

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. E. Reinhertz,

und

E. Steppes,

Professor in Hannover.

Obersteuerrath in München.

✱

1900.

Heft 4.

Band XXIX.

→ 15. Februar. ←

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

Ueber Gefäll- oder Höhenmesser.*)

Die für den praktischen Landmesser wachsende Bedeutung der Gefäll- oder Höhenmesser veranlassen mich, diesen Gegenstand nochmals zur Sprache zu bringen.

Die in neuerer Zeit entstandenen Constructionen haben die grosse Zahl der bisher bekannten noch beträchtlich vermehrt, und so ist eine Wahl immer schwieriger geworden, wenn man vor der Frage der Anschaffung eines derartigen Instrumentes steht. Die nachfolgenden Ausführungen und Versuchsmessungen dürften deshalb von allgemeinerem Interesse sein.

Was zunächst die Aufgaben betrifft, welche den Höhenmessern zufallen, so sind zu nennen:

- a) die Reduction schiefer gemessener Längen auf die horizontale Entfernung;
- b) die Tracirung von Feldwegen bei Zusammenlegungen;
- c) die Aufnahme von Längenprofilen für specielle Ausbauprojecte von Land- und Feldwegen;
- d) tachymetrische Zugmessungen.

Hinsichtlich der Construction sind zwei Hauptgruppen zu unterscheiden:

1. Pendelinstrumente,
2. Libelleninstrumente.

I. Der nach Zugmaier und Mathes von Frank in Eisenach gebaute oder der von Wolz in Bonn nach den Angaben von Brandis verbesserte dosenförmige Höhenmesser hat die bei weitem ausgedehnteste Verbreitung gefunden und ist in der einen oder andern Form jedem Landmesser bekannt, weshalb seine Beschreibung hier erübrigt. Sein grösster Vor-

*) Vergl. Zeitschr. f. V.-W. 1887, S. 2—13. 1892, S. 209.

zug ist der, dass man ihn ohne merkliche Belastung tagsüber mitführen kann und ihn jederzeit zur Hand hat, wenn man ihn braucht. So eignet er sich z. B. vorzüglich zur gelegentlichen Reduction schief gemessener Längen, namentlich in schwach geneigtem Gelände (vergl. Reductionstabelle im Kalender für Kulturtechniker f. 1900, S. 63). Geradezu unentbehrlich ist er bei der Projectirung ländlicher Wegennetze geworden, wo er die Gedankenarbeit fortwährend unterstützt. Nach einer Mittheilung von Professor Dr. Reinhertz in Bonn ist der Wolz'sche Höhenmesser auch bei tachymetrischen Kleinmessungen (Einschalten kurzer Züge zwischen gegebene Höhenfestpunkte) dem Barometer*) an Genauigkeit überlegen, vorausgesetzt, dass die Entfernungen der Karte entnommen oder direkt gemessen worden, besonders für die Aufnahme einander nahe liegender Punkte an Rainen, Böschungen etc., ein Fall, der bei Wegeprojecten häufig auftritt.

Man muss sich auf der anderen Seite aber auch hüten, mehr von dem Frank oder Wolz zu verlangen, als er leisten kann, denn bei sehr sorgfältiger Berichtigung und vorsichtigem Gebrauch sind Fehler von $\frac{1}{2} \text{‰}$ in der Regel nicht zu vermeiden. Wenn derselbe trotzdem auch zur Aufnahme von Längenprofilen für Wegebauprojecte empfohlen wird, so möchte ich diese Verwendung doch nur auf kurze Strecken und zwar auf solche beschränken, bei denen es nicht darauf ankommt, ob der Weg thatsächlich streckenweise 1‰ Steigung mehr oder weniger erhält, als das nach den ungenauen Höhenermittlungen aufgetragene Längenprofil angiebt. Sickler (jetzt Scheurer) in Karlsruhe liefert zwar nach demselben Princip einen grossen dosenförmigen Höhenmesser von 16 cm Durchmesser für 42 Mark, derselbe ist aber seiner Grösse wegen nicht so handlich wie die kleinere Form und hat auch keine Lupe für die Theilung.

II. Der Bohne'sche Gefällmesser, von dem Baumeister Bohne in Berlin im Jahre 1876 erfunden, besteht im Wesentlichen aus einem kleinen pendelnd aufgehängten galiläischen Fernröhrchen, welches auf sehr sinnreiche Weise mit Fadenkreuz und Gefällscala versehen ist. Wenn auch die Konstruktion dieses Instrumentchens mit seinen niedlichen Grössenverhältnissen äusserst lehrreich ist, so hat es sich doch unter den Praktikern nur wenige Freunde erworben. Nähere Beschreibung s. Voglers Grundlehren der Kulturtechnik, S. 735 und 736. (Preis 65 Mark).

III. Der Senkelrahmen nach Bose (Preis 40—50 Mark) ist seit etwa 20 Jahren namentlich bei Forstleuten und Auseinandersetzungs-Landmessern in Aufnahme gekommen. Dieses etwas schwerfällige Instrument

*) Bei alten Katasterkarten aus dem 18. Jahrhundert oder Anfang des 19. Jahrhunderts, welche bei den Zusammenlegungen vielfach als Brouillonkarte verwendet wurden, ist man dagegen auf Barometerzüge angewiesen, weil die Lage des zu bestimmenden Punktes nur nach Augenschein oder Schrittmaass bestimmt zu werden braucht, ohne dass hierdurch die Höhenermittlung leidet.

