

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Redaktion: Hofrat Prof. E. Doležal und Bauinspektor S. Wellisch.

Nr. 6.

Wien, 1. Juni 1914.

XII. Jahrgang.

Verlauf der geodätischen Linie auf dem Erdsphäroid.

Von Johannes Frischauf in Graz.

1. Zwei Arten von Operationen kommen bei der Vermessung der Erde zur Anwendung: astronomische und trigonometrische, für letztere wurde dann die Bezeichnung «geodätische» gewählt. Clairaut war wohl der erste Autor, der für Flächenkurven das Analogon der Geraden in der Ebene aufstellte*) und für diese Linie die Eigenschaft der Kürzesten nachwies. Der daraus gefolgerte «Clairaut'sche Satz» war wohl Veranlassung der Verwendung der Bezeichnung kürzeste Linien auf krummen Flächen, für welche aber, zunächst für das Sphäroid, dann für Flächen zweiter Ordnung, zuletzt für alle Flächen die Bezeichnung geodätische gewählt wurde.

Eine geodätische Linie auf einer krummen Fläche ist durch ihr Anfangselement in dem ganzen Verlaufe bestimmt; zwischen ihr und der kürzesten Verbindung zweier Punkte wurde nicht unterschieden, was in der Praxis deshalb gestattet war, da man nur solche Stücke in Betracht zog, die man gegen den Meridianquadranten als klein der ersten Ordnung voraussetzen konnte. Allein bei unbegrenzter Fortsetzung der geodätischen Linie auf einer endlichen geschlossenen Fläche oder auf einer unendlichen Fläche kann, wie zuerst C. G. J. Jacobi hingewiesen hat, die geodätische Linie zwischen zwei Punkten aufhören, die kürzeste Verbindung dieser Punkte zu sein.

Es sei gestattet, den von Jacobi in seinen «Vorlesungen über Dynamik»**) gegebenen Ausspruch hier anzuführen: «Wenn man von einem Punkte einer Oberfläche nach allen Richtungen kürzeste Linien zieht, so können zwei Fälle eintreten: zwei unendlich nahe kürzeste Linien laufen entweder fortwährend nebeneinander, ohne sich zu schneiden, oder sie schneiden sich wiederum, und alsdann bildet die Kontinuität aller Durchschnittspunkte ihre einhüllende Kurve.

*) In der Einleitung zu seinem Lehrsatz als jene Kurve, deren Schmiegungebenen die zugehörigen Flächennormalen enthalten.

**) Herausgegeben von Clebsch (Berlin 1866).

Im ersten Falle hören die kürzesten Linien nie auf, kürzeste zu sein, im zweiten sind sie es nur bis zum Berührungspunkte mit der einhüllenden Kurve. Ein Beispiel der zweiten Art gibt das Revolutionsellipsoid.»

2. Der Verlauf der geodätischen Linie auf dem Sphäroid wird am leichtesten aus der Zurückübertragung ihres Bildes auf der Hilfskugel (vom Halbmesser $b=1$) nach der Du Séjour-Clairaut'schen Abbildung erhalten*). Beginnt man die geodätische Linie in einem Punkte des Äquators und läßt dieselbe unbegrenzt fortsetzen, so ist ihr Bild eine fortgesetzte Wiederholung eines Großkreises, den der Äquator unter dem Winkel $90^\circ - \alpha$ schneidet, wo α das Azimut der Geodätischen am Ausgange ist. Dabei kann man immer die Voraussetzung machen, daß α ein spitzer Winkel und der Verlauf am Beginne nordöstlich ist. Dabei ist

$$\sin \alpha = \sin \alpha_0 \cos u_0 = \sin \alpha \cos u = \sin m,$$

wo m die kleinste Poldistanz der Bildkurve bedeutet.

Den kongruenten Bildteilen von $\sigma = \pi$ bis $\sigma = 2\pi$ entsprechen kongruente Urbilder der Geodätischen; jeder dieser Teile besteht aus zwei symmetrischen, die Länge $\frac{1}{2}S$ eines solchen (für $\sigma = \frac{1}{2}\pi$) ist

$$S = \frac{2\pi b}{1-2} B_0,$$

der zugehörige Wert von w (für $\sigma = \frac{1}{2}\pi$, $\omega = \frac{1}{2}\pi$)

$$w = \frac{1}{2}\pi (1 - 2p \sin m B'_0).$$

Für $m=0$ ist ε und B_0 am größten, der zugehörige Wert von S ist gleich dem Umfange der Meridian-Ellipse; gleiches gilt auch für den Wert $w = \frac{1}{2}\pi$.

Für $m=90^\circ$ ist $\varepsilon=0$, $B_0=1$, $\varepsilon'=0$, $B'_0 = \frac{1}{2}$,

$$S = 2\pi b, \quad w = \frac{1}{2}\pi (1 - p) = \frac{1}{2}\pi \frac{b}{a}.$$

Einschließlich der Glieder mit e^4 ist

$$S = 2\pi b (1 + \varepsilon + \frac{5}{4}\varepsilon^2)$$

und der zugehörige Wert von w (für $\omega = 2\pi$)

$$w = 2\pi (1 - p \sin m [1 - \frac{2}{3}\varepsilon']).$$

Schneidet die geodätische Linie den Äquator in den Punkten A und A' , so ist die Länge des Äquatorbogens

$$AA' = a\pi (1 - p \sin m [1 - \frac{2}{3}\varepsilon']),$$

die Länge der Geodätischen $\frac{1}{2}S$.

Für den Vergleich dieser zwei Größen sollen die Näherungswerte von ε und ε' entwickelt werden.

Aus

$$\tan x = \frac{2 \tan \frac{1}{2} x}{1 - \tan^2 \frac{1}{2} x^2}$$

folgt

$$\begin{aligned} \tan \frac{1}{2} x &= \cot x (\sqrt{1 + \tan^2 x^2} - 1) \\ &= \frac{1}{2} \tan x - \frac{1}{8} \tan^3 x - \dots; \end{aligned}$$

*) Die Zitate beziehen sich auf das Lehrbuch des Verfassers «Die mathematischen Grundlagen der Landesaufnahme und Kartographie des Erdsphäroids» 1913.

damit wird,

$$\frac{e^2}{1-e^2} = \delta, \quad \frac{\frac{3}{4}e^2}{1-\frac{3}{4}e^2} = \delta'$$

gesetzt, mit Fehler e^6

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{1}{4}\delta \cos m^2 - \frac{1}{8}\delta^2 \cos m^4 \\ \varepsilon' &= \frac{1}{4}\delta' \cos m^2 - \frac{1}{8}\delta'^2 \cos m^4.\end{aligned}$$

Der kleinsten Poldistanz m entspricht im Urbilde (geodätische Linie) die größte Breite φ_0 , vernachlässigt man im Verhältnisse $\sigma\omega : S$ die Glieder mit e^4 , so erhält man den einfachen Ausdruck

$$\begin{aligned}& \frac{(1 - \frac{1}{2}e^2 \cos \varphi_0)(1 - \frac{1}{4}e^2 \sin^2 \varphi_0)}{1 - \frac{1}{2}e^2} \\ &= 1 + \frac{1}{2}e^2(1 - \cos \varphi_0) - \frac{1}{4}e^2 \sin^2 \varphi_0 \\ &= 1 + e^2 \sin \frac{1}{2}\varphi_0.\end{aligned}$$

Der größte Wert dieses Verhältnisses wird für $\varphi_0 = 90^\circ$ erhalten, der genaue Wert ist gleich dem Verhältnisse des Äquators zur Meridianellipse. Der kleinste Wert wird für $\varphi_0 = 0$ erhalten, dieser ist $= 1$. Für diesen Wert ist der Äquatorbogen $AA' = b\pi$ und der Punkt A' ist ein Punkt der einhüllenden Kurve für den Anfangspunkt A . Für zwei Punkte A und A' des Äquators, für welche $AA' < b\pi$ ist, ist nur eine geodätische Linie möglich. In den übrigen Fällen sind durch die Punkte A und A' zwei geodätische Linien möglich, von denen die eine im Äquator verläuft, die andere durch den Scheitel φ_0 geht, wobei also die Länge AA' im Äquator zwischen $b\pi$ und $a\pi$ vorausgesetzt wird. Für diese Annahme erhält man aus der Gleichung

$$AA' = a\pi(1 - 2p \sin m B_0')$$

den Wert m und damit den zugehörigen Wert φ_0 .

3. Nimmt man als Anfang der geodätischen Linie ihren höchsten Punkt, dessen reduzierte Poldistanz m ist, so muß für die geodätische Linie, wenn sie zu ihrem Anfangs-Meridian wieder zurückkommt, σ größer als 2π , also

$$\sigma = 2\pi + x, \quad \omega = 2\pi + l, \quad \tau = 2\pi$$

vorausgesetzt werden. Ist u die reduzierte Breite bei dieser Rückkehr, so ist

$$\sin u = \cos x \cos m, \quad \tan x = \tan l \sin m,$$

wobei die Größen x und l von der Ordnung e^2 sind. Mit Fehler e^6 ist daher

$$x = l \sin m.$$

Setzt man diese Werte in die Gleichung III des Art. 16, so erhält man (bei gleichem Grade der Genauigkeit) wegen

$$M = 90^\circ,$$

$$0 = l - 2\pi p \sin m (1 - \frac{2}{3}\varepsilon') - p x \sin m,$$

daraus

$$x = 2\pi p \sin m^2 (1 - \frac{2}{3}\varepsilon' + p \sin m^2)$$

$$x = 2\pi p \sin m^2 (1 - \frac{1}{4}p \cos m^2 + p \sin m^2).$$

Damit erhält man als zugehörigen Wert von s (bei gleicher Genauigkeit) aus II des Art. 15

$$\frac{s}{b} = \frac{1}{1 - \varepsilon} ((1 + \frac{1}{4} \varepsilon^2) [2\pi + x] + \varepsilon x) = 2\pi (1 + \varepsilon + \frac{3}{4} \varepsilon^2) + x (1 + 2\varepsilon);$$

der in Nr. 2 mitgeteilte Ausdruck S erhält daher den Zuwachs $bx(1 + 2\varepsilon)$.

Setzt man für x den obigen Wert und ersetzt die reduzierte Breite $90^\circ - m$ durch die zugehörige geographische φ_0 , so erhält man mit Fehler ε^6 , dabei φ statt φ_0 gesetzt,

$$\frac{s}{2\pi b} = 1 + \frac{1}{2} \varepsilon^2 - \frac{1}{4} \varepsilon^2 \sin \varphi^2 + \varepsilon^4 (\frac{3}{8} + \frac{1}{16} \sin \varphi^2 - \frac{1}{6} \frac{5}{4} \sin \varphi^4).$$

4. Der Umfang v des ersten Vertikals der Breite φ wird erhalten nach Art. 5 und Art. 8. Es ist

$$\begin{aligned} \frac{A - B}{A + B} &= \frac{1}{4} \varepsilon^2 \sin \varphi^2 (1 + \varepsilon^2 - \frac{1}{2} \varepsilon^2 \sin \varphi^2), \\ A &= b (1 - \varepsilon^2 \sin \varphi^2)^{-1/2} (1 - \varepsilon^2 \cos \varphi^2)^{-1/2} \\ &= b (1 + \frac{1}{2} \varepsilon^2 + \frac{3}{8} \varepsilon^4 - \frac{1}{2} \varepsilon^2 \sin \varphi^2 \cos \varphi^2); \end{aligned}$$

damit wird

$$\frac{v}{2\pi b} = 1 + \frac{1}{2} \varepsilon^2 - \frac{1}{4} \varepsilon^2 \sin \varphi^2 + \varepsilon^4 (\frac{3}{8} - \frac{1}{8} \sin \varphi^2 + \frac{1}{6} \frac{5}{4} \sin \varphi^4),$$

also

$$\frac{s - v}{2\pi b} = \frac{1}{6} \frac{5}{4} \varepsilon^4 \sin 2\varphi^2.$$

Für $\varphi = 45^\circ$ wird der Unterschied $s - v$ am größten = 418 m .

5. Ist u_0 die reduzierte Breite der Geodätischen beim Ausgang, u jene nach der Rückkehr zum Ausgangs-Meridian, so erhält man aus

$$\sin u = \sin u_0 \cos x,$$

wenn für x die erste Näherung genommen wird,

$$u - u_0 = x, \quad \sigma = -\pi^2 p^2 \cos u_0^2 \sin 2u_0,$$

wo statt u_0 auch der Wert φ gesetzt werden darf. Für $\varphi = 30^\circ$ ist dieser Unterschied ein größter = $-15''$.

Bei n Umläufen der Geodätischen ist,

$$\sigma = 2n\pi + x, \quad \omega = 2n\pi + l, \quad \nu = 2n\pi$$

gesetzt, in erster Näherung

$$x = 2n\pi p \cos u_0^2,$$

d. h. statt π ist in der Schlußformel $n\pi$ zu setzen. Nur darf bei dieser Bestimmung u nicht groß gewählt werden; es muß np noch immer eine kleine Größe sein, so daß man in der Gleichung

$$\tan x = \cos u_0 \tan l$$

x und l statt $\tan x$ und $\tan l$ setzen darf. Bei beliebig großem n können x und l jede beliebige Größe erreichen.

* * *

6. Zur Benennung «geodätische Linie» trug wohl am meisten die seit Clairaut vertretene Ansicht bei, daß die Messung der Entfernung zweier

Punkte auf dem Erdsphäroid in der oben definierten Linie vorgenommen wird*), von welcher man dann nachweisen kann, daß sie auch die kürzeste Linie ist. Daß aber die geodätischen Messungen nicht nach den geodätischen Linien, sondern in den Vertikalschnitten vorgenommen werden, hat zuerst Soldner 1810 betont und dazu bemerkt: «Es ist zwar nicht wahrscheinlich, daß der Unterschied, welcher von der doppelten Krümmung herrührt, praktisch merklich sein wird.»**)

7. Du Séjour-Cairaut'sche Abbildung des Sphäroids auf der Kugel. Für die Abbildung des Punktes (φ, w) des Sphäroids durch den Punkt (u, ω) auf der Kugel vom Halbmesser b werden folgende Bedingungen gestellt†):

I. u ist durch φ bestimmt nach

$$\tan u = \frac{b}{a} \tan \varphi,$$

d. h. φ wird durch die reduzierte Breite u bestimmt (und umgekehrt). Daraus folgt: Parallelkreisen auf dem Sphäroid entsprechen Parallelkreise auf der Kugel (oder umgekehrt).

