



**Grundlehren der darstellenden Geometrie mit Einschluss
der Perspektive**

Lötzbeyer, Philipp

Dresden, 1918

§ 4. Höhenschichtlinien. Längenprofile.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83258](#)

Man wähle (Fig. 12) einen beliebigen Punkt der Geraden g , z. B. 6, als Spitze des Kegels mit der gegebenen Böschung, zeichne den zu einem beliebigen Punkte von g , etwa 2, gehörigen Schichtkreis und ziehe von 2 an ihn die beiden Tangenten. Die nach den Berührungs punkten von Punkt 6 aus gezogenen Radien sind dann Falllinien der gesuchten Ebenen. Wie erfolgt ihre Graduierung?

Darstellung von Gelände flächen.

S 4. Höhenschichtlinien. Längenprofile.

1 a) Bei der Darstellung von Gelände flächen dient die unter dem Festlande fortgesetzt gedachte mittlere Ebene des Meeresspiegels oder eine anders festgelegte wagerechte Ebene als Vergleichsebene,¹⁾ auf die sich die in der Karte oder Zeichnung angegebenen Höhenzahlen beziehen.

In § 3 haben wir bereits einige einfache Körperflächen, deren Form leicht bestimmt ist, durch Schichtlinien dargestellt. Die Natur dagegen zeigt ganz unregelmäßige Geländeformen. Berge und Täler wechseln. Mulden und Schluchten greifen tief in Bergkörper ein,

Rücken und Vorsprünge wachsen heraus. Um von einer solch mannigfach gestalteten Oberfläche eines Gelände stückes ein deutliches und hinreichend genaues Bild zu geben, denken wir uns dieses (vgl. Fig. 13 a), wie vorher die einfachen Körper, durch eine genügende Anzahl wagerechter Ebenen (Niveauflächen), die in gleichen Abständen, z. B. 20 m, übereinander liegen, geschnitten. Die Schnittkurven dieser Ebenen mit der Gelände fläche, die **Höhenschichtlinien**, werden im verjüngtem Maßstabe auf die wagerechte Zeichen ebene abgebildet. Die Abbildungen nennt man der Einfachheit halber

ebenfalls kurz Schichtlinien. Die Landesaufnahme hat Schichthöhen von 20, 10, 5, 2,5 und 1,25 m festgesetzt. Schichthöhen von 20 m werden durch mittelstarke schwarze Hauptschichtlinien, die von 10 m durch feine Zwischenschichtlinien, die von 5 m durch feine, lang gerissene Normalhöhenlinien und die von 2,5 und 1,25 m durch feine, kurz gerissene Hilfsschichtlinien bezeichnet.

Fig. 13 a.

¹⁾ Die Veränderungen der mittleren Höhe des Meeresspiegels haben Veranlassung gegeben, eine andere wagerechte Ebene als Vergleichsebene zu wählen. In Preußen wurde 1879 der Normal Nullpunkt (N. N.) für Höhenmessung durch Anbringen einer Marke an der Sternwarte in Berlin mit der Höhenzahl 37 m festgelegt. Nach Abbruch des Gebäudes ist der Normal Nullpunkt durch 5 versenkte Marken auf der Straße Berlin-Manschow bei Hoppegarten bestimmt.

Wie die Höhen auf dem Lande werden die Tiefen des Meeres und der Seen durch Schichtlinien angegeben, die demgemäß Punkte gleicher Tiefen unter der Meeressfläche bezeichnen (Tiefenlinien).

Die Entstehung der Schichtlinien können wir uns sehr einfach mit Hilfe der Fig. 13 b anschaulich vor Augen führen. Denken wir uns den dargestellten Bergkörper als Insel, vom Meere umgeben. Da, wo ihn das Wasser bei seinem normalen Stande bespült, haben wir uns die mit 0 bezeichnete Schichtlinie zu denken. Würde das Wasser nun genau von 10 zu 10 m nach und nach steigen, so würden durch die Uferlinien entsprechend die 10 m, 20 m usf. Schichtlinien bezeichnet. Diese Linien verkleinert auf die Karte übertragen, liefern das Schichtlinienbild, wie es die Figur zeigt. Ebenso können wir uns die Entstehung der Tiefenlinien vor Augen führen.

b) Um die Bodengestaltung eines welligen oder gebirgigen Geländestückes am deutlichsten zur Ansicht zu bringen, fertigt man ein **Relief** an. Ein solches ergibt sich leicht auf Grund der Schichtlinienkarte (z. B. von Meßtischblättern). Man kann die Hauptschichtlinien auf Pappstücke oder Holzplatten, deren Dicke der Schichtendicke entspricht, aufzeichnen und ausschneiden. Legt man die Stücke oder Platten richtig aufeinander, so erhält man ein stufenförmiges Gebilde. Die Stufen bringt man zum Verschwinden, indem man das Modell mit gefärbtem Wachs überzieht und mit erwärmtem seinem Sande überstreut.