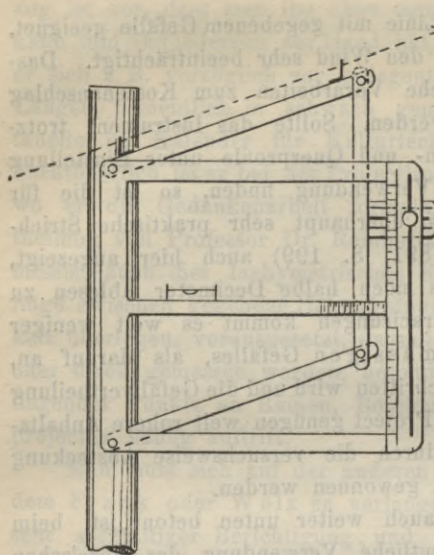
ist aber nur zur Absteckung einer Linie mit gegebenem Gefälle geeignet, auch wird seine Anwendung durch den Wind sehr beeinträchtigt. Dasselbe kann daher für umfangreiche Vorarbeiten zum Kostenanschlag über Feldwege nicht empfohlen werden. Sollte das Instrument trotzdem zur Aufnahme kurzer Längen- und Querprofile unter Einstellung der Diopter auf Null gelegentlich Verwendung finden, so ist die für untergeordnete nivellitische Arbeiten überhaupt sehr praktische Strichlatte (vergl. Hammer, Zeitschr. 1891, S. 199) auch hier angezeigt, um auf 25 m Zielweite wenigstens noch halbe Decimeter ablesen zu können. Bei den speciellen Wegtracirungen kommt es weit weniger auf das Festhalten eines gleichmässigen Gefälles, als darauf an, dass das Maximalgefälle nicht überschritten wird und die Gefällvertheilung zweckmässig ist. Für das generelle Project genügen weit rohere Anhaltspunkte, als sie mit dem Bose durch die versuchsweise Absteckung einer Linie von z. B. 8 oder 10 $\frac{0}{0}$ gewonnen werden.

Es kann sich deshalb, wie auch weiter unten betont ist, beim Wegeproject nur um eine gelegentliche Verwendung des Bose'schen Senkelrahmens handeln.

Von der Aufzählung weiterer Pendelinstrumente kann füglich abgesehen werden, nachdem in neuerer Zeit das Bestreben vorwaltet, das Pendel durch eine Libelle zu ersetzen und diese durch Spiegelung im Gesichtsfeld sichtbar zu machen. Als erstes derartiges Instrumentchen wäre zu nennen:

IV. Der Tesdorpf'sche Höhenmesser, welcher aus der Zeitschrift 1887, Seite 1 hinlänglich bekannt ist. Derselbe ist zwar für den Freihandgebrauch eingerichtet, es empfiehlt sich aber, ein Stockstativ (kostet mit Stockstativ 55 Mark) als Stütze der rechten Hand zu verwenden, während die linke Hand durch Drehung eines Knopfes die kleine Libelle, welche sich im Gesichtsfeld spiegelt, zum Einspielen bringt. Der Gradbogen ist für genauere Ablesungen zu klein und deshalb das sehr sinnreich gebaute Instrumentchen für Längenprofile zu Bauprojecten nur mit der oben für den Frank'schen Höhenmesser angedeuteten Einschränkung verwendbar. Auf Anregung von Prof. Dr. Jordan wird das Instrument auch mit 12 fach vergrössertem Fernrohr geliefert (vergl. Zeitschr. 1893, S. 203), wodurch aber der Preis auf 85 Mark gesteigert wird.

V. Der nach den Angaben von Oberlandmesser Seyfert in Breslau von Ott in Kempten construirte Höhenmesser war auf der Hauptversammlung in Darmstadt als Neuheit ausgestellt und ist zunächst lediglich für die Reduction schief gemessener Bandmaasslängen berechnet. Derselbe besteht aus einem verschiebbaren Parallelogramm mit horizontalem Zeiger, auf welchem eine kleine Röhrenlibelle sitzt. Längs des einen Stabes des Parallelogramms ist ein Diopter angebracht. Entspricht die Länge dieses Stabes einer Bandmaasslänge etwa im Verhältniss



1 : 50, so wird dieselbe bei schräger Sicht auf den horizontalen Zeiger projectirt; man kann also an dem Zeiger die reducirte Bandlänge an einer Theilung ablesen. Ist die senkrechte Seite des verschiebbaren Parallelogramms in demselben Verhältniss 1 : 50 getheilt, so kann man den auf die schiefe Länge entfallenden Höhenunterschied ablesen. Vielleicht würde es sich empfehlen, das Instrument zur Messung von Procentgefallen in der in der Skizze angedeuteten Weise geeignet zu machen. Nähere Beschreibung und Anwendung des

von Seyfert construirten Instrumentes s. Zeitschr.: Der Kulturtechniker, Jahrgang 1899, Heft 3.

VI. Der Röther'sche Neigungsmesser von Ertel und Sohn in München ist ein sehr einfaches, preiswerthes (25 Mark) und von süd-deutschen Collegen warm empfohlenes Instrument. Es besteht im Wesentlichen aus einem horizontal befestigten Lineal mit einer Procent- und Reductionstheilung für 20 m und einer solchen für 5 m. Ueber dem Nullpunkt ist in einer Entfernung von 20 cm ein Spiegel mit Strich- und Zielmarke unter 45° befestigt, in welchem die Theilungen senkrecht stehend erscheinen. Ausserdem ist an dem Gestell eine kleine Röhrenlibelle angebracht.

Der Messungsvorgang besteht darin, eine in Spiegelhöhe an einem Stab befestigte Zielscheibe über die Marke am Spiegel anzuzielen, die Röhrenlibelle nach dem Anblick im Spiegel einspielen zu lassen und an der Spiegelmarke die Procente etc. am Spiegelbilde der Theilungen abzulesen. Es ist also hier auf sehr einfache Weise die Sicht nach dem Ziel, das Einspielen der Libelle und die Ablesung in einem Blick vereinigt. Diese Anordnung spricht ungemein an, es zeigt sich aber doch bald beim Gebrauch (wie auch die unten aufgeführte Beobachtungsreihe beweist) dass das Auge nicht im Stande ist, alle diese Beobachtungen gleichzeitig mit voller Schärfe auszuführen. Die Resultatè sind zwar für die oben unter a, b und auch d genannten Arbeiten genügend genau, nicht aber für Längenprofile zu Bauzwecken, oder doch nur mit angemessener Beschränkung. Indem das Auge über die Zielmarke nach der Scheibe zielt, muss es gleichzeitig die Spiegelmarke auf die Theilung projectiren. Bei der geringsten Bewegung tritt das Auge aus der Zielrichtung heraus, die Ablesung verändert sich und zwar umsomehr, je

näher sich das Auge an dem Instrument befindet. Man wird daher bestrebt sein, das Auge möglichst weit von dem Spiegel entfernt zu halten. Die Grenze für diese Entfernung ist durch den Bereich der deutlichen Sehweite (etwa 30 cm) gegeben, da aber die Theilung 20 cm hinter dem Spiegel zu liegen scheint, so werden diese und die Strichmarke im Spiegel niemals beide zugleich deutlich gesehen, ganz abgesehen von der Zielscheibe. Die Ablesung leidet hierunter und wird, ein gutes Auge vorausgesetzt, nicht genauer als 0,25 % zu veranschlagen sein, obgleich die Procentstriche 2 mm Abstand von einander haben.

