



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

1. Allgemeines

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97252](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97252)

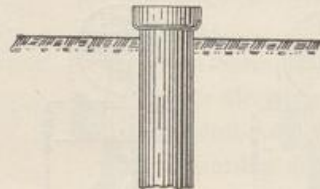
Marke bezeichneten Stelle aufhalten lassen und dabei lotrecht gestellt werden können. Wenn möglich, müssen die Latten nach allen Seiten, von denen eine Beobachtung in Betracht kommt, sichtbar sein. Insbesondere ist beim Einbau der Höhenbolzen in Gebäuden darauf zu achten, daß nicht breite Simse, Erker, Balkons oder ähnliche Ausbauten an Gebäudemauern dem Aufhalten der Latten im Wege stehen und daß die Festpunkte nicht von Dachrinnen oder Mauervorsprüngen verdeckt werden. Auch Aeste von Bäumen können sehr störend wirken, wenn ihre Gegenwart bei der Auswahl der Festpunkte unbeachtet bleibt.

Im Gelände mit moorigem oder anderem nachgiebigen Untergrunde wird häufig keins der angegebenen Mittel zur Vermarkung durchführbar sein. Hier werden starke Holzpfähle gute Dienste leisten, die bis in den festen Untergrund gerammt werden und um den glatt abgesägten Kopf einen Eisenring, oder besser eine Eisenkappe erhalten (Abbil. 99). Für sehr lange Dauer sind Zementrohre oder, wenn im Moorboden eine Zerstörung des Zements durch das Moorbwasser (s. Bodenmelioration III. Teil, S. 119, Band X des Handbuchs) zu befürchten ist, Tonrohre von 20 bis 30 cm lichter Weite zu empfehlen (Abbil. 100), die, hoch-

Abbildung 99.



Abbildung 100.



kant übereinander gestellt und mit Beton ausgefüllt, bis in den festen Boden hinabreichen.

III. Das Einwägen.

1. Allgemeines.

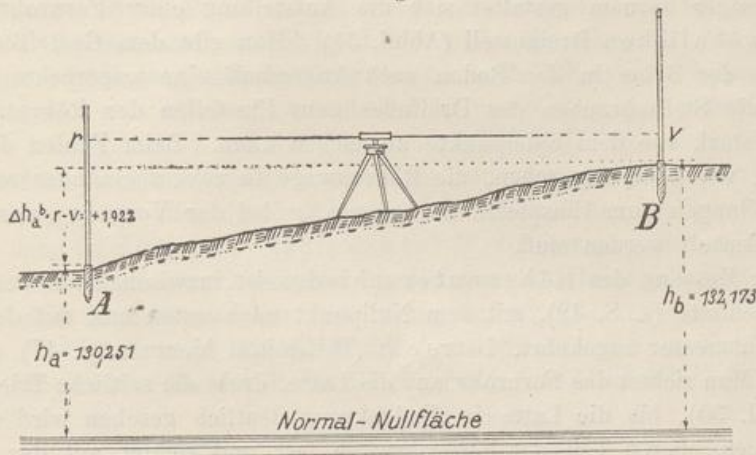
Vor Inangriffnahme jeder Höhenmessung ist die Fernrohrwage auf die Erfüllung der früher (S. 26 usw.) gestellten Bedingungen nachzuprüfen. Handelt es sich um ein dem Beobachter noch unbekanntes Meßwerkzeug, dann ist anfangs an jedem Tage, später nur in längeren Zwischenräumen die fragliche Untersuchung (s. a. S. 41) vorzunehmen.

Die Fernrohrwage ist beim Feldgebrauch gegen Stöße oder Erschütterungen zu schützen, damit unbeabsichtigte Verbiegungen einzelner Teile oder Lockerungen von Schrauben vermieden werden. Auf der Reise von oder zum Wohnhause sollte das Werkzeug nicht ohne Not aus der Hand gegeben werden; die neueren Fernrohrwagen sind jetzt zudem in so kleinen Kästen untergebracht, daß sie bequem mitgeführt werden können.

Eine Vergleichung der Höhenlatten mit den Normalmetern (s. S. 42) kann im allgemeinen unterbleiben, da die Herstellung und Teilung der Latten stets mit großer Sorgfalt in den Werkstätten erfolgt; immerhin ist sie wenigstens beim Ankauf zu empfehlen. Erforderlich ist die Vergleichung, und dann täglich, nur unter bestimmten Voraussetzungen, worüber noch Einiges (s. S. 69) angegeben wird.

Ist ein Festpunkt A durch seine Höhe h_a über N.N. (Abbil. 101) gegeben und soll die Höhe des Punktes B — A und B seien durch Pfähle vermarkt — bestimmt werden, so ist die berichtigte Fernrohrwage zwischen den beiden Punkten so aufzustellen, daß die Zielweiten nach A und B annähernd gleich

Abbildung 101.



sind. Hierzu schreitet man entweder den Abstand zwischen A und B ab und halbiert ihn, was vielfach ausreicht, oder aber man bedient sich eines Meßwerkzeuges, eines Meßbandes (s. I. Teil, S. 34) oder einer Meßlatte (s. I. Teil, S. 31), sofern die genaue Entfernung, z. B. für die zeichnerische Auftragung der Höhenmessung oder aus sonstigen Gründen, bekannt sein muß. Die Fernrohrwage braucht nicht in der Verbindungsgeraden der Punkte A und B zu stehen, sondern kann auch außerhalb, unter Umständen (s. Anm. S. 54 und S. 58) ziemlich weit ab von der Verbindungsgeraden aufgestellt werden; wesentlich ist hier nur ein sicherer Standort für das Dreigestell, damit während der Messung die Ziellinie des Höhenmessers unverändert bleibt.

