

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. C. Reinbertz,

Professor in Hannover

und

C. Steppes,

Obersteuerrath in München.



1900.

Heft 5.

Band XXIX.

—> 1. März. <—

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

Einfluss eines Ziellinienfehlers am Theodolit auf die Horizontalprojection einer Richtung.

Von Professor Dr. E. Hammer.

Wenn an einem Theodolit nur der Collimationsfehler c vorhanden ist, d. h. die Ziellinie mit der Kippachse die Winkel $(90^\circ - c)$ und $(90^\circ + c)$ einschliesst, während die Kippachse selbst horizontal liegt und die Verticalachse ebenfalls richtig steht, so soll nach den Angaben der geodätischen Lehrbücher die Horizontalprojection der Zielung nach einem Punkt P , der unter dem Höhenwinkel h (Zenithdistanz $z = 90^\circ - h$) erscheint, unrichtig werden um:

$$(c) = \frac{c}{\cos h} - c = \frac{c}{\sin z} - c; \quad (1)$$

vgl. z. B., um nur das wichtigste Lehrbuch zu nennen: Jordan's „Taschenbuch“ 1873, S. 97, ohne Beweis, und die folgenden Auflagen des „Handbuchs“, wo die Formel (1) abgeleitet ist, z. B. 2. Bd., 5. Aufl. 1897, S. 212. (Auch in den „Grundzügen der astronomischen Zeit- und Ortsbestimmung“ desselben Verfassers, 1885, S. 45 ist die Gleichung (1), ohne Begründung, angegeben.) Die Begründung der Gleichung (1) am oben a. O. lautet dahin, dass (c) nach (1) nur den „veränderlichen Theil des Projectionsfehlers“ vorstellen soll. Von anderen Lehrbüchern, die die Gleichung (1) angeben (wohl meist auf die genannte Quelle zurückgehend), sei nur noch angeführt Bohn, Landmessung 1886, S. 262 (Figur genau der Jordan'schen entsprechend), weil hier in der irrthümlichen Annahme, dass die Form (1) die nothwendige sei, folgende Umformung gemacht wird:

$$(c) = c (\sec h - 1) = c \frac{1 - \cos h}{\cos h} = c \frac{2 \sin^2 \frac{h}{2}}{\sin h} \cdot \operatorname{tg} h = c \cdot \operatorname{tg} h \operatorname{tg} \frac{h}{2}; \quad (2)$$

diese Umformung (2) ist deshalb ganz unzweckmässig, weil es sich in der Geodäsie stets nicht nur um die Horizontalprojection einer Richtung, sondern um die Differenz zweier Horizontalprojectionen, nämlich um Horizontalwinkel handelt, wobei das letzte Glied rechter Hand in (1), der Betrag $-c$, herausfällt, sodass als Fehlerbetrag des Winkels zwischen dem Zielpunkt P_1 links (Höhenwinkel h_1) und dem Zielpunkt P_2 rechts (Höhenwinkel h_2) einfacher

$$c (\sec h_2 - \sec h_1) \quad (3)$$

zu setzen ist, statt nach Bohn (a. a. O.), der gleichwerthige aber viel unbequemere Ausdruck

$$c \left(\operatorname{tg} h_2 \operatorname{tg} \frac{h_2}{2} - \operatorname{tg} h_1 \operatorname{tg} \frac{h_1}{2} \right). \quad (3')$$

Aber es ist überhaupt ganz überflüssig, für den Einfluss (c) des Fehlers c auf die Horizontalprojection der Zielung unter dem Höhenwinkel h die Form (1) festzuhalten. Ja, wenn z. B. Uhlich (in „Mittheilungen aus dem Markscheiderwesen“, N. F., Heft 1, Freiberg 1899, S. 21, in dem hübschen Aufsatz: Beiträge zur Markscheidekunde, 1. Ueber Winkelmessungen in steilfallenden Schächten) sagt: „Die Verbesserung (c_1) wegen des Zielachsenfehlers c für eine gemessene Richtung nach einem Punkt P_1 mit der Zenithdistanz z_1 oder dem Höhenwinkel γ_1 ist nun bekanntlich

$$(c_1) = \pm c (\operatorname{cosec} z_1 - 1) = \pm c (\sec \gamma_1 - 1) \begin{cases} \text{Kreis rechts} \\ \text{„ links} \end{cases}$$

so ist beizufügen, dass diese mit (1) übereinstimmende Angabe ohne besondere Begründung zunächst nicht mehr und nicht weniger richtig ist als folgende Form für den Projectionsfehler:

$$(c) = \frac{c}{\cos h} + C = \frac{c}{\sin z} + C, \quad (4)$$

wobei unter C ein ganz beliebiger positiver oder negativer Betrag zu verstehen ist, der so lange constant bleibt, als an dem Winkel zwischen Theodolitzieillinie und der Kippachse nichts verändert wird oder nicht etwa die Ablesemarke an einer anderen Stelle der Alhidade angebracht wird. Aber $C = -c$ zu setzen, wie es in der Geodäsie als selbstverständlich geschieht, dazu ist eigentlich gar kein Grund vorhanden. Wohl aber ist ein Grund dafür vorhanden, C einfach $= 0$ zu setzen. Setzt man $C = -c$, so giebt (1) als Fehlerbetrag für horizontale Zielung

$$(h = 0 \text{ oder } z = 90^\circ) \quad \text{den Betrag} \quad (c) = \frac{c}{\cos 0} - c = 0,$$

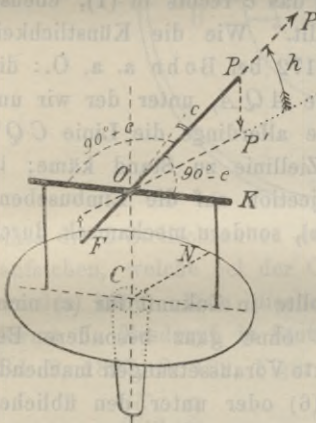
was aber der Definition des Fehlers, die zunächst allein in Betracht kommen kann (vgl. u.), offenbar widerspricht: bei horizontaler Zielung muss der Fehler nicht 0, sondern c werden. Denkt man sich dagegen C beliebig (aber unter den oben angegebenen Bedingungen constant),

so ist die Gleichung (4) nur ein anderer Ausdruck für die Thatsache: die Stelle, an der die Ablesemarke der Alhidade (bei der zunächst stillschweigend zu machenden Voraussetzung, es sei nur eine Ablesevorrichtung vorhanden) angebracht ist, ist beliebig, ebenso die Lage des Nullpunkthalbmessers des Limbus gegen die Horizontalprojection der Kippachse.