Es ist mir auch aufgefallen, dass die Zielmarke viel zu klein ist und fast immer durch die Glaswände verdeckt wird, weshalb ich einen Diopterfaden von 1 cm Länge vorziehen würde, während man wohl auf Reductionsskala für 5 m verzichten könnte.

Schliesslich darf nicht unerwähnt bleiben, dass es seine Schwierigkeiten hat, eine Libelle von etwa 2' Empfindlichkeit auf einfachem Stab zur Ruhe zu bringen. Dies gilt auch in vollem Umfang für die nachfolgenden Libelleninstrumente. Andere bestreiten dies zwar, aber wohl nur auf Kosten der Zeit, welche sie nöthig haben, um eine sichere Ablesung bezw. Sicht zu bekommen. Nach meinen Erfahrungen ist ein Stockstativ mit wenigstens einer verstellbaren Strebe am Platze, oder man muss diese durch einen mit der Hand festgehaltenen Stab ersetzen, was auf die Dauer doch sehr ermüdet.

Was nun die Prüfung des Röther'schen Neigungsmessers angeht, so sind es ausser dem Ziel- und Ablesefehler hauptsächlich die Libellenschiefe und die ungenaue Spiegelstellung, welche in gleichem oder in entgegengesetztem Sinne Fehler erzeugen können. Man hat zwar ein einfaches Prüfungsmittel in zwei Gegensichten, es ist aber langwierig, zu untersuchen, ob die Libelle oder der Spiegel oder beide zusammen einen etwaigen Fehler verursachen. Der Spiegel ist übrigens mit dem Gestell fest verschraubt und auch der Libelle ist nach erfolgter Berichtigung durch den Mechaniker mit einem Schraubchen eine feste Stellung angewiesen.

VII. Der Deubel-Tesdorpf'sche Höhenmesser (vergl. Zeitschr. f. V.-W. 1892, S. 211) hat die Grundform des bekannten Gauss'schen Reductors, welcher lediglich für Reduzirung von Bandmaasslängen bestimmt ist, während der Höhenmesser weit genauere Resultate liefert und deshalb hauptsächlich bei den unter *c* und *d* genannten Arbeiten Verwendung findet.

Das Diopter- oder Fernrohr ist unten durchbrochen und mit einem beweglichen Spiegel versehen, in welchem die in der Zielrichtung befestigte Röhrenlibelle von 1—2' Empfindlichkeit während der Einstellung des Fadens auf die Zielscheibe beobachtet wird. Ausserdem befindet sich auf dem Hülsenkopf eine Dosenlibelle. Der Höhenbogen hat 12 cm

Radius und ist in $\frac{1}{2}\%$ getheilt, sodass noch 0,1 und $0,05\%$ geschätzt werden können.

Da bei Drehung eines Spiegels der reflectirte Strahl den doppelten Drehwinkel des Spiegels beschreibt, so muss der Spiegel durch ein Hebelwerk derart beweglich gemacht werden, dass er sich um den halben Winkel dreht, welchen das Diopter- oder Fernrohr durchläuft.

Bei der Handhabung wird zweckmässig wie folgt verfahren:

1) Strebe des Stativs in die Zielrichtung und Verschieben der Strebe, bis die Dosenlibelle einspielt. 2) Ungefähre Einstellung auf die Zielscheibe und Einspielenlassen der Röhrenlibelle durch Druck mit der linken Hand. 3) Scharfes Anzielen der Scheibe durch Bewegen des Höhenbogens mit der rechten Hand. 4) Ablesen am Höhenbogen. Obgleich die unten mitgetheilten Versuchsmessungen mit einem Diopterinstrument (Preis 60 Mark) zeigen, dass die erreichte Genauigkeit für Schrägnivellements zu Wegebauten und kleineren tachymetrischen Aufgaben vollständig ausreicht, so muss ich doch der mit 12fach vergrößerndem Fernrohr versehenen Construction (Preis 105 Mark) den Vorzug geben, weil die Arbeit dadurch wesentlich gefördert wird. Die Fehlerquellen liegen, abgesehen vom Ziel- und Libellenfehler, hauptsächlich in dem Indexfehler und in der schwankenden Instrumentenhöhe, welche immerhin bei jedem Stande etwas wechselt, je nachdem das Stativ ganz oder nur theilweise bis an den Teller in den Boden eingetreten wird. Der Indexfehler wird durch Gegenvisur festgestellt und so sorgfältig als möglich durch Correction der Libelle beseitigt.

Die Höhenunterschiede habe ich in letzter Zeit ausschliesslich durch Multiplikation der Strecken und Procente ermittelt oder durch einen Gehilfen ermitteln lassen, weil durch die Anwendung graphischer Mittel (Diagramm oder Millimeterpapier) die Resultate ungenauer werden, ohne dass ein Gewinn an Zeit zu verzeichnen ist.

Wie schon oben angedeutet, müssen wir bei der Beurtheilung dieser ganzen Instrumentenklasse den Gedanken verwerfen, mit einer bestimmten Construction Alles machen zu wollen, wir dürfen keine Universalinstrumente verlangen und suchen, sondern nur Specialinstrumente.

Es würde deshalb auch sehr verkehrt sein, sich beim Wegeproject lediglich mit dem Deubel-Tesdorpf'schen Höhenmesser behelfen zu wollen. Derselbe kann beim Traciren nur gelegentlich dazu dienen, eine Linie von constantem Gefälle im Felde abzustecken oder durch einen zuverlässigen Arbeiter aufsuchen zu lassen (wie dies ja auch z. B. mit dem Bose'schen Instrument geschieht). Für die Recognoscirung und das endgültige Project genügt aber im Uebrigen der Frank oder kleine Tesdorpf. Das genauere Instrument tritt erst bei der Aufnahme von Längensprofilen derjenigen Wegestrecken, auf denen grössere Erdbewegungen stattfinden, in seine Rechte ein.