Die Aufstellung der Fernrohrwage, die mit dem Dreigestell mittels der vorhandenen Befestigungsvorrichtung unverrückbar verbunden wird, ist besonders bequem bei der Verwendung der „Bonner“ (Abbil. 37) oder Zeißschen (Abbildung 36 und 60) Anordnung und wenn neben der Röhrenwage auch eine Dosenwage vorhanden ist. Man drückt zunächst zwei Beine des Gestells in den Boden und sucht durch seitliches Verstellen und Heben oder Senken des dritten Beines die Dosenwage zum Einspielen zu bringen. Ist dies in ausreichendem Maße geschehen, dann wird das Bein, was einiger Uebung bedarf, so weit zurückgestellt, daß beim vorsichtigen Niedertreten desselben die Dosenwage wieder einspielt. Werden hiernach die Schuhe der beiden anderen Beine, unter Umständen auch des dritten Beines nochmals festgetreten, so läßt sich die Dosenwage mit den Stellschrauben des Dreifußes sehr rasch endgültig auf die Spielmarke bringen.

Falls nur die Röhrenwage allein vorhanden ist, wird diese zuerst in die Richtung der beiden fest gestellten Beine, sodann in die Richtung des dritten Beines gedreht, wobei in der ersteren Lage durch seitliches Verstellen, in der zweiten durch Heben und Senken des dritten Beines die Röhrenwage, so gut es

geht, zum Einspielen gebracht wird. Die endgültige Einstellung auf den Spielpunkt geschieht mit Hilfe der Stellschrauben am Dreifuße in bekannter Weise (s. S. 27), einmal in der Stellung der Röhrenwage gleichgerichtet mit zwei Stellschrauben, zum anderen Male über der dritten Stellschraube nach den Abbildungen 46 und 47.

Weniger bequem gestaltet sich die Aufstellung einer Fernrohrwage mit dem gewöhnlichen Dreigestell (Abbil. 31). Man gibt dem Gestellkopfe beim Einsetzen der Beine in den Boden nach Augenmaß eine wagerechte Lage und benutzt die Stellschrauben des Dreifußes zum Einstellen der Röhrenwage, die hier oft stark von dem Spielpunkte abweichen kann. Beim Fehlen der Dosenwage ist, wie oben angegeben, die Röhrenwage in zwei zueinander rechtwinkligen Stellungen zum Einspielen zu bringen, wobei der Vorgang erforderlichenfalls wiederholt werden muß.

Zur Messung des Höhenunterschiedes ist inzwischen auf dem Pfahl A eine Höhenlatte (s. S. 42), mit dem Nullpunkt nach unten und mit der Teilung dem Höhenmesser zugekehrt, lotrecht (Hilfsmittel hierzu s. S. 47) aufgestellt worden. Man richtet das Fernrohr auf die Latte, dreht die seitliche Triebsschraube (f_{10} Abbil. 30), bis die Latte im Fadenkreuz deutlich gesehen wird (s. S. 23), klemmt den oberen Teil der Fernrohrwage fest und richtet mit der Feinstellschraube (z. B. B in Abbil. 60) das Fadenkreuz mitten auf die Zentimeterteilung nach Abbil. 50. Ein Blick auf die Röhrenwage — ohne oder mit Hilfe eines Spiegels, s. S. 22 u. 31 — sagt dem Beobachter, ob die Blase noch die geforderte Einstellung auf den Spielpunkt innehat. Ist das Gegenteil der Fall, dann wird bei den Fernrohrwagen mit „festem“ (Abbil. 29) oder auch nur „drehbarem“ (Abbil. 59) Fernrohr durch eine geringe Drehung einer passenden Stellschraube des Dreifußes die Wage zum scharfen Einspielen gebracht und hiernach sofort an der Höhenlatte der Abstand des Pfahlkopfes A bis zur wagerechten Ziellinie abgelesen (s. S. 28). Von großem Vorteile sind hier die „kippbaren“ Fernrohre (S. 29 u. Abbil. 60, 63), weil jede Zielung für sich mit Hilfe der „Kippschraube“ rasch und sicher in die Wagerechte gebracht werden kann.

Sobald die Ablesung, die man als „Rückblick“ mit r bezeichnet, im Fernrohr nachgeprüft ist, wird der Lattenträger nach B gewiesen, wo er die Höhenlatte, wieder mit der Teilung der Fernrohrwage zugekehrt, lotrecht aufzuhalten hat. Der Beobachter zielt, wie oben angegeben, die Latte an, läßt die Röhrenwage scharf einspielen und macht die zweite Ablesung im „Vorblick“ zu v .