Dass in der That der Ausdruck für (c) nicht so heissen muss wie in (1), sondern am einfachsten und unmittelbar anschaulichsten so:

$$(c) = \frac{c}{\cos h} = \frac{c}{\sin z}, \quad (5)$$

geht aus der folgenden Betrachtung hervor. In der (perspectivischen und ganz schematischen) Figur bedeutet der horizontale Kreis die Alhidadenscheibe, deren genau vertical stehender Zapfen angedeutet ist; die Kippachse K hat ihre richtige horizontale Lage; die Ziellinie des Fernrohrs F dagegen, die nach dem Punkt P (Höhenwinkel h) gerichtet ist, bildet nicht die Winkel 90° und 90° mit K , sondern $(90^\circ - c)$ und $(90^\circ + c)$. Denken wir uns durch K die Horizontalebene gelegt und auf sie die Fernrohr-Ziellinie projicirt, wodurch die Gerade OP' entstehen mag, so ist die Abweichung des Winkels $P'OK$ von einem rechten Winkel offenbar das



gesuchte (c) , nämlich die Abweichung der thatsächlichen Horizontalprojection der Zielung OP von ihrer Soll-Lage, die rechtwinklig auf OK in der Horizontalebene durch OK zu denken ist. Eine andere Definition von (c) enthält Ueberflüssiges oder Künstliches, wenn auch die Form (4), mit Rücksicht auf die schon angegebenen beiden Gründe (beliebige Lage des Ablesemarkenhalbmessers ON gegen OK und beliebige Lage des Halbmessers nach dem Nullpunkt der Limbustheilung gegen OK), nicht als unrichtig bezeichnet werden kann; nur gerade $C = -c$ zu setzen, wie es (1) u. s. f. verlangt, liegt kein Grund vor, denn man würde damit sagen: erstens ist bei horizontaler Ziellinie $(c) = 0$, während hier nach dem vorstehenden zunächst $(c) = c$ werden muss, sodann aber müsste zweitens in demselben Fall einer horizontalen Ziellinie der Betrag von c ganz gleichgültig sein, d. h. es müsste für diesen Fall eine Aenderung von c keine Aenderung von (c) im Gefolge haben, womit man auf einen Widerspruch stösst.

Die Gleichung (5) folgt sofort aus dem in der Kante OP' rechtwinkligen Dreikant O, KPP' , in dem die der Kante OK gegenüber liegende Kathete $= h$ und die Hypotenuse (Winkel POK in der von

Ziellinie und Kippachse gebildeten Ebene) $= 90^\circ - c$ (bei der der Figur entsprechenden Annahme über das Vorzeichen von c) ist. Man hat also:

$$\begin{aligned} \cos (P O K) &= \cos h \cdot \cos (P' O K) \text{ oder} \\ \cos (90^\circ - c) &= \cos h \cdot \cos (90^\circ - c), \text{ d. h.} \end{aligned}$$

$$\sin (c) = \frac{\sin c}{\cos h} = \frac{\sin c}{\sin z} \quad (6)$$

oder mit den üblichen Annahmen über c und über h die Gleichung (5).

Dass die überflüssig künstliche Definition, die der Gleichung (1) zu Grund liegt, wie nochmals ausdrücklich betont sein mag, ohne Schaden bleibt, hat, wie schon angedeutet, seinen Grund darin, dass bei der Differenz der Horizontalprojektionen zweier Richtungen, die in der Geodäsie allein in Betracht kommt, das c rechts in (1), ebenso aber auch das C rechts in (4) herausfällt. Wie die Künstlichkeit eigentlich entsteht, zeigt z. B. die Figur 172 bei Bohn a. a. O.: die Projection von CP auf die Horizontalebene AQA , unter der wir uns die Ebene des Limbuskreises denken, wäre allerdings die Linie CQ' , wenn sie durch die unrichtig liegende Ziellinie zu Stand käme; in Wirklichkeit wird aber die Horizontalprojection auf die Limbusebene gar nicht optisch (durch die Fernrohrziellinie), sondern mechanisch durch die ganze Alhidade gemacht.

Ich bin deshalb der Ansicht, man sollte in Zukunft für (c) nicht mehr die Gleichung (1) (jedenfalls nicht ohne ganz besondere Begründung), auch nicht die weniger beschränkte Voraussetzungen machende Gleichung (4), sondern einfach die Form (6) oder unter den üblichen Voraussetzungen (die auch bei den anderen Achsenfehlern für i und v gemacht werden) (5) anwenden.

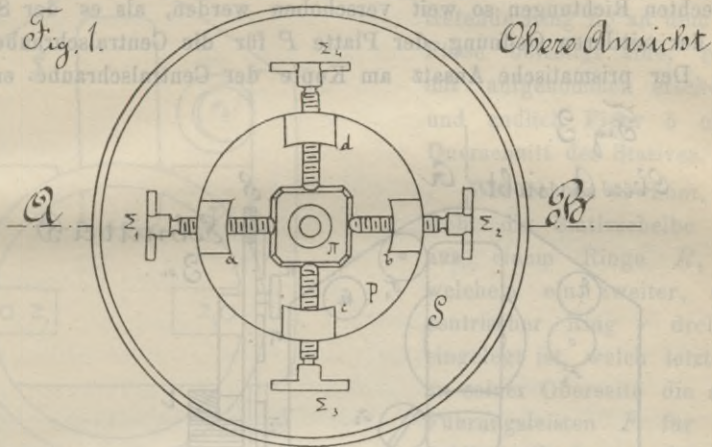
Im Mittel aus Fernrohrlage I und II kommt, da beim Durchschlagen c sein Vorzeichen ändert und in der Geodäsie (im Gegensatz zur Astronomie) h für I und II dasselbe bleibt, der Kollimationsfehler bekanntlich überhaupt nicht in Betracht; er bleibt schon deshalb der „unschädlichste Achsenfehler“, auch wenn man seinem Einfluss nicht für den Fall $h = 0$ den Werth 0 geben will, sondern für diesen Fall den natürlichen Werth $(c) = c$ dem Vorstehenden entsprechend bestehen lässt.

Ueber die Centrirvorrichtungen an Theodolitstativköpfen.

