

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERREICHISCHEN K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Unter Mitwirkung der Herren:

Prof. J. ADAMCZIK in Prag, Obergemeter I. Kl. J. BERAN in Mödling bei Wien,
Dozent, Evidenzhaltungs-Direktor E. ENGEL in Wien, Prof. Dipl. Ing. A. KLINGATSCH in Graz,
Prof. D^r. W. LÁSKA in Prag, Hofrat Prof. D^r. F. LORBER in Wien, Prof. D^r. H. LÖSCHNER in Brünn,
Hofrat Prof. D^r. G. v. NIESSL in Wien, Obergemeter I. Kl. M. REINISCH in Wien,
Prof. D^r. R. SCHUMANN in Wien,

redigiert von

Hofrat **E. Doležal**,
o. ö. Professor
an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

und

Ing. **S. Wellisch**,
Bauinspektor
des Wiener Stadtbauamtes.

Nr. 5.

Wien, 1. Mai 1915.

XIII. Jahrgang.

INHALT:

Seite

Abhandlungen: Das neue Normalthermometer «Marek» der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Von Ing. Rud. Pozděna	69
Untersuchungen über die Genauigkeit des Zielens bei Fernröhren. Von Dipl. Ing. Alfred Noetzi	76
Ueber Fehlerhyperbeln. Von S. Wellisch	80

Literaturbericht: Bücherbesprechungen. — Neue Bücher. — Zeitschriftenschau.

Vereins- und Personalmeldungen: Bibliothek des Vereines. — Personalien.

Nachricht! In den nächsten Heften kommen zur Veröffentlichung Arbeiten der Herren: J. Adamczik, Dr. H. Barvik, Dr. A. Basch, E. Doležal, G. Grigoresfk, Dr. F. Köhler, K. Linsbauer, E. v. Nickerl, Dr. A. Noetzi, R. Pozděna, S. Wellisch.

Für den Inhalt ihrer Beiträge sind die Verfasser verantwortlich.

Original-Artikel können anderwärts nur mit Bewilligung der Redaktion veröffentlicht werden.

Alle Zuschriften für die Redaktion sind ausnahmslos an Hofrat Prof. E. Doležal, Wien, k. k. Technische Hochschule, zu richten.

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

Jahresabonnement für Mitglieder 12 Kronen, für Nichtmitglieder 15 Kronen. — Redaktionsschluß am 20. des Monates.

Oesterreichisches Postsparkassa-Konto Nr. 24.175. (Clearing.)

Wien 1915.

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

Druck von Johann Wladarz, Baden.

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

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

Nr. 5.

Wien, 1. Mai 1915.

XIII. Jahrgang.

Das neue Normalbarometer „Marek“ der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik.

Von Ing. Rud. Pozděna.

Vor nunmehr ungefähr vier Jahren beschloß die k. k. Zentralanstalt für Meteorologie in Wien die Anschaffung eines Barometers, welches als Hauptnormalinstrument ersten Ranges dazu dienen sollte, alle ihre anderen Instrumente daran anzuschließen.

Nach längerer Erörterung der Frage, welchen Barometertypus man für einen derart wichtigen Apparat zur Ausführung bringen sollte, fiel die Wahl auf ein Instrument, welches als einfaches Heberbarometer konstruiert, den jeweiligen Luftdruck absolut, das heißt als Normalbarometer, mit einem Fehler von insgesamt höchstens ± 0.05 mm leicht und schnell bestimmen lassen sollte.

Ein derartiges Barometer war schon seit zirka 10 Jahren nach den Angaben des bekannten Physikers (Metrologen) Regierungsrat W. Marek von seinem damaligen Mitarbeiter k. k. Adjunkt J. Bauer durchkonstruiert worden. Einige Abänderungen an der Ablesevorrichtung, an der Einrichtung zur Kontrolle des Vakuums und anderer mehrerer Bestandteile, die durch die Erfahrung als zweckmäßig erkannt worden waren, wurden von dem Verfasser dieses Artikels durchgeführt, welcher auch die Aufstellung des Instrumentes im Gebäude der k. k. Zentralanstalt vornahm.

Das ganze Instrument ist durchaus österreichisches Erzeugnis. Die Metallbestandteile, so zum Beispiel das «Bett», rühren aus der Werkstätte der Eisengießerei und Maschinenfabrik Plewa und Komp. in Wien her, die Teilung des «Bettes» und die Mikrometerschraube wurden von der Firma C. N. Richter in Wien ausgeführt, die Glasrohre stammen zum größten Teil von J. Jaborka, zum kleineren Teil von K. Woytaček, beide Glasbläser in Wien, die Linsen der Ablesefernrohre sind von dem Optiker Kahles in Wien und die feinen Stahlarbeiten, Hähne etc., führte der Wiener Mechaniker Anton Ach aus.

Das Barometer selbst ist, wie bereits einmal erwähnt, der allereinfachste Barometertypus, den es gibt: ein Heberbarometer. Dieser einfachste Typus wurde deshalb gewählt, weil er eben als solcher gelten kann und muß, der den Luftdruck am genauesten und sichersten angeben wird, weil seine Einfachheit die Gewähr für tadelloses Funktionieren bietet. Nur die Art der Ablesung der Quecksilberkuppen wurde in der Art modifiziert, daß sie mit einer Genauigkeit erfolgen kann, die dem Rang des Instrumentes als Normalbarometer entspricht. Auch die Kontrolle des Vakuums sollte eine sehr genaue und jederzeit durchführbare sein.

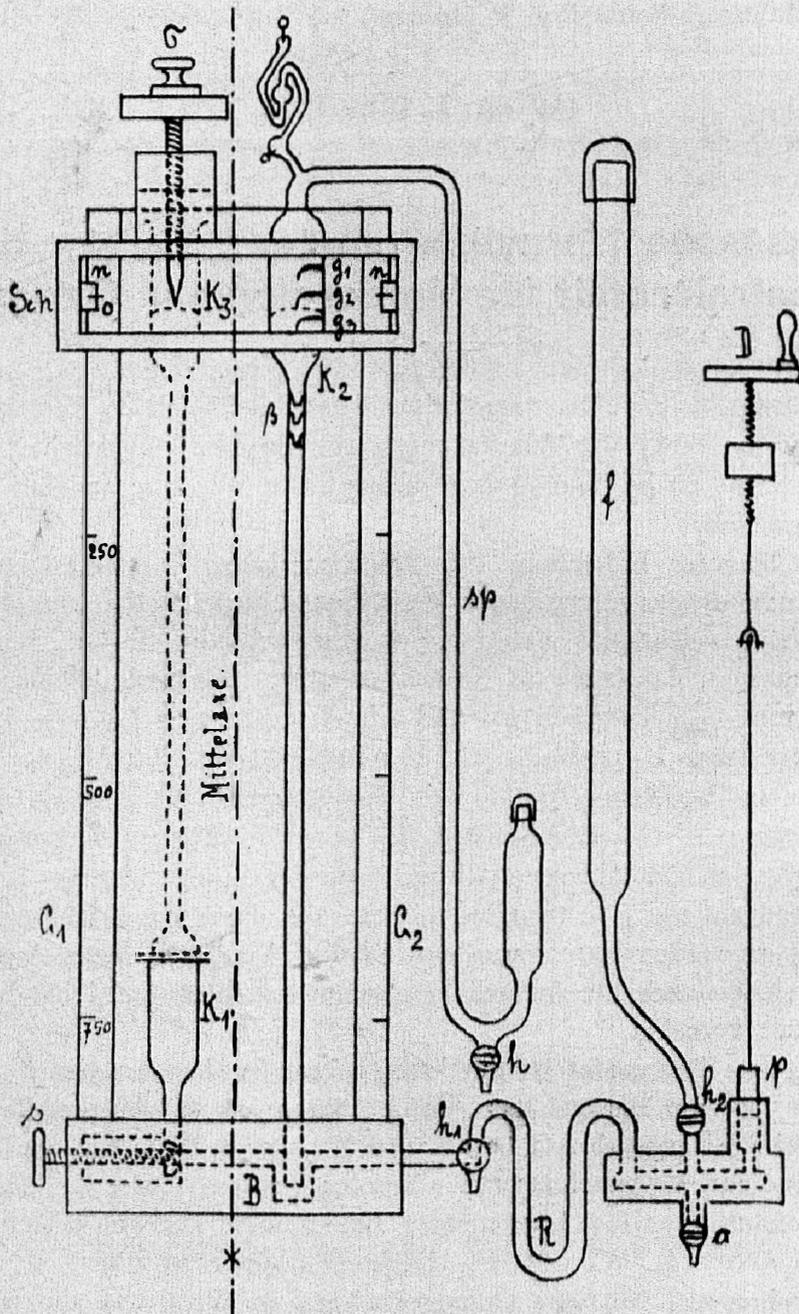


Fig. 1.