Aus den Ablesungen r und v ergibt sich der Höhenunterschied der beiden Punkte A und B nach Seite 5 zu:

$$\Delta h_{a^b}^*) = r - v$$

und die Höhe h_b des Punktes B nach Seite 6 zu:

$$h_b = h_a + \Delta h_{a^b}.$$

Wäre beispielsweise $h_a = 130,251$ über N.N., $r = 2,605$ und $v = 0,683$, also $\Delta h_{a^b} = 2,605 - 0,683 = +1,922$, so ist

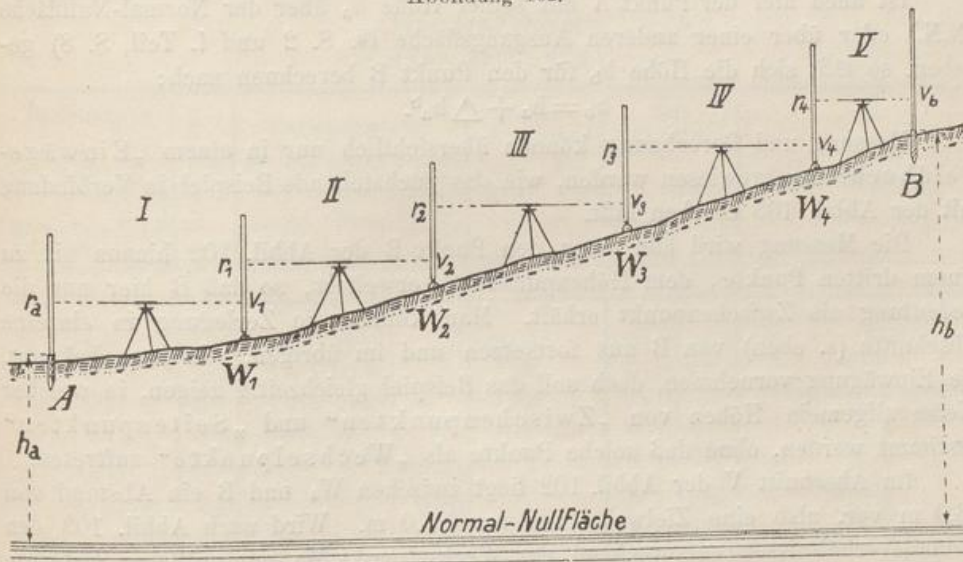
*) Δh_{a^b} = Höhenunterschied von Punkt A nach Punkt B.

$$h_b = h_a + \Delta h = 130,251 + 1,922 \\ = 132,173 \text{ m über N.N.}$$

Die Ermittlung des Höhenunterschiedes Δh läßt sich durch Aufstellung der Fernrohrwage in der Mitte zwischen zwei Punkten, wie angegeben, nur dann durchführen, wenn der Abstand der beiden Punkte von der wagerechten Zielinie nicht größer ist als die Höhenlatte und die Zielweite nach den beiden Punkten eine von der Ableseschärfe abhängige Länge nicht überschreitet. Mit Rücksicht auf die letztere Bedingung wird die Zielweite, um noch Millimeter mit hinreichender Sicherheit schätzen zu können, zu höchstens 50 und 60 m angenommen, während Zentimeter im allgemeinen auf Entfernungen bis 200 und 250 m noch lesbar sind. Liegen größere Abstände zwischen zwei Punkten vor oder wird durch die Geländegestaltung oder auch durch die Länge der Höhenlatte die Zielweite eingeschränkt, dann ist durch „Wechselpunkte“ W die Strecke zwischen den beiden Höhenpunkten in einzelne Abschnitte zu zerlegen und jeder Abschnitt für sich nach dem oben angegebenen Verfahren einzuwägen.

Die Abbil. 102 zeigt die Zerlegung einer Strecke AB in die Abschnitte I, II, III, IV und V. Man stellt die Fernrohrwage im Abschnitte I je nach den

Abbildung 102.



Geländeverhältnissen in einer Entfernung bis 50 oder 60 m vom Punkte A auf und macht die Ablesung an der Latte als „Rückblick“ r_a . Hierauf schreitet der Lattenträger das Maß von A bis zur Fernrohrwage ab, geht in der Richtung nach B um dieses Maß bis zum „Wechselpunkte W_1 “, den er durch eine in den Boden festgetretene „Unterlagsplatte“ nach Seite 46 bezeichnet, und stellt die Latte auf die Platte, worauf die Höhenlatte im „Vorblick“ zu v_1 abgelesen wird. Damit ist im Abschnitt I die „Einwägung“ erledigt.

Der Höhenmesser wird nun nach Abschnitt II gebracht, während der Lattenträger bei dem Wechselpunkte W_1 , dessen Lage unberührt bleiben muß, stehen bleibt und die Latte nach dem neuen Standorte des

Beobachters wendet. Hier wird die Ablesung im Rückblick r_1 vorgenommen, worauf der Lattenträger, wieder durch Abschreiten bis und von der Fernrohrwage ab, den weiteren Wechsellpunkt W_2 aufsucht und die Latte zur Ablesung für den Vorblick v_2 bereit stellt. Der Vorgang wiederholt sich nacheinander in den Abschnitten III, IV bis V (Abbil. 102), wo zwischen W_4 und B der noch verbleibende Abstand*) abgeschritten und die Fernrohrwage in dessen Mitte aufgestellt wird, um hier mit dem Rückblick r_4 und dem Vorblick v_b die Messung zu schließen. Der gesuchte Höhenunterschied zwischen A und B ergibt sich aus den Teilhöhenunterschieden der einzelnen Abschnitte

$$\triangle h_I = r_a - v_1$$

$$\triangle h_{II} = r_1 - v_2$$

$$\triangle h_{III} = r_2 - v_3$$

$$\triangle h_{IV} = r_3 - v_4$$

$$\triangle h_V = r_4 - v_b$$

$$\text{zu } \triangle h_a^b = [\triangle h] = [r] - [v]$$

d. h. $\triangle h_a^b$ ist gleich der Summe der Teilhöhenunterschiede oder gleich dem Unterschiede der Summe der Rückblicke und Vorblicke.

