



Das Feldmessen

Schewior, Georg

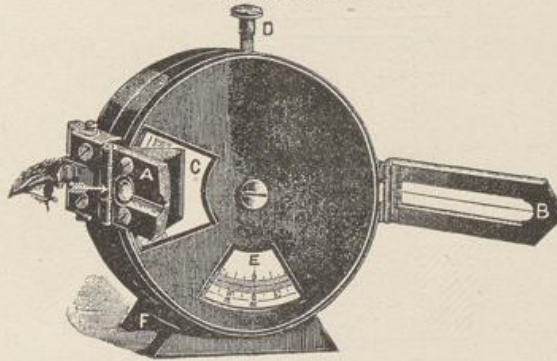
Leipzig, 1917

c) Zeichnung der Höhen- oder Schichtenlinien

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

Für die Ermittlung der Richtungswinkel und der Höhenwinkel ist der schon im Teile I des Werkes, auch in seinem Gebrauche näher beschriebene „Schmal-kaldersche Kompaß“, siehe dort Abbil. 191, und der Höhenwinkelmesser von Brandis, ebenda Abbil. 130, geeignet. Eine Verbindung beider Instrumente zeigt die Abbil. 169. Mit Hilfe der Höhenwinkel werden für die Darstellung des Schichtenplanes sowohl die erforderlichen wagerechten Entfernungen der einzelnen Meßbandenden, also der Kompaßpunkte, wie auch ihre Höhenunterschiede berechnet, worauf Seite 182 noch näher eingegangen wird.

Abbildung 169.



In wenig zugänglichen, stark mit Holz bewachsenen Lagen, wo selbst 20 m und 10 m lange Kompaßstrécken undurchführbar sind, können schließlich Setzwage und Richtscheit, siehe Seite 7, wieder ein vorteilhaftes Hilfsmittel sein, sofern mit einem Kompaß, den man auf dem Richtscheit befestigt, die Abweichung des Richtscheites gegen Magnetisch-Nord (s. I. Teil, S. 88) ermittelt wird. Dieses Verfahren hat zudem den Vorteil, daß sofort im Felde auch die Höhenunterschiede bestimmt werden. Durch Handriß nach S. 10 und Abbil. 10, die durch Angabe der jeweiligen magnetischen Richtungswinkel ergänzt werden, ist die Lage- und Höhenmessung dieser Züge mit nur 3 m oder 4 m Seitenlänge sicher zu stellen. Auf Tafel IX ist im östlichen Teile eine solche Aufnahme vorgenommen worden, aber dort nicht angegeben. Bei diesen Querszügen sind der Anfangs- und Endpunkt in dem übergeordneten Zuge auch durch Pfählchen kenntlich zu machen.

Die Messungen mit Setzwage und Richtscheit sind naturgemäß sehr zeitraubend und mühsam, können aber durch die örtlichen Verhältnisse vorgeschrieben sein.

c) Zeichnung der Höhen- oder Schichtenlinien.

Sobald die Höhen aller Bodenpunkte im Einwägebuche berechnet sind, wird zunächst nach den im Felde gewonnenen Unterlagen der Lageplan angefertigt, oder es werden die eingemessenen Punkte, falls eine Abzeichnung der Katasterkarte oder sonstige Pläne zur Verfügung standen, in diese eingetragen.

Die Herstellung neuer Lagepläne ist bereits im I. Teile unter dem Abschnitte F eingehend behandelt worden, ebenso ist dort Seite 177 über die Eintragung von Lagemessungen in vorhandene Karten, auch mit Berücksichtigung des Papiereinganges, das Erforderliche zu finden. Hiernach werden für die Aufnahme nach Abbil. 170 zwischen den Grenzpunkten (3) und (5) bzw. (4) und (6), deren Höhen auch gemessen sind, die Bodenpunkte (7) bzw. (8) mit Hilfe der Längenmaße 14,6 bzw. 12,4 gemäß Abbil. 158 eingeschaltet. Für Abbil. 171 sind neben der Einzeichnung der Zwischenpunkte in den Umringsgrenzen und

der Linie (2) (7) (16) auch die in letzterer liegenden Geländepunkte nach dem Feldbuch Abbil. 159 festzulegen. Das Gleiche gilt von der Abbil. 174, deren Bodenpunkte der Messung nach Abbil. 160 entsprechen.