Wie die schematische Skizze (Fig. 1) zeigt, sind die Hauptbestandteile des Instrumentes: ein festes gußeisernes «Bett» G_1, G_2 mit genau plan gehobelten Gleitflächen, «Wangen». Mit diesen durch Verschraubung und Stifte fest verbunden ist ein prismatisches Stahlstück, in welches — natürlich in entsprechende Bohrlöcher — einerseits der offene Schenkel K_1 , andererseits der geschlossene Schenkel K_2 des Heberbarometers eingedichtet ist.

In den Stahlblock reicht von der Seite her eine abgedichtete Ventilschraube s hinein, durch welche die Verbindung der beiden Barometerrohre K_1 und K_2 unterbrochen werden kann.

In der schematischen Skizze sieht man, stricheliert gezeichnet, eine Verlängerung des offenen Schenkelrohres K_1 durch ein aufsetzbares Glasrohr K_3 mit Erweiterung am oberen Ende. Die Verbindung von K_1 und K_3 kann mittels einer Art stählernen «Holländers» erfolgen. Das Rohr K_3 ist nämlich in eine Stahlkappe mit Flansche eingekittet, während am offenen Schenkel des Barometers ein Stahlring mit Gewinden aufgekittet ist. Ueber die Stahlkappe geht eine Ueberfangmutter, welche sich über das Gewinde des Stahlringes am Rohr K_1 schrauben läßt. Zwischen die Stahlkappe und den Ring des Rohres K_1 kommt, wenn die beiden Rohre in Verbindung gebracht werden sollen, ein Ring sehr gut gereinigten Leders. Mittels eines Schlüssels, der eine Nase zum Eingriff in Löcher am Umfang der Ueberfangmutter hat, kann der Lederring so zwischen Stahlring und die Stahlkappe eingepreßt werden, daß beide Rohre quecksilberdicht aneinander schließen. Nach Benutzung dieser Verbindung, deren Zweck später erläutert werden wird, kann dieselbe wieder getrennt werden. Die Rohrerweiterung des eigentlichen Barometerrohres K_2 und die Erweiterung des aufsetzbaren Glasrohres K_3 hat bei beiden Rohren denselben Durchmesser und nahezu die gleiche Höhe. K_3 jedoch ist oben offen, während die eigentliche «Barometerkammer» K_2 in ein Sprengelrohr ausläuft und drei in gleichen Abständen voneinanderstehende kleine, abwärts gebogene, eingeschmolzene Glasspitzen aus schwarzem Glas enthält.

Das Barometerrohr K_2 mit der geschlossenen Barometerkammer reicht mit seinem unteren, in den Stahlblock eingedichteten Ende in eine zylindrische Bohrung größeren Durchmessers, einen «Brunnen» B . Diese Konstruktion hat W. Marek seit 1878 in Paris und Wien bei allen derartigen Instrumenten anbringen lassen, und zwar zu dem Zweck, damit, falls ein Bruch des offenen Barometerschenkels K_1 eintreten sollte oder wenn Hähne etc. undicht werden sollten, trotzdem das Vakuum in K_2 erhalten bleibt. Das Rohr K_2 taucht eben mit seinem unteren Ende in den Brunnen ein und falls Quecksilber aus irgend einem Grunde ausströmt (eventuell auch dann, wenn durch einen unvorsichtigen Stoß ein Hahn plötzlich geöffnet werden würde), so sinkt der Stand im Barometerrohr nur bis zur Höhe des jeweiligen Barometerstandes über der Oberfläche des Brunnens. Luft kann nach K_2 nicht eindringen, eine Neufüllung des ganzen Instrumentes ist demnach auch nicht erforderlich. Nach Schließen oder Dichten der Hähne respektive nach dem Einsetzen eines neuen an Stelle des gebrochenen Teiles, kann das Nachfüllen des Instrumentes aus dem Füllrohre f erfolgen, welches später noch erwähnt werden wird.

In das Hauptrohr des Barometers K_2 sind bei β , in drei gleichen Abständen, noch Buntische Spitzen eingeblasen, um auch die kleinsten etwa aufsteigenden Luft- oder andere Teilchen und Bläschen aufzufangen. Bei β ist auch der Auflagerpunkt des Rohres K_2 , welches sich hier auf einen außerordentlich soliden Ansatz des Bettes G_1, G_2 aufstützt.

In der Skizze sind die drei Glasspitzen aus schwarzem Glas in der Kammer K_2 , deren Enden in die Achse dieses Rohres fallen, mit g_1, g_2 und g_3 bezeichnet.

Die Kammer K_2 des eigentlichen Barometerrohres läuft in ein Rohr sp mit sehr geringem lichten Durchmesser aus, welches entsprechend gebogen und dem «Bette» angepaßt, eine Sprengelpumpe bildet, mittels welcher durch überfallende Quecksilbertropfen die letzten Reste von Luft aus dem Rohre K_2 , das heißt aus der Vakuumkammer und allem was mit dieser in Verbindung ist, herausgerissen werden können. Ist auf diese Weise eine größere Quantität Quecksilber in das Sprengelrohr sp gelangt, so daß ein weiteres Abfallenlassen der Tropfen nicht mehr bequem bewerkstelligt werden kann, so ist es möglich, das überflüssige Quecksilber durch den Glashahn h auslaufen zu lassen.

Außer mit den beiden Barometerrohren K_1 und K_2 findet sich noch eine Verbindung mit einem dritten Rohr und dem Stahlblock unterhalb des «Bettes» vor: es ist dies die Verbindung des Rohres f mit den Bohrungen des Stahlblockes. Diese Kommunikation findet jedoch nicht direkt statt; es ist f vielmehr zuerst in die eine Bohrung eines zweiten, kleineren, nebenan befindlichen Stahlkörpers eingeführt, in welchem sich eine Kolbenpumpe p mit Mikrometerschraubenbetätigung und dann noch außerdem die Bohrung für ein schlangenförmig gekrümmtes — allerdings sehr minimal — nachgiebiges Glasverbindungsrohr K vorfindet. Außerdem sind einige stählerne Abschlußhähne, wie h_1 und h_2 , und ein Auslaßhahn a in diesen Rohrkomplex einbezogen.

Das Rohr f , welches im größten Teil seiner Länge einen ziemlich beträchtlichen Querschnitt hat (etwa so groß wie jener der «Kammer» des Hauptbarometerrohres), dient zur Füllung des Barometers und zur Einstellung der Quecksilberkuppe im luftleeren Rohr auf beliebige Höhe, respektive bei Benutzung des Instrumentes auf irgend eine gerade gewünschte der drei Glasspitzen g_1, g_2 oder g_3 im Innern der Barometerkammer. Die Verschlüsse h_1 und h_2 , von denen h_1 eine unter rechtem Winkel auf inanderstehende Bohrung besitzt, sollen immer, wenn das Instrument nicht gerade benutzt wird, geschlossen sein, auch der Hahn a soll, abgesehen von außergewöhnlichen Fällen, zum Ablassen von Quecksilber nicht benutzt werden.