VIII. Fennels Gefällmesser (Preis 95 Mark) beruht auf demselben Princip und seine Entstehung ist ebenfalls auf meine Anregung zurückzuführen. Derselbe hat einen sehr grossen Höhenbogen (19 cm Radius), wodurch eine schnelle und sichere Ablesung immer gefördert wird, der ganze Apparat ist nur dadurch etwas schwerfällig geworden. Eigenartig ist ferner die von Fennel erdachte Steuerung des Spiegels, sowie die Construction des Fernröhrchens. Während sich bei allen übrigen bekannten Fernrohren, welche die Libelle im Gesichtsfeld erscheinen lassen, z. B. dem Wagner'schen, sich im Okular zwei Linsen nebeneinander befinden, von denen die eine die eigentliche Okularlinse ist, und die andere als Lupe zur Beobachtung des Spiegelbildes der Libelle dient, ist es Fennel gelungen, eine Linsenverbindung herzustellen, von denen die vordere als Okularlinse und als Lupe gleichzeitig dient. Dies hat Fennel dadurch erreicht, dass er eine Okularlinse von etwa 100 mm Brennweite mit einer halb durchgeschnittenen Collectivlinse von nur 25 mm Brennweite im Abstände von 20 mm miteinander fest verbindet, also ganz entgegengesetzte Verhältnisse anwendet, wie beim Ramsden'schen Okular. Das Fernröhrchen hat 5fache Vergrösserung, welche für die vorliegenden Zwecke ausreicht; das Gesichtsfeld ist aber verhältnissmässig klein.

IX. Der Tachymeter von Deubel-Tesdorpf (vergl. Zeitschr. 1894, S. 193) stellt eine weitere Ausbildung der beiden letztgenannten Instrumente dar, welche in folgenden Anordnungen besteht:

- 1) Dreifussstativ von constanter Instrumentenhöhe,
- 2) Feinstellung der Libelle in der Zielrichtung,
- 3) Feinbewegung am Höhenbogen,
- 4) Grad- und Procenttheilung an demselben.

Für die Röhrenlibelle wird eine Empfindlichkeit von 40—50'' die zweckmässigste sein. Die Vergrösserung des Fernrohrs ist zunächst nur 12fach gewählt. Der Stativkopf ist mit einem Kugelgelenk versehen, in welchem der eigentliche Instrumententräger zur Einstellung der constanten Instrumentenhöhe verschoben werden kann. Auf Wunsch wird das Instrument auch auf Dreifuss montirt, ebenfalls mit verstellbarem Instrumententräger.

Der Apparat kostet ohne Compass 160 Mark, derselbe zählt aber schon zu den Kreistachymetern und leistet bei Benutzung einer Lupe*) hinsichtlich der Höhenmessung an Genauigkeit dasselbe, wie ein Tachymetertheodolit mit 1' Ablesung am Höhenkreis. Das Instrument ist für bestimmte Methoden der tachymetrischen Messungen berechnet, worauf ich hier nicht näher eingehen will, und verdient bei den Vorarbeiten zu Kostenanschlägen vor allen angeführtem Höhenmessern unbedingt den Vorzug.

*) Vergl. Zeitschr. f. V.-W. 1899, S. 50. Jordan, Tachymeter ohne Nonius.

Vergleichung der Messungsergebnisse verschiedener Höhenmesser.

Mit den vorstehend unter I, III, VI, VII, VIII und IX besprochenen Höhenmessern wurden Messungen mit wechselnden Zielweiten nacheinander ausgeführt, nachdem eine Strecke von 300 m Länge mit dem Bandmaass stationirt und mit einem guten Nivellirinstrument nivellirt worden war. Die aufgetretenen Differenzen gegen die gegebenen Höhen, welche

	Zielweite = 50 m; Zuglänge = 500 m						Zielweite=75 m; Zuglänge=750 m				
	Frank	Röther	Sickler	Deubel-Tesdorpf (Dioptr)	Fennel (Fernrohr)	Deubel-Tesdorpf (Tachym.)	Frank	Röther	Deubel-Tesdorpf (Dioptr)	Fennel (Fernrohr)	Deubel-Tesdorpf (Tachym.)
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Differenzen gegen das Nivell.	+ 4	+ 9	- 1	+ 6	+ 1	+ 1	+ 19	- 3	- 9	+ 8	+ 1
	+ 14	- 1	- 4	+ 2	+ 2	- 1	- 10	+ 4	+ 1	+ 4	± 0
	- 1	+ 4	- 1	+ 6	- 1	+ 1	+ 5	- 3	+ 1	+ 8	+ 1
	+ 4	+ 9	+ 4	+ 4	+ 4	± 0	- 3	+ 5	- 4	+ 1	+ 1
	+ 14	- 1	- 3	+ 6	+ 2	+ 1	+ 5	- 3	+ 1	+ 5	- 2
	+ 4	+ 9	+ 8	+ 2	+ 4	± 0	- 10	- 3	- 4	+ 1	+ 1
	- 1	+ 4	+ 6	+ 1	+ 1	+ 1	+ 12	+ 4	+ 1	+ 4	± 0
	+ 4	+ 4	- 4	+ 4	+ 4	± 0	+ 12	+ 5	- 4	+ 1	- 2
	- 1	+ 9	+ 7	+ 2	+ 4	± 0	+ 19	+ 12	- 4	+ 4	+ 1
	+ 4	+ 9	+ 8	+ 4	+ 4	+ 1	+ 5	- 3	- 4	+ 4	+ 1
$s =$	+ 45	+ 55	+ 20	+ 37	+ 25	+ 4	+ 64	+ 15	- 25	+ 40	+ 2
$m =$	6,9	6,7	5,2	4,1	3,0	0,8	11,4	5,2	4,1	4,7	1,2
$M =$	30,8	29,9	23,2	18,3	13,4	3,6	41,6	19,0	13,5	17,1	4,4