Abbildung 170.

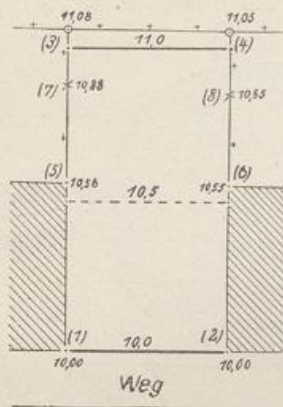
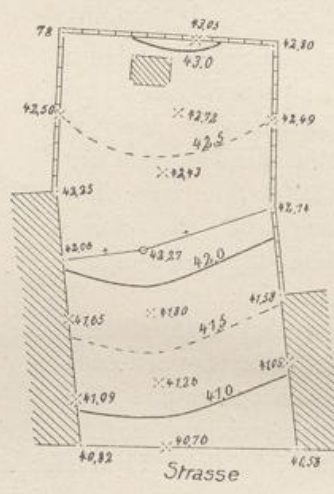


Abbildung 171.



Die Hilfs- und Geripplinien (s. S. 104), z. B. (2) (7) (16) in Abbil. 159, werden im Lageplane (Abbil. 171) nicht besonders kenntlich gemacht; man zieht sie für die Eintragung in Blei aus und entfernt sie nach dem Gebrauch mit Gummi. Dies trifft auch für die Linien der Flächeneinwägungen auf grund von Längs- und Querschnitten (Abb. 161) und von Quadratnetzen (Tafel VIII) zu, wenn nicht etwa für spätere Absteckungen wenigstens die Hauptlinien eine farbige Auszeichnung erfahren, siehe I. Teil, Seite 159.

Ob Vieleckszüge nach Koordinaten (s. I. Teil, S. 150) aufgetragen werden oder nach einem der einfachen Verfahren (s. ebenda S. 133 und 154), hängt ganz von der Genauigkeit ab, die an die Aufnahme zu stellen ist. Die untergeordneten Querzüge (s. S. 116 und Tafel IX), besonders die Meßband- und Meßlatten-Kompaßzüge (s. S. 117) werden jedoch in der Regel auf Pauspapier mit Hilfe von Voll- oder Halbkreis-Strahlenziehern (Winkelzeichnern, siehe I. Teil, S. 133) aufgetragen und in dem Lageplan zwischen die übergeordneten Züge eingepaßt. Hierbei können unter Umständen die auftretenden Abweichungen nach den Regeln im I. Teile (siehe Abbil. 154) beseitigt werden. Die Geländepunkte, deren Lage nach Art des Schnellmessers (s. S. 129 und 166) durch Richtung und Abstand bestimmt ist, werden gleichfalls mit einem Strahlenzieher, hierüber siehe Seite 186, aufgezeichnet.

Die Bodenpunkte werden im Lageplan durch kleine Kreise $\circ$, liegende Kreuze $\times$, oder stärkere Punkte $\cdot$ in schwarzer Tusche hervorgehoben, wenn sie nicht mit Grenzsteinen oder anderen Grenzpunkten zusammenfallen, für welche besondere Zeichen vorgeschrieben sind, siehe I. Teil, S. 62. Mit der Einzeichnung der Punkte wird der Lageplan nach den etwa im Felde vorgefun-

denen Veränderungen ergänzt, wozu neu entstandene, nicht in den Karten befindliche Gebäude, Kulturgrenzen, Wegeanlagen, Gräben, ferner Wasserlöcher, Gruben aller Art, steile Böschungen, Bodenstufen und technische Einzelheiten, wie Wehre, Schleusen, Unterleitungen, Durchlässe und dergl. zu verstehen sind. Für letztere, wie auch für Böschungen, Bodenstufen, Gruben und Wasserlöcher*) sind in der Abbil. 172 und 172a einfache Zeichen angegeben. Dabei wird auch auf die Abbil. 154 bis 156 im I. Teile des „Feldmessens“ verwiesen. Die Wiedergabe der Zeichen geschieht allgemein in schwarzer Farbe.

