



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Grundlehren der darstellenden Geometrie mit Einschluss der Perspektive

Lötzbeyer, Philipp

Dresden, 1918

§ 3. Darstellung der Ebene und krummer Flächen.

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

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{n(b-a)}{m \cdot AB}$$

n wird meist kleiner als m gewählt (Überhöhung). In welchem Falle wird $e = m \cdot AB$ und $\varphi = \alpha$, wo $\operatorname{tg} \alpha = \frac{b-a}{AB}$ ist?

§ 3. Darstellung der Ebene und krummer Flächen.

1 a) Eine Ebene ist bestimmt durch zwei sich schneidende oder parallele Gerade. Graduiert man in Fig. 5 und 6 die Geraden und zieht die Verbindungsgeraden der Punkte mit gleicher Höhenzahl, so erhält man die Höhen- oder Schichtlinien der durch sie bestimmten Ebene.

Die zu den Höhenlinien senkrechten Geraden der Ebene (Fig. 5) werden Falllinien genannt. Ihre Risse verlaufen ebenfalls senkrecht¹⁾ zu den Bildern der Schichtlinien und werden von ihnen graduiert. Eine Ebene ist durch eine beliebige graduierte Falllinie, die man als ihren Böschungs- oder Gefällemaßstab bezeichnet, völlig bestimmt (inwiefern?). Der Böschungsmaßstab wird in der Regel als maßgeteilte Doppelgerade dargestellt und die dabei als eigentliche Falllinie geltende Gerade mit einer Pfeilspitze gekennzeichnet.

Der Fallwinkel α der Falllinien heißt das Fallen der Ebene und $\operatorname{tg} \alpha$ ihre Böschung. Die Anstiegrichtung der Ebene wird durch die zunehmenden Höhenzahlen der Falllinien bezeichnet.

Aufgabe. Die Zahlrisse dreier Punkte A (27,3), B (32,5), C (35,8) sind gegeben. Den Böschungsmaßstab der Ebene ABC zu zeichnen (Fig. 7).

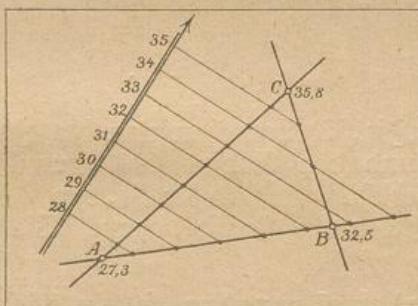


Fig. 7.

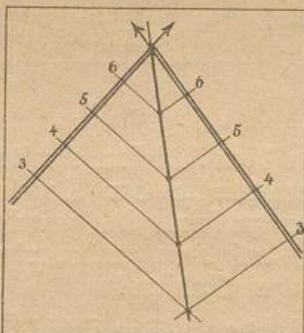


Fig. 8.

Ziehe die drei Verbindungsgeraden der gegebenen Punkte, maßteile sie, zeichne die Schichtlinien der Ebene und endlich senkrecht zu ihnen den Böschungsmaßstab.

b) **Aufgabe.** Die Schnittlinie zweier Ebenen zu bestimmen (Fig. 8).

¹⁾ Vgl. § 18, 2).

Die Schnittgerade ergibt sich als Ort der Schnittpunkte der Schichtlinien mit gleicher Höhenzahl, die zugleich ihre Graduierung bewirken.

Haben die gegebenen Ebenen gleiche Böschung, so halbiert die Schnittgerade im Bilde die von den gleichzähligen Schichtlinien gebildeten Winkel.

2) Aufgabe 1. Die Schichtlinien a) eines geraden, b) eines schiefen auf der Zeichenebene stehenden Kreiskegels zu zeichnen.

Die Schichtlinien des geraden Kegels sind konzentrische Kreise, deren gemeinsamer Mittelpunkt der Riß der Spitze ist. Was braucht in der Zeichenebene nur gegeben zu sein?

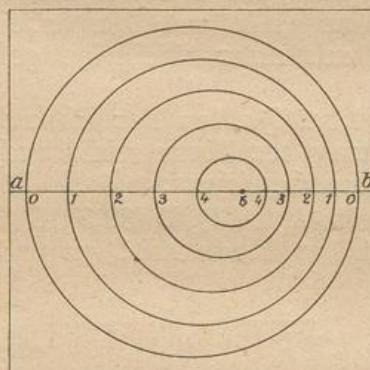
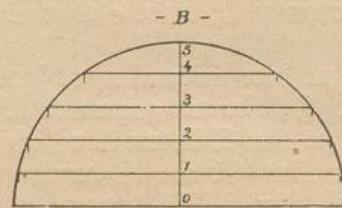
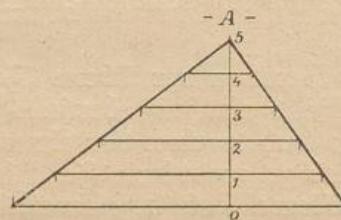


Fig. 9.

