UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

a) Einwägung

urn:nbn:de:hbz:466:1-97252

Visual Library

planmäßigen Höhe entspricht. Wo bei tiefen Ausschachtungen selbst die 5 m langen Höhenlatten nicht ausreichen, kann durch Aufsatzstücke (s. S. 57) leicht eine Länge von 7 und 8 m erzielt werden.

3. Höhenpflöcke in wagerechten oder geneigten Linien.

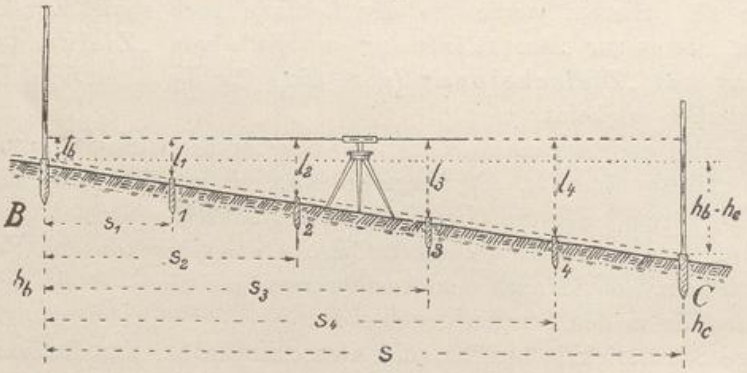
Zwischen zwei ihrer Höhe gegebenen Punkten, deren Absteckung im vorigen Abschnitte beschrieben wurde, lassen sich durch weitere „Einwägung" oder durch „Austafelung" beliebig viele Zwischenpunkte einschalten, derart, daß die Köpfe der hierzu verwendeten Holzpflöcke in ihrer Verbindung zwischen den gegebenen Punkten eine wagerechte oder geneigte Linie bilden.

a) Einwägung. Die Pfähle B und C seien ihrer Höhe nach zu h_b und h_c gegeben oder ihr Höhenunterschied $h_b - h_c$ sei gemessen. Ist der Abstand der Punkte s bekannt, so können (Abbil. 411) für die beliebigen Entfernungen s_1, s_2 . . . . z. B. von B aus die Pflöcke 1, 2 . . . . eingefügt werden. Man stellt die Fernrohrwage zwischen B und C und bestimmt l_b. Dann sind die von der Ziellinie abzusetzenden Höhenstücke l_1, l_2 . . . . zu berechnen nach:

$$l_1 = l_b + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_1$$

$$l_2 = l_b + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_2 \text{ usw.}$$

Abbildung 411.



Werden die einzelnen Längenunterschiede gleich und in runden Zahlen, 20 m, 10 m, 5 m usw., vorausgesetzt, so vereinfacht sich die Rechnung; das letzte Höhenstück, das für die übrig bleibende Länge neu zu berechnen ist, muß dem gegebenen Punkt C entsprechen.

Wäre $h_b = h_c$, d. h. wären Pfahlköpfe in einer wagerechten Linie abzustecken, so ist das abzusetzende Höhenstück für alle Punkte gleich, nämlich l_b oder l_c; einer Längenmessung bedarf es dann nicht.

Sobald eine Aufstellung des Höhenmessers nicht ausreicht, ist von jedem Standorte der zuletzt abgesteckte Pfahlkopf als Anfang der weiteren Messung zu betrachten, während das Glied $\frac{h_b - h_c}{s}$ in der obigen Formel bestehen bleibt Für Abbildung 412 ist demnach:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

$$l_1 = l_b + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_1$$

$$l_2 = l_b + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_2$$

$$l_3 = l_b + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_3$$

$$l_4 = (l_3) + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_4$$

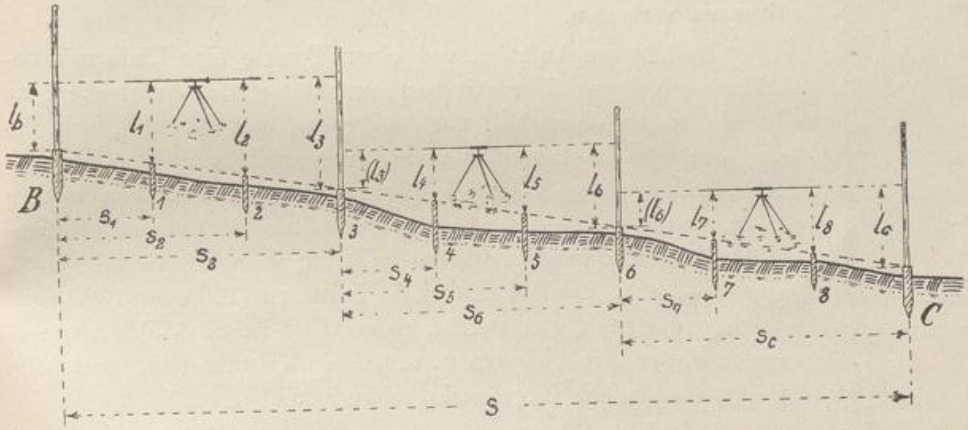
$$l_5 = (l_3) + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_5$$