Wie die Auszeichnung der Lagepläne in sonstiger Hinsicht zu erfolgen hat, ist im I. Teile, Abschnitt F. V., nachzulesen, siehe hierzu die besonderen Bestimmungen auf den Gebieten des Bauingenieurwesens in den Anm. Seite 100 aufgeführten Bänden des vorliegenden Handbuches.

Abbildung 172.

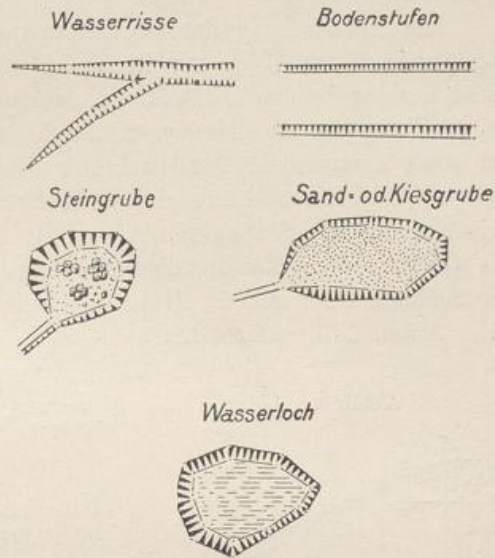


Abbildung 172a.



Nachdem der Lageplan auf grund der Feldaufnahmen vervollständigt worden ist, werden die Höhenzahlen dem Einwägebuche entnommen und an die Bodpunkte in brauner (Sepia) Tusche geschrieben. Damit sind die Unterlagen für die nun folgende Darstellung der „Höhen- oder Schichtenlinien“ gegeben.

Die Aufgabe, die immer wiederkehrt, besteht darin, eine Gerade, deren Endpunkthöhen bekannt sind, so zu teilen, daß die Teilpunkte den gesuchten Höhen der Schichtenlinien entsprechen. Die Abstände der einzelnen Schichten, die Schichtenhöhen, sind dabei, wie schon auf Seite 101 gesagt wurde, je nach den Höhenverhältnissen und dem Maßstabe des Lageplanes verschieden. Für technische Zwecke wird ein Abstand von 2 zu 2 m wohl die weiteste Abmessung darstellen. In der Regel sind Schichtenhöhen von 1 m, selten von 0,5 m, bei kulturtechnischen Entwürfen auch von 0,25 m, 0,2 m und 0,1 m im Gebrauch.

*) Die Wasserfläche kann zwischen den Schraffen blau gefärbt werden.

Die Einschaltung der Teilpunkte wird grundsätzlich nur zwischen Bodenpunkten vorgenommen, deren Verbindungslinie in der Richtung des stärksten Gefälles verläuft, die also insbesondere in „Geripplinien“ liegen, auf deren Aufsuchung bei der Höhenaufnahme (s. S. 104) stets das größte Gewicht zu legen ist.

Die Einschaltung der Schichtpunkte erfolgt in der Regel unmittelbar im Lageplan auf dem Wege der Rechnung oder weit rascher unter Benutzung eines leicht herzustellenden Hilfsmittels, oder aber auf Grund von Querschnitts-Zeichnungen, falls die Geländeformen durch Bodenpunkte auf „Geripplinien“ oder auf sonst zusammenhängenden Linien dieser Art zur Aufnahme gelangen.

α) Die Einschaltung durch **Rechnung** geht von der Annahme aus, daß zwischen zwei Bodenpunkten A und B, deren Höhen h_a und h_b gegeben sind, das Gelände eine gleichmäßige Neigung hat. Wird die Lage eines Punktes C der Schichtenlinie mit der Höhe h_c gesucht, so ist folgende Verhältnisgleichung, siehe Abbil. 173, aufzustellen:

$$s : S = (h_a - h_c) : (h_a - h_b),$$

woraus

$$s = \frac{h_a - h_c}{h_a - h_b} \cdot S$$

berechnet wird.