2) Außer den Schichtlinien sind noch andere Kurven im Zusammenhang mit einer Geländefläche zu betrachten, wie z. B. Wege oder Eisenbahnlinien. Auch diese sind auf die Karte zu übertragen. Mit Hilfe der Schichtlinien kann man das Steigen oder Fallen solcher Linien, z. B. des Weges AB (Fig. 14), ohne Rücksicht auf die Krümmungen der Liniensführung darstellen. Man zeichnet auf einer wäge-

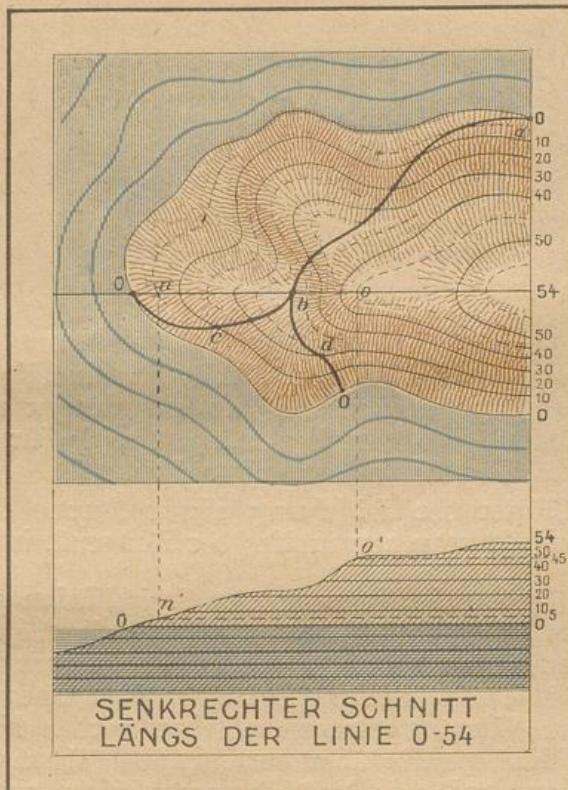


Fig. 13b.

rechten Achse die Abwicklung des Grundrisses der Kurve AB, indem man mit hinreichend kleiner Kreiselfönnung den Grundriss von AB stückweise überträgt, und kennzeichnet dabei auf der Achse besonders die Punkte, deren Höhenzahlen angegeben sind. In diesen Punkten werden die zugehörigen Höhen senkrecht aufgetragen. Die Verbindungslinie der Endpunkte durch einen Kurvenzug liefert das

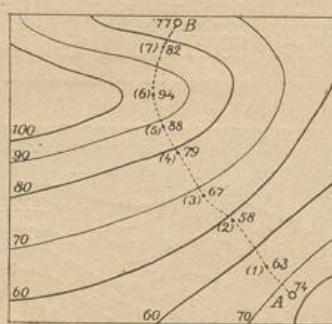


Fig. 14 a.

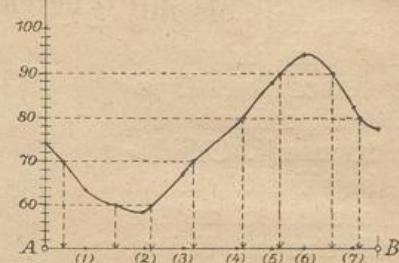


Fig. 14 b.

Längenprofil des Weges AB. Zweckmäßig ist es, die Höhen in einem 10fach so großen Maßstab aufzutragen wie die Längen. In der Technik sind derartige Längenprofile für den Entwurf von Bahnen und Wegebauten äußerst wichtig.

Unter der **Böschung** einer Kurve in einem ihrer Punkte versteht man den Anstieg der Tangente in dem betreffenden Punkte.

3) Die **Bestimmung der Schichtlinien** geht in der Praxis einfach vor sich. Zunächst wird bei der aufzunehmenden Geländeoberfläche eine genügende Anzahl wichtiger Punkte mit Hilfe des Meßtisches nach Länge und Breite ermittelt und in einem bestimmten Maßstabe in den Plan eingetragen. Weiter werden die Höhen einiger wichtiger Geländepunkte über der Vergleichsebene bestimmt und alsdann in bezug auf diese die Höhenunterschiede von möglichst vielen anderen Punkten ermittelt. Ihre „absoluten“ Höhen werden bei den zugehörigen Rissen in der Karte verzeichnet.¹⁾ Bei der Höhenmessung gleichmäßig geneigter Flächen genügt die Messung von wenigen Punkten, bei solchen von veränderlicher Neigung müssen mehr Messungen ausgeführt werden.