Die Kolbenpumpe p mit Mikrometerschraubenbetätigung ist ein Präzisionsmechanismus, der dann einwandfrei und tadellos funktioniert, wenn in dem ganzen System nirgends auch nur die geringste Luftansammlung vorhanden ist, welche wie ein elastischer Luftpolster wirken könnte. Es ist möglich, durch richtige Füllung die Funktionierung dieser Vorrichtung so empfindlich zu machen, daß eine Einstellung der Kuppe des Quecksilbers auf $\pm 0.001 \text{ mm}$ genau erfolgen kann. Da die Weglängen von p nach K_1 einerseits und von p nach K_2 andererseits

verschieden groß sind und daher auch verschiedene Reibungswiderstände zu überwinden sind, so findet das Ein- respektive Abströmen des Quecksilbers aus den beiden Rohren K_1 und K_2 bei Betätigung der Pumpe in einem oder dem andern Sinn nicht gleich schnell statt. Es bleibt K_1 in der Bewegung zurück. Die letzte Einstellung des Instrumentes muß außerordentlich langsam erfolgen. Dies ist eine der Hauptbedingungen, welche eingehalten werden muß, falls tadellose Resultate erzielt werden sollen.

Auf den keilförmig gehobelten Wangen des Bettes ist ein sehr präzise gearbeiteter schlittenförmiger Gleitschieber *Sch* aufgeschoben, der durch eine an der rechten Seite befindliche Klemmvorrichtung an jeder Stelle des Bettes festgeklemmt werden kann. Auf beiden Seiten desselben sind je eine Indexplatte *n* aus Neusilber angebracht, die mit besonderer Sorgfalt derart ausgeführt sind, daß deren keilförmig zusammenlaufende Flächen, von denen die nach außen gekehrte gehobelt ist, von den gehobelten Wangen des Bettes G_1 , G_2 nur um wenige Bruchteile eines Millimeters so abstehen wie die Nomen an den Skalen geteilter Präzisionsinstrumente. Jede der Indexplatten *n* hat eine Teilung von 21 in gleichen Abständen voneinander stehenden Strichen in 0,05 mm Abstand. In den genau bearbeiteten (gehobelten) Wangen des Bettes befinden sich in Abständen von je 25 cm rechts und links in gleicher Höhe, drei kreisrunde Neusilberflächen eingelassen, auf welchen je ein sehr feiner Strich im Abstand von 25 cm mit der Teilmaschine eingerissen worden ist. Die Kopierung des Abstandes von 25 cm erfolgte von einem Hauptnormalmeterstab. Wenn das Bett vertikal steht, so liegen die entsprechenden Striche von G_1 und G_2 fast vollständig genau in einer horizontalen Ebene.

Bei der Ausmessung des Bettes, das heißt bei der genauen Bestimmung des Abstandes der Striche auf den kreisrunden Neusilberflächen mittels eines Komparators, kann am unteren Ende desselben, dort wo nach der Montage des Barometers der Stahlkörper mit dem Brunnen *B* sich befindet, ein Gullstück sehr solide, durch Verschraubung, angebracht werden, welches eine Verlängerung des Bettes bildet und auf welchem sich ein viertes Paar kreisrunder Neusilberflächen mit Strichen vorfindet, so daß der ganze Eisenkomplex jetzt eine Art Doppelmeterstab bildet, der direkt mit einem Normalmeterstab unter dem Komparator verglichen werden kann. Die Unterabteilungen können dann entweder mit einem eigenen Viertelmeterstab (Normalstab) oder, wenn der Normalmeter eine genau verglichene Teilung hat, mit den Vierteln seiner Länge oder endlich durch Verschiebung „in sich selbst“ verglichen und bestimmt werden.

Die Einstellung der Indizes des Schlittens gegenüber den Strichen der Neusilberflächen am Bette geschieht durch Klemmung des Schlittens am Bette so, daß die Indizes mit einem vorher als 0-Strich festgesetzten Strich so genau als möglich gegenüber den Strichen auf den Neusilberflächen angeschoben und befestigt werden. Da es nicht gelingt, völlig genau die Einstellung beiderseits herzustellen, wird der Fehler der Einstellung durch Schätzung an beiden Seiten bestimmt. Zur genauen Ablesung und Schätzung dieser Größe, welche dann als

Konstante mit in die Rechnung gezogen wird, dienen die beiden ziemlich stark vergrößernden Mikroskope, mit denen auch die Einstellung der Kuppen des Quecksilbers auf die Spitzen erfolgt. Dieselben lassen sich nämlich auf ihren Trägern leicht so weit nach rechts respektive links verschieben (besonders bei der vom Verfasser ausgearbeiteten Trägerkonstruktion, wobei auch die senkrechte Stellung der optischen Achse auf die Fläche der Bettwangen sicher erhalten bleibt), daß die entsprechenden Index- und Neusilberflächenstriche leicht ins Gesichtsfeld der Mikroskope gebracht werden können. Bei der benutzten Anordnung ist der mittlere Ablesungs- respektive Schätzungsfehler nur zirka $\pm 0.004 \text{ mm}$. Aus den beiden Ablesungen auf jeder Seite wird das Mittel genommen und mit diesem Werte weiter zur Ermittlung der Konstanten des Instrumentes geschritten, wie in der Folge dargelegt werden wird.

Oben auf dem Schlitten *Sch* ist mittels mehrerer Schrauben sehr fest eine genaue Einstellschraube angeschraubt. Dieser Bestandteil des Barometers muß außerordentlich exakt gearbeitet und aufmontiert sein. Speziell bei der Montage ist die größte Sorgfalt darauf zu richten, daß die Bewegungsrichtung der Schraube bestimmt parallel zur vertikalen Achse des ganzen Instrumentes ist. Bei der Manipulation hat bei der Einstellung mit dieser Schraube mit größter Sorgfalt vorgegangen zu werden, um einen unsanften Stoß zu vermeiden, der die oben ausgedrückte Bedingung in Frage stellen kann. Diese Schraube muß auch derart angebracht sein, oder umgekehrt muß die Einmontierung der Röhren K_1 respektive K_2 so erfolgen, daß die Schraubenachse zentrisch in die Rohrerweiterungen der beiden Röhren beim Einführen der Spitze dieser Schraube hineinpaßt, mit andern Worten: daß die Achse dieser Röhren und die Schraubenachse zusammenfallen. Der zu befürchtende tote Gang dieser Schraube ist durch eine besondere Konstruktion ihrer Mutter, welche oben auf dem Schlitten *Sch* festgeschraubt ist, unmöglich gemacht. Mit dieser Mikrometerschraube (durch ein Zahnrad) ist eine Scheibe mit Einteilung und Bezifferung in Verbindung, die gestattet, ganze Umdrehungen der Schraube abzulesen, und zwar ist die Bezifferung so, daß es durch richtige Montage gleich gelingt, die Einstellung derart auszuführen, daß an der Scheibe direkt die ganzen Millimeter des Barometerstandes abgelesen werden können. Unterabteilungen des Millimeters — Hundertstel direkt und Tausendstel durch Schätzung — werden an dem in hundert Teile geteilten Kopf σ der Mikrometereinstellschraube wie bei allen gebräuchlichen Konstruktionen von Mikrometerschrauben abgelesen. Die Ablesungswerte wachsen, wenn sich die Mikrometerschraube in die Mutter hineinschraubt, das heißt, wenn die Schraube abwärts geht. Die Führung der Schraube ist, wie bereits erwähnt, zwangsläufig.