Hierbei ist s der von A, allgemein stets der vom oberen Punkte geltende wagerechte Abstand des gesuchten Punktes C, der im Lageplan abgetragen und durch einen Nadelstrich bezeichnet und mit einem Kreise in Blei und mit der Anschrift der Höhe, gleichfalls in Blei, versehen wird.

Wären noch weitere Schichtpunkte zwischen A und B einzuschalten, so ist in gleicher Weise zu verfahren.

Die Berechnung erfolgt zweckmäßig mit Hilfe des Rechenschiebers (siehe I. Teil, S. 214).

In Abbil. 170 (s. hierzu auch Abbil. 158) ist zwischen (4) und (8), deren Höhen 11,05 m und 10,85 m betragen, die Schichtenlinie 11,0 m eingeschaltet.

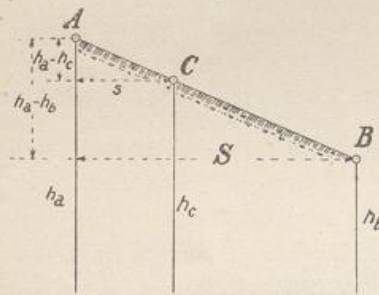
Es ergab sich für den Schichtpunkt 11,0:

$$s = \frac{11,05 - 11,0}{11,05 - 10,85} \cdot 8,6 = \frac{0,05}{0,20} \cdot 8,6 \\ = 2,15 \text{ m,}$$

worauf s von (4) aber in der Linie (4) (8) abgesetzt wurde.

Wird auch zwischen den Bodenpunkten (3) und (7) der Schichtpunkt bestimmt, und werden die beiden Punkte miteinander verbunden, so erhält man die „Höhen- oder Schichtenlinie“ 11,0, auf entsprechendem Wege auch die „Schichtenlinie“ 10,5 und 10,0 durch Verbindung der gleichen Höhen-Punkte 10,0 bei (1) und (2). Die Schichtenlinien bilden hier wegen der gleichmäßigen Abdachung nach dem Wege (siehe die Angaben Seite 106) gerade Linien mit einer Schichtenhöhe $a = 0,5 \text{ m}$ (s. S. 101).

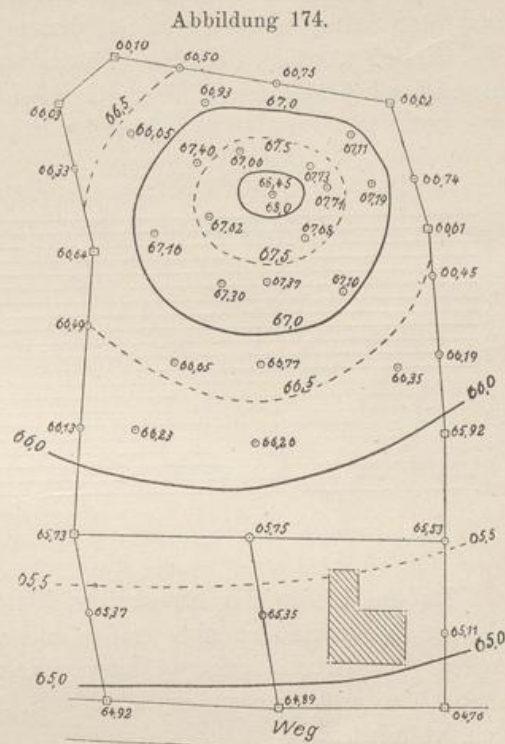
Abbildung 173.



Einen etwas gekrümmten Verlauf der Höhenlinien, die gleichfalls durch rechnerisches Einschalten erhalten werden, zeigt die Abbildung 171 mit der Einmessung der Punkte nach Abbildung 159. Die Schichtenhöhen haben ebenfalls einen Abstand von 0,5 m.