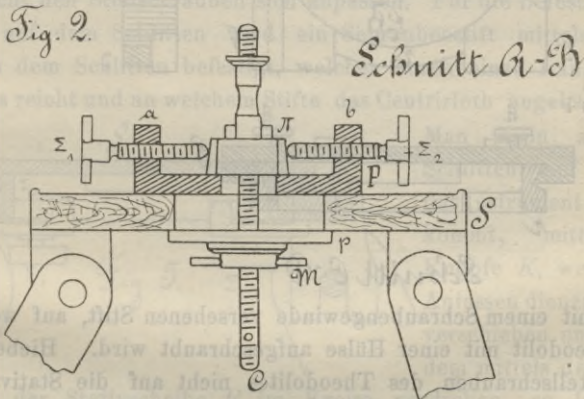
Von Ing. J. Adamczik, a. o. Prof. a. d. kk. Bergakademie Pöfibrum.

Mit Hinweis auf die bekannten in der Praxis anscheinend mehr und mehr Eingang findenden Feincentrirvorrichtungen, das feste Loth und Nagel's Centrirapparat (vergl. z. B. Jordan, Handbuch d. V., Bd. 2 1897, S. 392), möge es gestattet sein, auf einige Anordnungen auf-

merksam zu machen, die in erster Linie für Grubentheodolite zur Anwendung gekommen, vielleicht aber auch für Feldmesstheodolite nicht ungeeignet sind. — Als ein Fortschritt gegenüber jener älteren Einrichtung, wobei das Instrument nur einfach von der Stativscheibe abgehoben und verstellt wird, muss es schon bezeichnet werden, wenn bei den neueren Feldmess-Stativen die Einrichtung derart getroffen ist,



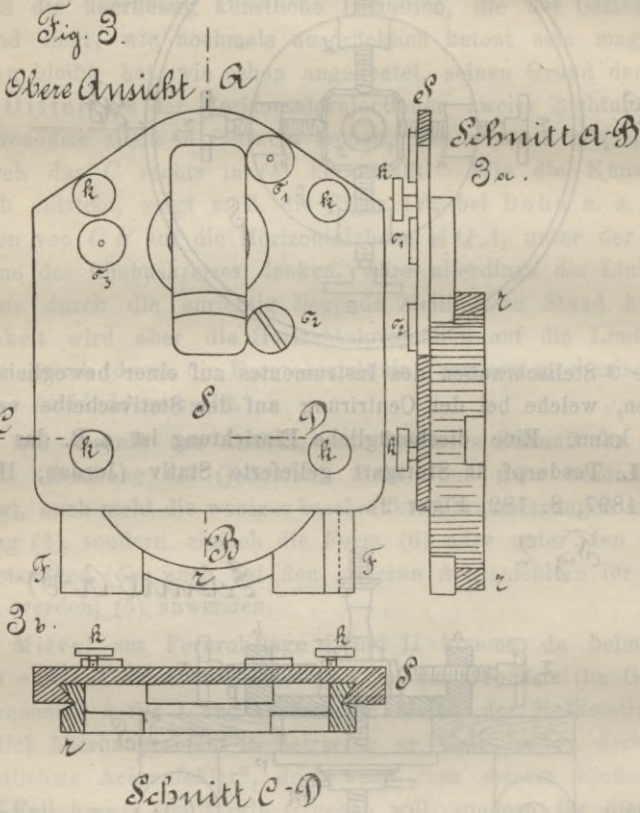
dass die 3 Stellschrauben des Instrumentes auf einer beweglichen Platte aufstehen, welche bei der Centrirung auf der Stativscheibe verschoben werden kann. Eine diesbezügliche Einrichtung ist z. B. das von der Firma L. Tesdorpf in Stuttgart gelieferte Stativ (Jordan, Handbuch, Bd. 2, 1897, S. 182, Figur 2).



Die folgenden 3 hier zur Beschreibung gelangenden Centrir-Vorrichtungen sind der Instrumentensammlung der Lehrkanzel für Mark-scheidekunde an der hiesigen Bergakademie entnommen:

1) Die vorstehenden Figuren 1 und 2 zeigen ein Stativ von Starke & Kammerer in Wien für Grubentheodolite, welches mit Feinbewegung für die Centrirung versehen ist. Auf der Stativscheibe S, welche eine Mittelöffnung für die Verschiebung der Centralschraube C

besitzt, mit deren Mutter M von unten her die Befestigungsplatte p an die Stativscheibe gepresst werden kann, sitzt eine frei bewegliche Metallplatte P auf. Diese Platte besitzt in kreuzförmiger Stellung 4 Ansätze a, b, c, d , durch welche die Schrauben Σ für die Feinbewegung der Centrirung greifen. Durch diese Schrauben kann ein prismatischer Körper π , welcher mit der Centralschraube fest verbunden ist, in zwei aufeinander senkrechten Richtungen so weit verschoben werden, als es der Spielraum der mittleren Oeffnung der Platte P für die Centralschraube zulässt. Der prismatische Ansatz am Kopfe der Centralschraube endigt

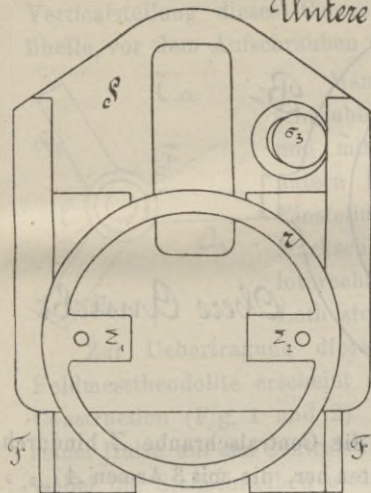


in einen, mit einem Schraubengewinde versehenen Stift, auf welchen der Gruben-Theodolit mit einer Hülse aufgeschraubt wird. Hierbei kommen aber die Stellschrauben des Theodolites nicht auf die Stativscheibe zu sitzen, was wohl für grössere Feldmess-Theodolite nicht empfehlenswerth erscheint. Die Stellschrauben des Theodolit-Untergestelles stehen nur auf einer mit der Hülse verbundenen Platte auf und die Instrumenten-Verticalachse bewegt sich bei der Stellschraubenbewegung in einem Kugelgelenke oberhalb der Hülse. Diese ganze Construction ist wohl zum grössten Theil der Einrichtung des in der Markscheiderei in Verwendung stehenden Freiburger Untersatzes entlehnt.

2) Ein von der Firma Frič in Prag angefertigtes Stativ mit Feinbewegung für die Centrirung für einen Gruben-Theodolit wird in Figur 3, 4 und 5 dargestellt. Figur 3 giebt die obere Ansicht mit 2 Schnitten, Figur 4 die untere Ansicht, wobei aber

Fig. 4.