Erwähnt möge auch werden, obwohl es eigentlich selbstverständlich ist, daß die Spitze am unteren Ende der Schraube sehr genau gearbeitet sein muß und immer vollständig rein zu sein hat. Bei der Montage empfiehlt es sich, um jede Beschädigung dieser Spitze zu verhindern, ein Überschubröhrchen über die Spindel zu stecken, welches so lange ist, daß die Spitze gedeckt erscheint. Damit dieses Überschubröhrchen auch vor Bewegungen in der Längsachsenrichtung der Schraube gesichert ist, ist der untere Teil der Schraubenspindel

etwas dünner als der obere Teil derselben, so daß dort, wo die Absatzstelle vorhanden ist, das Überschubröhrchen fest anstoßen kann.

Mit der erwähnten Spitze der Schraube erfolgt die Einstellung auf die untere Kuppe des Quecksilbers des Heberbarometers so, wie man etwa auf die Spitze eines Fortinbarometers einstellt oder wie man auf eine der Glasspitzen g_1 , g_2 oder g_3 im Vakuumrohr des Barometers einstellt, mit Hilfe des Spiegelbildes dieser Spitze auf der spiegelnden Fläche der Quecksilberkuppe. Zur genauen Einstellung wird das untere der beiden bereits erwähnten stark vergrößern Mikroskope verwendet, wodurch sich die Einstellung mit hoher Genauigkeit durchführen läßt.

Bei der Montierung des Instrumentes ist natürlich in erster Linie das Bett an einer Wand des Barometerzimmers sehr solid zu befestigen. Die Befestigung geschieht durch zwei Konsolen, die durch in die Wand eingelassene Schrauben gehalten werden. An der oberen Konsole hängt das ganze Bett ähnlich wie auf Schneiden. Es läßt sich aber, wenn es einmal die richtige Lage hat, in welche es durch Stahlschrauben gebracht werden kann, durch Gegenklemmschrauben sicher fixieren. Am unteren Ende des Bettes ist ein starker zylindrischer Zapfen, der in einen Hohlzylinder der unteren Konsole ragt. Durch die Wand dieses Hohlzylinders gehen, um je 120° gegen einander versetzt, also in gleichen Abständen des Umfanges des Zylinders, drei Justier- und Klemmschrauben. Links am oberen Ende des Bettes ist eine justierbare Aufhängevorrichtung, in deren Aufhängepunkt (eine Bohrung oder besser eine kreisförmige Rinne im Kopf einer Schraube) ein Lot eingehängt werden kann, welches aus einem zirka 1 m langen dünnen Frauenhaar mit einem kleinen Metallsenkeln am Ende als Spannungsgewicht gebildet ist. Am linken unteren Ende des Barometerschlittens ist an einem Stiel ein horizontaler Ring, an dessen oberer Fläche die vier Endrisse eines Kreuzes sind, dessen Schnittpunkt im Mittelpunkt des Ringes gedacht werden muß. Der Aufhängepunkt des Lotes oben am Barometerbett und der Schnittpunkt des Kreuzes am Ring unten am Barometerbett, liegen gleichweit von den Kanten der Wangen, oder, was dasselbe ist, von der Vertikalachse des Bettes (oder auch des ganzen Barometers) ab. Mit Hilfe der Justier- und Klemmschrauben in der Wand des metallenen Hohlzylinders der unteren Konsole, die auf den Zapfen des Bettes drücken, kann, durch Einvisieren des Haarsenkels mit der Lupe in den Schnittpunkt des Kreuzes des unteren Ringes, das ganze Instrument, mit allem was daran ist, in eine gut definierte vertikale Stellung gebracht, darin fixiert und diese jederzeit kontrolliert werden. Diese Kontrolle soll auch von Zeit zu Zeit vorgenommen werden. Ist bei der Montage die Vertikalstellung erreicht, dann wird mit Hilfe aller schon früher erwähnten Stell- und Gegenklemmschrauben die Lage des Instrumentes, wie bemerkt, fixiert. Solange keine allzu heftige Berührung des Bettes stattfindet, scheint hiermit die Vertikalstellung gesichert zu sein, was übrigens, wie geschildert, jederzeit leicht nachkontrolliert werden kann. Die genau vertikale Bewegung des Schlittens kann bei der Montage dadurch konstatiert werden (zum Beweis dafür, daß das Hobeln der Wangen des Bettes ordnungsgemäß ausgeführt wurde), daß, wenn bei tiefster Stellung

des Schlittens das Lot im Mittelpunkt des Kreuzes einvisiert und fixiert ist, auch in jeder anderen Stellung des Schlittens, an beliebiger Stelle des Bettes, die Einvisierung des Lotes in den Mittelpunkt des Kreuzes, der identisch ist mit dem Mittelpunkt des Ringes am Schlitten, stimmen soll.

(Fortsetzung folgt.)

Untersuchungen über die Genauigkeit des Zielens mit Fernröhren.

Von **Alfred Noetzli**, Dipl. Ing. aus Höngg (Zürich).

(Fortsetzung.)

Hand in Hand mit diesen Bestrebungen der besseren Sichtbarmachung muß natürlich diejenige zur Verhütung von Auffassungsfehlern infolge verschiedener Beleuchtung der Signale gehen. Ich werde weiter unten bei der Untersuchung solcher Beleuchtungsphasen auf einige mir zweckmäßig ercheinende Anordnungen aufmerksam machen, die sowohl der einen wie der anderen Forderung womöglich gerecht werden.

Bei der Verwendung von Heliotropen spielt natürlich die Lichtintensität eine ganz bedeutende Rolle. Die untere Grenze ist gegeben durch die Sichtbarkeit, es kann aber durch verschiedene äußere Umstände die Helligkeit und damit die scheinbare Größe des Bildes (durch Diffraction und Irradiation) so stark verschieden sein, daß sich dadurch unbedingt ein Einfluß auf die Größe des Zielfehlers ergeben wird. Die weiter oben angeführten Versuche auf Kreise von verschiedenen Durchmessern haben zweifellos ergeben, daß die Visur im allgemeinen umso genauer wird, je kleiner der scheinbare Durchmesser des anvisierten Kreises ist. Eine untere Grenze ist hiebei natürlich gegeben durch die scheinbare Fadenstärke, indem zum genauen Pointieren eben doch noch deutlich sichtbare Teile des Zielobjektes zu beiden Seiten des Fadens müssen gesehen werden können. Deshalb wird es von Vorteil sein, auf irgend eine Weise die scheinbare Größe des Zielobjektes innerhalb gewisser Grenzen zu halten. Als einfachstes Mittel hiezu erscheint das entsprechende Abblenden des Objektivs. Hier sind nun zwei Fälle zu unterscheiden:

1. runde Öffnungen, die bei zweckmäßiger Wahl des Durchmessers sofort den gewünschten Erfolg haben;
2. horizontale Schlitzblenden, die durch Beugung der Lichtstrahlen ein vertikal gestelltes längliches Bild des Heliotrops ergeben, wobei die Lichtintensität wiederum durch Variation der Breite des Schlitzes reguliert werden kann.

Diese zweite Art der Abblendung des Objektivs besitzt den Vorteil, durch günstigere scheinbare Form des Zielobjektes eine etwas größere Genauigkeit zu ergeben, wie aus den entsprechenden Versuchsreihen ersichtlich ist.

Die nachfolgende Tabelle Nr. 33 enthält eine Zusammenstellung derjenigen Reihen, die unter gleichen äußeren Umständen das einmal mit voller Objektiv-

öffnung, das anderemal mit horizontaler Schlitzblende ausgeführt wurde. In der 6. Kolonne ist das Günstigkeitsverhältnis gebildet in Bezug auf diejenigen Werte der Zielfehler, die bei voller Objektivöffnung erreicht wurden.