Ist auch hier der Punkt A mit seiner Höhe h_a über der Normal-Nullfläche (N.N.) oder über einer anderen Ausgangsfläche (s. S. 2 und I. Teil, S. 8) gegeben, so läßt sich die Höhe h_b für den Punkt B berechnen nach:

$$h_b = h_a + \triangle h_a^b.$$

Messung und Berechnung können übersichtlich nur in einem „Einwägel-Feldbuch“ nachgewiesen werden, wie das nachstehende Beispiel in Verbindung mit der Abbil. 103 ersehen läßt.

Die Messung wird hier über den Punkt B der Abbil. 102 hinaus bis zu einem dritten Punkte, dem Höhenpunkte C, erweitert, so daß B hier nur die Bedeutung als Zwischenpunkt erhält. Man könnte die Zerlegung in einzelne Abschnitte (s. oben) von B aus fortsetzen und im übrigen, wie jetzt bekannt, die Einwägung vornehmen, doch soll das Beispiel gleichzeitig zeigen, in welcher Weise allgemein Höhen von „Zwischenpunkten“ und „Seitenpunkten“ bestimmt werden, ohne daß solche Punkte als „Wechsellpunkte“ auftreten.

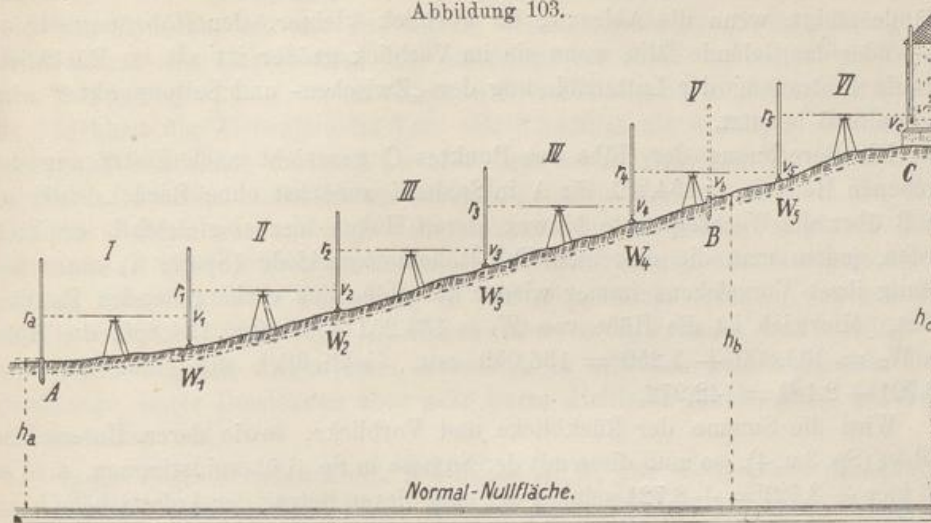
Im Abschnitt V der Abbil. 102 liegt zwischen W_4 und B ein Abstand von 56,0 m vor, also eine Zielweite von nur 28,0 m. Wird nach Abbil. 103 den Geländeverhältnissen entsprechend der Wechsellpunkt W_5 mit größerer Zielweite (50,0 m) gewählt, so ist von der Aufstellung zwischen W_4 und W_5 neben r_4 und v_5 als Rückblick bzw. Vorblick auch auf B als „Zwischenpunkt“ die Höhenlatte zu v_b abzulesen.

Von solchen „Zwischenpunkten“, also stets Punkten der Einwägestrecke selbst, sind zu unterscheiden die schon genannten „Seitenpunkte“, die in größerer oder kleinerer Entfernung seitlich der genannten Strecke liegen und sinngemäß in der eben angegebenen Weise beobachtet werden.

*) Sollte der Abstand sehr klein werden, dann können die Zielweiten durch Aufstellen der Fernrohrwage außerhalb der Verbindungsgeraden W_4 —B nach Abbil. 106 leicht vergrößert werden.

Das Höhen-Feldbuch der Aufnahme nach Abbil. 103 zeigt gemäß den Ausführungen folgende Eintragungen.

Abbildung 103.



Einwäge-Feldbuch.
(Zur Abbil. 103.)