	Zielweite = 100 m; Zuglänge $L = 1000$ m						$Z = 200$ m; $L = 2000$ m				$Z = 300$ m; $L = 3000$ m	
	Frank	Röther	Deubel-Tesdorpf (Dioptr)	Fennel (Fernrohr)	Deubel-Tesdorpf (Tachymeter)		Fennel (Fernrohr)	Deubel-Tesdorpf (Tachymeter)				
	cm	cm	cm	cm	Procente	Grade	cm	Procente	Grade	Procente	Grade	
Differenzen gegen das Nivell.	+ 11	+ 21	+ 1	+ 11	+ 1	- 1	+ 8	- 2	+ 1	+ 6	- 1	
	+ 1	+ 11	- 3	- 4	+ 1	- 1	+ 18	+ 8	+ 3	+ 6	- 6	
	+ 1	+ 1	+ 8	+ 6	- 4	- 2	+ 8	- 2	+ 1	+ 21	+ 3	
	+ 31	+ 1	+ 4	- 4	+ 1	- 2	- 2	+ 8	+ 4	- 6	+ 3	
	+ 11	+ 11	+ 8	- 4	- 4	- 1	+ 8	- 2	+ 3	- 6	+ 3	
	+ 11	+ 11	+ 1	- 4	+ 1	- 2	- 2	+ 8	- 2	+ 6	- 6	
	+ 11	+ 11	+ 4	+ 11	+ 1	- 1	+ 2	- 2	+ 4	+ 6	+ 3	
	+ 11	+ 11	+ 8	- 4	- 4	- 1	- 2	+ 2	+ 3	+ 6	- 2	
	+ 11	+ 11	+ 4	+ 6	+ 1	- 2	+ 8	+ 2	+ 4	- 6	+ 3	
	+ 11	+ 11	+ 4	- 4	+ 1	- 2	- 2	+ 2	+ 3	+ 6	- 6	
$s =$	+ 110	+ 100	+ 39	- 10	- 5	- 15	+ 44	+ 22	+ 24	+ 57	- 6	
$m =$	13,5	10,8	5,1	6,3	2,4	1,6	8,1	4,0	3,0	8,7	4,0	
$M =$	44,6	35,6	18,6	20,8	7,6	5,1	18,1	9,0	6,7	15,8	7,2	

als Fehlergrenzen anzusehen sind, zeigt die vorstehende Zusammenstellung, aus welcher auch die Schlussfehler, (s) die mittleren Fehler für jede einzelne Zielweite (m) und die mittleren Fehler einer mit Zielweiten von 50, 75, 100, 200 und 300 m bearbeiteten Strecke von 1 km Länge (M) zu ersehen sind. In die erste Gruppe wurde auch ein Instrument nach Bose von Sickler aufgenommen und zwar mit horizontalen Zielweiten von 25 m.

Die Versuche zeigen fast ausnahmslos eine stetige Zunahme der Schluss- und mittleren Fehler mit wachsender Zielweite, was ja auch zu erwarten war. Die mit dem Frank'schen Höhenmesser gewonnenen Resultate sind wider Erwarten sehr günstig ausgefallen, es ist aber eine verhältnissmässig sehr schnelle Abnahme der Genauigkeit mit der Zielweite zu bemerken. Der Röther'sche Neigungsmesser zeigt bei 100 m Zielweite schon $s = 100$ cm; $m = 10,8$ cm obgleich der an dem benutzten Instrument festgestellte Indexfehler in Rechnung gezogen ist. Die mit dem Diopterinstrument von Tesdorpf erzielten Resultate befriedigen zwar sehr im Vergleich zu den mit dem von Fennel (Fernrohr mit 5facher Vergrösserung) gewonnenen, dieselben würden aber noch günstiger ausgefallen sein, wenn ein Instrument von Tesdorpf mit Fernrohr (10fache Vergrösserung) bei dem Versuch benutzt worden wäre.*) Das geht schon aus den geringen Differenzen hervor, welche der Tachymeter zeigt, obgleich hier auch die Feinstellungen noch in Betracht kommen. Dass die mit dem Fennel'schen Höhenmesser erreichte Genauigkeit den Erwartungen nicht ganz entspricht, ist auf die zu geringe Empfindlichkeit der Libelle in der Zielrichtung zurückzuführen. Jedenfalls aber erscheint es ganz unbedenklich, mit den drei letztgenannten Instrumenten nicht nur Bauprojekte untergeordneter Feldwege, sondern auch Landwege- und kleinere Drainageprojecte zu bearbeiten. Die Zusammenstellung der Differenzen ist aber auch noch in anderer Beziehung lehrreich.

Für die Zielweiten 100, 200 und 300 m sind an dem Tachymeter die Höhenwinkel nach Procenten und nach Graden abgelesen worden, um ein Urtheil darüber zu gewinnen, in wie weit die Messung nach Procenten in die eigentliche Tachymetrie aufgenommen zu werden verdient.

Die Vergleichung der mittleren Fehler ergibt unmittelbar, dass bei Zielweiten von 100 bis 200 m die Procenttheilung gegen die Gradtheilung nur in einem für die Tachymetrie ganz unerheblichen Maasse zurücksteht. Nehmen wir den mittleren Fehler der Distanzmessung, welcher nach Anlage der Versuche hier nicht zum Ausdruck kommt, zu $0,5 \frac{0}{0}$ an, so ergibt sich hieraus bei 300 m Zielweite und $10 \frac{0}{0}$

*) Tesdorpf in Stuttgart baut diese Höhenmesser neuerdings mit abgedrehter Metallachse, wodurch eine leichte Drehung um die Verticalachse und eine grössere Genauigkeit der Resultate erzielt worden ist.