Untere Ansicht

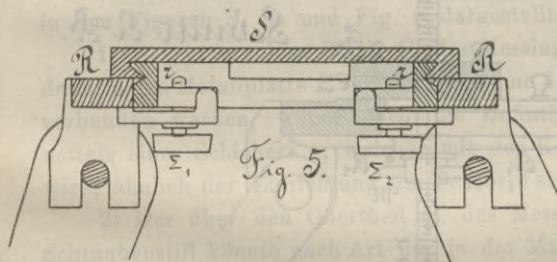


der die Stativscheibe vertretende Ring R , an dem die Füße befestigt sind, nicht mit aufgenommen erscheint, und endlich Figur 5 einen Querschnitt des Statives.

Wie bereits erwähnt, besteht die Stativscheibe nur aus einem Ringe R , in welchem ein zweiter, concentrischer Ring r drehbar eingelegt ist, welcher letzterer an seiner Oberseite die zwei Führungsleisten F für den Schlitten S trägt. Auf diesem

Schlitten sind drei Ansätze $\sigma_1, 2, 3$ als Unterlagsplättchen für die Stellschrauben des Instrumentes angebracht, wovon zwei fest sind, σ_2 ausserdem mit einer Rinne versehen, das dritte σ_3 aber in einem kleinen Kreise verschiebbar gemacht ist, so dass diese Plättchen jederzeit leicht den Stellschrauben sich anpassen. Für die Befestigung des Theodolites auf dem Schlitten wird ein Schraubenstift mittels Klemm- plättchen an dem Schlitten befestigt, welcher durch einen Längs-Schlitz des Schlittens reicht und an welchem Stifte das Centrirlloth angehängt wird.

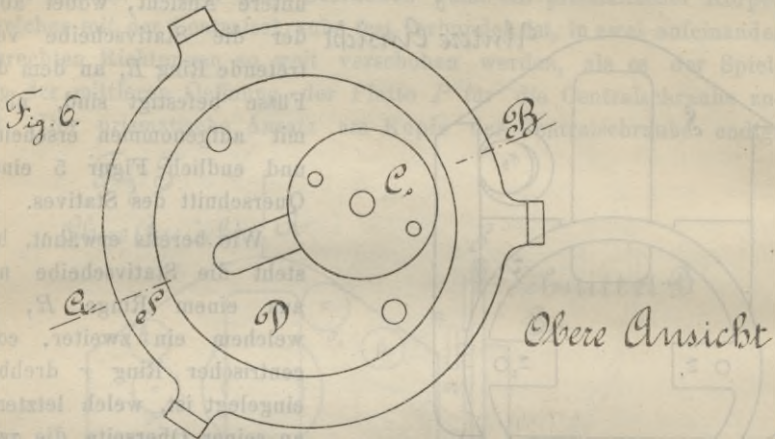
Man kann also den Schlitten, auf welchem das Instrument zu stehen kommt, mittels der Knöpfe K , welche zum Anfassen dienen, seitlich verschieben und ausserdem mittels des inneren



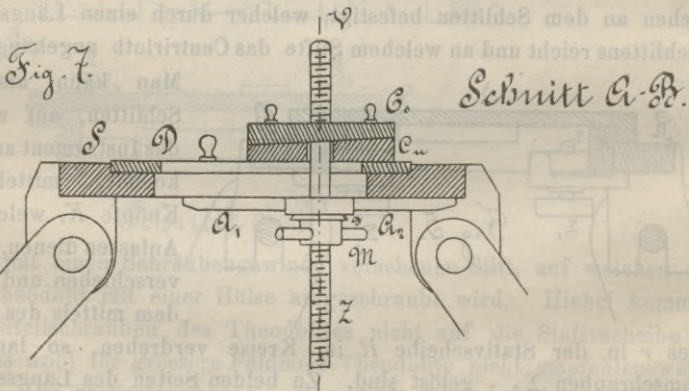
Ringes r in der Stativscheibe R im Kreise verdrehen, so lange die Klemmschrauben $\Sigma_1, 2$ gelöst sind. Zu beiden Seiten des Längsschlitzes ist am Schlitten die Vertiefung für die Klemmplatten des erwähnten Schraubenstiftes, welcher hier die Centralschraube vertritt, zu ersehen (Fig. 3). Der Spielraum für die Centrirung ist hier sehr gross, dafür aber das Stativ, wenigstens in der vorgelegenen Construction, sehr schwer.

3) Ein von der ehemals bestandenen Firma Osterland in Freiberg für einen Gruben-Theodolit erzeugtes Stativ zeigt Fig. 6 in oberer

Ansicht, Fig. 7 im Querschnitt, Fig. 7a die untere Befestigungsplatte an der Centralschraube und Fig. 7b den Schnitt der Kugelschale zwischen der unteren Befestigungsplatte und der Mutter der Centralschraube. Die Stativscheibe *S* ist hier wieder nur ringförmig gestaltet, besitzt also

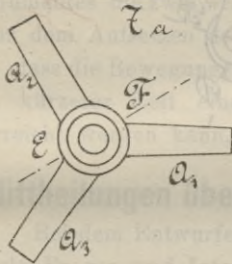


eine grosse Mittelöffnung, durch welche die Centralschraube *Z* hindurch geht, und mit der Mutter *M* kann von unten her, die mit 3 Armen *A*₁, *A*₂, *A*₃ versehene Befestigungsplatte (Fig. 7a) an die Stativscheibe gepresst werden, wobei, wie bereits bemerkt, zwischen Schraubenmutter und Platte eine Kugelschale (Fig. 7b) eingelegt ist, damit die Vertical-Stellung der Centralschraube nicht behindert werde. Auf ihrer Oberseite ist die Stativscheibe mit einer tellerförmigen Vertiefung versehen, in welcher eine mit 2 Knöpfen zur Handhabung ausgestattete Drehscheibe *D* drehbar



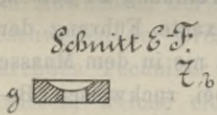
eingelegt ist. In dem Längsschlitz dieser Drehscheibe ist die Centralschraube *Z* verschiebbar, an welcher der Obertheil *C*_o eines Messing-Cylinders, welcher auch zwei Knöpfe zum Anfassen besitzt, fest gemacht ist. Die zweite untere Hälfte dieses Messing-Cylinders *C*_u sitzt nur lose auf der Drehscheibe und ist auch mit der Centralschraube in keiner Verbindung, so dass sich beim Drehen der Centralschraube nur der

obere Cylindertheil C_o auf der gegen den Horizont geneigten, also schief geschnittenen Trennungs-Ebene beider Cylindertheile mitdreht. Wird demnach der obere Cylindertheil an den Knöpfen gefasst und sammt der Centralschraube verdreht, so wird dadurch die Neigung der verticalen Centralschraubenachse V verändert. Dies dient hiernach zur genauen Verticalstellung dieses Centralzapfens, mittels aufschraubbarer Dosenlibelle, vor dem Aufschrauben des Grubentheodolites mittels seiner Hülse.