Bezeichnung		Entfernung in m	Lattenablesung		Höhen- unterschied	Des Punktes		Bemerkungen
d. Punktes der fortl. Einwägung			für die fortl. Einwägung	fürZwi- schen- oder Seiten- punkte		Stei- gen (+)	Fal- len (-)	
Rück- blick	Vor- blick		Rückbl. m	Vorbl. m		m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	
A	W ₁	100	1,561	1,012	0,549	A	134,251	Die Höhe des Punktes A
W ₁	W ₂	100	1,803	0,544	1,259	W ₁	134,800	ist zu 134,251 über
W ₂	W ₃	100	2,014	0,325	1,689	W ₂	136,059	N.N. gegeben.
W ₃	W ₄	100	1,905	0,384	1,521	W ₃	137,748	Probe der Zwischen-
W ₄	W ₅	100	1,624	0,102	1,522	W ₄	139,269	und Seitenpunkte:
				hz =		W ₅	140,893	140,893
				140,893			140,791	< 3
	B	56	.	0,924		B	139,969	422,679
	a	.	.	0,525		a	140,368	- 3,375
	b	.	.	1,926		b	138,967	419,304
				3,375			419,304	Probe: 134,251
W ₅	C	80	2,240	0,059	2,181	C	142,972	+ 8,721
			11,147	2,426	+8,721			142,972
			+8,721					

In Spalte 1 des Feldbuches wird die Bezeichnung der Punkte im Rückblick und Vorblick „der fortlaufenden Einwägung“, sowie der „Zwischen- und Seitenpunkte“ eingetragen. Spalte 2 gibt die Entfernung, also die jeweilige doppelte Zielweite an; für die Zwischen- und Seitenpunkte gilt die Entfernung von dem vorangehenden Wechsellpunkte, z. B. für B 56 m von W₄ aus. In Spalte 3 und 4 kommen die Latten-Ablesungen für den Rück- und Vorblick, deren

Unterschied $r-v$ als Höhenunterschied entsprechend dem Vorzeichen in dem Raume der Spalte 6 aufgenommen wird. Der Höhenunterschied ist $+$ oder das Gelände steigt, wenn die Ablesung im Vorblick kleiner, der Höhenunterschied ist $-$ oder das Gelände fällt, wenn sie im Vorblick größer ist als im Rückblick. Für die Eintragung der Lattenablesung der „Zwischen- und Seitenpunkte“ wird die Spalte 5 benutzt.

Die Berechnung der Höhe des Punktes C geschieht nach Eintragung der gegebenen Höhe $h_a = 134,251$ für A in Spalte 7 zunächst ohne Berücksichtigung von B über die Wechsellpunkte hinweg, deren Höhen hierbei gleichfalls ermittelt werden, indem man die einzelnen Teil-Höhenunterschiede (Spalte 6) unter Beachtung ihres Vorzeichens immer wieder der Höhe des vorhergehenden Punktes zufügt. Hiernach ist die Höhe von $W_1 = 134,251 + 0,549 = 134,800$, die Höhe von $W_2 = 134,800 + 1,259 = 136,059$ usw., schließlich die Höhe für C = $140,791 + 2,181 = 142,972$.

Wird die Summe der Rückblicke und Vorblicke, sowie deren Unterschied gebildet (Sp. 3 u. 4), so muß diese mit der Summe in Sp. 6 übereinstimmen, d. h. es muß hier $+ 8,721 = + 8,721$ sein. Fügt man diesen Betrag der Anfangshöhe $h_a = 134,251$ (s. Spalte 7 des Feldbuches) zu, dann ergibt $134,251 + 8,721 = 142,972$ eine Probe für die richtige Ableitung der Höhe des Punktes C in Spalte 7. Diese Rechenprobe ist niemals zu unterlassen und zweckmäßig für jede Seite eines Feldbuches in Spalte 8 durchzuführen.

Die Höhenberechnung von Zwischen- und Seitenpunkten wird mit Rücksicht auf die übersichtliche Rechenprobe für die „fortlaufende Einwägung“ (s. o.) am besten mit Zuhilfenahme der „Zielhöhe“ (s. Gl. 3) u. 4) S. 5, ohne Rücksicht auf c) erledigt. In Spalte 5 des Feldbuches, in die die Lattenablesungen für den Zwischenpunkt B und für zwei Seitenpunkte a und b (in Abbil. 103 nicht angegeben) aufgenommen sind, wird die Zielhöhe berechnet und unmittelbar über die Ablesungen geschrieben (s. das Feldbuch S. 55). Man zählt zu der Höhe $W_4 = 139,269$ aus Spalte 7 den Rückblick $r_4 = 1,624$ aus Spalte 3 hinzu und erhält so die Zielhöhe $h_z = 139,269 + 1,624 = 140,893$; sie wird sofort durch $W_5 + v_5 = 140,791 + 0,102 = 140,893$ sichergestellt. Von der Zielhöhe werden nacheinander die Ablesungen auf den Punkten B, a und b abgezogen, also für B: $140,893 - 0,924 = 139,969$; für a: $140,893 - 0,525 = 140,368$ usw. Die Ergebnisse sind die Höhen der Punkte, ihre Eintragung erfolgt in Spalte 7 des Feldbuches. Eine Nachprüfung der Rechnung ist auch hier stets erforderlich. Man vervielfältigt die Zielhöhe mit der Zahl der Ablesungen (hier 3) und zieht hiervon die Summe der Lattenablesungen (Spalte 5) ab. Das Ergebnis muß mit der Summe der fraglichen Höhen (Spalte 7) übereinstimmen.