II. Stellt man zur Bestimmung von ω (durch φ und w) die Bedingung: Die Abbildung ist konform, so müssen (wegen I) auch den Meridianen auf dem Sphäroid Kugel-Meridiane entsprechen; d. h. ω muß eine Funktion von w allein sein. Für die Vergrößerungszahlen würde man erhalten:

$$\text{im Meridian } \frac{b du}{R \cdot d\varphi} = \left(\frac{1 - e^2}{1 - e^2 \cos^2 u} \right)^{1/2} = (1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2},$$

$$\text{im Parallel } \frac{b \cos u d\omega}{N \cos \varphi dw} = (1 - e^2)^{1/2} \frac{d\omega}{dw};$$

bei der Forderung nach Konformität also

$$(1 - e^2)^{1/2} \frac{d\omega}{dw} = (1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2}$$

gleich einer Funktion von w allein. Diese Bedingung kann aber nicht für beliebige zusammengehörige Linienelemente erfüllt werden, wohl aber bei Beschränkung auf solche, welche Parallelkreisen oder kürzesten Linien angehören. Dies ist aus den Gleichungen des Art. 14 ersichtlich, wo der Urbildpunkt (u, ω) auf der Kugel durch (φ, w) auf dem Sphäroid abgebildet erscheint.

*) So auch Dr. J. C. Eduard Schmidt «Lehrbuch der mathematischen und physischen Geographie» (Göttingen 1829), Band I, S. 252, und Johann August Grunert «Elemente der ebenen, sphärischen und sphäroidischen Trigonometrie» (Leipzig 1837), Vorrede S. VII. In C. A. H. Bachoven von Echt «Die Kürzeste auf dem Erdsphäroid nebst den Hauptaufgaben der Geodäsie» (Loesfeld 1865) wird die Trasse der geodätischen Linie in derselben Art wie die des Normalschnittes ermittelt.

***) Die Bestimmung dieses Unterschiedes ist im Hefte Nr. 177 von Ostwald's Klassiker (Seite 104 bis 106) mitgeteilt.

†) Die Bedingungen für eine Aufgabe dürfen weder zu wenig noch zu viel sein, d. h. sie müssen vollständig und verträglich sein. Sind sie unvollständig, so ist die Lösung unbestimmt; sind sie unverträglich, so existiert keine Lösung.

8. Soldner hat in seiner Abhandlung 1810 den Breitenunterschied der geodätischen Linie bei einem vollen Umlauf oder bei mehreren Umläufen bestimmt. Seine Berechnung («Ostwald's Klassiker» Nr. 184, S. 41 und 42) ist aber aus folgenden Gründen nicht richtig: Er benützt dazu die Gleichung 14) (S. 44), die aus 13) unter der Voraussetzung, daß die Seite $s b$ eine kleine Größe erster Ordnung ist, erhalten wird; dann setzt er die Länge der Kürzesten bei dem einmaligen Umlauf mit ungenügender Genauigkeit $2 \pi b$ an.

Die von ihm gegebenen allgemeinen Formeln genügen aber für die obige Bestimmung. Die Gleichung 12) (S. 33) geht für $\alpha = 90^\circ$ über in

$$12') \quad w = \arctan \frac{\tan \psi}{\cos \lambda'} - \varepsilon \cos \lambda' \psi$$

$$\text{oder } \tan (w + \varepsilon \cos \lambda' \psi) = \frac{\tan \psi}{\cos \lambda'}.$$

Für $w = 2 \pi$ erhält man

$$\tan \psi = \cos \lambda' \tan (\varepsilon \cos \lambda' \psi) = \varepsilon \cos \lambda'^2 \psi,$$

$$\text{also } \psi = 2 \pi (1 + \varepsilon \cos \lambda'^2),$$

welcher Wert, in die Gleichung

$$\sin \varphi = \sin \lambda' \cos \psi$$

gesetzt, den richtigen Näherungswert für φ liefert.

Es sei hier gestattet, noch eine Stelle bei Soldner aufzuklären. Zur Berechnung von w und φ wird von Soldner die Gleichung 15) und die Gleichung

$$\sin \varphi = \sin \varepsilon \cos \psi$$

mittels Gleichung 14) verwendet. Diese Berechnung führt für $\alpha = 90^\circ$ zu einem scheinbaren Widerspruch. Denn für $\alpha = 90^\circ$ muß statt 14) die Formel

$$\psi = s - 2 \varepsilon s + 2 \varepsilon s \cos \lambda'^2$$

und statt 15) die Formel 12') verwendet werden. Beide Berechnungen geben aber (mit Fehlern vierter Ordnung) dasselbe Resultat. Für w folgt dies daraus: Eine Verminderung von ψ um $\varepsilon s \cos \lambda'^2$ in 14) vermindert w um $\varepsilon s \cos \lambda'$ in 15). Ist aber $\mu = 0$ oder selbst erster Ordnung, so ist der Einfluß in $\cos \psi$ (S. 35) nur eine Größe vierter Ordnung, die Soldner vernachlässigt.

Untersuchungen über die Genauigkeit des Zielens mit Fernröhren.

Von Alfred Noetzi, Dipl. Ing. aus Höngg (Zürich).

I.

Vorbemerkung.

Wenn die Aufgabe gestellt ist, mit irgend einem Instrument genauere Messungen auszuführen, so wird man immer bestrebt sein, durch spezielle Versuche sich Einblick zu verschaffen in den Grad der normalerweise erreichbaren Genauigkeit. Solche Untersuchungen sollen einmal über die Leistungsfähigkeit des vorliegenden Instrumententypus Klarheit verschaffen, dann aber auch den

Weg zeigen zu günstigerer Ausgestaltung der Beobachtungsmethode, wie auch zu zweckmäßigerer Konstruktion der einzelnen Instrumentenbestandteile. Der dritte Zweck solcher Untersuchungen wird darin bestehen, Material zu liefern zur Lösung oder Illustration rein theoretischer Fragen.

Ein großer Teil der geodätischen Messungstechnik stützt sich bekanntlich auf Beobachtungen mit Zielfernröhren; der Zweck der vorliegenden Untersuchungen war nun der, möglichst Klarheit zu schaffen über die Leistungsfähigkeit dieser für den Beobachter so wichtigen Hilfsmittel, speziell zu untersuchen, in welcher Beziehung Zielfehler und Vergrößerung des Fernrohres zu einander stehen.

Wohl existieren, der Wichtigkeit des Problems entsprechend, schon eine ganze Menge von Untersuchungen, ausgeführt von Astronomen, Geodäten und Physiologen, die alle dieses ja prinzipiell sehr einfache Problem behandelt haben, natürlich jeder vom Standpunkt seines speziellen Interessengebietes aus. Wenn man aber die lange Reihe dieser Untersuchungen durchgeht, fällt einem auf, wie viele Widersprüche sich darin vorfinden, da die wenigsten der Beobachter bestrebt waren, die verschiedenen Ursachen, die in ihrer Gesamtheit den Zielfehler ausmachen, zu trennen und einzeln zu ergründen. Die Genauigkeit des Visierens mit Zielfernröhren ist trotz der relativen Einfachheit des Vorganges von so vielen Faktoren abhängig, daß auch ich absolut nicht Anspruch darauf mache, der obgenannten Forderung: Trennung der verschiedenen Beeinflussungen und Untersuchung jeder einzelnen für sich, bis in ihre äußersten Konsequenzen gerecht geworden zu sein. Immerhin glaube ich aber, durch meine Untersuchungen und die daraus abgeleiteten Resultate und Folgerungen soweit Aufklärung über das Problem des Zielens gebracht zu haben, daß, teils direkt auf meinem Beobachtungsmaterial fußend, teils bloß daran anknüpfend, Beobachter, Konstrukteur und Physiologe Anhaltspunkte für ihre speziellen Wissensgebiete werden finden können.

Die bisherigen Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit von Zielfernröhren ergaben so viele Widersprüche, und zwar nicht nur in Bezug auf die Angaben über die absolute Größe der Zielfehler, sondern auch bezüglich des Gesetzes, nach welchem die Zielgenauigkeit mit der Fernrohrvergrößerung variiert, daß das Zielproblem trotz sehr umfangreicher Untersuchungen bisher als nicht völlig einwandfrei gelöst angesehen werden konnte. Man beachte nur z. B. den Widerspruch, der besteht zwischen den Folgerungen von Prof. Stampfer (Prechtl's Jahrbücher des k. k. polyt. Institutes in Wien, 18. Band, 1834) und Prof. Reinhertz (Nova Acta der ksl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Bd. LXII, Nr. 2, Halle 1894), indem ersterer direkte Proportionalität fand zwischen Zielgenauigkeit und Fernrohrvergrößerung, während letzterer zu dem Schlusse gelangte, daß die Visirgenauigkeit nur proportional der Quadratwurzel aus der Vergrößerung zunehme. Im weiteren fand Stampfer, daß der Zielfehler erhalten werden könne, indem man ca. 8" durch die Vergrößerungszahl dividiere, während z. B. Vogler (Lehrbuch der prakt. Geometrie, Braunschweig, 1885) die Größe m des mittleren Zielfehlers mit einem Fernrohr von der Vergrößerung V darstellt durch die Funktion $m = \frac{50''}{V}$.

Ohne hier näher auf Einzelheiten eintreten zu wollen, indem ich dies a. a. O. getan habe (vergl. des Verfassers Abhandlung «Untersuchungen über die Genauigkeit des Zielens mit Fernröhren»), möchte ich immerhin kurz andeuten, daß die von Reinhertz abgeleitete Beziehung $m = \frac{c}{\sqrt{V}}$ seinerseits auf einem Trugschluß beruht, insofern Reinhertz mit dieser Formel die prinzipielle Leistungsfähigkeit von Zielfernröhren charakterisieren will. Andererseits können aber auch die Versuche von Stampfer nicht in eindeutiger Weise zu einem einwandfreien Schlusse führen, wie ich ebenfalls in meiner bereits erwähnten Abhandlung nachgewiesen habe.

Diese Widersprüche aufzuklären und an Hand von ausgedehntem Beobachtungsmaterial möglichst Einblick zu verschaffen in die absolute und relative Leistungsfähigkeit von Zielfernröhren im allgemeinen ist der Zweck der nachfolgenden Ausführungen. Dabei wurde ganz speziell Gewicht gelegt auf die Untersuchung der Verhältnisse der Praxis und widmete ich mich im Besonderen der Lösung und Aufklärung der Fragen, die sich auf dem Gebiete der Triangulation ergeben.

II.

Das Beobachtungsmaterial.

1. Einleitung.

Durch das eingehende Studium bereits vorhandener Beobachtungsergebnisse sowie an Hand einiger Voruntersuchungen wurde es mir bald klar, daß das in der Hauptsache hier zu ergründende Problem: «Abhängigkeit der Zielgenauigkeit von der Vergrößerung», nur einwandfrei zu lösen sei bei möglichst streng systematischer Anordnung der Versuche.

Erst wenn genau festgestellt ist, welche Rolle die Vergrößerung spielt beim Zielvorgang, können die anderen Konstanten eines Zielfernrohres, z. B. die Fadestärke u. s. w., sowie ein Einfluß verschiedenartiger Zielobjekte etc. im einzelnen untersucht werden. Ich mußte deshalb darnach trachten, für die Ermittlung der relativen Leistungsfähigkeit verschiedener Vergrößerungen sämtliche Einwirkungen physikalischer und psychologischer Natur für alle Vergrößerungen möglichst konstant zu halten.

Als Grundbedingungen ergaben sich also:

1. Einhaltung gleichmäßiger äußerer Umstände;
2. Verwendung möglichst gleichartiger Optik;
3. Benützung gleichgroßer scheinbarer Zielobjekte für alle Vergrößerungen;
4. Einhaltung möglicher Gleichheit der übrigen Fernrohrkonstanten.

1. Einheitlichkeit in der Gestaltung der äußeren Umstände (Luftverhältnisse etc.) wurde dadurch erreicht, daß die Zielungen nur auf relativ kurze Distanzen und in abgeschlossenen Räumen ausgeführt wurden. Auf diese Art waren Bewegungen der Luft, die sonst bekanntermaßen einen sehr störenden Einfluß auf die Genauigkeit ausüben können, praktisch fast gänzlich vermieden. Soweit es die Versuchsanordnungen benötigten, wurde eine vollständige Stabilität

der Unterlage erreicht durch die Benützung eines isoliert aufgeführten Pfeilers; ebenso verwendete ich zur Beleuchtung der Zielobjekte immer konstante künstliche Lichtquellen, um ganz von den sonst nicht zu vermeidenden Änderungen der Tageshelligkeit unabhängig zu sein.

Was den 2. Punkt: «Verwendung möglichst gleichartiger Optik», anbetrifft, so erfüllte ich diese Bedingung allerdings nur bis zu einem gewissen Grade, und zwar teilweise sogar nur soweit, daß nach den allgemeinen Ansichten über die nötige Qualität geodätischer Optik die Verwendung der von mir benützten Kompositionen bei manchem Fachmann auf den ersten Blick höchst wahrscheinlich Bedenken erregen wird. Ich setzte nämlich Fernrohrobjektive mit ganz beliebigen Lupen verschiedener Brennweite zusammen, so daß sich die gewünschten Vergrößerungen ergaben.

Ich muß gestehen, daß ich am Anfang selbst schwere Bedenken hegte gegen die mehr oder weniger ganz willkürliche Zusammensetzung beliebiger Linsen zu Fernröhren, wie ich sie dann für meine Beobachtungen tatsächlich benützte; durch vergleichsweise ausgeführte Beobachtungen mit korrekt konstruierten Fernröhren ließ ich mich aber überzeugen, und wird es jeder, der meine Untersuchungen genau durchgeht, konstatieren müssen, daß ein merkbarer Einfluß bei den angewendeten speziellen Zielobjekten tatsächlich nicht zu konstatieren ist.