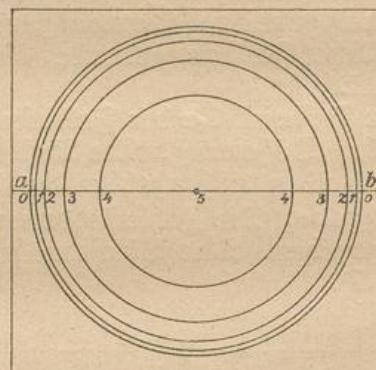


Fig. 10.

Von dem schiefen Kreiskegel (Fig. 9) brauchen nur die Zahlriß der Endpunkte der Kegelachse und der Radius des Grundkreises gegeben zu sein. Die gesuchten Schichtlinien sind Kreise, deren Mittelpunkte auf dem graduierten Riß der Kegelachse liegen. Wie findet man ihre Radien?

Aufgabe 2. Die Schichtlinien a) eines geraden, b) eines schiefen Kreiszylinders mit wagerechten Grundflächen zu finden, wenn die Zahlriß der Endpunkte der Achse und der Grundkreisradius gegeben sind.

Aufgabe 3. Die obere Hälfte eines geraden Kreiszylinders, der mit seiner ebenen Seitenfläche auf der Bildebene ruht, durch seine Schichtlinien darzustellen.

Aufgabe 4. Eine Halbkugel, deren ebene Fläche auf der Bildebene ruht, durch ihre Schichtlinien darzustellen (Fig. 10).

Aufgabe 5. Von einem Umdrehungskörper, der die Gestalt eines spitzen, geraden Kreisels mit hohlen Seitenflächen hat (Fig. 11), das Schichtlinienbild zu zeichnen.

Betrachtet man die in den Fig. 9—11 durch ihre Schichtlinienbilder und lotrechten Schnitte dargestellten Körper A—C als Bergkörper, so hat man es bei A mit einem Bergfelsen, bei B mit einer Kuppe und bei C mit einer sogenannten Spize oder Nadel zu tun. Besteigt man die einzelnen Bergkörper und geht im Geiste von a nach b, so erkennt man unter Beachtung des zugehörigen lotrechten Schnittes leicht folgendes: Bei A sind An- und Abstieg unter sich gleichmäßig, aber der Abstieg ist steiler. Die durch den Weg gehenden Schichtlinien für den An- und Abstieg haben dementsprechend unter sich gleiche Abstände, aber für den Abstieg liegen sie enger aneinander. Die Kuppe im Bilde B steigt vom Fuße seitlich steil an, dann verflacht sie sich mehr und mehr. Dementsprechend drängen sich die Schichtlinien am Fuße, wo der Anstieg am stärksten ist, enger aneinander, während sie sich weiter oben mehr voneinander entfernen. Die „Spize“ im Bilde C steigt zunächst sanft an, deshalb sind die Höhenschichtlinien weit voneinander entfernt. Dann strebt sie steiler empor. Demgemäß nähern sich die Schichtlinien mehr und mehr. Aus dem Vorhergehenden ergibt sich folgendes: Schichtlinien in weiten Abständen kennzeichnen ein allmählich ansteigendes, in engen Abständen ein stark ansteigendes Gelände.

Schichtlinien von Bergkörpern, die oben weit und nach unten zu sich immer mehr nährend verlaufen, deuten auf einen nach außen gewölbten — erhabenen — Hang. Wie verlaufen die Schichtlinien bei einem nach innen gebogenen — hohlen — und wie bei einem gleichmäßig verlaufenden — steilen — Hang?

3) Alle Ebenen gleicher Böschung, die durch denselben Punkt P gehen, umhüllen einen geraden Kreisfogel, den sogenannten Böschungsfogel.

Aufgabe. Durch eine gegebene Gerade die Ebenen von gegebener Böschung zu zeichnen.

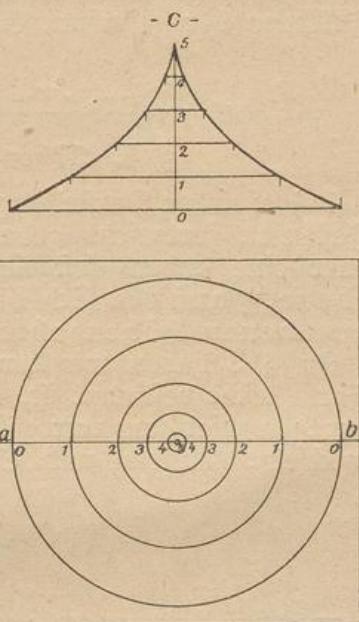


Fig. 11.

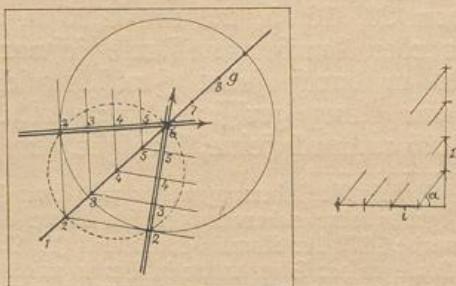


Fig. 12.

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. 13a.

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.