Im vorliegenden Beispiele ist also zu rechnen:

$$\begin{array}{r}
 h_z = 140,893 \\
 \times 3 \\
 \hline
 422,679 \\
 - 3,375 \text{ (aus Spalte 5)} \\
 \hline
 419,304
 \end{array}$$

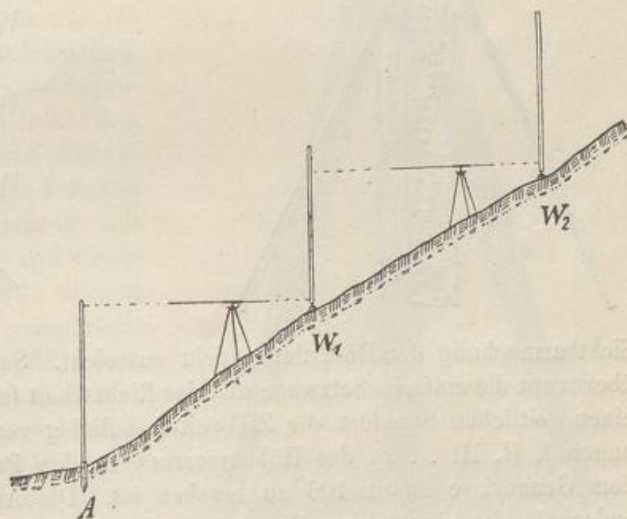
Soll 419,304 (nach Spalte 7).

Die Probe wird ebenfalls in Spalte 8 des Feldbuches nachgewiesen (siehe Feldbuch S. 55) und für jede benutzte Zielhöhe besonders geführt.

Mit Rücksicht auf die Beseitigung des Einflusses der Erdkrümmung und der Brechung der Lichtstrahlen, der allerdings für kurze Zielweiten von 50 bis 60 m sehr gering ist (s. S. 5), also nicht in Betracht kommt, ist bereits auf Seite 6 die Gleichheit der Zielweiten im Vor- und Rückblick als wichtiges Merkmal der Einwägung bezeichnet worden. Da aber auch kleine Fehler in der Berichtigung der Fernrohrwagen hierdurch unschädlich gemacht werden, sind bei der Auswahl der Aufstellorte und der Wechsellpunkte die Zielweiten möglichst gleich oder nahezu gleich groß anzuordnen. In freiem, ebenem oder wenig geneigtem Gelände läßt sich diese Forderung in der Regel leicht erfüllen, dagegen wird man in bebauten Stadt- und Dorflagen oder im Hügellande und Gebirge oft gezwungen sein, mit ungleichen Zielweiten zu arbeiten, wenn man nicht durch gleichlange, unter Umständen aber sehr kurze Ziellinien die Messung ungebührlich verteuern will.

In der nachstehenden Abbil. 104 liegen A, W_1 und W_2 in einem Gelände mit sehr starkem Gefälle. Man kann, wie die Abbil. 104 ersehen läßt, von A aus die Fernrohrwage viel weiter aufstellen als von W_1 . Das ist darauf zurückzuführen, daß die Ziellinie sich etwa 1,3 m über dem Aufstellorte erhebt und

Abbildung 104.



daher auch der Punkt W_1 nur um dieses Maß höher liegen darf als dieser, weil sonst die Höhenlatte nicht von der Ziellinie getroffen wird. Auf der anderen Seite ist bei einer 4 m-Latte der Höhenunterschied von A bis zum Aufstellorte $4,0 - 1,3 = 2,7$ m, also doppeltso groß, deshalb kann auch die Zielweite doppelt so lang werden; bei einer 5 m- oder gar 6 m-Latte, die in Gebirgsgegenden sehr nützlich ist und aus einer 5 m-Latte durch ein besonderes Aufsatzstück*) (s. a. S. 79) erhalten wird, kann der Unterschied der Zielweiten noch größer ausfallen. Man wird aber, wenn die Ableseschärfe bis auf Millimeter (s. S. 53) gewahrt bleiben soll, auch hier nicht Zielweiten über 60 m Länge zulassen. Da bei ungleichen Zielweiten eine Abweichung der Achse der Röhrenwage und der Ziellinie vom gleichgerichteten Verlaufe einen sehr schädlichen Einfluß auf die Genauigkeit der Höhenmessung hat, muß hier die Forderung II nach Seite 26 ganz beson-

*) Aufsatzstücke stellt u. a. R. Reiß in Liebenwerda her.

ders sorgfältig erfüllt werden. Unter den genannten Verhältnissen ist der Gebrauch der von den Werkstätten Zeiß (S. 37 usw.) und Wolz (S. 35) hergestellten Fernrohrwagen mit „drehbarem“ Fernrohr sehr zu empfehlen, da das Mittel der Lattenablesungen in den beiden Fernrohrlagen (s. dort) fehlerfrei ist. Im Feldbuche trägt man entweder die beiden Ablesungen untereinander ein, oder aber ihr Mittel, das nebenher durch Rechnung festgestellt wird.

Sofern Ablesungen an dem Ende der Höhenlatte, z. B. in Abbil. 104 bei A, stattfinden, ist für eine möglichst ruhige Haltung der Latte Sorge zu tragen, wobei der Träger unter Umständen, z. B. bei starkem Wind, die Latte durch zwei seitlich von ihm in den Boden gestellte Stäbe (Fluchstäbe, s. I. Teil S. 14) stützt, die er gleichzeitig mit der Latte in den Händen hält (Abbil. 105).

In sehr steilem Gelände können die Zielweiten so kurz werden, daß der Auszug der Auglinse (s. S. 22) oder die Schaltlinse (s. S. 40) zur deutlichen

Abbildung 105.