Als weitere Bedingung für eine möglichst einwandfreie Lösung des Problems erkannte ich nämlich bald, daß die Vergrößerungszahlen von 1 bis oder über die in der Geodäsie praktisch verwendeten gehen müssen. Speziell die Stampferschen Resultate schienen darauf hinzuweisen, daß der Schlüssel des ganzen Problems jedenfalls bei den kleineren Vergrößerungen zu suchen sei. Trotz der großen Reichhaltigkeit der geodätischen Sammlung der Eidg. Techn. Hochschule war es mir nicht möglich, Fernröhren mit allen den gewünschten Vergrößerungen zu bekommen; Unterhandlungen mit mehreren Firmen optischer Instrumente scheiterten aus verschiedenen Gründen; ich mußte mir deshalb auf andere Weise zu helfen suchen. Der Gedanke lag nun nahe, durch Einsetzen von Okularen verschiedener Brennweite in dasselbe Fernrohr die gewünschten Vergrößerungen herzustellen, und nachdem ich, wie bereits oben erwähnt, durch Vergleichen mit anderen Instrumenten die Überzeugung gewonnen hatte, daß für meine speziellen Zielobjekte der Unterschied der optischen Qualität auf den Zielfehler keinen merklichen Einfluß konstatieren ließ, stellte ich mir die meisten Vergrößerungen auf die oben beschriebene Art und Weise her. Um aber trotzdem möglichste Einheit der Optik zu bewahren, verwendete ich für die speziellen Versuchsreihen in der Hauptsache nur zwei verschiedene Objektive, während die als Okulare verwendeten Linsen entsprechend den gewünschten Vergrößerungszahlen ganz beliebigen Instrumenten entnommen wurden. Ich glaubte dies umso eher tun zu dürfen, als die schon bei den ersten Versuchen erreichten Zielfehler an und für sich ganz unerwartet klein waren. Auch wurden in allen Beobachtungsreihen Fernröhren mit effektiv zusammengehörendem Objektiv und Okular verwendet und traten die mit denselben erreichten Resultate absolut nicht aus dem Gesetz

heraus. Genauere Hinweise über die Art und Herkunft der verwendeten optischen Systeme befinden sich in der Tabelle Nr. 1.

Was die Bedingung unter 3: «Benützung scheinbar gleich großer Zielobjekte» anbetrifft, so habe ich bei der Besprechung der Resultate anderer Beobachter darauf hingewiesen¹⁾, welche große Wichtigkeit diesem Umstande zuzumessen sei. Aus jenen Resultaten geht nämlich zweifellos hervor und ist auch jedem, der schon Zielungen ausgeführt hat, ohneweiters klar, daß eine gewisse Beziehung besteht zwischen Zielfehler und scheinbarer Größe des Objektes, wozu dann bei sehr kleinen scheinbaren Objektgrößen oder relativ dicken Fäden noch die scheinbare Fadenstärke hinzukommt. Es ist nun von vornherein klar, daß die reine Beziehung zwischen Vergrößerung und Zielfehler unter sonst gleichen Umständen nur dann richtig erhalten werden kann, wenn man den Einfluß verschiedener scheinbarer Größen der Zielobjekte möglichst vermeidet. Für gewisse Fälle der Praxis, speziell beim Visieren auf Nivellier-Skalen, ist allerdings das Problem ein etwas anderes, indem dort auf eine bestimmte Intervallgröße (*cm*, $\frac{1}{2}$ *cm*, Feld etc.) in gegebener Entfernung visiert wird (das Wild-Zeiß'sche Nivellierverfahren mit Keilablesung ausgenommen). Ich trachtete also bei allen Untersuchungen, wo nicht speziell etwas anderes bemerkt ist, darnach, bei allen Vergrößerungen einer Versuchsserie immer die gleiche relative Größenbeziehung zwischen scheinbarem Intervall und scheinbarer Fadenstärke beizubehalten. Es war diese Bedingung umso leichter zu erfüllen, als es beim Zielen z. B. auf Parallelstreifen, also Einstellen des Fadens in die Mitte des Streifens, ja nur darauf ankam, die scheinbaren Größen der sichtbaren Teile des Intervalles zu beiden Seiten des Fadens bei Mittenstellung für alle Vergrößerungen einander gleich zu machen. Dadurch war sofort die Möglichkeit vorhanden, z. B. bei gegebener scheinbarer Fadenstärke eine passende Streifenbreite herauszufinden. Unter diesen Umständen ist dann natürlich, wie leicht einzusehen ist, der Zielfehler unabhängig von der Intervallgröße, wenigstens innerhalb praktischer Grenzen der scheinbaren Streifenbreiten. Darum war es auch nicht notwendig, speziell darauf zu achten, bei allen Vergrößerungen dieselben scheinbaren Fadenstärken zu verwenden, was jedenfalls gar nicht so leicht gewesen wäre. Deshalb finden sich auch in meinen Beobachtungsreihen die verschiedensten Fadendicken, ohne daß es nötig gewesen wäre, bei der Ermittlung des Zielfehlers und Vergleichen der einzelnen Reihen unter sich, den Einfluß der scheinbaren Fadenstärke zu berücksichtigen.

4. Da schon Stampfer in seinen Beobachtungsreihen Nr. 13—16 einen bedeutenden Einfluß der relativen Größe des Objektivdurchmessers, d. h. u. a. der Helligkeit des Fernrohres auf die Größe des Zielfehlers, konstatiert hatte und ein solcher Einfluß auch ohneweiters plausibel erscheint, war ich bemüht, soweit als möglich für alle Vergrößerungen in dieser Hinsicht gleiche Verhältnisse herzustellen. Wo es die Umstände erlaubten, wurden deshalb durch Vorsetzen von Blenden die Objektivöffnungen immer so gehalten, daß die Austritts-

¹⁾ Vergleiche des Verfassers Abhandlung: «Untersuchungen über die Genauigkeit des Zielens mit Fernröhren».

pupillen 1.0 *mm* im Durchmesser hatten, eine Größe, die bei sehr vielen geodätischen Fernröhren tatsächlich ja auch vorkommt.

2. Die verwendeten Fernröhren.

a) Allgemeine Bemerkungen.

Wie schon eingangs erklärt, stellte ich mir die verschiedenen Vergrößerungen auf die Weise her, daß ich in mehr oder weniger beliebiger Anordnung zwei Linsen oder Linsensysteme zu einem Fernrohr zusammensetzte. Um das gesuchte Gesetz der Variation des Zielfehlers mit der Vergrößerung möglichst zuverlässig zu erhalten, war ich bestrebt, nicht nur eine große Zahl von Vergrößerungen anzunehmen, sondern diese Vergrößerungen in möglichst gleichmäßigen Abstufungen zu erhalten. Aus diesem Grunde mußten alle anderen Ansprüche an eine qualitativ gute Optik mehr oder weniger zurücktreten, doch hat sich auf den Verlauf der Reihen merkwürdigerweise absolut kein nachteiliger Einfluß bemerkbar gemacht, was aber jedenfalls nur auf die relative Einfachheit der Zielobjekte zurückzuführen ist.

Ein Fernrohr ohne Vergrößerung (im weiteren bezeichnet mit Fernrohr $V=1$) erhielt ich dadurch, daß ich von einem gewöhnlichen Feldstecher die beiden Objektive von je ca. 130 *mm* Brennweite in zwei ineinander verschiebbaren Röhren derart befestigte, daß die optischen Axen der beiden Linsen ungefähr zusammenfielen.

Zur Herstellung der anderen Vergrößerungen, wo es sich nicht um spezielle Fernröhren, z. B. zur Vergleichung oder zu anderen Zwecken, handelte, wurde das Fernrohr eines großen 21 *cm*-Theodolits von Wanschaff sowie das Fernrohr des seinerzeit für die Absteckung des Mont Cenis- und Gotthardtunnels benützten Passage-Instrumentes verwendet. Das erstere, im weiteren bezeichnet mit «Fernrohr Th. Wanschaff», besitzt ein Objektiv von 41 *mm* Öffnung und 410 *mm* Brennweite; das letztere, im weiteren Verlauf der Abhandlung bezeichnet mit «Passage-Instrument Gotthard», besitzt ein solches von 52 *mm* Öffnung und 510 *mm* Brennweite (Brunner'sches Fabrikat). In den Okularauszügen dieser beiden Rohre wurden nun, teilweise noch mit speziellen Ansätzen versehen, derart Linsen oder Linsenkombinationen als Okulare eingesetzt, daß die gewünschten Vergrößerungen sich ergaben.

Sämtliche Linsen, mit Ausnahme derjenigen für das Fernrohr $V=1$, sind entnommen von Instrumenten der geodätischen Sammlung der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

b) Die Vergrößerung.

Die Bestimmung der Vergrößerung geschah auf bekannte Art und Weise, indem bei auf unendlich eingestellten Fernröhren der Durchmesser des Ramsden'schen Kreischens mit einem Dynameter auf $1'_{100}$ *mm* genau gemessen und das Verhältnis: «Durchmesser des Objektivs durch Durchmesser des Ramsden'schen Kreises gleich V » gebildet wurde. Zur Kontrolle und zur Erreichung größerer Genauigkeit führte ich diese Bestimmungen mehrmals durch, und zwar

bei verschiedenen Objektivöffnungen. Die ersten zwei Male wurde das Fernrohr direkt auf Unendlich gestellt durch Visieren auf einen sehr weit entfernten Gegenstand und bei einigen Vergrößerungen vergleichsweise ein drittes Mal, indem ich das Fernrohr von Theodolit Nr. 20 der geodätischen Sammlung primär sehr genau auf Unendlich stellte, darauf gegen das Objektiv des zu untersuchenden Fernrohres richtete und hier den Okularauszug solange bewegte, bis die Fäden möglichst scharf erschienen. Wenn also durch das Okular des zu untersuchenden Fernrohres dessen Fäden ebenfalls scharf erschienen, konnte mit genügender Genauigkeit teleskopischer Strahlengang, die Grundbedingung für die angewendete Bestimmung der Vergrößerung, angenommen werden.

Die Kolonnen 2 und 3 der Tabelle Nr. 1 geben eine Übersicht über die Art und Herkunft der verwendeten Objektive und Okulare. Die kleineren Vergrößerungen wurden bis auf einige Zehntel der Einheit genau bestimmt, während dies bei den stärkeren Vergrößerungen mit der angewendeten Methode natürlich nicht mehr möglich, für meine Zwecke aber auch nicht benötigt war.

Es erübrigt noch, zu bemerken, daß sämtliche Berechnungen, soweit es die Genauigkeitsansprüche zuließen, mit dem 25 *cm*-Rechenschieber ausgeführt worden sind.

c) Die Helligkeit.

Da ein Einfluß der Helligkeit auf die Zielgenauigkeit von vornherein zu erwarten war, wurde großer Wert darauf gelegt, bei allen Vergrößerungen in dieser Beziehung möglichst gleichartige Verhältnisse zu schaffen. Dies erreichte ich dadurch, daß ich, soweit möglich, die Objektivöffnungen durch Vorsetzen von Blenden entsprechend variierte, so daß die Austrittspupille 1 *mm* im Durchmesser maß. Bei den Vergrößerungen 1, 3·1, 5·1 und 8·6 war dies aber nicht möglich, da sonst das Bildfeld zu klein geworden wäre. Ich half mir dadurch, daß ich das Objektiv soweit als möglich abblendete und eine Vixierung der Größe der Austrittspupille dadurch vornahm, daß ich dicht vor dem Okular ein schwarzes Papier mit einer ca. 1 *mm* großen runden Öffnung anbrachte. Bei den starken Vergrößerungen hinwieder war auch das Objektiv in voller Öffnung zu klein, um die obgenannte Bedingung zu erfüllen; es hat sich aber gezeigt, daß ein Ausschluß jener Reihen doch nicht nötig war, da immerhin die Verkleinerung der Austrittspupille nur eine relativ geringe war.

d) Das Auflösungsvermögen.

Ein sehr guter Einblick in die Qualität der von mir verwendeten Optik ergab sich durch die Bestimmung des Auflösungsvermögens, oder, wie es auch genannt wird, der Bildschärfe oder trennenden Kraft der verwendeten Fernrohre. Zu diesem Behufe fertigte ich mir eine Stampfer'sche Prüfungstafel an, nach denselben Verhältnissen, wie sie im «Hand- und Lehrbuch der Niederen Geodäsie» von Hartner-Doležal¹⁾, pag. 237, beschrieben ist. Für alle Vergrößerungen wählte ich dieselben relativen Helligkeitsverhältnisse, d. h. die Größe der Aus-

¹⁾ Vergl. [11] Handbuch der niederen Geodäsie von Hartner-Doležal.

trittspupille wurde gleich gemacht wie bei den Versuchen. Die Bestimmungen führten sich im Freien, im Hofe des Eidgen. Physikgebäudes, bei gleichmäßig bedecktem Himmel, d. h. mittelstarker Beleuchtung aus, und zwar zur Kontrolle auf verschiedene Distanzen, wovon einzelne dem Beobachter vorerst unbekannt waren. Es ist noch zuzufügen, daß bei den stärkeren Vergrößerungen etwas Oszillation sich bemerkbar machte, was eventuell die Verhältnisse ein wenig beeinflußt hat, aber jedenfalls nur in geringem Grade.

Das Auflösungsvermögen in Sekunden (Kolonne 5 der Tabelle Nr. 1) erhielt man, indem die Größe des letzten noch sichtbaren Intervalles durch die Distanz dividiert und dieser Quotient mit ϱ multipliziert wurde.