Bei stark gewundenen Höhenlinien, wie sie z. B. in der Abbil. 174 (s. hierzu Abbil. 160) zu sehen sind, ist auf eine flüssige Führung der Linien zu achten.

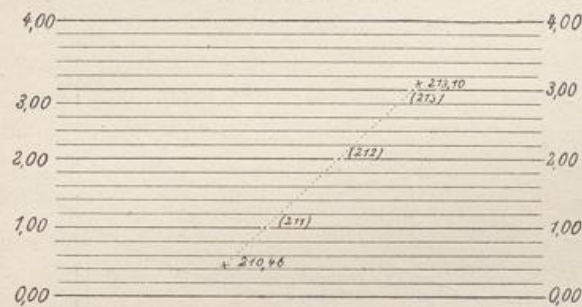
β) Bei umfangreichen Flächeneinwägungen ist die Verwendung der folgenden die Arbeit sehr fördernden **Hilfsmittel** zu empfehlen. Man zeichnet auf einem Blatt Pauspapier oder Pausleinen (s. I. Teil, S. 162) ein rechtwinkliges Dreieck, dessen eine Kathete in gleiche Teile geteilt ist und verbindet die Teilpunkte mit der gegenüberliegenden Dreiecksspitze nach Abbil. 175. Dieser „Verhältnismaßstab“ wird so auf den Lageplan gelegt, daß die geteilte und mit passenden Ziffern versehene Kathete parallel zur einzuteilenden Linie verläuft, zu der noch einige gleich verlaufende Hilfsstriche gezogen werden. Durch Verschieben bringt man die Linienteilung mit den Höhenzahlen der beiden Geländepunkte (hier 213,60 und 212,43) in Uebereinstimmung und überträgt durch Stiche mit einer Zeichennadel (siehe



Maßstabslinien 2,50, 3,00 und 3,50 die gesuchten Schichtpunkte (212,5) bzw. (213,0) bzw. (213,5), die man auf den Lageplan durchsticht. Die Bezifferung des Verhältnismaßstabes richtet sich, wie leicht einzusehen ist, nach dem Abstände der Schichtenlinien und ist hiernach einzurichten.

In der nämlichen Weise benutzt man eine Schar gleichverlaufender und entsprechend bezifferter Linien, die ebenfalls auf Pauspapier oder Pausleinen gezogen werden, siehe Abbil. 176.

Abbildung 176.

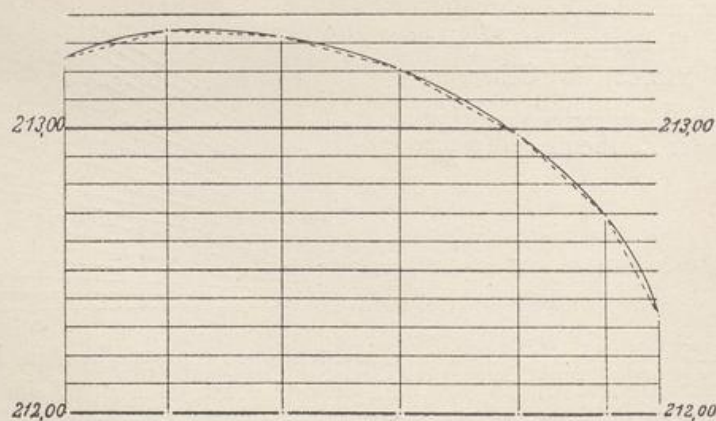


Die „Einschalttafel“ wird mit der Bezifferung, hier 0,00, 1,00 usw., auf die Höhe des einen Endpunktes (hier 210,46) der Verbindungsgeraden der beiden Geländepunkte gelegt und um diesen gedreht, bis die Höhe des anderen Geländepunktes abgelesen wird, hier 213,10. Die gesuchten Schichtpunkte 211 m, 212 m und 213 m werden, wie oben, auf den Lageplan mit einer Zeichennadel übertragen.