Tabelle Nr. 33.

Nummer der Reihe	Beobachter	Vergrößerung	Zielfehler		Günstigkeitsverhältnis
			volle Obj. Öffnung	Schlitzblende	
1	2	3	4	5	6
161. und 162	Hunziker	24	0.77	0.62	1.2
164 » 165	Noetzli	do	0.67	0.43	1.6
170 » 171	»	do	0.67	0.38	1.8
201 » 202	»	38	0.62	0.30	2.1
204 » 203	»	do	0.58	0.47	1.2
225 » 227	Hunziker	29	0.65	0.34	1.9
253 » 254	Noetzli	36	0.57	0.33	1.7
					11.5 : 7
					Mittel = 1.6

Wie ohneweiters ersichtlich, ist die Anwendung von Schlitzblenden in Bezug auf die Genauigkeit der Zielung von nicht unbedeutendem Einfluß, indem bei einer derartigen Abblendung des Objektivs die dadurch erzeugte Diffraktion das Bild des Zielobjektes in der zum Pointieren günstigeren Form eines länglichen Ovals erscheinen läßt.

Speziell möchte ich darauf verweisen, daß dies auch der Fall ist für astronomische Beobachtungen, solange die Helligkeit des Sternes ein Abblenden des Objektivs zuläßt. Da entsprechende besondere Untersuchungen den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, begnüge ich mich hier mit einem Hinweis.

Der große Nachteil der Schlitzblenden besteht aber darin, daß bei der geringsten Abweichung von der Horizontalität des Schlitzes das Bild entsprechend von der Vertikalen abweicht, was sehr leicht zu einer falschen Auffassung des Zielpunktes führt. Bei Triangulationen II. Ordnung kommen aber nicht nur Signalisierungen mit Heliotropen, sondern auch solche mit anderen Signalen in Betracht. Für diese letzteren wäre aber bei abgeblendetem Objektiv die Lichtstärke zu gering und der Einfluß der Diffraktion infolge zu kleiner Austrittspupille zu groß, um noch genaue Visuren zu erlauben, die Blende müßte also für jene Zielungen beseitigt werden. Daraus ergibt sich die Hauptschwierigkeit der Verwendung von Objektivblenden: relativ großer Zeitverlust durch Abnehmen und wieder genau horizontales Ansetzen der Schlitzblende. Die Blendenfassung muß also mit einer Marke oder noch besser mit einem Anschlag versehen sein; durch das zweimalige Herummanipulieren am Fernrohr im Laufe einer Winkelmessung (z. B. beim Messen eines Winkels zwischen einem Heliotrop und einem gewöhnlichen Signal) können sich aber Fehlerquellen ergeben, die den Gewinn an Zielgenauigkeit illusorisch machen. Für runde Objektivblenden kommt dies viel weniger in Betracht, da die Blende mit einem leichten Andrehen aufgesetzt

werden kann, ohne besonders justiert sein zu müssen; immerhin ist auch das Anbringen von Blenden verschiedener Größe natürlich sehr zeitraubend.

Ich möchte daher empfehlen, speziell für gemischte Signalisierungen, d. h. wo Heliotropen und andere Signale vorkommen, vor dem Objektiv eine Irisblende für ovale Öffnungen anzubringen, die fast ohne Erschütterung in kürzester Zeit jede beliebige Blendenöffnung herzustellen ermöglicht. Man kann daher mit einer solchen Vorrichtung nicht nur innerhalb kürzester Frist bei jeder beliebigen Lichtintensität des Heliotrops die für die betreffende Fadenstärke günstigste Helligkeit herstellen, sondern auch für die gewöhnlichen Signale die volle Objektivöffnung wirken lassen, ohne die Blende wegnehmen zu müssen, wenn nur der Bau des Theodolits ein Durchschlagen des Fernrohres noch erlaubt, was wohl meistens der Fall ist.

Sehr oft wird auch eine Regulierung der Lichtintensität des Heliotropenbildes im Fernrohr dadurch bewerkstelligt, daß man vor das Objektiv sogenannte Gitter bringt, doch zeigt eine solche Anordnung die gleichen Nachteile wie diejenige mit Blenden konstanter Öffnung, indem auch für verschiedene Lichtintensitäten verschiedene Gitter angebracht werden müssen.

Eine andere Lösung zur Herstellung von nicht zu großer Lichtstärke, z. B. auf nahe Distanzen, besteht darin, den Heliotropen selbst durch den ihn bedienenden Gehilfen abblenden zu lassen; doch ist dieses Verfahren naturgemäß mit ziemlich vielen Umständlichkeiten verbunden (ich erinnere nur an die Übermittlung entsprechender Befehle an den Gehilfen etc.).

Ein zweckmäßiger und in vielen Beziehungen sehr vorteilhafter Ersatz der Heliotropen-Signalisierung, bei der man ja bekanntermaßen gänzlich von der Sonnenbestrahlung abhängig ist, bietet sich durch Anwendung künstlicher Lichtquellen und Beobachtungen nach Sonnenuntergang.

Wir haben gesehen, daß speziell die Unruhe der Fernrohrbilder und die dadurch verursachte unzuverlässigere Beseitigung der Fadenparallaxe es sind, die bei den geodätischen Beobachtungen den Zielfehler meist um ein Mehrfaches des unter günstigen Umständen erreichbaren Betrages vergrößern. Fanden wir nämlich bei den Beobachtungen im abgeschlossenen Raume den Zielfehler auf kleine Kreise zu ca. $0.2''$ — $0.3''$ für ein 20—30fach vergrößerndes Fernrohr, so erhalten wir bei den Feldbeobachtungen gegen Heliotropen $0.3''$ — $0.8''$, je nach den Verhältnissen. Da nun bekanntermaßen¹⁾ schon zirka eine Stunde nach Sonnenuntergang bis gegen Mitternacht ein Zittern der Fernrohrbilder in viel geringerem Maße, ja sogar meist gar nicht vorhanden ist, bietet sich dadurch ein Weg zu viel rationellerer Ausgestaltung der Beobachtungstechnik. Im allgemeinen ist die Durchsichtigkeit der Luft während der Nachtstunden eine viel größere als am Tage und es sind auch die zum Beobachten geeigneten Nächte viel häufiger als Sonnentage¹⁾; es ergäbe sich also schon daraus eine bedeutende Ausdehnungsmöglichkeit für die Messungszeit. Andererseits kann durch die Erhöhung der Intensität der Lichtquelle die Signalisierung eines trigonometrischen

¹⁾ Vergl. Perrier: Generalbericht der Europ. Gradmessung, und
[17] Hegemann: Landesvermessung, pag. 51.

Punktes auf Distanzen erfolgen, für welche selbst die Heliotropierung aus irgend einem Grunde versagt. Das klassische Beispiel dafür ist die Verbindungstriangulation zwischen Spanien und Afrika¹⁾, wo die Sichten zum Teil eine Länge von 270 km erreichten.

Der Gewinn speziell durch die größere zeitliche Ausdehnungsmöglichkeit bei Nachtbeobachtungen wäre ein so enormer, daß es fast unbegreiflich ist, wie wenig Interesse man bisher dieser Art von Beobachtungen entgegengebracht hat. Der Hauptgrund dafür ist wohl darin zu suchen, daß die Franzosen, die sich eingehender mit dieser Frage beschäftigten, nicht die Resultate erhalten hatten, die der wirklichen Visiergenauigkeit auf Signalisierungen mit künstlichen Lichtquellen tatsächlich entsprechen.

Im Generalbericht der europäischen Gradmessung hat Kommandant Perrier die Erfahrungen wiedergegeben, welche eingehende Untersuchungen der Genauigkeit von Nachtbeobachtungen²⁾ gezeitigt hatten.