Tabelle Nr. 1

Vergrößerung V	Objektiv Herkunft	Brennweite mm	Ocular	Antrittspupille p mm	Auflösungsvermögen A''	VA'
1	2		3	4	5	6
freies Auge						
1	Feldstecher	130	Feldstecher	1.0	38.5	38.5
3.1	Th. Wanschaff	410	Objektiv von Niv.-Instr. Nr. 118	1.0	37.8	37.8
5.1	"	do.	Objektiv von Niv.-Instr. Nr. 119	1.0	14.3	44.4
8.6	"	do.	Ablese-Lupe vom Phot. Th. Zeiss	1.0	10.4	53.0
15.7	"	do.	Ocular vom Schraubemikroskop Th. XV	1.0	6.2	53.3
25.7	"	do.	Ocular von Niv.-Instr. Nr. 115	1.0	4.7	73.8
36.4	"	do.	1. Ocular von Th. Wanschaff	1.0	2.9	74.5
45.5	"	do.	Ocular v Th. 37, Orthoskop	0.9	1.92	69.9
53	"	do.	2. Ocular von Th. Wanschaff	0.8	1.77	80.5
37	Paß-Instr. Gotthard	510	Ocular von Niv.-Instr. Nr. 115	1.0	1.72	91.1
54	" " "	do.	1. Ocular von Th. Wanschaff	1.0	1.82	67.3
66	" " "	do.	Ocular von Th. Nr. 37, Orthoskop	1.0	1.47	79.4
78	" " "	do.	2. Ocular von Th. Wanschaff	0.8	1.37	90.4
20		kl. Zeiss Nivellier-Instr. 165		0.7	1.36	106.0
24	Theodolit Nr. XVI	310	1. Ocular	1.0	4.0	80.0
29	" "	do.	2. Ocular	1.0	3.4	81.6
33	Niv.-Instr. Nr. 130	370		1.0	3.1	89.9
25.7	Th. Wanschaff	410	Ocular v. Niv. Instr. Nr. 115	1.0	2.04	67.4
do.	"	do.	do.	1.6	2.4	61.7
do.	"	do.	do.	1.0	2.9	74.5
do.	"	do.	do.	0.6	4.2	108
do.	"	do.	do.	0.4	6.8	175
do.	"	do.	do.	0.2	9.0	231
36.4	"	do.	1. Ocular Th. Wanschaff	1.0	1.92	70
do.	"	do.	do.	0.7	2.89	105
do.	"	do.	do.	0.4	4.38	159

So ergab sich z. B. für die Vergrößerung $V=3.1$

$$A'' = \frac{1.65 \text{ mm}}{25000 \text{ mm}} \cdot 206265 = 13.6'',$$

indem für den letzten noch deutlich wahrnehmbaren Streifen 50—55 (für das Mittel 52) aus den Berechnungszahlen der Stampfer'schen Tabellen der Wert 1.65 mm entnommen wurde.

Die beiden anderen Bestimmungen lieferten auf die Distanzen 10 und 15 m 15.8'' resp. 13.6'', so daß sich das Mittel zu 14.3'' ergab, wie es in der Tabelle Nr. 2 eingetragen ist.

In der vorstehenden Tabelle Nr. 1 ist in der Kolonne 5 das Mittel aus den verschiedenen Bestimmungen für das Auflösungsvermögen angegeben und in der 6. Kolonne sind die Produkte Vergrößerung \times Auflösungsvermögen gebildet.

Beim Betrachten der letzten Kolonne fällt einem sofort auf die ziemlich starke Zunahme der Produkte $V \times A$ bei wachsendem V . Dies war eigentlich zu erwarten, denn es ist klar, daß stärkere Vergrößerungen relativ nicht mehr so leistungsfähig sein können, wie schwächere. Der schön regelmäßige Verlauf nach den Vergrößerungen gibt zugleich Einblick in die Leistungsfähigkeit der von mir verwendeten Optik, da fast gar keine systematischen Abweichungen gegenüber den nach strengen optischen Grundsätzen konstruierten Fernröhren zu bemerken sind.

Zum Vergleich und weil sie sonst noch teilweise zu Zielversuchen benützt wurden, sind verschiedene andere Fernröhren auf das Auflösungsvermögen hin untersucht worden, so z. B. das kleine Zeiß'sche Nivellier-Instrument, das wohl wegen des Lichtverlustes in der Fokussierlinse etwas benachteiligt erscheint. Dann wurden noch untersucht die Fernröhren von Theodolit Nr. XVI und Nivellier-Instrument Nr. 130, die beide später zu Zielversuchen auf trigonometrische Signale verwendet wurden.

Tabelle Nr. 2

Fernrohr	Vergrößerung V	Austrittspupille p mm	Auflösungsvermögen A in Sek.	A' V	$\frac{A_1''}{V} + 1''$	v
1	2	3	4	5	6	7
Freies Auge	1		$A_1'' = 38.5$			
Fernrohr V = 1	1	1	37.8	37.8	39.5	+ 1.7
Th. Wanschaff	3.1	1	14.3	44.4	13.4	- 0.9
„	5.1	1	10.4	53.0	8.6	- 1.8
„	8.6	1	6.2	53.3	5.5	- 0.7
„	15.7	1	4.7	73.8	3.5	- 1.2
Kl. Zeiss Niv. Instr.	20	1	4.0	80.0	2.9	- 1.1
Theod. N. XVI	24	1	3.4	81.6	2.6	- 0.8
Th. Wanschaff	25.7	1	2.9	74.5	2.5	- 0.4
Th. Nr. XVI	29	1	3.1	89.9	2.3	- 0.8
Niv. Instr. Nr. 130	33	1	2.04	67.4	2.17	+ 0.13
Th. Wanschaff	36.4	1	1.92	69.9	2.06	+ 0.14
Pass. Instr. Gotthard	37	1	1.82	67.3	2.04	+ 0.22
„ „ „	54	1	1.47	79.4	1.71	+ 0.24

Sehr in die Augen fallend ist die Abnahme der Größe des Auflösungsvermögens bei Verkleinerung der Austrittspupille, was sich durch die Zunahme der Größe der Beugungs-Fransen aber ohneweiters erklärt³⁾. Man sieht schon daraus, wie wichtig es war, für die Zielfehleruntersuchungen möglichst gleichgroße Austrittspupillen für alle Vergrößerungen zu verwenden.

Um eine Beziehung zwischen Vergrößerung und Auflösungsvermögen abzuleiten, will ich deshalb nur diejenigen Fernröhren benützen, bei denen die Austrittspupille 1 *mm* im Durchmesser war. Die Tabelle Nr. 2 gibt die entsprechenden Werte wieder.

Das Auflösungsvermögen A ließe sich jedenfalls darstellen durch die Funktion

$$A \cdot V = A_1 + k V^n,$$

wobei A_1 das Auflösungsvermögen von freiem Auge für den betreffenden Beobachter,

V die Vergrößerung des Fernrohres,

k und n noch zu bestimmende Koeffizienten bedeuten.

Es schien mir aber etwas zu gewagt, auf Grund des vorliegenden Materials bestimmte Koeffizienten zu berechnen und damit ein allgemein gültiges Gesetz der Abhängigkeit zwischen Vergrößerung und Auflösungsvermögen ableiten zu wollen. Näherungsweise mag immerhin die Beziehung gelten

$$A \cdot V = A_1 + V^n$$

oder

$$A = \frac{A_1}{V} + 1^n$$

wo A , A_1 und V die oben angegebene Bedeutung haben, k und n je = 1 angenommen sind, eine Form des allgemeinen Gesetzes, die den Vorteil größter Einfachheit hat und sich meinen Ergebnissen auch relativ gut anschließt, wie aus der Vergleichung der Kolonnen 4 und 6 der obigen Tabelle ersichtlich ist.

Damit wäre also die Beziehung gefunden:

Das Auflösungsvermögen A'' eines Fernrohres mit der Vergrößerung V , wobei V zwischen den Werten 1 und zirka 50 variieren darf und der Durchmesser der Austrittspupille 1 *mm* ist, läßt sich näherungsweise finden, indem man das Auflösungsvermögen von freiem Auge dividiert durch die Vergrößerungszahl und zu diesem Quotienten noch 1ⁿ addiert.

Das Hauptergebnis obiger Untersuchungen scheint mir aber zu liegen in der zahlenmäßigen Bestätigung der längst bekannten Tatsache, daß bei zunehmender Vergrößerung die Fernrohrbilder im allgemeinen relativ an Schärfe und Präzision verlieren und daß das Auflösungsvermögen des Fernrohres nicht genau proportional seiner Vergrößerung wächst, auch wenn die Diffraction der Lichtstrahlen für alle Vergrößerungen gleich angenommen werden darf. Der Hauptgrund für das Auftreten dieser Erscheinung liegt offenbar in den Resten sphärischer und chromatischer Abweichungen, die bei Vergrößerung des Objektivdurchmessers und Anwendung von Okularen kürzerer Brennweite in den meisten Fällen relativ zunehmen werden.

(Fortsetzung folgt.)

³⁾ Vergl. Helmholtz: Über die theoretische Grenze für die Leistungsfähigkeit der Mikroskope. Pogg. Annalen, Jubelband, 1874.

Praktische Winke für Messungen zur Ergänzung der Katastralmappen.

Von Julius Hanisch, k. k. Obergemeter in Römerstadt.

(Fortsetzung.)

8. Beispiel.

Polygonalaufnahme des Ortsriedes der Gemeinde Christdorf (1:1440).

Nachdem diese Aufnahme von allem Anfange an als Polygonalaufnahme gedacht war, konnte sich die Durchführung einheitlicher gestalten als bei Irmsdorf und es konnten auch die Erfahrungen der Irmsdorfer Neuvermessung entsprechend verwertet werden. Allerdings waren die Verhältnisse bei diesem Beispiele andere als beim früheren, sodaß die Aufnahme auch ihre ganz eigenartigen und höchst interessanten Besonderheiten aufweist.

Nach vorstehender Uebersicht geordnet, ergab sich folgender Vorgang:

1. Ein Anschluß an Triangulierungspunkte dritter Ordnung konnte wieder nicht erfolgen, da weit und breit nur ein einziger solcher vermarkter Punkt (S) vorhanden ist, dessen direkte Einbeziehung überdies nicht möglich war. Der Punkt W war zwar ein Punkt dritter Ordnung, ist aber nicht vermarkt gewesen. Er wurde jedoch auf dem Felde nach der Mappe möglichst gut bestimmt. Spuren einer Vermarkung wurden nicht vorgefunden.

In der Nähe von ehemaligen graphischen Triangulierungspunkten wurden die Punkte I, IV, V und VI gewählt. Die Triangulierungspunkte II, III und VII dienen zum Anschlusse der Polygonzüge, die Punkte VIII und IX sind Kirchtürme.

Wenn man kann, wird man sich natürlich alte Triangulierungspunkte erneuern (einmessen) und benützen. Allein oft ist deren Verwendung schon aus dem Grunde nicht vorteilhaft, da sie oft mitten im Acker liegen und daher schlecht zu vermarken sind. Wir werden aber trachten, unsere Triangulierungspunkte in der Nähe von ehemaligen Triangulierungspunkten anzunehmen; es hat das mehrere Vorteile. Einesteils ist von dort meist die Übersicht günstig, dann können wir im allgemeinen annehmen, daß die Verschwenkung der Mappendarstellung in der Nähe dieser Punkte nicht zu bedeutend ist, schließlich hat diese Annahme noch den großen Vorteil, daß wir die Koordinaten unserer neuen Punkte auf die alten beziehen können, d. h. daß wir nur den Koordinatenunterschied zwischen beiden aus der Mappe abzunehmen brauchen, wodurch wir uns von etwaigen Unregelmäßigkeiten des Blatteinganges frei machen. Beziehen wir die Koordinaten des neuen Punktes direkt auf den Sektionsrand, so würde es z. B. in der Bestimmung des y ein bedeutendes ausmachen, wenn der Punkt in der Mitte des Blattes liegt und der Blatteingang westlich vom Punkte von jenem östlich stark abweicht.

Von den angenommenen Punkten wurden die Punkte S, W, I, IV, V und VI gleichzeitig als «Orientierungspunkte» gewählt.

2. Die Basis VI—VII beträgt ein Drittel der größten Länge des Ortsriedes (von VII—1), ist also genügend lang.

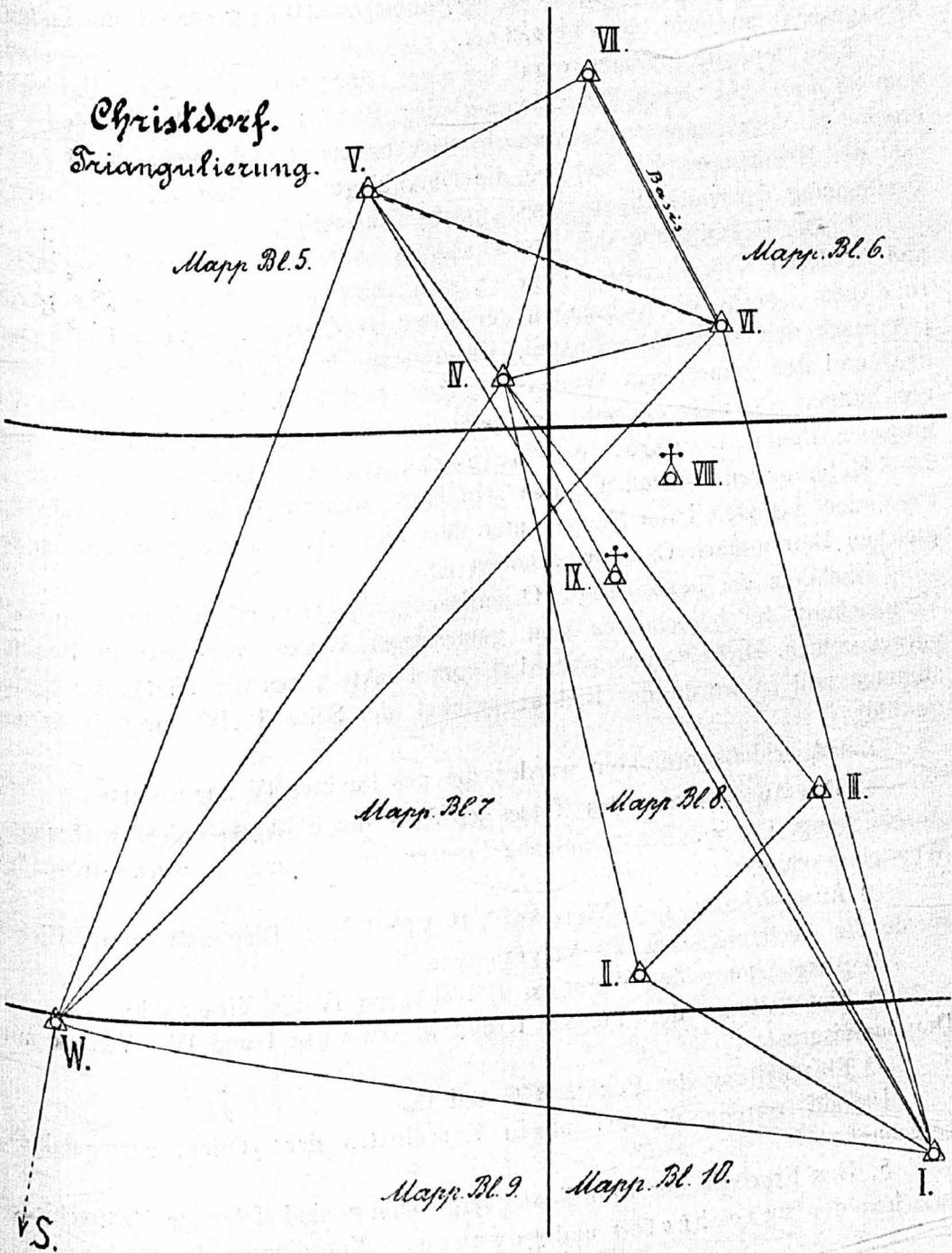


Fig. 39.