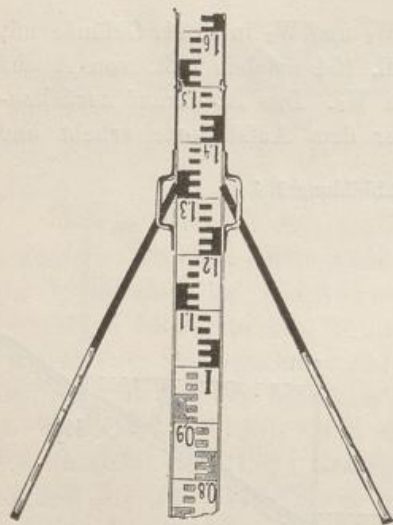
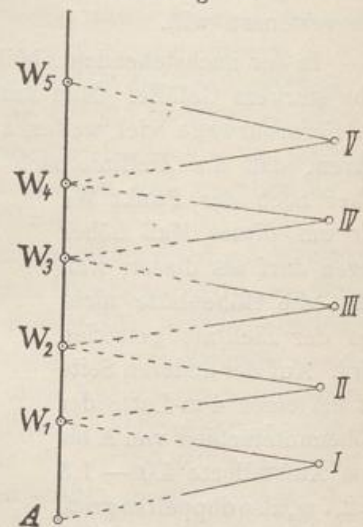


Abbildung 106.



Sichtbarmachung der Höhenlatte nicht ausreicht. Sobald in solchen Fällen nicht überhaupt die einfache Setzwage und das Richtscheit (s. S. 7) genügen, werden durch einen seitlichen Standort die Zielweiten beliebig vergrößert, wie aus den Stellungen I, II, III des Höhenmessers zu den Punkten A, W₁, W₂ in dem Grundrisse Abbil. 106 zu ersehen ist. Die Aufstellung der Fernrohrwage außerhalb des eigentlichen Einwägezuges ist, wie schon Seite 51 bemerkt wurde, selbstverständlich auch unter gewöhnlichen Gelände-Verhältnissen zulässig und anzuraten, wenn damit ein fester Standort für das Dreigestell gegeben wird.

Um in stark geneigtem Gelände das Aufsuchen der einzelnen Aufstellorte mit Rücksicht auf die Höhe der Ziellinie zum vorhergehenden Punkte, z. B. Abbil. 104 A, W₁ usw., von vornherein richtig zu erhalten, ist die Mitführung eines kleinen „Freihand-Höhenmessers“, Abbil. 107 oder 108, sehr zu empfehlen. Statt dessen ist auch der „Neigungsmesser“ nach Brandis (s. I. Teil, Fig. 130) vollständig ausreichend. Geschlossene, aus Glasrohr hergestellte kleine

Kanalwagen von rechteckiger Form (Abbil. 109), 10×15 cm groß, oder kreisrund mit 10 bis 12 cm Durchmesser (Abbil. 110), mit gefärbtem Weingeiste

Abbildung 107.

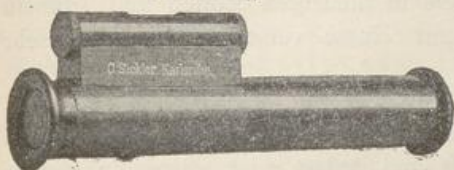


Abbildung 108.

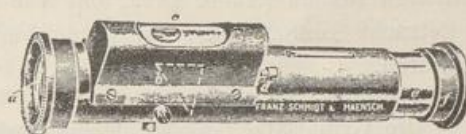
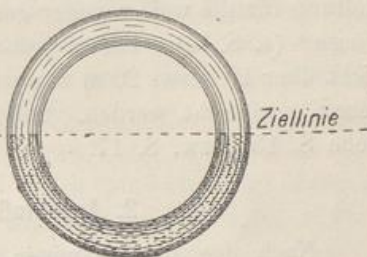
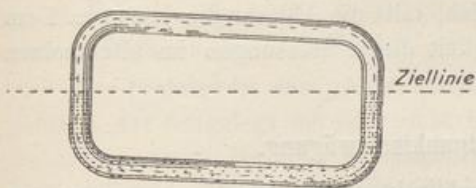


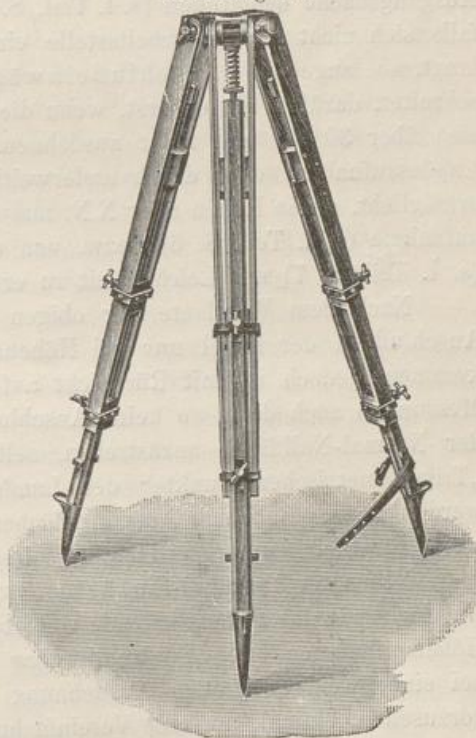
Abbildung 110.