Im Jahre 1875 wurden nämlich auf je zehn Stationen die gleichen Messungen am Tage gegen Heliotropen und in der Nacht gegen künstliche Lichtquellen, sog. optische Kollimatoren, ausgeführt. Diese Kollimatoren bestanden in der Hauptsache aus einer Sammellinse von 20 cm Durchmesser und 60 cm Brennweite, in deren Brennpunkt eine Petroleumflamme mit Flachbrenner aufgestellt war. Die mittleren Fehler einer Richtung sowohl der Tag- wie der Nachtbeobachtungen betragen je 1.5", d. h. Beträge, für deren Größe, wie aus meinen Untersuchungen und den Resultaten des Beobachtungsmateriales z. B. der schweizerischen Landestopographie hervorgeht, fast unmöglich der Zielfehler als Hauptquelle in Betracht kommen kann. Es scheint also, daß das negative Ergebnis jener Untersuchungen vielmehr der Unzulänglichkeit der instrumentellen Hilfsmittel zuzuschreiben ist, indem der mittlere Fehler einer Zielung unter den bei jenen Messungen obwaltenden günstigen Umständen wahrscheinlich zu zirka 0.3"—0.4", sicher aber nicht höher als zu 0.6" angenommen werden kann. Den großen instrumentellen Fehlereinflüssen (Ablesemittel etc.) gegenüber sind daher offenbar die Unterschiede in der Zielgenauigkeit und die große Zielgenauigkeit als solche gar nicht zum Ausdruck gelangt, was dann zu den obigen Ergebnissen führte. Immerhin zeigte sich bei den genannten Untersuchungen in den Dreiecksabschlüssen eine Verschiebung zugunsten der Nachtbeobachtungen, was Perrier u. a. zu folgenden Schlüssen veranlaßte: »Die Nachtbeobachtungen besitzen eine Genauigkeit, welche wenigstens gleich, wenn nicht größer ist als die der Tagbeobachtungen; die Nachtbeobachtungen sind also in die praktische Geodäsie einzuführen.«

Den großen Vorteilen gegenüber, die die Nachtbeobachtungen bieten, kommen die kleinen Übelstände, welche durch die nötigen instrumentellen Anordnungen betreffs Beleuchtung des Fadenkreuzes und der Mikroskope bedingt sind, eigentlich gar nicht in Betracht.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Vergl. [17] Hegemann: Landesvermessung, pag. 51.

²⁾ Vergl. [17] Hegemann: Landesvermessung, pag. 50, und Werner: Die Winkelmessungen bei Tag und bei Nacht, [17] Zeitschrift für Instr. 1883, pag. 225.

Über Fehlerhyperbeln.

Von S. Wellisch.

1.

Seit Bravais 1846 die ersten eingehenden Untersuchungen über die Fehler in der Bestimmung eines Punktes in der Ebene und im Raume angestellt und damit die Theorie der Fehlerellipsen und Fehlerellipsoide begründet hat, bilden diese Kurven und Flächen gleicher Wahrscheinlichkeit die vorzüglichsten geometrischen Gebilde zur Kennzeichnung der Genauigkeit in der Lagenbestimmung eines Punktes in der Ebene und im Raume. Nun haben die neuesten Forschungen auf diesem Gebiete ergeben, daß auch die Hyperbeln und Hyperboloide zur Darstellung des Genauigkeitsgrades linearer Funktionen, welche die Lage einer Geraden in der Ebene, beziehungsweise einer Ebene im Raume bestimmen, herangezogen werden können.

In der von Alfred Basch der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien am 9. Juli 1914 vorgelegten Studie «Ueber Hyperbeln, beziehungsweise Hyperboloide als Präzisionscharakteristika empirisch bestimmter linearer Funktionen» handelt es sich hauptsächlich um die auf Grund von Beobachtungen vorzunehmende Bestimmung des funktionellen Zusammenhanges zweier Größen, von denen eine als vollkommen fehlerlos und nur die andere mit einem zufälligen Fehler behaftet anzunehmen ist, also um Fälle, die bei experimentellen Untersuchungen, namentlich im Gebiete der Physik, aufzutreten pflegen. In der Geodäsie hat man es jedoch vorwiegend mit Problemen zu tun, worin beide zu bestimmenden, in einem funktionellen Zusammenhange stehenden Größen in gleicher Weise mit zufälligen Fehlern behaftet erscheinen, wo also die oben gemachte Einschränkung nicht besteht. In ihrer Anwendung auf die Geodäsie erfordert demgemäß die Theorie der Fehlerhyperbel eine entsprechende Anpassung und Erweiterung.

Die von Basch angestellten Untersuchungen nehmen ihren Ausgang von der bekannten Aufgabe, im Falle des wechselseitigen Zusammenhanges zweier Größen x, y , welche die Fähigkeit besitzen, verschiedene Werte anzunehmen, auf Grund der Kenntnis einer überschüssigen Anzahl von Wertepaaren dieser Größen diejenige lineare Funktion $y = ax + b$ zu ermitteln, durch welche die Bestimmung der einen Größe aus der anderen mit dem geringsten Fehlerrisiko verbunden ist. Es wird zunächst die Gleichung der diese Funktion darstellenden Geraden, der «plausibelsten Regressionslinie» aufgestellt und der Satz bewiesen, daß diese Regressionslinie (Schaulinie) jener Durchmesser der Zentralellipse des das System sämtlicher Beobachtungspaare versinnlichenden «Beobachtungsbildes» ist, welcher zur Richtung der die gesuchte Größe zur Darstellung bringenden Koordinate konjugiert ist.

Bestimmt man die Einhüllende jener Geradenschar, deren einzelne Geraden die gleiche Wahrscheinlichkeit besitzen, «wahre Schaulinie» zu sein, so erhält man eine Schar von Hyperbeln, welche von Basch als «Fehlerhyperbeln» bezeichnet werden. Die Schaulinie ist dann der, sämtliche Fehlerhyperbeln in denselben zwei imaginären Punkten schneidende Durchmesser, der zu jener Richtung,

welche die gesuchte Größe darstellt, konjugiert ist. Diejenige Hyperbel, für welche die Wahrscheinlichkeit, von der «wahren Schaulinie» imaginär oder reell geschnitten zu werden, gleich groß ist, wird die «wahrscheinliche Fehlerhyperbel» genannt, während jene Hyperbel, welche im Falle einer unendlichen Anzahl von Beobachtungen die Zentralellipse in zwei Punkten tangiert und die Eigenschaft besitzt, daß ihren Tangenten in ihrer Gesamtheit die größte Wahrscheinlichkeit zukommt, die «wahre Schaulinie» zu sein, als «mittlere Fehlerhyperbel» bezeichnet wird. Im Hinblick auf die analoge Bezeichnungsweise der Fehlerellipsen wäre jedoch diese Hyperbel besser als «Zentralhyperbel» anzusprechen.

Von Basch wird auch der Fall des korrelativen Zusammenhanges zwischen drei Größen behandelt, die Gleichung der «Regressionsebene» aufgestellt und das «Fehlerhyperboloid» in den Kreis der Untersuchungen gezogen.

Demnach erscheinen die Fehlerhyperbeln und Fehlerhyperboloide als ein Mittel zur Kennzeichnung der Genauigkeit in der Lagenbestimmung einer Geraden in der Ebene, beziehungsweise einer Ebene im Raume, ähnlich den Fehlerellipsen und Fehlerellipsoiden als Präzisionsmerkmale für die Genauigkeit der Lagenbestimmung eines Punktes in der Ebene und im Raume.

In der praktischen Geometrie könnte die Theorie der Fehlerhyperbel Anwendung finden bei Aufgaben von Punktbestimmungen durch Einschneiden z. B. bei der Aufgabe der unzugänglichen Distanz, dem «Hansen'schen Problem» oder der gleichzeitigen trigonometrischen Festlegung eines Punktpaares.