Die Basis läuft in teilweise geneigtem Gelände über Wiesen und Felder. Bei der Messung wurde ein neues Stahlmeßband von 20 m Länge verwendet, das mit einer Federwage jeweils mit 10 kg gespannt wurde. Die Endpunkte des Bandes wurden nicht mit Nägeln markiert, sondern mit Stahlnadeln auf eingeschlagenen Pflöcken bezeichnet. Dort, wo das Band nicht horizontal aufgelegt

werden konnte, wurde es möglichst horizontal mit 10 kg gespannt, der Endpunkt herabgesenkt und wie oben bezeichnet.

Eine doppelte Messung ergab bei einer Länge von 738 m einen Unterschied vom 28 mm. Die durch Durchbiegung des Bandes bei 10 kg Spannung sich ergebende Verkürzung wurde versuchsweise bestimmt und entsprechend der Anzahl der Bandlängen, bei welchen die Durchbiegung in Betracht kam, bei der Bestimmung der endgültigen Basislänge berücksichtigt.

3. Die Orientierung des Dreiecksnetzes sollte von den zwei Punkten W und S , deren Koordinaten ja gegeben sind, bewerkstelligt werden. Es wurden zu diesem Zwecke die Richtungen der Seiten WV , WIV , WVI und WI einerseits nach den Mappenkoordinaten, andererseits, wie sie sich aus der Richtung WS und den gemessenen Winkeln ergaben, berechnet. Das Ergebnis der Vergleichen war aber ein sehr unerbauliches. Es zeigte sich, daß der eingemessene Punkt W gegen den seinerzeitigen Triangulierungspunkt um 2—3 Meter gegen Westen gelegen sein muß, was nur dadurch verursacht sein kann, daß das Detail der Mappe unter dem alten Triangulierungspunkte um den gleichen Betrag nach Osten verschoben ist.

Nachdem die beabsichtigte Orientierung also nicht möglich war, wurde die Vergleichung der berechneten und gemessenen Winkel von anderen Punkten vorgenommen. Hierbei ergab sich, daß vom Punkte I aus die Winkel am besten stimmen und so wurde der Richtungswinkel der Seite I—IV zur Orientierung gewählt.

Als Anschlußkoordinaten wurden die des Punktes IV angenommen.

4. Die Ausgleichung des Netzes erfolgte durch Winkel-(nicht Richtungs-)Ausgleichung. Um möglichst einfache Figuren zu bekommen, wurde folgender Weg eingeschlagen:

- a) Ausgleichung des Vierecks $VIVVI$ mit Diagonalvisuren. Hierbei wurde die Rechnungsbasis $V—VI$ gewonnen.
- b) Ausgleichung des Vierecks $WIVIV$ mit IV als Mittelpunkt.
- c) Einschaltung der Punkte II und III zwischen I und IV (Viereck mit Diagonalvisuren).
- d) Einschaltung der Punkte VIII und IX.

Hierauf wurden die vorläufigen Koordinaten der «Orientierungspunkte» gerechnet.

5. Das Ergebnis der Koordinatenvergleichen sind folgende Unterschiede zwischen den berechneten und gegebenen Koordinaten der Punkte:

W_1 und W$	. . . .	\Delta y = + 2,80 \text{ m}$	. . . .	$\Delta x = - 1,14 \text{ m}$
I_1 « I	. . . .	$= + 1,08$	. . . .	$= - 3,25$
IV_1 « IV	. . . .	$= -$	. . . .	$= -$
V_1 « V	. . . .	$= - 0,18$	. . . .	$= - 1,43$
VI_1 « VI	. . . .	$= + 0,70$	. . . .	$= - 0,87$

Der Unterschied in den Punkten W und I ist auffallend groß. Wir wählen daher zur Vergleichung noch zwei neue «Orientierungspunkte», welche in der

Nähe des Neuaufnahmegebietes liegen, u. zw. die Punkte II und III. Die Koordinatenunterschiede betragen zwischen

$$\begin{array}{l} \text{II}_1 \text{ und II} \dots \dots \Delta y = + 0,19 \text{ m} \dots \dots \Delta x = - 0,83 \text{ m} \\ \text{III}_1 \text{ « III} \dots \dots \quad = + 0,57 \quad \dots \dots \quad = - 1,28 \end{array}$$

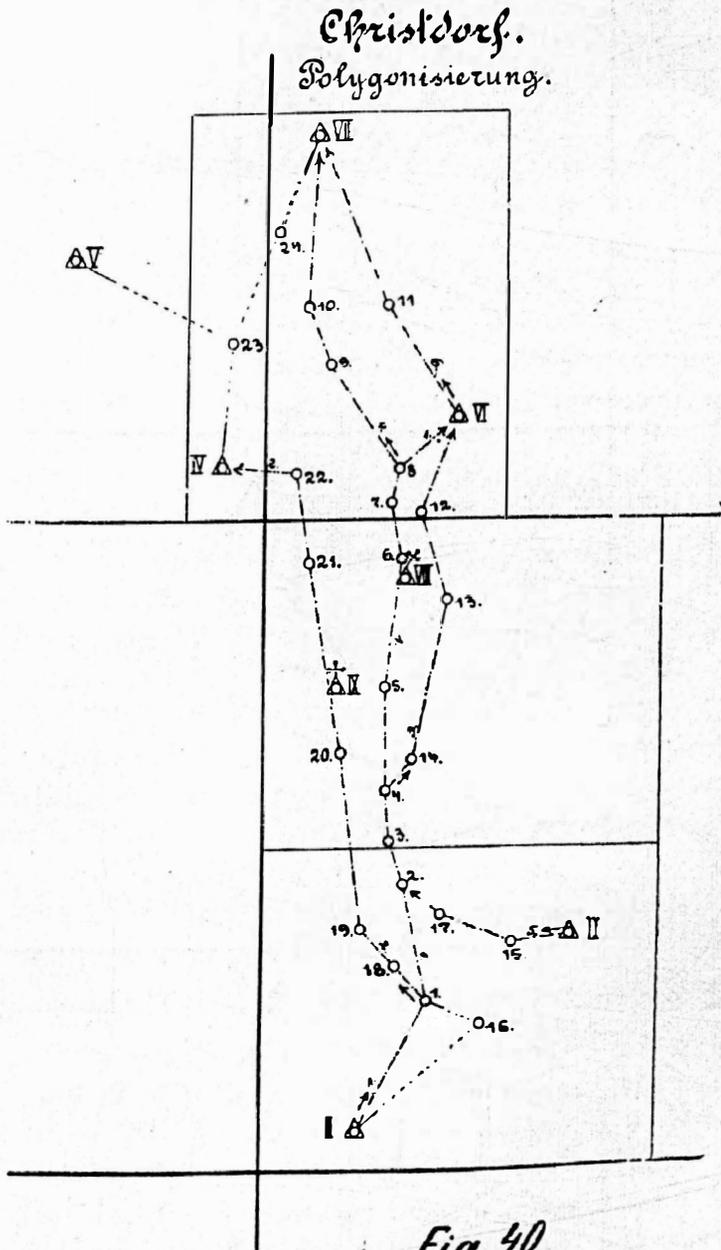


Fig. 40.

Wir sehen nun von den Punkten *W* und *I*, welche ohnehin entfernt vom Ortsriede und auch auf anderen Mappenblättern liegen, als Orientierungspunkten ab- und verschieben das ganze Punktsystem derart parallel zu den Sektionslinien, daß wir uns den übrigen Orientierungspunkten möglichst nähern, u. zw. um den

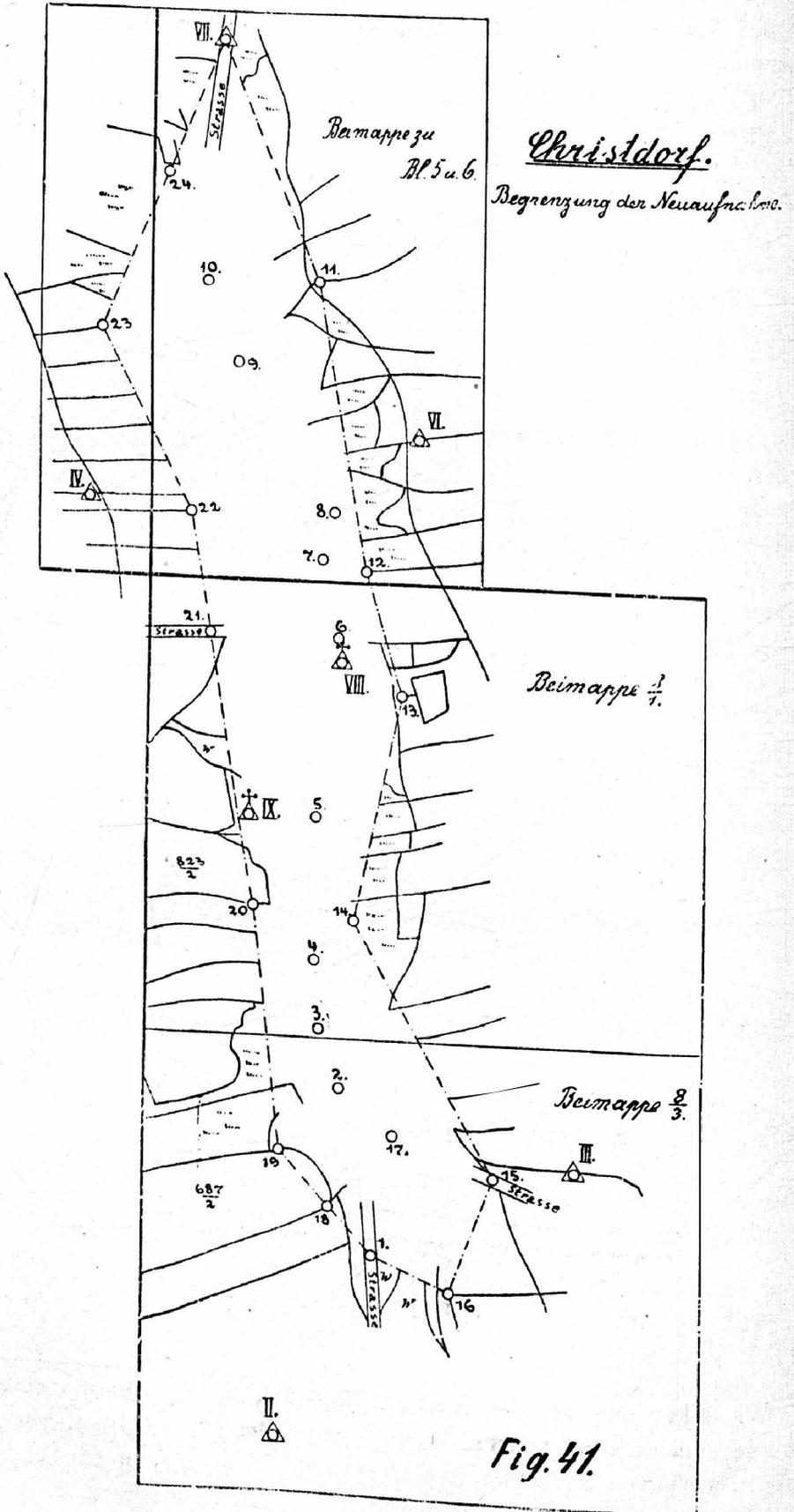


Fig. 41.

Betrag $\Delta y = -0,38$ und $\Delta x = +0,95$, wodurch wir folgende Unterschiede zwischen den endgültigen und den ursprünglichen Koordinaten erhalten:

Zwischen				
W_2	und W$	. . . .	\Delta y = +2,42 m$	. . . . $\Delta x = -0,19 m$
I_2	« I	. . . .	$= +0,70$	. . . . $= -2,30$
II_2	« II	. . . .	$= -0,19$	. . . . $= +0,12$
III_2	« III	. . . .	$= +0,19$	. . . . $= -0,33$
IV_2	« IV	. . . .	$= -0,38$	. . . . $= +0,95$
V_2	« V	. . . .	$= -0,56$	. . . . $= -0,48$
VI_2	« VI	. . . .	$= +0,32$	. . . . $= +0,08$

(Siehe hierzu übrigens die Figur 43.)

Es weisen also die Koordinaten der in der Nähe der Neuaufnahme liegenden Punkte nur geringe Unterschiede auf und die größte Differenz, nämlich 0,95 bei Punkt IV findet auch noch teilweise in der Mappendarstellung ihre Berechtigung. Übrigens hat auch der Punkt W in der x -Richtung eine äußerst günstige Lage bekommen, weil dieser Punkt auf einer West—Ost verlaufenden guten Grenze liegt, daher in der Natur in der Nord—Süd-Richtung nur um ein ganz Geringes verschoben sein kann.

Die Südwinkel der einzelnen Netzseiten haben sich durch obige Verschiebungen nicht geändert. Wir haben also die Elemente für die Verfassung der Beimappe gegeben und können zur Durchrechnung der Zwischen-(Polygon-)Punkte schreiten. (Siehe Figur 40.)