Man kann also durch Verschieben der Centralschraube in dem Längsschlitz der Drehscheibe und mittels Verdrehen dieser letzteren, das am untern Ende der Schraube befestigte Loth zur Einstellung bringen, oder aber, wie dies in der Markscheiderei vorkommt, den Centralstift genau lothrecht unter das von der First herabhängende Loth stellen.

Zur Uebertragung dieser Construction auf die Stative grösserer Feldmesstheodolite erscheint aber ebenso wie bei der erstbeschriebenen Construction (Fig. 1 und 2) das Aufschrauben des Theodolites mittels seiner Hülse auf den Centralstift (in der Markscheiderei Messkopf genannt), wobei die Stellschrauben nicht auf die Stativscheibe zu stehen kommen, nicht empfehlenswerth und sei es auch nur wegen der Manipulation des Aufschraubens selbst, abgesehen davon, dass die Unterstützung einer



Ebene durch drei Punkte schon von vornherein als am zweckmässigsten einleuchtet. Für die kleineren, sehr compendiösen Grubentheodolite dürfte dies wohl allerdings ohne Nachtheil sein.

Ich möchte daher für grössere Feldmesstheodolite die folgenden Abänderungen der letzt beschriebenen Construction vorschlagen, welche in den Figuren 8, 8a und Fig. 9 dargestellt erscheinen:

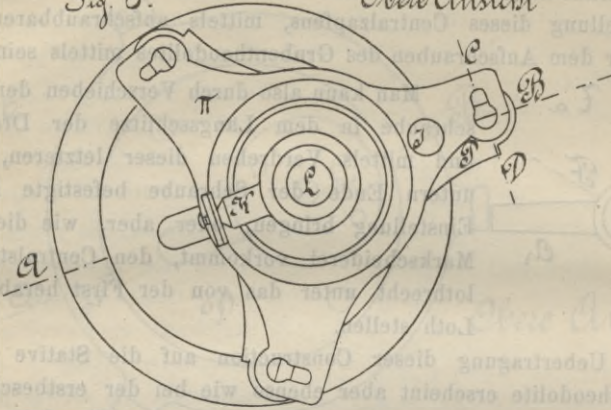
1) Der untere lose Theil C_u des Messingcylinders könnte mit einer dreiarmligen Metallplatte P für die Aufnahme der drei Stellschrauben σ fest verbunden werden, wobei noch die Befestigung dieser Stellschrauben mittels eines Schiebers τ , welcher mit der Klemmschraube J festgestellt wird, ähnlich der Einrichtung am Tesdorpf'schen Stative, erfolgen kann.

2) Der über den Obertheil C_o des Messingcylinders emporragende Schraubenstift könnte nach Art der in der Markscheiderei als „Freiberger Aufstellung“ bezeichneten Vorrichtung durch einen Hohlcylinder ersetzt werden, in welchen der mit einem Wulste versehene untere Fortsatz des Theodolit-Gestelles versenkt ist. Mittels der Schraube K und einer Spiralfeder kann dieser Wulst sanft an die innere Wandung des Hohlcylinders gedrückt werden, ohne dadurch die Verticalstellung der Theodolit-Achse zu behindern. Um mit Hülfe des Verdrehens des oberen Cylindertheiles C_o den ganzen Centralzapfen genau vertical zu stellen, könnte eine Dosenlibelle L in den Hohlcylinder versenkt angebracht

werden; es könnte aber natürlich diese Libelle ebenso gut auch auf der Oberfläche dieses Cylindertheiles C_0 angebracht werden. Dass die Centrirung vor dem Aufsetzen des Theodolites vorgenommen werden müsste, ist wohl selbstverständlich.

Fig. 8.

Obere Ansicht



Einem ev. auftauchenden Bedenken gegenüber, dass die hier anzustrebende Genauigkeit des Centrirens an den leicht eintretenden Schwingungen des Schnurlothes scheitern könnte, erlaube ich mir entgegenzuhalten,

8 a.

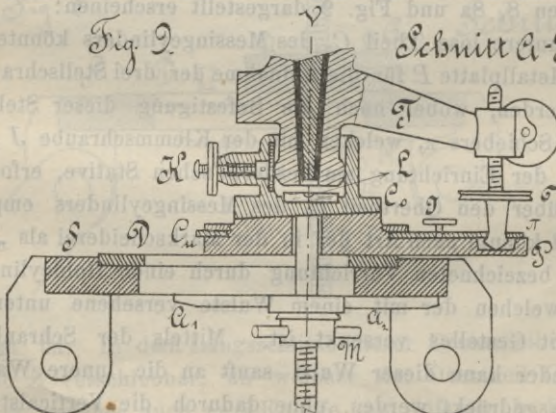
Schnitt C-D.



dass es nicht ausgeschlossen ist, diese Einrichtungen auch mit einem festen Lothe in Verbindung zu setzen, andererseits aber gewiss durch exacte Führung der Bewegungen die Lothschwingungen nie in dem Maasse werden auftreten können, wie bei ruckweisen Bewegungen mit der freien Hand. Bei besonders starken Luftströmungen wird man wohl überhaupt keine genauen Winkel-Messungen vornehmen und gegen den schädlichen Einfluss schwächerer Luftströmungen wird

Fig. 9.

Schnitt A-B.



man sich jederzeit leicht dadurch helfen können, dass man das Loth in den Windschatten eines davor gehaltenen Brettchens, oder noch besser einer leicht herstellbaren Holzrinne stellt.

Natürlich bleibt in Bezug auf Genauigkeit die optische Ablothung überlegen, welche aber wohl nur für Ausnahmefälle in Verwendung treten kann.

Das Princip einer Feinbewegung ist eigentlich nur bei der erstbeschriebenen Construction (Fig. 1 und 2) strenge gewahrt, nachdem bei der feinen Einstellung die Bewegung zuletzt nur mittels Schrauben erfolgt. Bei den zwei letztbeschriebenen Constructionen (Fig. 3—9) sind aber gegenüber einer „Centrirung aus freier Hand“ bei Verstellung des ganzen Instrumentes die zwei wesentlichen Vortheile erreicht, dass 1. die Centrirung vor dem Aufsetzen des Instrumentes auf das Stativ erfolgen kann und 2. dass die Bewegungen in strenge Bahnen gelenkt sind, so dass jedenfalls in kürzerer Zeit eine weit grössere Annäherung in der Centrirung erreicht werden kann.