Werden zwei Punkte von mehr als je zwei gegebenen Punkten vorwärts eingeschnitten, so ist die durch die beiden Punkte begrenzte Strecke nach Länge und Lage überbestimmt. Für die Genauigkeitsangabe in der Bestimmung der beiden, für sich allein betrachteten Streckenendpunkte bilden dann die Fehlerellipsen ein geeignetes Mittel; die Bestimmung der gegenseitigen Lage beider Punkte zu einander wird aber als umso genauer zu erklären sein, je näher die Aeste der charakteristischen Fehlerhyperbel an die berechnete Lage der festzulegenden Strecke herantreten und je flacher gleichzeitig die Fehlerhyperbel verläuft, indem die beiden Hyperbeläste, gleichsam wie zwei Puffer wirkend, das Streuungsfeld der gesuchten Strecke beschränken.

(Fortsetzung folgt.)

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

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

Vincenz Pollack, ehem. Bauinspektor des k. k. Eisenbahnministeriums und a. o. Professor an der k. k. Techn. Hochschule in Wien: Kurze praktische Geometrie (Vermessungskunde) für Vorarbeiten von Verkehrs- und ähnlichen Anlagen. Wien 1914, Verlag für Fachliteratur, Ges. m. b. H. Preis gebunden 24 Kronen. (254 Seiten.)

Pollack's Kurze praktische Geometrie im Formate $47 \times 31 \text{ cm}$ besteht zum großen Teile aus wörtlichen Abschriften aus den bekannten Lehr- und Handbüchern der

Niederer Geodäsie, aus dem Abdrucke einzelner Teile von fachlichen Abhandlungen und Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und der wortgetreuen Wiedergabe von Instrumentenbeschreibungen, wie sie in den von einzelnen Firmen ausgegebenen Prospekten erscheinen. In den Fußnoten ist zwar meist auf die Quelle der Abschrift hingewiesen, doch sind die betreffenden Teile nicht als Abdrucke in der Weise ersichtlich gemacht, wie dies sonst bei wortgetreuen Zitaten üblich ist. Auch sind in diesen sonst wörtlichen Abschriften gebräuchliche Fremdworte durch deutsche Worte ersetzt, die Gliederung des Textes in Absätze ist willkürlich geändert, einzelne Sätze und Satzteile sind ausgelassen, hie und da sind einige eigene Worte in den fremden Text eingefügt und der Umfang der Abschrift ist an keiner Stelle aus dem Texte erkennbar. Nachstehend sind eine Anzahl der in der angegebenen Weise benützten Quellen samt den in Klammern beigefügten Nummern der Seiten des Pollack'schen Werkes, welche diese Abschriften enthalten, zusammengestellt.

Weitbrecht, Lehrbuch der Vermessungskunde (29, 30, 79, 116, 117); Jordan-Reinhertz, Handbuch der Vermessungskunde, II. Band (56, 57, 58, 59, 94, 95, 96, 129, 131, 132, 135, 136, 152, 153, 163, 167, 169, 200, 203, 204, 205, 212); Hartner-Doležal, Hand- und Lehrbuch der Niederer Geodäsie (52—57, 61—66, 70, 75, 97, 119, 121, 131, 137, 138, 141, 142, 168, 173, 174); Hammer, Lehrbuch der elementaren praktischen Geometrie, I. Band (69, 72—75, 81, 87—90, 117—125, 228, 229); Werkmeister, Vermessungskunde (91—94); Tapla, Grundzüge der Niederer Geodäsie (201, 208); Vogler, Geodätische Uebungen (59, 60); Frank, Landesaufnahme und Topographie (9, 10); Haas, Ueber Höhenaufnahmen (7, 13); Supan, Grundzüge der Physischen Erdkunde (28); Davis, Die erklärenden Beschreibungen der Landformen (28, 29); Keilhak, Praktische Geologie (15—26); Schilling, Ueber die Nomographie von d'Ocagne (30, 31); Koll, Geodätische Rechnungen mittels der Rechenmaschine (47); Mayer, Das mechanische Rechnen des Ingenieurs (33, 34, 46, 47, 50); Wagner, Lehrbuch der Geographie (24, 25); Hammer, Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit (178—182); Jelinek, Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen (201, 202); Liznar, Die barometrische Höhenmessung (206, 208); Knoll-Weitbrecht, Taschenbuch zum Abstecken der Kurven (229, 230, 232, 234, 235, 236); Röthlisberger, Die Verwendung der Präzisionstachymetrie bei den Katastermessungen im Berner Oberlande (191); Instruktion für die militärische Landesaufnahme (6); Instruktion für die Begrenzung, Vermessung und Betriebseinrichtung der österr. Staats- und Fondsförste (5, 107—109); Instruktion für Polygonalvermessungen und Meßtischaufnahmen (82—85, 96, 97, 100—107); Bestimmungen der österr. Eichordnung (94, 95); Geschäftliche und technische Instruktion für die Durchführung agrarischer Operate (109, 110); Lueger, Lexikon der gesamten Technik (30, 57—59, 171—175); Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik (85, 86, 153, 154, 157—159); Koppe, Eisenbahnavarbeiten und Landkarten, Zeitschrift für Vermessungswesen 1906 (3); Koppe, Topographische Landeskarte von Braunschweig, Zeitschrift für Vermessungswesen 1902 (6, 7); Sossna, Ergebnisse einer Zuverlässigkeitsuntersuchung eines aus der Fabrik A. Nestler in Lahr hervorgegangenen Rechenschiebers, Z. f. Vermessungswesen, 1905 (35); Hammer, Neue Vorrichtung zur Berichtigung der Libelle, Z. f. Vermessungswesen, 1906 (73); Vogler, Die günstigste Normalform der Stative, Z. f. Vermessungswesen, 1886 (77—79); Wild, Neue Nivellierinstrumente, Z. f. Instrumentenkunde, 1909 (146—150); Hammer, Bericht über zwei Feinnivellierinstrumente der Coast and Geodetic Survey, Z. f. Instrumentenkunde, 1904 (151, 152); Assmann, Das Aspirationspsychrometer, Z. f. Instrumentenkunde, 1892 (215); Hebe, Prüfungen der Aneroide, Z. f. Instrumentenkunde, 1900 (209, 212—214); Hammer, Der Niehans-Kern'sche Rechenschieber zur Reduktion präzisionstachymetrischer Entfernungsbestimmungen, Z. f. Instrumentenkunde, 1907 (194, 195); Mielichhofer, Kritische Betrachtungen über Katastralmappen, Oesterr. Z. f. Vermessungswesen, 1906 (3, 4); Lösch-

ner, Ueber Tachymeter und ihre Geschichte, Oesterr. Z. f. Vermessungswesen, 1907 (171, 175, 177); Zlocha, der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch (34, 35); Nestler, der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch (36—38); Herzstark, Anleitung zum Gebrauche der Rechenmaschinen (48—52); Fennel, Katalog geodätischer Instrumente (67).

Die Liste der in der angegebenen Weise benützten Werke und Veröffentlichungen könnte noch weiter fortgesetzt werden, doch begnügt sich der Unterzeichnete mit der Anführung der vorstehend genannten Quellen. Auch die Abbildungen, sogar die erklärenden Strichzeichnungen sind in großer Anzahl den angeführten Publikationen entnommen. Das Format, welches nur durch die Aufnahme einiger für das Studium der Geodäsie belangloser Pläne und Diagramme gerechtfertigt ist, erschwert das Lesen des Buches ungemein, da dieses aufgeschlagen eine Fläche von $62 \times 47 \text{ cm}$ einnimmt.

Der Referent geht auf eine fachliche Kritik des Stoffes nicht ein, möchte aber nur zur Charakterisierung bemerken, daß z. B. der Polygonzug, die Triangulierung usw., die wohl in keinem Lehrbuche der praktischen Geometrie fehlen dürfen, nicht näher behandelt erscheinen.