$$l_6 = l_{(3)} + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_6$$

$$l_7 = l_{(6)} + \frac{h_b - h_c}{s} \cdot s_7 \text{ usw.}$$

Eine einfache Probe besteht darin, daß das Höhenstück l_c den Pfahlkopf C ergeben muß.

Abbildung 412.



Der obige Vorgang kann, wie leicht einzusehen ist, dazu verwendet werden, um in einem Stollen oder Tunnel Höhenfestpunkte zu bestimmen, von denen aus die weiteren Höhenabmessungen im Innern der Anlage erfolgen. Nach dem Beispiel Seite 304 mit Abbildung 350 sind die Höhen der Hauptpunkte A und B nach einer doppelt ausgeführten Einwägung zu $h_a = 436{,}242$ und $h_b = 435{,}896$ bekannt. Zwischen diesen Punkten, die die Höhenausgänge der Mundlöcher darstellen, soll die Sohle des Stollens mit einem gleichmäßigen Gefälle, d. h. mit $\frac{h_a - h_b}{s} = \frac{0{,}346}{345{,}33} = 0{,}001 = 1\,‰$ hergestellt werden.

In der Nähe der Richtpunkte (s. S. 305), aber unabhängig von diesen, wird ein zugespitzter Eisenpfahl (Abbil. 333) in der ihm zukommenden Höhe in den Boden getrieben und als Festpunkt benutzt. Mit dem Fortschreiten des Ausbaues erhält man neue Festpunkte. Jede Festlegung ist durch rückwärtige Einwägung bis zum Anfangspunkt A oder bis zum nächsten zurückliegenden Festpunkte nachzuprüfen. Für derartige Höhenmessungen ist eine Beleuchtung der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Latte unumgänglich; sie wird am besten durch eine Azetylen-Lampe erhalten, die man nach der Anordnung von Prof. Schmidt (Abbil. 413) an der Höhenlatte verschiebbar befestigt.

Erscheint es zweckentsprechender, die Festpunkte in der Seitenwand des Stollens oder Tunnels durch Bolzen zu vermarken, so handelt es sich um eine einfache Einwägung nach Seite 61, deren Richtigkeit sofort, wie oben, sichergestellt wird.

Abbildung 413.

Die Vorgänge bleiben die gleichen, wenn von beiden Seiten mit der Absteckung und der Bauausführung begonnen wird.

Bei dem Beispiele auf Seite 317 wird ebenfalls nach den angegebenen Gesichtspunkten verfahren. Eine gute Probe ergibt vorhin, wie hier, der Abschluß auf E, wo das berechnete letzte Höhenstück gleich der Lattenablesung l_e sein muß. Wird von A und E ausgegangen, so soll an der Durchstoßungsstelle von jeder der beiden Meßgruppen die gleiche Höhe gefunden werden. Die sich zeigende Abweichung muß, wie auch sonst, je nach der Schärfe der Einwägung innerhalb der auf Seite 68 mitgeteilten Grenzen verlaufen.

Besteht die Aufgabe, von einem Punkte eine Linie mit bestimmter Neigung oder mit bestimmtem Gefälle abzustecken, so ist wieder der obige Fall gegeben, wenn man bedenkt, daß für die Tangente des betreffenden Steigungswinkels im Bereiche des Höhenmessers eine beliebige Entfernung s angenommen werden kann, zu der das von der Fernrohr-Ziellinie abzusetzende Höhenstück berechnet wird. Dasselbe trifft zu, wenn das Gefälle in % oder ‰, d. h. das Höhenstück in bezug auf 100 oder 1000 Teile der Längeneinheit unmittelbar gegeben ist (s. S. 355). Absteckungen dieser Art kommen u. a. in der Kulturtechnik und beim Entwurf einfacher Wege nicht selten vor.