6. Zum Anschlusse der Beimappendarstellung an die alte Katastralmappe werden wieder die am Rande des Neuaufnahmegebietes liegenden Punkte samt den Polygonzugsanschlußpunkten mit den gerechneten Koordinaten in die Katastralmappe übertragen. Jene Punkte davon, deren genaue direkte Einmessung sich bewerkstelligen läßt, werden wieder nach Maßen in die Mappe eingezeichnet. Die übrigbleibenden Punkte werden dann eingeschwenkt. Zum Schlusse wird das Randdetail nach der Feldskizze eingetragen. (Schluß folgt).

Über die Anschaffung neuer Grundbuchsmappen.

(Verordnung des Justizministeriums vom 16. April 1914.)

1. Vom 1. Juli 1914 an wird den Grundbuchsgewerben von jedem im lithographischen Institute des Grundsteuerkatasters hergestellten Neudruck einer Katastralmappe durch das Katastralmappenarchiv des Kronlandes ein Abdruck übersendet werden. Das Grundbuchsgewerbe hat dem Mappenarchiv den Empfang zu bestätigen und dem Oberlandesgerichts-Präsidium zu berichten, wie viele Mappenblätter ihm geliefert wurden.

2. Die vom Katastralmappenarchive übersendeten Mappen sind als Grundbuchsmappen in Gebrauch zu nehmen. Diese Mappen dürfen nicht zerschnitten und nicht auf Leinwand oder Karton aufgezogen werden. Sie sind ungefaltet unter steifem Umschlag zu verwahren (s. Mitteilung im J.-M.-V.-Bl. 1889, S. 131).

3. Das Oberlandesgerichts-Präsidium hat alljährlich im Monate Juni den beteiligten Finanz-Landesbehörden den Kostenaufwand für diese Mappen zu ersetzen.

4. In der ersten Hälfte des Monats Dezember eines jeden Jahres wird der Evidenzhaltungsgeometer dem Gerichte diejenigen Katastralgemeinden des Gerichtssprengels namhaft machen, deren Katastralmappen erneuerungsbedürftig sind. Das Gericht hat den Zustand der Grundbuchsmappen der vom Geometer genannten Gemeinden zu prüfen und dem Evidenzhaltungsgeometer bis zum 10. Jänner mitzuteilen, für welche dieser Gemeinden die Grundbuchsmappe zu erneuern wäre. Die Gemeinde, deren Mappe nach Ansicht des Gerichtes in erster Linie eine Erneuerung bedarf, ist in der Mitteilung an den Geometer an die Spitze zu stellen, die übrigen Gemeinden sind nach dem Maße der Dringlichkeit der Mappenerneuerung zu reihen.

Sollte das Gericht vor allem die Erneuerung der Grundbuchsmappe einer Gemeinde für notwendig halten, welche in der Mitteilung des Geometers nicht enthalten ist, so ist dem Geometer diese Gemeinde unter Anführung der Gründe des dringenden Bedarfes der Erneuerung gerade dieser Grundbuchsmappe bekanntzugeben.

Bei der Auswahl und der Bekanntgabe der zu erneuernden Gemeinden hat sich das Gericht gegenwärtig zu halten, daß im Sinne der für die Erneuerung der Katastralmappen geltenden Grundsätze in der Regel alljährlich nur die Katastralmappe einer Gemeinde des Gerichtsbezirkes neu gedruckt werden soll und daher von den vom Evidenzhaltungsgeometer angegebenen Gemeinden bloß eine ausgewählt und nur die Mappe dieser Gemeinde für das nächste Jahr beantragt werden kann.

Bei jeder Gemeinde, deren Grundbuchsmappe zur Erneuerung vorgeschlagen wird, ist anzugeben, ob die sämtlichen Blätter oder etwa nur einzelne besonders zu bezeichnende Blätter erneuerungsbedürftig sind.

Die Entscheidung, für welche Katastralgemeinde im nächsten Jahre eine neue Katastralmappe herzustellen ist und ob alle oder nur einzelne Blätter der Mappe einer Katastralgemeinde neu gedruckt werden sollen, steht der Finanz-Landesbehörde zu. Von der getroffenen Entscheidung wird das Gericht verständigt werden.

Die vom Katastralmappenarchiv dem Gerichte übersendeten Neudrucke sind auch dann als neue Grundbuchsmappen in Gebrauch zu nehmen, wenn die Mappe der betreffenden Gemeinde überhaupt nicht oder wenn nicht sämtliche Blätter als erneuerungsbedürftig bezeichnet worden sind.

5. Mappenblätter, deren Ersatz durch neue so dringend ist, daß damit nicht zugewartet werden kann, bis sie zum Neudrucke an die Reihe kommen, können auch in Zukunft von den Gerichten für Rechnung des Amts- und Kanzleipauschales beim Mappenarchive oder beim Evidenzhaltungsgeometer zu dem bis auf weiteres festgesetzten Verschleißpreise von 3 K 29 h für jedes ganze, auf Schöllershammerpapier Nr. 303 gedruckte Mappenblatt bestellt werden.

Für die Nachtragung der seit der letzten Druckauflage vorgefallenen Änderungen sind die tarifmäßigen Vergütungskosten zu leisten.

6. Die über die Anschaffung der Mappen für die Landtafel, für das Eisenbahnbuch und für die Anlegung oder Berichtigung der Grundbücher bestehenden Vorschriften bleiben unberührt.

7. Mit Rücksicht darauf, daß der Arbeitsplan für die Erneuerung der Katastralmappen für das Jahr 1914 bereits festgestellt ist, kann den Gerichten eine Einflußnahme auf die in diesem Jahre zu beziehenden Mappen nicht mehr eingeräumt werden.

Behufs Berücksichtigung der Vorschläge der Gerichte bei der Feststellung derjenigen Gemeinden, deren Mappen im Jahre 1915 erneuert werden sollen, wird die Mitteilung der seitens des Evidenzhaltungsgeometers zur Erneuerung vorgeschlagenen Katastralmappen (Punkt 4) dem Gerichte bis längstens 15. Juni 1. J. zukommen. Das Gericht hat bis längstens 15. Juli dem Geometer die einer Erneuerung bedürftigen Grundbuchsmappen bekanntzugeben.

Hochenburger m. p.

(Enthalten im Justiz-Min.-Verordn.-Bl. vom 25. April 1914, Stück XI.)

Kleine Mitteilungen.

Arbeitsplan des k. k. Triangulierungs- und Kalkülbureaus im Jahre 1914. a) *Triangulierungen*: 1. Kritzendorf, 2. Oberhollabrunn: Geometer Karl Lego. 3. Tarvis, 4. Steinach-Irdning: Geometer Gustav Mandl. 5. Böhmisches-Brod, 6. Hoštehradek-Reschow: Obergeometer Alois Krejcar und Josef Novák. 7. Joslowitz: Obergeometer Otto Weigert und Geometer Johann Rohrer. 8. Trzynietz: Obergeometer Julius Hanisch. 9. Zakopane: Obergeometer Johann Stroka und Geometer Stefan Skóra. 10. Jaroslau: Obergeometer Peter Rybarski. 11. Reichsgrenze zwischen Dalmatien und Montenegro: Obergeometer Nikolaus Pappafava und Eleve Ernst Cleva. 12. Landesgrenze zwischen Dalmatien und Kroatien: Obergeometer Dominik Bukovsky und Geometer Karl Piperata. — b) *Polygonalaufnahmen*: 13. Sternberg: Obergeometer Artur Starek und Valerian Jost. 14. Oderfurt: Obergeometer Karl Hausner, Geometer Ladislaus Murdza und Eleve Johann Medinski. 15. Wagstadt: Obergeometer Ferdinand Jaschke und Eleve Johann Schneider. 16. Krakau (Umgebung): Obergeometer Johann Stroka, Geometer Stefan Skóra und Eleve Josef Heil. 17. Spalato: Geometer Peter Passerini und Josef Zvolský. 18. Steiermärkisch-kroatische Landesgrenze: Geometer Jaroslau Mašin. 19. Krainisch-kroatische Landesgrenze: Obergeometer Franz Praxmeier. 20. Mährisch-Ostrau, Polnisch-Ostrau und Muglinau (Grenzregulierung): Obergeometer Karl Hausner. 21. Budweis (Reambulierung) Geometer Gustav Stelzmüller. — c) *Meßtischaufnahmen*: 22. Höflein a. d. Thaya: Obergeometer Oskar Suchanek. 23. Wagstadt (Teil): Obergeometer Ferdinand Jaschke. — d) *Nivellements*: 24. Neudorf: Obergeometer Karl Hausner. 25. Spalato: Geometer Peter Passerini.

Staatsvoranschlag für das erste Halbjahr 1914 (Grundsteuerkataster und dessen Evidenzhaltung).

Erfordernis: Für das 1. Halbjahr 1914 werden die ordentlichen Ausgaben für den Grundsteuerkataster und dessen Evidenzhaltung mit 3,266.040 K veranschlagt. Bei den «Persönlichen Bezügen» ergeben sich Mehransprüche insbesondere:

1. Durch die Einstellung von 9 Evidenzhaltungsbeamten- und 9 Elevenstellen, und zwar: a) Vermehrung der Ueberwachungsorgane um je 1 Stelle in Galizien und in der Bukowina, dann Errichtung von 2 Vermessungsbezirken in Böhmen mit 2 Beamten und

2 Neuvermessungspartien in Galizien mit 2 Beamten und 2 Eleven; b) 3 Geometerstellen in Galizien (für Reambulierungsarbeiten des Grundsteuerkatasters zum Zwecke der Einleitung des Grundbuchsberichtigungsverfahrens), dann 3 Eleven für den Evidenzhaltungsdienst in der Bukowina und je 2 Eleven bei der Neuvermessung in Krain und bei den agrarischen Operationen in Mähren.

2. Durch die Zuweisung eines Kassenoffizials zur Generaldirektion des Grundsteuerkatasters.

3. Durch ad personam-Ernennungen im Jahre 1913 von länger dienenden Obergeometern I. Klasse der VIII. in die VII. Rangsklasse, größtenteils aber durch die bereits vollzogenen und sowohl im Jahre 1913 als auch im Frühjahr 1914 noch zu vollziehenden ad personam-Ernennungen von Eleven.

4. Durch die Einreihung des Direktors des lithographischen Institutes in die VI. Rangsklasse, Versetzung eines technischen Offiziales der IX. in die VIII. Rangsklasse, sowie mit Rücksicht auf die bestehenden Vorrückungsvorschriften der technischen Beamten daselbst.

Außer den präliminierten 739 Evidenzhaltungsbeamten, 335 adjutierten und 17 unadjutierten Evidenzhaltungseleven gehören auch 10 Geometer und 3 Eleven zum Konkretualstatus der Evidenzhaltungsbeamten, welche bei anderen Etats bzw. Fonds ihre Präliminierung finden.

Der Konkretualstatus der Evidenzhaltungsbeamten weist daher einen Gesamtstand von 749 Beamten und 355 Eleven auf.

7	Evidenzhaltungs-Direktoren	VI. Rangsklasse
28	« -Oberinspektoren	VII. «
13	« -Inspektoren	VIII. «
160	« -Obergeometer I. Kl.	VIII. «
193	« -Obergeometer II. Kl.	IX. «
254	« -Geometer I. Kl.	X. «
94	« -Geometer II. Kl.	XI. «

749 Evidenzhaltungsbeamte.

352 Evidenzhaltungseleven.

Die Anzahl der Vermessungsbezirke nach dem für das 1. Halbjahr präliminierten Stande stellt sich wie folgt:

Oesterreich unter der Enns	33
Oesterreich ob der Enns	16
Salzburg	5
Steiermark	21
Kärnten	11
Krain	18
Küstenland	21
Tirol und Vorarlberg	30
Böhmen	100
Mähren	51
Schlesien	13
Galizien	159
Bukowina	20
Dalmatien	21

Zusammen . . 519

Die Rubrik «Remunerationen und Aushilfen» enthält einen Mehranspruch für das Honorar eines zum technischen Beiräte der General-Direktion bestellten Funktionärs. Bedeckung: Die Bedeckung wird für das 1. Halbjahr 1914 mit 672.940 K präliminiert.

Literaturbericht:

1. Bücherbesprechungen.

Zur Rezension gelangen nur Bücher, welche der Redaktion der Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen zugesendet werden.

Bibliotheks-Nr. 538. Dr. R. Weyrauch, Zivilingenieur und ord. Professor der Techn. Hochschule in Stuttgart: «Über Bebauungspläne und Entwässerungsanlagen von mittleren und kleineren Städten.» Stuttgart 1914. Verlag von Konrad Wittwer. 94 Seiten mit 30 Figuren. Preis M. 3·50.

Das vorliegende Werk behandelt zwei nur anscheinend ohne Zusammenhang stehende Wissensgebiete, sie wurden aber, wie der Verfasser im Vorworte hervorhebt, zu einer Druckschrift vereinigt wegen der häufigen, bei weitem nicht hinreichend gewürdigten Beziehungen zwischen den Bebauungsplänen und Entwässerungsanlagen der Städte.

Der erste Teil beschäftigt sich mit den Vorbereitungen und der Aufstellung von Bebauungsplänen vom Standpunkte der Anforderungen der Technik, der Aesthetik und der Hygiene unter Berücksichtigung des Kostenpunktes und der Volkswirtschaft. Nach einer kurzen Einleitung über die Ziele des Städtebaues werden die Fragen beantwortet, wann Ortsbaupläne aufzustellen, wie weit sie auszudehnen, wie die Planaufstellungen vorzubereiten und welche Grundsätze hiebei zu befolgen sind. Instruktive Beispiele zeigen, wie die gestellten Forderungen Berücksichtigung finden und was sonst beim Entwurf der Bebauungspläne zu beachten ist.

Im zweiten Teile werden zunächst jene Arbeiten besprochen, welche der Projektierung und Ausführung einer zentralen Entwässerungsanlage voranzugehen haben. Sodann werden dem Mischsystem und dem Trennsystem einige Worte gewidmet und wird auf diejenigen technischen Gesichtspunkte eingegangen, welche für die Aufstellung der Projekte sowie für die Ausführung und Wartung der Anlagen von besonderer Bedeutung sind. Zum Schlusse werden einige Andeutungen über die Klärung der Abwässer und einige Anhaltspunkte für die Kostenermittlung bei Entwässerungsanlagen gegeben.