Die Höhenlinien werden durch Einschaltung zwischen den Punkten bestimmt, die im Felde aufgenommen sind. Es seien z. B. 78,3 und 82,1 die Höhen zweier Punkte A und B, deren wagrechte Entfernung e auf der Karte gegeben ist. Man soll die Lage des Schnittpunktes X der Höhenlinie 80 auf AB suchen. Die Fig. 15 stellt einen Schnitt

¹⁾ Tiefenlinien werden ermittelt auf Grund zahlreicher Tiefenmessungen und Peilungen.

durch die Punkte AB dar in bezug auf 78,3 als Nullhöhe. Lösung durch Zeichnung und Rechnung. Umgekehrt kann die Höhe eines zwischen A und B gelegenen Punktes gefunden werden.

Um aus einer größeren Zahl vermessener Punkte des Geländes den Verlauf der dazwischen liegenden Hauptschichtlinien zu finden, verbindet man geeignete Punkte (Fig. 14) durch einen Kurvenzug AB, der möglichst quer zu den zu erwartenden Schichtlinien zu legen ist, und zeichnet das Längenprofil von AB. Wenn man nun von der lotrechten oder y-Achse aus die Höhenpunkte mit runden Zahlen, z. B. 60, 70, 80, 90, durch Parallele zur x-Achse auf das Längenprofil überträgt, von diesem auf die Abwicklung des Grundrisses von AB auf der x-Achse und von da auf den Grundriß in dem Plan, so können die gesuchten Zwischenpunkte mit runden Höhenzahlen leicht gefunden werden.

Anmerkung. Als zeichnerische Hilfsmittel kommen u. a. in Betracht: 1. Kurvenlineale, 2. Spiegellineale zum Zeichnen von Tangenten oder Loten (Normalen) in einem beliebigen Punkte einer Kurve, 3. der Storchschnabel, um Teile der Karte genau im vergrößerten oder verkleinerten Maßstabe auszuführen.

S 5. Geländeschnitte (Querprofile).

1) Ein wichtiges Hilfsmittel zum Verständnis des Verlaufs der Geländeoberfläche, besonders hinsichtlich der Neigung, bildet die Zeichnung von lotrechten Schnitten.

In Fig. 13a ist ein Bergkörper durch seine Schichtlinien dargestellt. Es soll ein lotrechter Schnitt längs der Linie AB gezeichnet werden. Der Deutlichkeit halber denkt man sich den Schnitt parallel zu AB verschoben und dann in die Zeichenebene umgelegt. Zu den Punkten 1', 2', 3' ... hat man nur die zugehörigen Aufrisse 1'', 2'', 3'' ... zu zeichnen und diese durch einen freien Kurvenzug zu verbinden. Man gewinnt so den lotrechten Schnitt oder das **Querprofil** längs der Linie AB.

Die kleinen Dreiecke 1'' 2'' a, 2'' 3'' b ... heißen **Profildreiecke**. a 2'', b 3'' ... ist die **Schichtthöhe**, 1'a, 2'b entsprechend die **Anlage** und 1'' 2'', 2'' 3'' die **Böschung**. $\angle \alpha$ und $\angle \beta$ sind die entsprechenden **Böschungswinkel**. Es ist oft von praktischem Wert, den Grad der Neigung des Geländes an einer bestimmten Stelle gegen die Wagenrechte, d. h. den Böschungswinkel, zu kennen. In dem Böschungsdreieck 1'' a 2'', in dem man bei kleiner Schichtenstärke die Linie 1'' 2'' als geradlinig ansehen kann, ist

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a 2''}{1'' a} = \frac{\text{Schichtenhöhe}}{\text{Anlage}}.$$

Um schnell die Neigung an irgendeiner Stelle der Karte zu be-

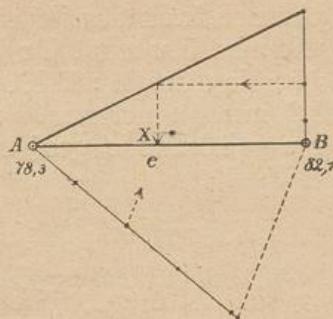


Fig. 15.