Da die Linien der Einschalttafel möglichst winkelrecht die Verbindungslinie der beiden Bodenpunkte treffen sollen, empfiehlt es sich, je nach den Umständen Pausen mit engeren oder weiteren gleichlaufenden Linien bereit zu halten; hierdurch werden zu schräge Schnitte, die die Genauigkeit beeinträchtigen, vermieden.

γ) Es ist unschwer einzusehen, daß die geradlinige Einschaltung (s. S. 120) der Schichtenpunkte auf dem Wege der Rechnung oder mit Unterstützung der Hilfsmittel nach Abbil. 175 und 176 nur dann zu zutreffenden Ergebnissen führt, wenn die Verbindungsgerade zweier Geländepunkte auf ihrer ganzen Strecke mit

Abbildung 177.



der Bodenoberfläche zusammenfällt, was unter Umständen sehr zahlreiche Punkte voraussetzen würde. Eine verhältnismäßig scharfe Wiedergabe der Bodenformen

läßt sich aber auch bei einer beschränkten Anzahl von Geländepunkten ermöglichen, wenn letztere auf „Geripplinien“ liegen oder im Lageplan zu Punktreihen auf geraden oder schwach gekrümmten Linien vereint werden können, die dem stärksten Gefälle (s. S. 101) folgen. Es werden die Geländepunkte gemäß Seite 82 in **Höhenschnitten** zur Darstellung gebracht, wobei die „Geländelinie“ (s. S. 83) nicht geradlinig von Punkt zu Punkt zu verbinden ist, siehe Abbil. 177 die punktierte Linie, sondern in einer den Höhen angepaßten, leicht geschwungenen Linie, in Abbil. 177 voll ausgezogen, verläuft. Aus den so entstandenen Höhenzeichnungen werden die Schnitte der den Schichtenhöhen entsprechenden Wagerechten und der Geländelinie als Schichtpunkte in den Lageplan übernommen.

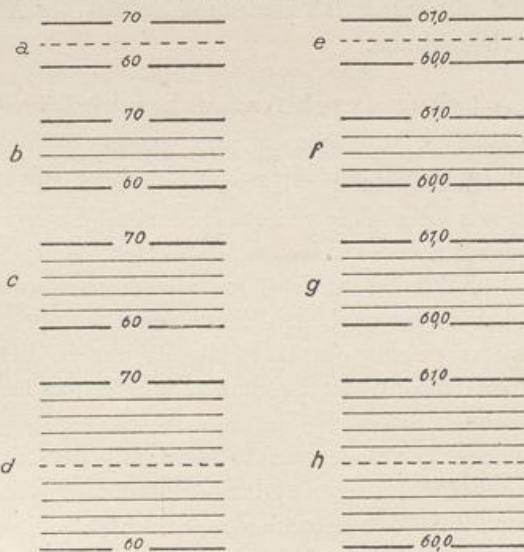
Für die Auftragung der Höhenschnitte benutzt man gleichweit verlaufende Linien (Abbil. 177), deren Entfernung so zu wählen ist, daß je nach dem Höhenabstände der Schichtenlinien noch Zentimeter oder Dezimeter gut geschätzt werden können. Sehr zweckmäßig ist das schon erwähnte Millimeterpapier (s. S. 83) mit 1 mm oder 2 mm Maschenweite; auch das gewöhnliche Schreibpapier mit sich kreuzenden schwachblauen Linien ist verwendbar. Die Höhenbezeichnung wird passend gewählt.

δ) Sobald auf dem Lageplan durch Einschaltung eine hinreichende Menge von Schichtenpunkten gezeichnet ist, die, wie schon Seite 120 gesagt wurde, grundsätzlich nur in der Richtung des stärksten Gefälles zu suchen sind, wird durch Verbindung der Punkte gleicher Höhe der „**Schichtenplan**“ fertiggestellt.

Abbil. 178.



Abbildung 179.



Die Linien werden am besten mit einem weichen Bleistift (Faber 2) gezogen, wobei auf einen stetigen, flüssigen Zug zu achten ist, auch wenn ab und zu kleinere Abweichungen von den eingezeichneten Punkten vorkommen sollten. Nur wo natürliche oder künstliche Anschnitte oder Erdbauten die Bodenoberfläche durchkreuzen, können erhebliche Knicke in den Schichtenlinien verursacht werden.