Das Büchlein behandelt den umfangreichen Stoff sehr kurz und übersichtlich und kann bestens empfohlen werden. W.

Bibliotheks-Nr. 539. R o t h e Rudolf, Dr. phil., Professor an der Technischen Hochschule Hannover: Darstellende Geometrie des Geländes. Mit 82 Figuren im Text. Aus «Mathematische Bibliothek», herausgegeben von W. Lietzmann und A. Witting. Bändchen XIV. Leipzig und Berlin, Druck und Verlag von B. G. Teubner, 1914. Preis M. —·80.

Die Absicht des Autors ist, die Leser in elementarer und leicht verständlicher Weise mit der zeichnerischen Behandlung der topographischen Fläche nach der Methode der «kotierten Projektionen» bekannt zu machen. Er bezeichnet die Verfahren der «kotierten Projektionen» als ein Schwestergebiet der «darstellenden Geometrie», bei welchem eine glückliche Paarung zwischen Rechnung und Zeichnung einen besonderen Reiz bietet, der dadurch erhöht wird, daß man sich in diesem Gebiete auch an kompliziertere Aufgaben mit Erfolg wagen darf. Nicht minder ist es die ausgesprochen praktische Seite dieser Darstellungsmethode, welche durch die interessanten Anwendungen ganz besonders anzieht.

Nach einer kurzen Einleitung gibt der Autor die Grundbegriffe und elementaren Konstruktionen über kotierte Projektionen, zeigt die Anwendbarkeit der entwickelten Konstruktionen an einigen einfachen Aufgaben: Ausführung eines Dammes, Querprofil,

Anlage eines ebenen Platzes, Dachausmittlung, Aufschüttung einer Halde u. s. w. Nun geht er zur Darstellung der Geländeflächen über, die ihm ganz ausgezeichnet gelingt; hieran schließen sich wieder Aufgaben und Anwendungen, die sich bei der Benützung der Werte des Terrains darbieten: Aufschüttung und Abtragung eines Eisenbahndammes, Konstruktion der Ausbißlinie, die Sichtbarkeitsverhältnisse bei Benützung einer Karte u. s. w., denen sich einige Betrachtungen über Maßbestimmungen, besonders über Längen-, Flächen- und Volumsbestimmungen anschließen.

Der Autor hat mit Recht auf die Anwendungen das größte Gewicht gelegt und in der Tat mit großem Geschick lehrreiche Beispiele ausgewählt, die den unschätzbaren Wert der «kotierten Projektionen» für die Praxis ins richtige Licht stellen.

Wir freuen uns, dieses vom Verlage Teubner in Leipzig sehr nett ausgestattete Bändchen der «Mathematischen Bibliothek» aufs wärmste empfehlen zu können; der Erfolg ist der verdienstvollen Arbeit Rothe's gewiß sicher. D.

* * *

Bibliotheks-Nr. 540. Zimmermann H., Dr.-Ing. u. Dr., wirkl. Geheimer Ober-Baurat: Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Tafelwerte. Siebente Auflage. Ausgabe A. Berlin 1913, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis M. 5.—.

Neben den verschiedenen Hilfsmitteln zur Erleichterung des Rechnens und zur Erhöhung der Sicherheit gegen Rechenfehler, den Logarithmentafeln, den logarithmischen Rechenstäben und die Rechenscheiben und der Rechenmaschine haben Rechentafeln sich vorzüglich bewährt und werden von praktischen Rechnern viel, gerne und mit Erfolg verwendet.

Welcher vielbeschäftigte Rechner kennt nicht die Zimmermann'sche Rechentafel! Sie ist eine einfache, handliche Rechentafel, deren Hauptinhalt ein großes «Einmaleins» ist, dem am Fuße einer jeden Seite noch die Quadrat- und Kubikzahlen, die Quadrat- und Kubikwurzeln, die Kreisbogenlängen und Kreisinhalt, die reziproken Werte und Logarithmen angereiht sind, ohne das Auffinden der Werte der Haupttafel zu erschweren. Die Beifügung einer Faktorentafel und einer Zusammenstellung der wichtigsten Grund- und Verhältniszahlen erhöht wesentlich die Brauchbarkeit des Buches.

Eine ausführliche Erläuterung mit Beispielen führt vorzüglich und bald in den Gebrauch der Rechentafel ein.

Die Zimmermann'sche Rechentafel besitzt alle Vorteile eines Tafelwerkes: eine außerordentlich einfache Handhabung und absolute Fehlerfreiheit.

Die Ausstattung ist tadellos, der Preis mäßig, so daß die erprobt gute Tafel bestens empfohlen werden kann. D.

* * *

Bibliotheks-Nr. 541. Zimmermann H., Dr.-Ing. u. Dr., wirkl. Geheimer Ober-Baurat: Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. Siebente Auflage. Ausgabe B mit Anhang, enthaltend Quadrattafel. Berlin 1913, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis M. 6.—.

Ueber Anregung des Prof. Curtius Müller in Bonn wurde eine Ausgabe der bewährten Zimmermann'schen Rechentafel, die in ihrer ursprünglichen Form 1913 in 7. Auflage erschien, von der Verlagsbuchhandlung veranstaltet, welche als Anhang eine herausnehmbare Quadrattafel enthält.

Diese Ausgabe ist für Berufszweige bestimmt: Landmesser, Astronomen etc., welche bei ihren Rechnungen viel mit der Methode der kleinsten Quadrate zu tun haben und fort und fort der Quadrattafeln bedürfen.

Die in Ausgabe A enthaltenen Erläuterungen und Beispiele sind weggelassen, um das Mitführen des Buches im Felde nicht zu erschweren.

Die Ausgabe *B* der Zimmermann'schen Rechentafel, welche zum ersten Male im Jahre 1910 erschien, wurde allgemein mit Freuden begrüßt und sie wird zweifellos auch in ihrer neuesten Auflage neue Freunde gewinnen.

Wir sind überzeugt, daß sie Deutschlands Landmesser und Oesterreichs Geometer anderen Rechenbehelfen vielfach vorziehen werden.

D.

2. Zeitschriftenschau.

a) Zeitschriften vermessungstechnischen Inhalts:

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten:

- Nr. 15. Haushaltsentwurf für die deutschen Schutzgebiete für 1914. — Entstehung der Katasterkarte in Sachsen-Weimar. — Neue Amtsbezeichnungen für die Katasterbeamten?
- Nr. 16. Kopsel: Die Pothenot'sche Aufgabe. (Schluß.) — Möllenhof: Die Erhaltung heimatlicher, volkstümlicher Flurnamen.
- Nr. 17. Die Rechenmaschine «Triumphator» unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung auf geodätische Berechnungen. (Forts. folgt.)
- Nr. 18. Die Rechenmaschine «Triumphator» unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung auf geodätische Berechnungen. (Forts. folgt.) — Derbe: Neuer praktischer Lotstab.
- Nr. 19. Schmidt: Verteilung der Anliegerbeiträge nach § 15 des Fluchtliniengesetzes. — Landwirtschaftliche Akademie Bonn-Poppelsdorf.
- Nr. 20. Wimmer: Die neueren preußischen Katasterneumessungen. (Forts. u. Schluß aus Nr. 10.) — Der Schreibkrampf und das Hütten'sche Durchschreibverfahren.

Der Landmesser:

- Nr. 15. Conradt: Die neuen Katasterformulare. — Rickmann: Verkäufliche Stockwerke. — Lüdemann: Ueber den erweiterten Schrägmesser. — Diekmann: Weichenmaße.
- Nr. 16. Das Vermessungswesen im Haushalt der Schutzgebiete für 1914.
- Nr. 17. Drolshagen: Das Schaar, Begriff und Begrenzung. — Strinz u. Meincke: Zum Wohnungsgesetz. — Skär: Zum neuen § 13a des Baufluchtliniengesetzes. — Meyer: Die Verwandlung vorläufig gerechneter Polygonpunktkoordinaten in endgültige.

Mitteilungen der Vereinigung selbständiger in Preußen vereideter Landmesser zu Berlin:

- Nr. 2. Plähn: Ein gerichtliches Anerkenntnis der ungenügenden Ausbildung der preußischen Landmesser.

Mitteilungen des Württembergischen Geometervereines:

- Nr. 4. Bebauungspläne und Entwässerungsanlagen.
- Nr. 1. Zeitschrift des Vereines Großh. Hess. Geometer I. Klasse: Bericht über die Generalversammlung.

Schweizerische Geometer-Zeitung:

- Nr. 5. Guhl: Einführung in die Grundbuchvermessung. (Forts. folgt.) — Roesgen: De la taxation. — Fricker: Reproduction des croquis.

Zeitschrift für Feinmechanik (früher: Der Mechaniker.):

- Nr. 8 u. 9. Halkowich: Praktische Einrichtung und Verwendung der Rechenmaschinen. (Forts. folgt.)

Zeitschrift für Vermessungswesen:

- Nr. 12. Kerl: Ithier's Methode der Zentrierungsrechnung für Triangulationspunkte und Eggert's graphische Tafel zur Berechnung der Richtungskoeffizienten. — Ehl-

- götz: Ueber Baulandumlegungen. (Schluß folgt.) — Plähn: Das koloniale Vermessungswesen nach dem Haushaltsentwurf für die Schutzgebiete auf das Rechnungsjahr 1914.
- Nr. 13. Wolff: Das Schnöckel'sche Kompensationsplanimeter. — Plähn: Ein Grundsteuerkataster ohne Stückvermessung und ohne Grundstückskarten. — Kappel: Vorschlag zu einem Verzeichnis der Höhenpunkte für Städte und Dörfer.
- Nr. 14. Grabowski: Ueber die Bezeichnung einiger fundamentaler Begriffe der höheren Geodäsie. — Scheibe: Dresdner Weichbildsteine. — Ehlgötz: Ueber Baulandumlegung. (Schluß.)
- Nr. 15. Gülland: Ueber den theoretischen Refraktionskoeffizienten aus meteorologischen Elementen. — Renqvist: Zur Statistik der Präzisionsnivelements.
- Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. (Utrecht.)
- Nr. 1/2. Polée: De Staatsregeling van 1798 en de Eigendomstoestand onzer Kerktorens. — Linden: Grensbepalingen. — Hanselberg: Signalbouw.
- Zusammengestellt von Geometer Lego.
- Anmerkung: Die Zusammenstellung über neu erschienene Bücher und fachtechnische Artikel aus verschiedenen Zeitschriften erscheint im nächsten Hefte.

Sämtliche hier besprochenen Bücher und Zeitschriften sind stets erhältlich bei L. W. Seidel & Sohn, Buchhandlung, Wien, I., Graben 13.

Vereins- und Personalnachrichten.

1. Vereinsangelegenheiten.

Der Zweigverein Schlesien hielt am 26. April l. J. seine diesjähr. Hauptversammlung ab. Das Ergebnis der nach den neuen Statuten vorgenommenen Wahlen war: Obmann: Obergeometer Arthur Groß; Obmann-Stellvertreter u. Säckelwart: Obergeometer Leo Kempny; Schriftführer: Eleve Ludwig Ottawer; Ersatzmann: Geometer Bruno Olensky.

Ueber einstimmigen Beschluß wird die nächste Vollversammlung in Teschen stattfinden. Ein weiterer einstimmiger Beschluß lautet:

Nachdem bekannt ist, daß der Landesverein Galizien der Hauptkassa den Betrag von über 3000 Kronen*) noch immer schuldet, ist die Hauptleitung dringlich aufzufordern, diesen Betrag hereinzubringen, wenn nicht anders möglich, im gerichtlichen Klagewege. Von diesem einstimmig angenommenen Antrage ist die Hauptleitung mit dem Ersuchen zu verständigen, denselben vollinhaltlich in der nächsten Nummer unserer Zeitschrift zu veröffentlichen.

Jahresversammlung des Zweigvereines Steiermark. Am Vorabend der Hauptversammlung, das war am 18. April l. J., fanden sich die Vereinsmitglieder im Hörsaale VIII der k. k. Technischen Hochschule in Graz ein, wo Herr Professor Dipl.-Ing. Adolf Klingatsch für den Verein einen hochinteressanten Vortrag über Photogrammetrie hielt. In leicht faßlicher Weise schilderte der Herr Professor die Grundzüge und das Wesen der Bildmeßkunst, erklärte die in Verwendung stehenden Aufnahmeapparate und kam dann auch auf die neuesten Errungenschaften dieses geodätischen Fachgebietes, die Stereophotogrammetrie und die Ballonaufnahmen, zu sprechen. Reichhaltiger Beifall der fast vollzählig erschienenen Vereinsmitglieder lohnte diesen wissenschaftlichen Vortrag des hochgeschätzten Herrn Professors.

Um 8 Uhr abends versammelten sich die Mitglieder zu einem gemütlichen Kollegenabend in den Gastlokalfitäten «zur Stadt Neugraz», wo man ein fröhliches Wiedersehen feierte.

*) Entspricht nicht den Tatsachen.

Dank des Entgegenkommens des Rektorates der k. k. Technischen Hochschule in Graz, konnte die Hauptversammlung am 19. April l. J. in einer Hörsale dieser Hochschule abgehalten werden.

Um 10 Uhr vormittags eröffnete der Obmann Geometer Martinz die Hauptversammlung und begrüßte unter den Erschienenen Herrn Professor Dipl.-Ing. Adolf Klingatsch, Herrn Evidenzhaltungsdirektor Franz Klomser und Herrn Evidenzhaltungs-Oberinspektor Otto Hübner. Herr Departementchef Oberfinanzrat Kirschner hatte sein Fernbleiben entschuldigen lassen.

Hierauf wurde Herrn Prof. Dipl.-Ing. Klingatsch das Wort erteilt. Der Herr Professor gab seiner Freude Ausdruck, daß der Zweigverein seine Hauptversammlung diesmal in einer Hörsale der k. k. Technik abhält, und begrüßte die Erschienenen im Namen seiner Magnifizenz des Herrn Rektors sowie des gesammten Professorenkollegiums, die Einladung daran knüpfend, daß auch in den kommenden Jahren die Technische Hochschule als Versammlungsort gewählt werden möge.