Steigerung ein Höhenfehler von 15 cm, der gesammte mittlere Fehler betrüge somit auf diese Entfernung bei Procenttheilung etwa $\sqrt{15^2 + 9^2} = \pm 18$ cm, bei Gradtheilung etwa $\sqrt{15^2 + 4^2} = \pm 16$ cm. Es ist also auch bei 300 m Zielweite noch kein wesentlicher, für einen gewöhnlichen Geländepunkt in Betracht kommender Unterschied zu Ungunsten der Procenttheilung vorhanden. Hierzu kommt noch, dass ein rechnerisch fehlerfreies Resultat sehr schnell zu erzielen ist, während man bei Anwendung der hergebrachten Gradtheilung immer bestrebt sein wird, die verhältnissmässig zeitraubende Benutzung von Tachymetertafeln durch graphische Methoden zu ersetzen, welche nicht im Stande sind, die grössere Schärfe der Winkelmessung auszunutzen, vielmehr eine Fehlerquelle für das Resultat bilden. Die Controle für die Richtigkeit der Ermittlung der Höhenunterschiede fehlt, während man dieselben bei der Anwendung der Procenttheilung im Kopfe überschlagsweise ausrechnen kann. Die Rechnung selbst kann von einem Gehilfen ausgeführt werden, der mit Multiplicationstafel, Rechenschieber oder der graphischen Tafeln von Scherer umzugehen versteht. Die Procenttheilung wird daher der Gradtheilung unbedingt vorzuziehen sein, wenn die horizontale Entfernung e entweder aus der Karte entnommen oder durch Reduction der schiefen Länge E ermittelt wird, um die Höhe nach der Formel $h = e \operatorname{tgs} \alpha$ zu berechnen (vergl. Hammer, Zeitschr. 1891, S. 242—245 und Heil, Zeitschr. 1893, S. 610. Reductionstabelle für Procenttheilung siehe Zeitschr. 1894, S. 197).

Rotenburg, im November 1898. *Deubel*, Landmesser.

Communalbeamten-Gesetz.

(Schluss.)

Beamte der Landgemeinden, der Landbürgermeistereien, Aemter
Zweckverbände und Amtsbezirke.

Artikel V.

Regelung der Beamtenverhältnisse in den ländlichen Communalverbänden durch die Aufsichtsbehörden. Beamtenverhältnisse in der Rheinprovinz und Westfalen. (§§ 18 bis 20.)

1) § 18 Abs. 2 und 4 geben den Kreisausschüssen die Befugniss, in grösseren Landgemeinden, ländlichen Zweckverbänden und Amtsbezirken, für welche nach ihren örtlichen Verhältnissen ein Bedürfniss ortsstatutarischer Regelung der Anstellung und Besoldung ihrer Beamten besteht, diese Regelung nach den für städtische Beamte geltenden Bestimmungen auch gegen den Willen der Verbände auf Antrag der Aufsichtsbehörde herbeizuführen. Für die Ausführung dieser Bestimmung werden diejenigen Landgemeinden und ländlichen Verbände in Betracht

kommen, welche, wie gewisse städtische Vororte, Industrie-, Badeorte u. s. f., durch Einwohnerzahl und Bedeutung den Stadtgemeinden gleich- oder nahekommen. Die Höhe der Einwohnerzahl wird nicht in mechanischer Weise zu bestimmen, vielmehr werden für die Anwendbarkeit der Bestimmung die Verhältnisse des Einzelfalls sowohl im Hinblick auf die Gesamtlage des ländlichen Communalverbandes als auch auf die Beziehungen desselben zu den Stadtgemeinden der betreffenden Gegend maassgebend sein müssen. Das Gesetz überlässt es der Beschlussfassung des Kreisausschusses, inwieweit die Bestimmungen der §§ 8—10 und 12—15 auf die Beamten oder einzelne Klassen derselben entsprechende Anwendung finden sollen. Es wird deshalb zulässig sein, die für städtische Beamte geltenden Anstellungs- und Versorgungsgrundsätze nach Maassgabe des Bedürfnisses nur in einem näher begrenzten Umfange auf den ländlichen Verband zu übertragen. Da nur eine „entsprechende“ Anwendung der bezogenen Gesetzesparagraphen stattfinden soll, wird z. B. die Bestimmung in § 14 mangels einer Analogie der Grundlagen von der Uebertragung auf den ländlichen Verband auszuschliessen sein; das Gleiche gilt von den entsprechenden Bezugnahmen in §§ 19, 21 und 23. Die über die Besoldungsfeststellung handelnde Vorschrift des § 11 ist deshalb von einer Uebertragung auf die ländlichen Beamten ausgenommen worden, weil es nicht in der Absicht liegt, die weitergreifende, für alle dem Gesetz unterliegenden Landgemeindebeamten gedachte Bestimmung des dritten Absatzes des § 18 im Falle der Statutoctroyirung für die davon betroffene Beamtenklasse auszuschliessen.

2) Die Anrechnung der in anderen ländlichen Communalverbänden der Provinz verbrachten Dienstzeit bei den pensionsberechtigten Beamten der rheinischen und westfälischen Landgemeinden, Landbürgermeistereien und Aemter (§ 18 al. 1 Satz 2, § 19 Nr. 2, § 23 Nr. 3) ist bedingt durch das Bestehen der provinziellen Pensionskassenverbände in der Rheinprovinz und Westfalen (§ 25 al. 2 Nr. 1). Die Vorschrift des § 20 dazu bestimmt, den Bürgermeister oder Amtmann, namentlich in grossen industriellen Bürgermeistereien bzw. Aemtern, durch Zulassung der Anstellung besoldeter Beigeordneter nach Bedürfniss zu entlasten.

Beamte der Kreis- und Provinzialverbände.

Artikel VI.

Beschlussfassungen der Kreistage. Besondere Bestimmung für Provinzialbeamte. (§§ 21, 22.)

1) Da auf die Rechtsverhältnisse der Kreiscommunalbeamten die für die städtischen Beamten gegebenen Vorschriften entsprechende Anwendung zu finden haben, beziehen sich die zu den letzteren Vorschriften oben gemachten Ausführungen auch auf die Kreisbeamten. Bei den Anträgen auf Genehmigung der gemäss § 9 al. 1 von den Kreistagen

zu beschliessenden Abweichungen von dem Grundsatz der lebenslänglichen Beamtenanstellung werden die Bezirksausschüsse die individuellen Verhältnisse der einzelnen Kreise zu berücksichtigen in der Lage sein.

2) Für die Beamten der Provinzialverbände, der Regierungsbezirksverbände Cassel und Wiesbaden sowie des Lauenburgischen Landescommunalverbandes erlangen nur die allgemeinen Bestimmungen des Gesetzes Geltung.

Gemeindeforstbeamte.

Artikel VII.