Wenn auch das vorliegende Werk zum großen Teile keine selbständige Arbeit darstellt, so kann es immerhin für Unterrichtszwecke den Studierenden Vorteile bieten.

Prof. Dr. K. Weigel.

2. Neue Bücher.

Besondere Buchanzeige.

Als Ergänzung zu der im Jahre 1912 veröffentlichten und in unserer Zeitschrift besprochenen: «Zusammenstellung der Gesetze und Vorschriften, betreffend den Grundsteuerkataster und dessen Evidenzhaltung» werden besondere Hefte, betitelt: «Mitteilungen der Generaldirektion des Grundsteuerkatasters», herausgegeben; es liegen bereits drei Hefte vor, für welche im Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei der Verkaufspreis mit 2 K für Heft 1, 1 K 50 h für Heft 2 und 1 K 50 h für Heft 3 festgesetzt wurde.

* * *

Anleitung zur Ausföhrung u. Verwertung meteorologischer Beobachtungen. 6., vollst. umgearb. u. verm. Aufl., 1. Teil. Bearb. v. Dr. Ant. Schlein. Hrsg. v. d. Direktion d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik in Wien. 48 Fig. u. 17 Fig., 180 S. Wien 1915, F. Deuticke. Mk. 6.—.

Barolin, Joh. C.: Der Hundertstundentag. 142 S. m. Fig., Wien 1914. W. Braumüller. Mk. 1.50.

Burstin C.: Eigenschaften meßbarer u. nichtmeßbarer Mengen. (Aus «Sitzgsber. d. k. Akad. d. Wiss.») 27 S., Wien 1914, A. Hölder. Mk. 0.80.

Eisenbahntechnik, Die, der Gegenwart. Hrsg. v. Geh. Reg.-Rat Prof. Barkhausen etc. (Preisgekrönt v. Ver. deutscher Eisenbahn-Verw.) Wiesbaden, C. W. Kreidel. V. Bd. Lager-Vorräte, Bau- u. Betriebs-Stoffe d. Eisenbahnen. Mk. 15.—.

Himmel u. Erde. Unser Wissen von der Sternwelt. München, Allg. Verlags-Ges. Mk. 0.60.

3. Zeitschriftenschau.

a) Zeitschriften vermessungstechnischen Inhalts:

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten:

Nr. 7. Rohleder C.: Der Fachmann im Städttebau. — Möllenhof, Vermessungsinspektor: Ostpreußen als Musterland. — Die Berechnung der Höhe und des Höhenfußpunktes aus den drei Seiten des Dreiecks mittels der Rechenmaschine «Brunsviga».

Der Landmesser:

- Nr. 1. Göring: Vereinfachung der Feldbuchführung. — Klempau D.: Friedrich Wilhelm Esser †.
- Nr. 2. Lotz, Stellerrat: Der Wiederaufbau der durch den Krieg zerstörten Städte und ländlichen Ortschaften in Ostpreußen — Schultze, Stadtvermessungsdirektor: Ein kommunales Schätzungsamt. — Müller K., Trier: Auszug aus «Practica des Landmessers aus dem Jahre 1616». — Reichsgerichtsentscheidungen. — Umlegung von Vermessungskosten auf die beteiligten Grundbesitzer.
- Nr. 3. Grundsätze für die Aufstellung von Bebauungsplänen. — Althoff, Dipl. Ing.: Separation und Bebauungsplan.

Zeitschrift für Feinmechanik (früher: Der Mechaniker.):

- Nr. 7. Voß R., v.: Die Verwendung von Bimetallstreifen für temperaturempfindliche Apparate in Theorie und Praxis. (Fortsetzung)

Zeitschrift für Vermessungswesen:

- Nr. 3. Förster, Dr.: Das Fehlergesetz. — Petzold M.: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1913.

b) Fachliche Artikel aus verschiedenen Zeitschriften:

«Kleinhäuser» in «Oesterr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst», Heft 12. Goldemund Heinr., Stadtbaudirektor: «Die Kriegs-Notspieler der Stadt Wien» in «Zeitschr. d. öst. Ingenieur- u. Architekten-Vereines», Heft 13/14, 15/16.

«Berggesetze und Verordnungen in Serbien» in «Bergrechtliche Blätter» IX. Jahrgang, 1914.

Wolf: «Die jährliche Gewitterperiode in Niederösterreich» in «Meteorologische Zeitschrift», Heft 3.

Grünhut K., k. k. Oberbaurat: «Die Inangriffnahme der Marchregulierung in der Grenzstrecke gegen Ungarn», Heft 13 und 14.

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

Vereins- und Personalnachrichten.**1. Bibliothek des Vereines.**

Der Bibliothek des Vereines ist zugekommen:

K. Lenz: Die Rechenmaschinen und das Maschinenrechnen, Leipzig 1915.

2. Personalien.

Ernennungen. Zu Geometern II. Kl. (XI. Rkl.) die Eleven: Leopold Juran (13. April 1915) und Franz Hofmann (16. April 1915). — Der gemeinsame Finanzminister hat im bosnisch-herzegowinischer Verwaltungsdienst den Evidenzhaltungsobergeometer I. Kl. Anton Fischer zum Evidenzhaltungsobersinspektor in der VII. Rangklasse, ferner die Evidenzhaltungsobergeometer Edmund Novak und Johann Svec zu Evidenzhaltungsobergeometern I. Kl. in der VIII. Rangklasse ernannt.

Goldene Medaille Pariser Weltausstellung 1900.

NEUHÖFER & SOHN

Telephon Nr. 55.595 **k. u. k. Hofmechaniker** Telephon Nr. 55.595

k. k. handelsgerichtlich beedeter Sachverständiger
Lieferanten des k. k. Katasters, der k. k. Ministerien etc.

WIEN, V., Hartmannngasse 5

(zwischen Wiedener Hauptstrasse Nr. 86 und 88)

empfehlen

Theodolite

Nivellier-Instrumente

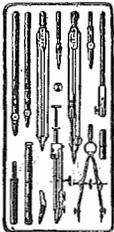
Universal Boussolen- Instrumente

mit

optischem Distanzmesser

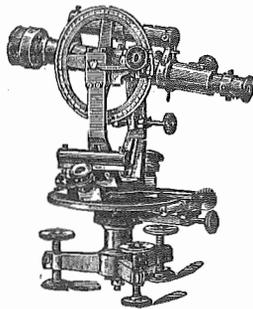
Messtische

Perspektivlineale

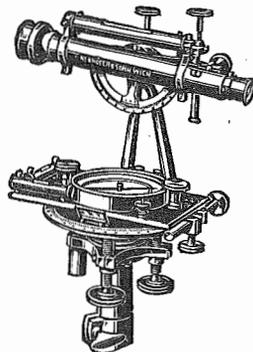


etc. etc.

unter Garantie bester
Ausführung und
genauester Rektifi-
kation.



Den Herren k. k. Vermes-
sungs-Beamten besondere
Bonifikationen beim Bezuge.



Planimeter

Auftrag-Apparate

Maßstäbe
und Meßbänder

Präzisions-Reisszeuge

und

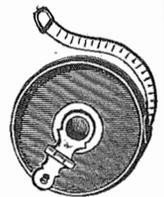
alle geodätischen Instrumente

und

Meßrequisiten

etc. etc.

Alle gangbaren
Instrumente stets
vorrätig.



Illustrierte Kataloge gratis und umgehend.

Reparaturen

bestens und schnellstens,
(auch an Instrumenten fremder Provenienz).



Bei Bestellungen und Korrespondenzen an die hier inserierenden Firmen bitten wir, sich immer
auch auf unsere Zeitschrift berufen zu wollen.