Am Schlusse seiner Rede lud Herr Professor Klingatsch die Versammlung zu einem Besuche der Instrumentenausstellung der Lehrkanzel für praktische Geometrie ein.

Der Schriftführer Geometer Kollegger verlas sodann das Protokoll der vorjährigen Hauptversammlung, das von der Versammlung genehmigt wurde.

Der Vereinskassier Obergeometer Barich legte dann seinen Kassabericht vor, der von Obergeometer Hansl und Obergeometer Gleisberg nach Ueberprüfung für richtig befunden wurde, worauf dem Herrn Kassier für seine emsige Mühewaltung der Dank der Versammlung ausgesprochen wurde.

Daran schloß sich die Verlesung der Begrüßungsschreiben, die von Obergeometer Rauter, Obergeometer Martiny, Obergeometer Prevenhieber, Obergeometer Jelen und Geometer Schöffmann eingelangt waren.

Obmann Geometer Martinz sprach über das verflossene Vereinsjahr, das im Zeichen der Dienstpragmatik gestanden ist, und verlieh gleichzeitig dem Wunsche Ausdruck, daß die auf die Zeitbeförderung gehegten Hoffnungen in Erfüllung gehen mögen. Weiters erwähnte der Obmann die von der Vereinsleitung geplanten Vortragsabende, die es auch dem Staatsgeometer ermöglichen sollten, mit den wissenschaftlichen Neuerungen auf geodätischem Fachgebiete gleichen Schritt zu halten.

Hierauf ergriff Obergeom. Gerhard das Wort und erklärte, daß es die Vereinsmitglieder mit Stolz erfülle, die Jahresversammlung auf akademischem Boden abhalten zu können, und sprach Herrn Professor Dipl.-Ing. Klingatsch den wärmsten Dank des Vereines aus. Für die pflichteifrige und opferwillige Tätigkeit, die Geometer Martinz als Obmann des Zweigvereines geleistet, fand der Redner warme Worte der Anerkennung.

Um zirka 11 Uhr schloß der Vorsitzende die Versammlung und dankte den Erschienenen nochmals auf das herzlichste für ihre Anwesenheit.

Nach Schluß der Hauptversammlung begaben sich die Vereinsmitglieder unter Führung des Herrn Professors Dipl.-Ing. Klingatsch, des Herrn Konstrukteurs Ingen. Ecker und des Herrn Assistenten Geometer Keilbert in die Säle der Lehrkanzel für praktische Geometrie, wo eine reichhaltige Instrumentenausstellung vorbereitet war.

Eine große Anzahl feiner Präzisionsinstrumente wurde vom Herrn Professor erklärt und dabei auf verschiedene Neuerungen der Präzisionsmechanik hingewiesen.

So war es den Teilnehmern gegönnt, eine Vorstellung von den ungeheuren Fortschritten zu erlangen, die die Lehrkanzel für praktische Geometrie an der Grazer Technik im letzten Jahrzehnte gemacht hat.

Es wurde dem Herrn Professor Dipl.-Ing. Klingatsch für sein dem Vereine in so aufopferungsvoller Weise bewiesenes Wohlwollen herzlich gedankt und der Herr Professor gebeten, dem Vereine auch fernerhin seine Sympathien bewahren zu wollen.

Graz, am 19. April 1914.

Kollegger, Schriftführer.

Martinz, Obmann,

Berichtigung. In der Notiz der letzten Nummer ist der Titel des neuen Vereines der Offizianten des Grundsteuerkatasters aus Versehen unrichtig verlautbart worden; der Verein heißt richtig: «Reichsfachorganisation der Kanzlei-(Ober)-Offizianten und Kanzleihilfen der k. k. Evidenzhaltungen des Grundsteuerkatasters und der Katastralmappenarchive Oesterreichs mit dem Sitze in Wien.»



Die
„österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen“
 wird auf der
großen Fachzeitschriftenschau
 der
buchgewerblichen Weltausstellung Leipzig 1914
 vertreten sein.

2. Bibliothek des Vereines.

Der Bibliothek des Vereines sind zugekommen:

H. v. Sanden: Praktische Analysis. B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1914.

J. Hjelmslev: Darstellende Geometrie. B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1914.

3. Erledigte Dienststellen.

Der Dienstposten eines Evidenzhaltungsüberwachungsorganes in Mähren mit dem Standorte in Brünn.

Evidenzhaltungsüberinspektoren oder Evidenzhaltungsinspektoren, welche die Uebersetzung nach Brünn, dann Evidenzhaltungsobergeometer I. oder II. Klasse, welche die Ernennung zum Evidenzhaltungsinspektor in der VIII. Rangklasse in Brünn anstreben, haben ihre Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere der Sprachkenntnisse, binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanzlandesdirektion in Brünn einzubringen.

Bei Besetzung dieses Dienstpostens werden in erster Linie solche Bewerber berücksichtigt werden, welche technische Hochschulstudien nachzuweisen vermögen.

(Notizenblatt des F.-M. Nr. 18 vom 23. Mai 1914.)

Zwei Dienstposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Kärnten mit den Standorten in Wolfsberg und Millstatt, eventuell in anderen Orten in Kärnten, eventuell zwei Evidenzhaltungsgeometerstellen II. Klasse in der XI. Rangklasse mit den systemmäßigen Bezügen.

Evidenzhaltungsobergeometer und Geometer, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft auf einen von diesen Dienstposten oder an einen anderen Dienstort in Kärnten anstreben, sowie Bewerber um die Stelle eines Evidenzhaltungsgeometers II. Kl. in der XI. Rangklasse haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der vorgeschriebenen Erfordernisse binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanzdirektion in Klagenfurt einzubringen.

(Notizenblatt F.-M. Nr. 19 vom 29. Mai 1914.)

3. Personalien.

Auszeichnung. Dem technischen Offizial I. Klasse Julius Hafner des lithogr. Institutes wurde die Ehrenmedaille für vierzigjährige treue Dienste verliehen.

Ernennungen. Obergeometer II. Klasse Aetius Righi zum Evidenzhaltungsinspektor in der VIII. Rangsklasse für Tirol und Vorarlberg. (2. Mai 1914.)

Zu Geometern II. Klasse (XI. Rangskl.) die Eleven: Mit 2. März 1914: Richard Tugemann, Klagenfurt, und Josef Taudt, St. Veit a. G.; mit 8. März 1914: Hugo Permann, Kufstein, Hermann Mazoch, Brunek, Johann Tonelli, Trient, Angelo Panada, Trient, Heinrich Caminoli, Trient, Josef Birkel, Cles II, Ludwig Zotti, Mezzolombardo; mit 6. April 1914: Johann Sojka, Zara, Wladimir Crha, Zavecchia, Roman Miličić, Imoski, Dominik Nodoklan, Spalato, Anton Novak, Spalato, Peter Adum, Zara, Alois Matačić, Sebenico, Johann Koščina, Zara, Peter Vulić, Zara, Markus Car, Zara, Uroš Pokrajac, Knin, Johann Staničić, Zara, Aristid Vučetić, Zara; mit 20. April 1914: Rainer Werb, Castelnuovo, Marius Pacher, Triest, Vinzenz Miani, Triest, Ernst Kopřiva, Pola, Franz Bon, Veglia, Artur Vio, Pinguente, Guido Bressan, Pola, Dominik Rocco, Görz I, Machael Kurent, Triest, Blasius Zimmermann, Triest, Anton Gladulich, Triest, Alois Rismondo, Dignano; mit 24. April 1914: Anton Čížek, Prag, Karl Pulpit, Schlan, Oskar Papkoj, Plan, Johann Piekný, Hohenelbe, Franz Mužik, Prag, Karl Lodr, Pilsen, August Schacherl, Karlsbad, Karl Winklat, Gablonz a. N., Franz Tippl, Pardubitz, Viktor Günther, Beneschau, Erwin Korndorfer, Aussig, Josef Proházka, Prag (Statth.), Franz Jošt, Wittingau; mit 25. April 1914: Karl Kavšek, Laibach; mit 29. April 1914: Max Premru, Sesana; mit 19. März 1914: Johann Hočevar. Treffen. Zu Techn. Offizialen I. Kl. die Techn. Offiziale II. Kl.: Mit 20. April 1914: Johann Hieß und Johann Laube des lithogr. Institutes.

Uebersetzungen:

- Oberinspektor Hubert Profeld zur Gen.-Dir.
- Geometer I. Kl. Dante Fiorentù zum Kat.-Mappen-Archiv Wien.
- Obergeometer II. Kl. Nikolaus Pervulesko zum Lith. Institut.
- Geometer II. Kl. Johann Hočevar nach Tschernembl.
- Eleve Leopold Juran nach Treffen.
- Geometer II. Kl. Josef Zanker nach Brunek.
- Geometer I. Kl. Ulrich Fußenegger nach Feldkirch.
- Geometer II. Kl. Florian Tögel nach Feldkirch G.-A.
- Geometer II. Kl. Otto Holik nach Kitzbühel.
- Geometer II. Kl. Silvio Nesler nach Tione.
- Geometer II. Kl. Jaroslaus Dolezel nach Landek.
- Obergeometer I. Kl. Marius Spongia nach Capodistria.
- Geometer I. Kl. Friedrich Bibulich nach Pola.
- Geometer I. Kl. Anton Braida nach Görz I.
- Eleve Gottfried Vidrich nach Pisino.
- Geometer II. Kl. Dominik Rocco nach Veglia.
- Eleve Diego R. v. Henriquez nach Gradiska.
- Eleve Basilius Jeras nach Tolmein.
- Eleve Lorenz Flego nach Albona.
- Geometer I. Kl. Friedrich Foltin nach Leitomischl.
- Geometer II. Kl. Franz Škoda nach Kralowitz.
- Eleve Karl Pulpit nach Smichow.
- Geometer I. Kl. Johann Slama nach Znaim I.
- Eleve Anton Machaček nach Brünn II.
- Geometer II. Kl. Anton Frisch nach Hohenstadt.
- Geometer II. Kl. Franz Kybl nach Brünn III Agr. Op.
- Geometer II. Kl. Ladislaus Bukaček nach Blansko.
- Geometer II. Kl. Franz Štěpán nach Brünn I.
- Eleve Rudolf Hanák nach Brünn III Agr. Op.
- Eleve Josef Bartunek nach Olmütz.

Obergemeter II. Kl. Lambert Ondrák nach Brünn IV N.-V.
 Obergemeter II. Kl. Vinzenz Bobek nach Brünn II.
 Obergemeter II. Kl. Philipp Gerhardt nach Bochnia.
 Obergemeter II. Kl. Florian Hackbeil nach Rzeszow II.
 Geometer I. Kl. Michael Kisil nach Kozowa G.-A.
 Geometer I. Kl. Leonard Donsaft nach Zywiec G.-A.
 Geometer I. Kl. Stanislaus Hoffmann nach Sokal G.-A.
 Geometer I. Kl. Karl Schönhofer nach Rzeszów G.-A.
 Geometer I. Kl. Alexander Winnikóv nach Bóbrka.
 Geometer I. Kl. Ignaz Wojewódka nach Brzezany.
 Geometer I. Kl. Wenzel Babak nach Muszyna.
 Geometer I. Kl. Michael Duma nach Przeworsk.
 Geometer II. Kl. Markus Weiß nach Brzezany G.-A.
 Geometer II. Kl. Emilian Kutschera nach Liszki.
 Geometer II. Kl. Hune Steinschneider nach Borszczów.
 Geometer II. Kl. Miezišlaus Janowski nach Grybów.
 Geometer II. Kl. Michael Nebelczuk nach Liszki G.-A.
 Geometer II. Kl. Franz Sroczyński nach Drohobycz G.-A.
 Geometer II. Kl. Josef Czajka nach Pilzno G.-A.
 Eleve Marian Talent nach Zurawno G.-A.
 Eleve Josef Zając nach Starasól.
 Eleve Mikitka Krzyzanowski-Wsewołost nach Skole.
 Eleve Chaim Felberbaum nach Limanowa G.-A.
 Eleve Karl Wilhelmi nach Radłów.
 Eleve Bohdan Kienradomski nach Kalwarya G.-A.
 Eleve Baruch Zahler nach Zablotów G.-A.
 Eleve Rudolf Nizner nach Czortkow G.-A.
 Eleve Albin Janicki nach Zywiec G.-A.
 Eleve Ladislaus Senddecki nach Nowy-Targ G.-A.
 Eleve Wilhelm Szafranski nach Bukowsko G.-A.
 Eleve Moses Starer nach Rzeszów G.-A.
 Eleve Felix Wolski nach Borszczów G.-A.
 Eleve Wilhelm Mitis nach Dolina G.-A.
 Eleve Peter Soroka nach Tarnopol.
 Eleve Karl Smigielski nach Tarnobrzeg G.-A.
 Eleve Sigmund Bojdecki nach Pilzno.
 Geometer I. Kl. Emil Reisch nach Czernowitz I.
 Geometer II. Kl. Zyprian Cihlař nach Kotzmann.
 Eleve Anton Petruzela nach Zaravecchia.

Aufnahme als Eleven:

Franz Hawlitzer, geb. 1888, für Melk (20./4. 1914).
 Friedrich Peschka, geb. 1888, für Schärding (1./4. 1914).
 Rudolf Horny, geb. 1891, für Ung.-Brod (29./4. 1914).
 Johann Mariewicz, geb. 1889, für Zablotów (7./4. 1914).
 Wladimir Apolonias, geb. 1879, für Nowy-Sacz (10./4. 1914).
 Felix Zebrawski, geb. 1879, für Nowy-Sacz (10./4. 1914).
 Felix Zawirski, geb. 1884, für Myšlenice (14./4. 1914).
 Martin Wachowski, geb. 1887, für Kolbuszowa (15./4. 1914).

Dienstesbestimmung. Geometer II. Kl. J. Proházka zur Statthaltereı in Prag.

Todesfall. Eleve Enio Meneghelli.

Pensionierung. Obergemeter I. Kl. Eduard Michalowski in Dolina.