Mittheilungen über Bebauungspläne und ihre Absteckung.

Bei dem Entwurfe und der Ausführung eines Bebauungsplanes treten viele Fragen und Interessen auf, welche weder architektonischer noch bautechnischer Art sind, welche vielmehr den Ansprüchen des Rechtes des Grundeigenthümers entspringen; die Ausführung eines Stadtplanes ist deshalb keineswegs alleinige Sache des Bautechnikers; der berufene technische Vertreter dieser Rechtsansprüche der Eigenthümer ist der vereidete Landmesser. Die Gesetzgebung bezüglich dieser Seite des Städtebaues ist nicht als abgeschlossen zu betrachten; es werden bei dem Anwachsen der Städte, besonders dem theilweise geradezu rapiden Anschwellen der Grossstädte immer neue Anforderungen an den ausführenden Techniker herantreten. Es sei nur auf die lex Adickes hingewiesen, welche eine Zusammenlegung bzw. Verkoppelung der dem Bebauungsplane unterliegenden Grundstücke zur freieren Gestaltung der Strassenanlage und besseren Ausnutzung der Grundstücke beabsichtigte. Diese Gesetzesvorlage hätte sehr segensreich wirken können, scheint aber leider vorläufig ad acta gelegt zu sein. Für Preussen sind die Bestimmungen zur Ausführung des Bebauungsplanes festgelegt durch das Gesetz vom 2. Juli 1875, betreffend die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften. Es lässt über die Handhabung des Festsetzungsverfahrens in der Hauptsache keinen Zweifel übrig. Die Ausführungsbestimmungen vom 28. Mai 1876 zu obigem Gesetze schreiben genau vor, wie die Unterlagen bei der Festsetzung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen und wie besonders die zu Grunde zu legenden Pläne beschaffen sein müssen. Hierzu treten in den verschiedenen Städten besondere ortsstatutarische Bestimmungen, welche das Gesetz weiter ausführen und ergänzen. Von den Werken, welche über die Aufstellung von Bebauungsplänen erschienen sind, sind besonders die umfassenden Werke von Baumeister-Karlsruhe, Henrici-Aachen und Stübgen-Köln hervorzuheben; letzteres besonders behandelt in geradezu erschöpfender Weise an der Hand zahlreicher Beispiele,

Pläne, Bilder und Tafeln aus allen durch Verkehr, Geschichte oder Schönheit bekannten grösseren Städten des alten und neuen Welttheils die an einen guten Bebauungsplan zu stellenden Anforderungen. Besonderen Nachdruck legt Stübben auf die künstlerisch schöne Ausgestaltung des Bebauungsplanes. Wenn in Folge dieser Anregung und zu diesem Zwecke in letzterer Zeit bei vielen Bebauungsplänen besonderer Werth darauf gelegt wird, mit Hilfe von Curvenlineal und Zirkel ein recht schönes Bild zu entwerfen, so ist das wohl ebenso sehr zu missbilligen, als allein dem Umstande Rechnung zu tragen, dass die Strassen Verkehrslinien sein sollen und deshalb möglichst in gerade verlaufenden Tracen anzulegen sind. Wie das Erstere zur Manie werden kann, dass z. B. eine Strasse statt gerade laufend in zwei schlanken, nach verschiedenen Richtungen ausbiegenden Curven mit Pfeilhöhen von wenigen Decimetern angelegt wird, wo dieses durch örtliche Bedingungen nicht benöthigt war, so ist andererseits eine nüchterne, nur der Ausnutzung des Grundbesitzes dienende oder den Verkehr erleichternde Anlage eines Bebauungsplanes ebenso sehr zu verwerfen. Schon manche Stadttheile Berlins, so z. B. der Norden, sind mit ihren langen geraden Strassen und durchweg rechteckigen Baublöcken unschön zu nennen; geradezu frappante Beispiele hierfür aber sind die Grundrisse der meisten amerikanischen Städte, welche nach dem bekannten Schachbrettmuster angelegt sind. Zu berücksichtigen ist auch, dass bei Anlage einer Strasse in Bogenlinien ausser den erhöhten Schwierigkeiten bei Anlage der Kanalisation, dem Legen der Bordschwellen, der elektrischen Kabel und Gasrohre umständlichere und kostspieligere geometrische Vorarbeiten nöthig werden, welche nur dann berechtigt sind, wenn sie durch Schönheitsrücksichten, bessere Ausnutzung der Grundstücke oder bessere Verbindung der vorhandenen Strassenzüge geboten sind.

Wie erwähnt, ist das Werk Stübben's erschöpfend in der Behandlung der Anforderungen, welche an den Bebauungsplan gestellt werden in Bezug auf den Verkehr, die Gesundheitspflege und die Ansprüche des Bauingenieurs und Künstlers, es ist aber dem letzten und nicht am wenigsten wichtigen Punkte nicht gerecht geworden, den privatrechtlichen Anforderungen. Diese Frage ist ausführlich behandelt von Abendroth in einer Serie von Artikeln in den A. V. N., Jahrg. 1896 u. 97, in welchen die Unzulänglichkeit der meisten Bebauungspläne in der geometrischen Festlegung der Fluchtlinien klargelegt und deshalb die nach dem Gesetze nothwendige Mitwirkung eines vereideten Landmessers bei der Anlage eines Bebauungsplanes gefordert wird.

Aus dem Umstande, dass in Folge der nicht ganz klaren Fassung des Gesetzes vielerorts die Hinzuziehung eines Landmessers unterlassen ist, sind Weiterungen und Unzuträglichkeiten entstanden, welche oft schwerwiegendster Art sind. Der ausschliesslich von Bautechnikern gefertigte Bebauungsplan entspricht in der Regel nicht den für eine sachlich

durchgeführte Tracirung nothwendigen Ansprüchen; noch weniger ist dies bei den vorgeschriebenen Erläuterungsberichten der Fall, welche sich meistens in unwesentlichen Mittheilungen allgemeiner Art bewegen, während ein Commentar zur Tracirung fehlt. So bleibt für die Wahl der Bestimmungsstücke zur örtlichen Festlegung dem ausführenden Landmesser in der Regel, falls er sich diese selbst aus dem Bebauungsplane zu beschaffen hat, ein grosser Spielraum, welcher ihm eine bei dem Erlass der gesetzlichen Bestimmung nicht beabsichtigte Verantwortlichkeit aufbürdet. Er kommt vom Regen in die Traufe, wenn, wie dies häufig der Fall ist, die Bestimmungsstücke an der Hand des Bebauungsplanes von einem Techniker eingetragen werden. Dieser giebt „zur Sicherheit“ möglichst viele Maasse, die natürlich nie untereinander stimmen und sich oft sogar gegenseitig ausschliessen.