Beispiel. Ein Bewässerungsgraben oder Zuleiter soll mit einem Sohlengefälle 1 : 1000 oder 1 ‰ abgesteckt werden. Der Anfang des Grabens ist an der Abzweigestelle B durch einen Pfahl mit der Höhe h_b gegeben.

Man stellt eine Fernrohrwage in passender Entfernung von B auf und bestimmt die Lattenablesung l_b (Abbil. 414). Wird nun für gleiche Längen, etwa für 20 m, die man leicht mit dem 20 Meter-Meßbande abmessen kann, der Höhenunterschied berechnet, so erhält man:

$$\triangle h = \frac{1}{1000} \cdot 20 = 0{,}02 \text{ m}.$$

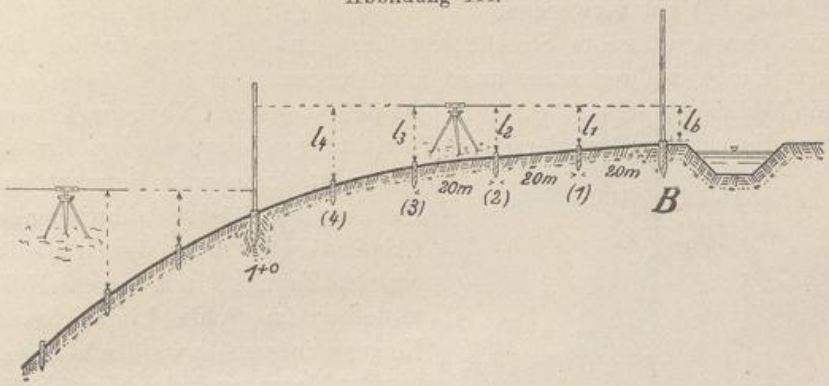
Dieser Betrag wird mit l_b verbunden, um den Sohlenpunkt (1), (2) . . . . zu erhalten. Es ist:

$$l_1 = l_b + 0{,}02$$
$$l_2 = l_b + 2 \cdot 0{,}02 = l_b + 0{,}04$$
$$l_3 = l_b + 3 \cdot 0{,}02 = l_b + 0{,}06 \text{ usw.}$$

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Man bestimmt Punkt (1), indem man das Meßband in B einsetzt und mit seinem Ende einen Geländepunkt sucht, der an der mitgeführten Höhenlatte die Ablesung $l_1 = l_b + 0{,}02$ gibt. Wird der Punkt durch einen Pflock bezeichnet, so wird der Sohlenpunkt (2) mit l_2 gefunden, wenn man das Band in (1) ansetzt usw. In Abständen von 100 m wird ein fester Pfahl geschlagen, der mit den weiteren gleichbedeutenden Pfählen gleichzeitig die Streckeneinteilung darstellt.

Abbildung 414.



Diese Pfähle, vorsichtig ermittelt, dienen auch als Wechselpunkte, an denen die Absteckung von neuem beginnt (Abbil. 414). Zwischen den Streckenpunkten 1^{+0}, 2^{+0} ..., die gewissermaßen als Richtpunkte der Grabenlinie gelten, wird beim Ausbau eine schlanke Führung unter Anlehnung an die abgesetzten Pflöcke vorgenommen. Ob eine nochmalige Einwägung der Richtpunkte auf einem Rückwege nach B als Nachprüfung vorzunehmen ist, bleibt dem ausführenden Techniker überlassen.

Sind in Zuleitern gemäß dem Bewässerungsentwurfe Abstürze vorzusehen, so wird für die Absteckung an diesen Stellen dem abzusetzenden Höhenstücke das Maß des Absturzes beigerechnet, im übrigen aber, wie vor, verfahren. Die weiteren für die Bewässerung erforderlichen Wasserzuführungen, die gewöhnlich nicht mehr im Lageplane verzeichnet sind, werden im Angesichte des Geländes entworfen und abgesteckt. Hierzu gehören insbesondere die Verteilrinnen, oder bei größeren Abmessungen die Verteilgräben, deren Anfang und Ende in den entsprechenden Höhen zum Zuleiter durch Pflöcke festgelegt werden. Die schmalen Rieselrinnen endlich, die nur ein ganz schwaches Gefälle erhalten, das eben die Bewegung des Wassers aufrecht erhält, können gleichfalls mittels der Fernrohrwage und eines einfachen Stabes mit einem Schiebebrettchen (nach Abbil. 22) abgesetzt werden, wenn nicht, was meist geschieht, ein Zastrowscher Rinnenstecher (Bd. X, S. 136) oder das Siegener Wiesenbeil (Bd. X, S. 166) zur unmittelbaren Herstellung dieser Gräbchen entsprechend dem nachströmenden Wasser benutzt wird.