Die weitere Auszeichnung der Schichtenlinien geschieht gemäß den Bestimmungen des Zentralkontrollamtes der Vermessungen, s. I. Teil, Anhang, Seite 228, in brauner Farbe (Sepia). Dabei werden die Linien tunlichst in Gruppen von fünf zu fünf Schichten dergestalt zusammengefaßt, daß je für die fünfte Schicht stärkere, je für die zwischenliegenden vier Schichten feinere Linien verwendet werden. Das Ziehen wird am einfachsten mit Hilfe von „Schichtenziehfedern“ (Abbil. 178) aus freier Hand entlang den Bleiliniën vorgenommen. Die Stichpunkte auf dem Lageplan bleiben, im Gegensatz zu den Grenzpunkten, s. I. Teil, S. 159, unbeachtet und dürfen mit Farbe bedeckt werden. Die Höhenzahlen werden den Schichtenlinien in der Regel ohne Beifügung der Maßbezeichnung (m) und zwar gleichfalls in brauner Farbe (Sepia) an geeigneter Stelle beigeschrieben. Nach Fertigstellung des Schichtenplanes werden die Blei-Bezeichnungen und -Linien entfernt.

Wie in einzelnen Fällen die Zeichnung und Bezifferung der Schichten- oder Höhenlinien zweckmäßig durchzuführen ist, wird in der umstehenden Abbil. 179 angegeben.

Die Abbil. 179 enthält Schichtenlinien von 5 m zu 5 m (unter a), die für technische Zwecke wohl selten in Betracht kommen. Häufiger sind Höhenabstände von 2,5 m und 2 m unter b. bzw. c. anzutreffen, wenn nicht ein großer Maßstab des Lageplanes Schichtenlinien von 1 m zu 1 m unter d. vorschreibt. Sollen noch Zwischenlinien von 0,5 m eingeschaltet werden, so ist die gestrichelte Auszeichnung derselben unter e. zu wählen. In Gegenden mit geringem Gefälle sind, besonders für kulturtechnische Arbeiten, Schichtenpläne mit 0,25 m und 0,2 m, auch wohl mit 0,1 m Höhenabstand gemäß der Abbil. 179 unter f. und g. bzw. unter h. zu zeichnen.

d) Flächeneinwägung durch Aufsuchen gleichhoher Geländepunkte.

Es liegt sehr nahe, Punkte gleicher Höhe unmittelbar im Gelände zu bestimmen, um die Zeichnung der Höhenlinien im Schichtenplane ohne besondere Zwischenrechnungen oder ohne weitere Hilfsmittel zu ermöglichen. Ein Vorgehen dieser Art ist nur ausnahmsweise zu empfehlen, weil die Ausführung im Felde sehr zeitraubend und mühsam ist. Im allgemeinen kommen deshalb derartige Aufnahmen höchstens bei Arbeiten kleineren Umfanges in Betracht, obwohl in Gegenden mit sehr geringem Gefälle oft nur in dieser Weise ein brauchbares Schichtenliniennetz geschaffen werden kann, worauf besonders hingewiesen sei.

Das Aufsuchen der Bodenpunkte wird mit der Höhenlatte bewerkstelligt, die man durch den Lattenträger so lange auf dem Boden versetzen läßt, bis ihr Fußpunkt in der Höhe der betreffenden Schichtenlinie sich befindet. Das Einweisen der Latte geschieht vom Höhenmesser aus, dessen jeweilige „Zielhöhe“ (s. S. 56) bekannt sein muß. Gesetzt den Fall, sie betrage 56,34 m und die aufzusuchende Schichtenlinie sei 56,0 m, so liegen alle für die letztere abzusteckenden Bodenpunkte $56,34 - 56,0 = 0,34$ m tiefer als die Ziellinie. Die beim Einweisen einzuhaltende Ablesung an der Höhenlatte beträgt demnach für jeden Punkt 0,34 m.