Solchen Uebelständen kann nur dadurch begegnet werden, dass die ausführlichere Ausarbeitung des Bebauungsplanes von einem Landmesser geschieht. Wie die Anlage und Ausführung des Planes in allen einzelnen Stadien zu erfolgen hat, ist in den oben erwähnten Artikeln eingehend klargelegt.

Bei dem Anwachsen einer Grossstadt und der dadurch bedingten Stadterweiterung wirkt die Bauthätigkeit am äusseren Rande der Stadt anregend auf die Baulust im Innern. Vorhandene bisher getrennte Strassenzüge sind miteinander zu verbinden und alte enge Strassen aus Verkehrs- und Gesundheitsrücksichten zu verbreitern. Unter Umständen sind ganze Stadttheile niederzulegen und durch neue zu ersetzen.

Während die Grossstädte des Auslandes, z. B. London, Brüssel und vor allen Dingen Paris, Strassendurchbrüche im grossen Style durchgeführt haben, sind solche in Deutschland nur in wenigen Städten ausgeführt worden. Das Enteignungsgesetz, welches solche Maassregeln begünstigen sollte, erschwert oder verhindert sie. An der Spitze der Durchbruchstädte in Preussen marschirt Hannover, wo ausser der Niederlegung eines ganzen alten Stadttheils in den letzten Jahren nicht weniger als 6 Strassendurchbrüche ausgeführt sind. Dies wurde nur dadurch ermöglicht, dass die Stadt selbst als Speculantin auftrat, die Grundstücke mit kanfmännischer Klugheit zusammenkaufte und ihren Plan dann mit öffentlichen Mitteln durchführte.

Hier trat an das Neuvermessungspersonal von Hannover die Aufgabe heran, nach Aufnahme des alten niederzulegenden Besitzstandes und der Nachbargrundstücke die Baufluchtlinien festzulegen und das Gelände in neue Bauplätze zu zerlegen, ohne dass zunächst die Absteckung örtlich ausführbar war. Der hohe Werth des Bodens (in der Altstadt wurden pro qm 200 bis 2500 Mk. gezahlt) bedingte eine solche Genauigkeit, dass eine graphische Festlegung nicht angängig war, sondern eine rechnerische Bearbeitung nothwendig wurde. Die Bedingungen, unter welchen die Bestimmung der Baufluchten bewirkt werden musste,

waren äusserst manigfaltige und verwickelte. Da in Folge dessen eine logarithmisch-trigonometrische Durchrechnung zu viel Zeit in Anspruch genommen hätte, wurde durch die ausgedehnteste Anwendung der analytischen Geometrie ein in seiner Art zwar nicht neues, aber in der Durchführung doch wohl in dem Umfange noch nicht angewandtes Berechnungs-System geschaffen.

Drei Hauptbedingungen hat eine gut durchgeführte Absteckung von Baufluchtlinien zu genügen 1) Uebereinstimmung mit den Intentionen des Bebauungsplanes, 2) Genauigkeit der mathematischen Bestimmung, 3) gute Vermarkung und leichte Wiederherstellbarkeit etwa verloren gehender Punkte.

Die gute Durchführung des ersten Punktes lässt sich nicht schematisiren. Sie erfordert, wie schon vorhin ausgeführt ist, jahrelange Übung und Beschäftigung mit der Materie, genaue Kenntniss des Fluchtliniengesetzes und mathematisches Gefühl.

Die präzise Ausführung der mathematischen Bestimmung einer geradlinigen oder curvigen Bauflucht erfordert besonders in bebautem Terrain bei dem hohen Werthe des Grundbesitzes unserer Grossstädte ebenfalls völlige Beherrschung der verschiedenen im Felde auszuführenden oder rechnerischen Methoden und aller modernen Hilfsmittel. Die Absteckung gerader Baufluchten erfolgt zweckmässig örtlich in allen Fällen mit dem Theodolit, und zwar wird die Ausrichtung der ganzen Linie bei grösseren Entfernungen unter häufig wechselnder, dem jedesmal neu einzustellenden Ziele sich nähernder Aufstellung des Instruments bewirkt, die einzelnen Punkte werden hierbei durch kleine Striche oder eingelassene Nägel markirt. Der zu befürchtende Fehler beträgt nach den von mir in Hannover gemachten Erfahrungen höchstens $\frac{1}{2}$ cm pro Punkt.

Ist eine gerade verlaufende Bauflucht unzugänglich, so wird es doch in vielen Fällen möglich sein, sie in einigen Punkten örtlich festzustellen. Die Ausführung wird jedesmal nach Lage der Oertlichkeit sich anders gestalten. Wird die örtliche Ausführung gar zu umständlich, somit zeitraubend und kostspielig, so ist eine Feststellung der Bauflucht auf rechnerischem Wege im Bureau vorzuziehen.

Bei der in Hannover und auch vielleicht anders wo bis in's Kleinste durchgeführten coordinatorischen Bestimmung der Grenz- und der zur Festlegung der Baufluchten nöthigen Neu-Punkte ist auch die Ermittlung der Coordinaten der Schnitte der Baufluchten mit den Grenzen mit Hilfe der analytischen Geometrie mit Erfolg durchzuführen. Es sind dort für die vielerlei hierbei auftretenden Fälle eine Reihe von Formularen entworfen, welche eine Genauigkeit der Feststellung ermöglichen, die auch den höchst zu stellenden Anforderungen genügen dürften. Dabei gestaltet sich die Handhabung der rechnerischen Ausführung so einfach, dass sie nach guter Anweisung und bei einiger Übung von jedem intelligenten Gehülfen sicher und schnell erledigt werden kann.

Ist die coordinatorische Festlegung der Baufluchtlinien, sei es im Anschluss an die örtliche Vermessung oder nur rechnerisch erfolgt, so werden die Coordinaten sämtlicher Schnitte der alten Grenzen mit der Bauflucht berechnet und hiernach der Flächeninhalt der in die neue Strasse entfallenden Abschnitte und der Restgrundstücke aus den Coordinaten berechnet.

Wenn entsprechend der Absteckung einer Geraden ein Kreisbogen als abgesteckt gilt, sobald der Verlauf des Bogens durch sie bestimmt ist, so richtet sich naturgemäss bei Absteckung von Curven im Stadtgebiete die Anzahl und Bestimmungsschärfe der abzusteckenden Punkte des Bogens nach dem Werthe des Grundstückes.

Da in den noch wenig bebauten Gebieten die Sehne in den meisten Fällen messbar oder aus den Coordinaten zu ermitteln ist, so gestaltet sich das Absetzen der Ordinaten bei gleichen willkürlich bezw. nach Bedarf gewählten Abscissen einfach nach der hierfür gegebenen Formel. Für das Ausrichten der Sehnen sind die vorhin für eine gerade Bauflucht erwähnten Genauigkeitsansprüche zu stellen, die Längenmaasse der Ordinaten müssen scharf abgesetzt werden.

Eine wesentliche Erleichterung bei der rechnerischen Ermittlung der Haupt- und Einzelpunkte bilden die Curventabellen von Kröhnke, Sarrazin und Oberbeck und diejenigen von Hecht. Die Curventafeln von Sarrazin und Oberbeck, sowie besonders die ausführlichen und die Interpolation erleichternden von Hecht sind denen von Kröhnke vorzuziehen, weil sie die Grösse der Ordinaten bei bestimmten Abscissenlängen angeben, was für die Absteckung bequemer ist, während die gleichen Bogenlängen für die erste Absteckung in der Regel unwesentlich sind. Ausserdem enthalten die Tafeln die Coefficienten der Tangenten und Bogenlängen, des Scheitelabstandes, der Coordinaten des Scheitels, sowie der Hilfstangenten für den Radius 1 und für den Centriwinkel von 0 bis 120°. Diese Coefficienten sind in der vielseitigsten Weise zu verwenden, so z. B. auch zur Ermittlung des Radius einer Curve bei graphisch zu bestimmendem Scheitelabstande, welcher für die Gestaltung des Curvenverlaufs ja besonders maassgeblich ist.

Im bebauten Terrain oder bei Unzugänglichkeit der Curvenpunkte in Folge anderer Hindernisse wird es sehr oft nöthig sein, die coordinatorische Berechnung einer Curve zu bewirken, ohne dass sie vorläufig in das Feld übertragen und vermarktet werden kann. Für diesen Fall ist für die Stadtvermessung Hannover ein Formular aufgestellt, welches trotz der verhältnissmässigen Complicirtheit der Formelentwicklung sich wie die oben erwähnten Formulare in der Rechnung sehr einfach gestaltet. Durch das Formular werden in den Fällen, wo die Coordinaten des Tangentenschnittes, die Richtungscoefficienten der Tangenten und der Radius der einzuschaltenden Curve gegeben bezw. zu bestimmen sind, die Coordinaten der Berührungspunkte und des Scheitels sowohl, als auch die Kleinpunkte

der Curve und deren Absteckungselemente von der Sehne und Tangente aus sämmtlich auf dem Bureau bestimmt werden können.

Die Vermarkung — und hiermit kommen wir an die 3. und letzte der an eine gute Absteckung zu stellenden Anforderungen — erfolgt in freiem Gelände am besten durch behauene Steine; ausserdem werden die Baufluchtlinien oder die Sehnen oder Tangenten der Curven nach Möglichkeit bis an feste Gegenstände: Häuser, Mauern, Bordschwellen u. s. w. verlängert und hier durch eingemeisselte Kreuze, kleine Bolzen oder Nägel bezeichnet. In bebautem Terrain werden die betreffenden Marken durch lange, tiefe Rillen in dem Mauerwerk bezeichnet. Eine parallel den Baufluchten gelegte Richtung der Polygonzüge, welche bei der Polygonisirung nach Möglichkeit durchgeführt wird, erleichtert ausserdem die Wiederherstellbarkeit verloren gehender Grenzzeichen der Baufluchtlinien und ihre stete Controle.

Wie zur Erleichterung der Beschaffung der Absteckungselemente im Felde die Curventafeln in Verbindung mit dem Rechenschieber dienen, so hat andererseits die Rechenmaschine in Verbindung mit dem opus palatinum, d. i. eine Tafel der natürlichen sinus und cosinus, welche Professor Dr. Jordan aus 300jährigem Schläfe erweckt hat, die Bearbeitung der coordinatorischen Festlegung von Baufluchtlinien erleichtert und gefördert.

Jedenfalls geben die drei oben an die Absteckung der Baufluchtlinien gestellten Anforderungen dem damit beschäftigten Landmesser ein weites Feld zur Bethätigung seiner geodätischen Befähigung.

van der Laan, städt. Landmesser, Halberstadt.

Personalmeldungen.

Königreich Preussen. Verliehen: Der rothe Adler-Orden 3. Klasse mit der Schleife dem Obervermessungsinspector im Ministerium für Landwirtschaft, Geh. Regierungsrath Kunke. Der rothe Adler-Orden 4. Klasse den Kataster-Controleuren Steuer-Inspector Spelten in Crefeld und Mertins in Dortmund.

Vereinsangelegenheiten.

Die Einziehung der Beiträge für das laufende Jahr findet in der Zeit vom 1. Januar bis 10. März d. J. statt. Die Herren Mitglieder werden ersucht nach dem 10. März Einsendungen nicht mehr zu machen, da von diesem Zeitpunkt ab die Einziehung durch Postnachnahme erfolgt. Der Beitrag beträgt 6 Mark, das Eintrittsgeld für die neu eintretenden Mitglieder 3 Mark.

Bei der Einsendung bitte ich die Mitgliedsnummern gefl. angeben zu wollen, da dieses eine grosse Erleichterung für die Buchung ist.

Gleichzeitig ersuche ich etwaige Personalveränderungen auf dem Abschnitte angeben und ausdrücklich als solche bezeichnen zu wollen, um das Mitgliederverzeichniss auf dem Laufenden erhalten zu können.

Cassel, Emilienstrasse 17, den 1. Januar 1900.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

Hüser, Oberlandmesser.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Einfluss eines Ziellinienfehlers am Theodolit auf die Horizontalprojection einer Richtung, von Hammer. — Ueber die Centrivorrichtungen an Theodolitstativköpfen, von Adamczik. — Mittheilungen über Bauungspläne und ihre Absteckung, von van der Laan. — Personalmeldungen. — Vereinsangelegenheiten.