Abbildung 109.



gefüllt, sind leicht zerbrechlich. Man stellt in etwa 1,3 m Höhe über dem Boden, also in der mittleren Fernrohrzielhöhe, mit Hilfe des Hand-Höhenmessers fest, ob von dessen Ziellinie die Latte getroffen wird. Ist dies nicht der Fall, dann ist der Standort zu verschieben und die Fernrohrwage erst dann aufzustellen, wenn die in dieser rohen Weise hergestellte Ziellinie die passende Höhenlage hat. Die kleinen „Freihand-Höhenmesser“ nach Abbil. 107 u. 108 bestehen aus einem 12 cm langen Fernrohr mit der Fernlinse a (Abbil. 108) und einem Auszug e mit der Auglinse f, die auf einen wagerechten Faden eingestellt wird. Die Ziellinie ist wagerecht, wenn der Höhenmesser so gehalten wird, daß der genannte Faden die durch ein rechtwinkeliges Prisma b gesehene Blase der Röhrenwage o halbiert. Da die Hypothenuse des Prismas nur zur Hälfte mit Spiegelbelag versehen ist, kann man durch die andere Hälfte hindurch die Höhenlatte sehen. Zur Berichtigung dient die Schraube d, deren Drehung ein Heben oder Senken der Röhrenwage bewirkt. Bei der Abbil. 107 ist statt des Prismas im Fernrohr unter einem Winkel von 45° gegen die Ziellinie ein Metallspiegel angebracht, der in der Mitte eine runde Oeffnung für die Durchsicht hat.

Abbildung 111.



In gebirgiger Gegend, namentlich auch an stark abschüssigen Stellen, geht oft nur mit vieler Mühe die Aufstellung der Fernrohrwage auf einem einfachen Dreigestell von statten. Hier ist die Verwendung eines Gestells mit drei verstellbaren Beinen (Abbil. 111), das vor allem in niedrigen Stollen und Tunneln in Betracht kommt, oder sonst auch mit nur einem verstellbaren Beine sehr anzuraten.

Die Grundsätze, die in den vorstehenden Zeilen für die Höhenmessungen durch „Fernrohrwagen“ näher entwickelt sind, haben auch allgemein gleiche Geltung für die weit weniger genaue „Kanalwage“ (s. S. 13) und die „Absehwage“ (s. S. 16). Es sei jedoch hervorgehoben, daß bei beiden die Zielweiten nicht über 10 bzw. 20 m hinausgehen sollen, falls die Ablesungen auf etwa 1 cm genau gewünscht werden. Ueber Genauigkeit dieser Messungen im allgemeinen siehe S. 15 bzw. S. 17.

2. Anschluß- und Festpunktseinwägung.

Nach den Bestimmungen des Zentralkontrollamtes der Vermessungen im Preussischen Staate vom 12. Januar 1895, siehe Auszug im Anhang unter Nr. I, sind Einwägungen im Auftrage oder unter Leitung von Staatsbehörden, wenn sie 10 oder mehr Kilometer lang sind, auf die „Normal-Nullfläche“ (N.N.) als Ausgangsfläche der Höhen (s. I. Teil, S. 3) zu beziehen. Diese Verbindung wird, falls sich nicht an der Arbeitsstelle ein „Höhenpunkt“ befindet, immer verlangt, so lange die „Anschlußeinwägung“ die Länge von 5 km nicht überschreitet, darüber hinaus erst, wenn die anzuschließenden Höhenmessungen selbst sich über 30 km und mehr ausdehnen. Sie wird durch die Höhenpunkte der Landesaufnahme oder durch anderweitig mit Sicherheit bestimmte Festpunkte ermöglicht, deren Höhen über N.N. aus den Einwägungs-Ergebnissen der Landesaufnahme (s. I. Teil, S. 6) bzw. von den in Betracht kommenden Amtsstellen (s. I. Teil, S. 7) mit Leichtigkeit zu erfahren sind.

Nach dem Wortlaute der obigen Bestimmungen (s. § 6 und 7) wird der Anschluß in der Regel nur bei Höhenaufnahmen größeren Umfanges in Frage kommen; jedoch ist mit Rücksicht auf die Verallgemeinerung des Wertes der Messungen auch dort, wo keine Anschlußpflicht vorliegt, der Zusammenhang mit der Normal-Nullfläche anzustreben, selbst dann, wenn letzterer nur durch die „Trigonometrischen Punkte“ der Landesaufnahme (s. I. Teil, S. 8) vermittelt werden kann. Beliebige Ausgangsflächen (s. I. Teil, S. 8) sollten nur ausnahmsweise für kleine untergeordnete Arbeiten zur Anwendung gelangen.

Neben der Anschluß-Einwägung, durch welche gewissermaßen die „Normal-Nullfläche“ in das zu bearbeitende Gebiet übertragen wird, sind für die eigentlichen Höhenaufnahmen, die also unmittelbar den technischen Zwecken dienen, auch bei einer weniger großen Ausdehnung „Festpunkte“, F.P., im Arbeitsfelde vorzusehen, einmal, um eine Vereinfachung der Messungen herbeizuführen, dann aber auch, um bei den später folgenden Bauausführungen genügend Stützpunkte für die Absteckungen (s. Abschnitt F.) zu haben. Hiernach sind zunächst die „Anschluß“- und die „Festpunkt-Einwägungen“ voneinander zu trennen.