Maassgaben der Gleichstellung mit den übrigen Gemeindebeamten.

Verhältnisse in Rheinland und Westfalen. (§ 23.)

1) Die Gemeindeforstbeamten werden durch das Gesetz principiell den übrigen Gemeindebeamten gleichgestellt; es erlangen also auch für sie die allgemeinen Bestimmungen und die für die Beamten der einzelnen Communalverbände gegebenen besonderen Bestimmungen Geltung. Indessen findet diese Gleichstellung nur mit den aus folgenden Nummern ersichtlichen Massgaben statt:

2) Die betreffs der Anstellung gegebenen Vorschriften des Gesetzes (§§ 8 bis 10) sollen von der Anwendung auf Forstbeamte im gesammten Geltungsgebiete des Gesetzes ausgeschlossen bleiben. Eine Consequenz dieser Thatsache ist, dass auch im Wege der Statutocroyirung nach § 18 al. 2 die §§ 8 bis 10 auf die Forstbeamten grösserer Landgemeinden nicht ausgedehnt werden dürfen. Der Ausschluss der §§ 8 bis 10 hat indessen nicht etwa irgendwelche Verschlechterung der äusseren Lage der Gemeindeforstbeamten zur Folge; vielmehr will er nur die zur Zeit über Art und Dauer ihrer Anstellung geltenden anderweiten Regeln unberührt lassen.

3) Durch die Aufrechterhaltung der Verordnung vom 24. December 1816 (G.-S. 1817 S. 57) wird die Geltung des § 11 al. 1 für die städtischen Forstbeamten in Rheinland und Westfalen zu Gunsten des unbeschränkten Rechts der Regierungs-Präsidenten auf zweckentsprechende Gehaltsregulirung (Erkenntniss des Ober-Verwaltungsgerichts vom 1. Mai 1894, Entscheidungen Band 27 S. 77) ausgeschlossen.

4) Für die ländlichen Gemeindeforstbeamten der Provinzen Rheinland und Westfalen bringt das Gesetz durch § 23 Nr. 3 die Ergänzung des schon bestehenden Pensionsrechts gemäss § 12 und die obligatorische Wittwen- und Waisenversorgung gemäss § 15.

5) Für die Forstschutzbeamten im Regierungsbezirk Wiesbaden bewendet es bei dem Gesetz vom 12. October 1897. Hinsichtlich der Anwendung des § 12 auf Gemeindeforstbeamte ist noch zu bemerken, dass diese, soweit sie Anwärter aus dem Jägercorps sind, in Bezug auf die Anrechnung der Militärdienstzeit bei der Pensionirung ebenso

zu behandeln sind wie die aus dem Jägercorps hervorgegangenen staatlichen Forstbeamten, welchen die active Militärdienstzeit und die in der verpflichteten Reserve des Jägercorps zugebrachte Zeit als Dienstzeit angerechnet wird.

Schluss- und Uebergangsbestimmungen.

Artikel VIII.

Rechtsverhältnisse der zur Zeit des Inkrafttretens des Gesetzes im Amte befindlichen Communalbeamten. Erlass der im Gesetz vorgesehenen Ortsstatute etc. (§§ 24 bis 27.)

1) Wie die zur Zeit noch nicht erledigten Zweifel über die rechtliche Natur des Dienstverhältnisses oder die Dauer der Anstellung bereits im Communaldienste stehender Bediensteter zu beseitigen sein werden, ist unter Artikel I Nr. 6 und Artikel III Nr. 3 ausgeführt worden. Unter Artikel IV Nr. 2 und 3 ist weiterhin festgestellt worden, dass die jetzt in Städten geltenden Pensions- und Relictenversorgungs-Regulative oder -Statuten, welche andere Bestimmungen enthalten, als solche durch §§ 12 ff. erlassen sind, mit der Inkraftsetzung dieses Gesetzes rechtsungültig werden. Als eine Maassgabe dieser Consequenz enthält der erste Satztheil des § 24 die schon aus den Gesetzen vom 31. März 1882 und 1 März 1891 bekannte Bestimmung, dass, sofern die nach Maassgabe dieses Gesetzes d. i. nach Maassgabe entweder der ausdrücklichen Vorschriften desselben oder der durch § 12 zugelassenen anderweiten Festsetzungen, zu bemessende Pension geringer ist als die Pension, welche dem Beamten hätte gewährt werden müssen, wenn er am 31. März 1900 nach den bis dahin für ihn geltenden Bestimmungen pensionirt worden wäre, diese letztere Pension an Stelle der ersteren bewilligt wird. Für die Berechnung der Hinterbliebenenversorgung soll indessen in diesem Falle — unbeschadet wohlervorbener Rechte — nach dem zweiten Satztheil des § 24 diejenige Pension zu Grunde gelegt werden, welche nach Maassgabe des vorliegenden Gesetzes geschuldet wird. Die Vorschrift des ersten Satztheils wird übrigens auch für die Beamten der Provinz Hannover praktische Bedeutung haben. Da voraussichtlich diejenigen Städte, welche schon jetzt Festsetzungen über Pensionirung und Hinterbliebenenversorgung getroffen haben, die dem Beamten günstiger als die durch das Gesetz gewährleisteten Rechte sind, Werth auf eine weitere Aufrechterhaltung derselben legen werden, so werden dieselben, wie dies in Artikel IV Nr. 2 und 3 vorgesehen ist, alsbald das Weitere zur Revision und zur Erlangung der Genehmigung der Bezirksausschüsse bezüglich jener Regulative u. s. f. zu veranlassen haben. Auf diesem Wege werden etwaige Uebergangsschwierigkeiten im Gebiete der Beamtenversorgung un schwer zu beseitigen sein.

2) Der alsbaldige Erlass der ebengedachten Festsetzungen wie auch der übrigen im Gesetz vorgesehenen ortsgesetzlichen oder administrativen Regelungen, insbesondere der etwa gemäss § 9 städtischerseits zu beschliessenden Abweichungen von dem Principe lebenslänglicher Beamtenanstellung, wird seitens der Aufsichtsbehörden mit Nachdruck zu betreiben sein. Das Gleiche gilt für die Kreiscorporationen, die rheinischen Bürgermeistereien und die westfälischen Aemter (§§ 19, 21), sowie im Bedürfnissfalle für die Landgemeinden, Amtsbezirke etc. (§ 18). Dass die mit der Genehmigung der zu erlassenden Vorschriften befassten Selbstverwaltungsbeschlussbehörden schon vor dem 1. April 1900 die Genehmigung solcher mit diesem Zeitpunkt in Geltung tretender Bestimmungen zu ertheilen in der Lage sind, ist unter Artikel IV Nr. 2 und 3 ausgeführt worden. Spätestens mit dem Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gesetzes wird Erlass und Genehmigung der zu beschliessenden Ortsstatute oder Regulative beendet sein müssen.

Hochschulnachrichten.

Auszug aus dem Verzeichniss der Vorlesungen an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin N., Invalidenstrasse Nr. 42, im Sommer-Semester 1900.

1. Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Gartenbau.

Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Orth: Allgemeiner Acker- und Pflanzenbau, 2. Theil: Bewässerung des Bodens, einschliesslich Wiesenbau und Düngerlehre. Specieller Acker- und Pflanzenbau, 2. Theil: Anbau der Wurzel- und Knollengewächse und der Handelsgewächse. Bonitirung des Bodens. Praktische Uebungen zur Bodenkunde. Leitung agronomischer und agrikulturchemischer Untersuchungen (Uebungen im Untersuchen von Boden, Pflanzen und Dünger), gemeinsam mit dem Assistenten Dr. Berju. Landwirthschaftliche Excursionen. — Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Werner: Landwirthschaftliche Taxationslehre. Geschichtlicher Umriss der deutschen Landwirthschaft. Landwirthschaftliches Seminar, Abtheilung: Betriebslehre. Abriss der landwirthschaftlichen Productionslehre (Betriebslehre). — Geheimer Rechnungsrath, Professor Schotte: Landwirthschaftliche Maschinenkunde. Maschinen und bauliche Anlagen für Brauerei, Brennerei und Zuckerfabrikation. Feldmessen und Nivelliren für Landwirthe (Vortrag und praktische Uebungen). — Zeichen- und Constructionsübungen.

2. Naturwissenschaften.

a. Physik und Meteorologie. Professor Dr. Börnstein: Experimental-Physik, 2. Theil. Dioptrik. Hydraulik. Physikalische Uebungen.

— Privatdozent Dr. Less: Praktische Witterungskunde. Meteorologische Uebungen.

b. Chemie und Technologie. Professor Dr. Buchner: Einführung in die organische Experimental-Chemie. Chemische Uebungen in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. Albert. Grosses chemisches Practicum. Kleines chemisches Practicum. — Dr. Albert: Repetitorium der Chemie, — Professor Dr. Gruner: Grundzüge der anorganischen Chemie.

c. Mineralogie, Geologie und Geognosie. Professor Dr. Gruner: Geognosie und Geologie. Die wichtigsten Bodenarten mit Berücksichtigung ihrer rationellsten Kultur. Praktische Uebungen in der Bestimmung und Werthschätzung von Bodenarten und Meliorationsmaterialien. Demonstrationen im Museum. Geognostische Excursionen.

4. Rechts- und Staatswissenschaft.

Professor Dr. Sering: Nationalöconomie. Reichs- und preussisches Recht, mit besonderer Rücksicht auf die für den Landwirth, den Landmesser und Kulturtechniker wichtigen Rechtsverhältnisse. Staatswissenschaftliches Seminar.

5. Kulturtechnik und Baukunde.

Geheimer Ober-Baurath von Münstermann: Kulturtechnik. Entwerfen kulturtechnischer Anlagen. — Regierungs- und Baurath Grantz: Bauconstructionslehre. Erdbau. Wasserbau. Entwerfen von Bauwerken des Wege- und Brückenbaues.

6. Geodäsie und Mathematik.

Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Vogler: Ausgleichungsrechnung. Praktische Geometrie. Geodätische Rechenübungen. — Messübungen, gemeinsam mit Professor Hegemann. — Professor Hegemann: Geographische Ortsbestimmung. Uebungen im Ausgleichen. Zeichenübungen. — Professor Dr. Reichel: Analytische Geometrie und höhere Analysis. Algebraische Analysis. Trigonometrie. Analytische Geometrie und höhere Analysis (Fortsetzung). Uebungen zur Analysis. Mathematische Uebungen. Uebungen zur analytischen Geometrie und Elementarmathematik.

Beginn des Sommer-Semesters am 18. April, der Vorlesungen zwischen dem 18. und 23. April 1900. — Programme sind durch das Secretariat zu erhalten.

Berlin, den 20. Januar 1900.

Der Rector der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule.

Delbrück.

Personalm Nachrichten.

Professor Dr. Vogler an der landw. Hochschule in Berlin ist zum Geheimen Regierungsrath ernannt worden. — Dem Geh. Regierungsrath Professor Dr. Wilhelm Seibt ist die „Medaille für Verdienste um das Bauwesen in Silber“ verliehen worden. Es ist dies eine sehr hohe und seltene Auszeichnung, da die Medaille seit ihrer Stiftung im Jahre 1881 im ganzen nur 13 Mal verliehen worden ist. Prof. Dr. Seibt hat sich durch seine in zahlreichen von ihm verfassten Schriften niedergelegten geodätischen Arbeiten, durch seine energische Betheiligung an der erfolgten Neugestaltung des zur Gewinnung sicherer Unterlagen für alle wasserbautechnischen Unternehmungen hochbedeutsamen Pegelwesens im preussischen Staate in den weitesten Kreisen einen klangvollen Namen gemacht.

Königreich Bayern. Zum Vorstand der k. Messungsbehörde Ebersberg ist Bezirksgeometer Xaver Zwissler in Arnstein ernannt, des letzteren Stelle dem Messungsassistenten Karl Burkhardt unter Ernennung zum Bezirksgeometer II. Kl. verliehen, dann der Vorstand der Messungsbehörde Dürkheim a. H., Max Frank, zum Bezirksgeometer I. Kl. befördert worden.

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: Ueber Gefäll- oder Höhenmesser, von Deubel. — Communalbeamten-Gesetz. — Hochschulnachrichten — Personalm Nachrichten. — Vereinsangelegenheiten.