Die Absteckung nach Seite 348 usw. wird sehr vereinfacht, wenn die benutzte Fernrohrwage mit einem „Gefällmesser“ versehen ist, siehe die Abbil. 193, 194 u. 196. Hier genügt eine Einstellung der „Gefällschraube“ auf das betreffende Maß, um ohne Rechnung und Längenmessung beliebig viele Bodenpunkte zu be-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

stimmen. Man stellt die Fernrohrwage*) auf den Anfangspunkt, ermittelt den Abstand der Fernrohr-Kippachse vom Pfahlkopfe nach Seite 168, die als das durchweg abzusetzende Höhenstück l_h gilt und läßt den Lattenträger in der mutmaßlichen Richtung das Gelände abtasten, wobei die Stellen nach Bedarf durch Pflöcke kenntlich gemacht werden. Um das Absteckmaß l_h leicht zu verfolgen, wird sehr zweckmäßig ein schwarzes Gummiband von 1 cm Breite in der Ablesehöhe um die Latte gelegt. Man kann hierzu auch eine Schiebelatte (Abbildung 22 oder 23) gut verwenden.

Eine etwa gewünschte Streckeneinteilung muß selbstverständlich für sich mit einem Längenmeßwerkzeuge ausgeführt werden.

Ein ähnlicher Vorgang besteht in dem Gebrauch des „Neigungsmessers“ von Brandis oder anderer derartiger Vorrichtungen, die besonders für einfache Wegeabsteckungen in Betracht kommen. Das in der Büchse schwingende Rad (Abbil. 415) hat neben der Gradteilung**) eine % Teilung, mit deren Hilfe unmittelbar im Felde Linien bestimmter Neigung aufgesucht werden können. Man benutzt hierzu zwei gleichlange Stäbe, am einfachsten zwei Zielstäbe (I. Teil, S. 44). Auf den einen wird der Neigungsmesser gelegt, während der zweite eine Scheibe trägt, die von dem Beobachter angezielt wird, siehe Abbildung 416. Entspricht die vordere Stablage dem abzusteckenden Gefälle, so wird die Stelle durch einen Pflock bezeichnet und die Absteckung kann von hier aus fortgesetzt werden.

Abbildung 415.

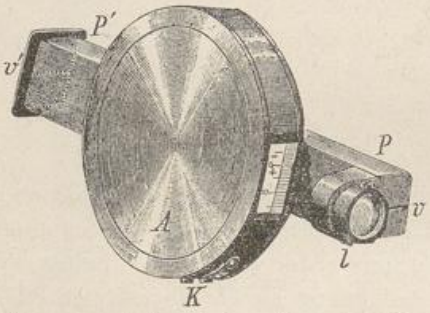
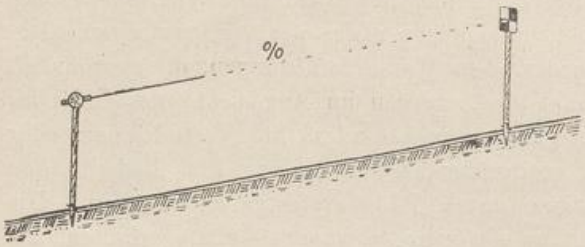


Abbildung 416.



Schärfere Ergebnisse werden mit Hilfe des Gefällmessers nach Fennel (Abbil. 417) erzielt. Ein kleines Zielfernrohr ist so eingerichtet, daß bei beliebiger Neigung desselben die angezielte Scheibe (Abbildung rechts), das Fadenkreuz und eine in der Richtung des Höhenbogens verlaufende Röhrenwage zu gleicher Zeit sichtbar sind. Der Gefällmesser ruht auf einem Stabe mit Eisenschuh; ein gleichhoher zweiter Stab trägt die farbig gehaltene Zielscheibe.

b) Austafelung. Ein viel erprobtes Hilfsmittel, um zwischen zwei gegebenen Punkten beliebig viele Höhenpflöcke einzuschalten oder an beliebigen Zwischenstellen die geradlinige Höhenlage anzugeben, ist das „Austafeln“ durch „Ziel-

*) Die Berichtigung der Gefällschraube ist verschieden je nach der Einrichtung und ist nach den bezüglichen Gebrauchsanweisungen vorzunehmen.

**) Siehe I. Teil, S. 45, wo auch die Berichtigung des Werkzeuges angegeben ist.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN