

und vertikal bekannten Festpunkten, von denen aus sie leicht und sicher zu bestimmen sind. Man erhält die erforderlichen Punkte auch mit Hilfe eines Polygonzuges zwischen zwei Festpunkten mit bekannten Koordinaten; dabei werden für die Zugeckpunkte die Koordinaten berechnet, so daß sie sicher in die Karte eingetragen werden können, und die N. N.-Höhen durch Nivellieren bestimmt.

Die linienweise Prüfung kann man entweder mit Hilfe von Vertikalschnitten oder mit Hilfe von Horizontalschnitten vornehmen. Verwendet man Vertikalschnitte, so legt man diese so im Gelände, daß ihre Horizontalspur im Grundriß ungefähr senkrecht zu den Schichtlinien verläuft. Die einzelnen Punkte eines solchen Vertikalschnitts können horizontal als Eck- und Zwischenpunkte eines zwischen zwei Festpunkten verlaufenden Polygonzuges festgelegt werden; ihre N. N.-Höhen werden am besten durch Nivellieren bestimmt. Die Verwendung von Horizontalschnitten besteht darin, daß man einzelne Schichtlinien im Gelände aufsucht; man bestimmt dabei in einem dem Maßstab der Schichtlinienzeichnung angepaßten, ungefähr gleichen Abstand einzelne Punkte der betreffenden Schichtlinie und legt sie z. B. durch rechtwinklige Koordinaten auf einen gut gemessenen, zwischen zwei Festpunkten verlaufenden Polygonzug fest.

Die flächenweise Prüfung einer Geländedarstellung in Schichtlinien besteht darin, daß man für das zur Prüfung ausgewählte Gebiet die Aufnahme der Schichtlinien ein zweites Mal mit erhöhter Sorgfalt durchführt, und dabei insbesondere eine viel größere Zahl von Punkten im Gelände durch Messung festlegt¹. Die für die Prüfung erforderlichen Punkte erhält man dadurch, daß man die beiden Aufnahmen je mit einem genau übereinstimmend liegenden, dem Maßstab der Zeichnung entsprechenden Quadratnetz überzieht und für die Netzeckpunkte die N. N.-Höhe in beiden Aufnahmen zwischen den Schichtlinien abliest.

Die flächenweise Prüfung ist die durchgreifendste; sie ist aber weniger sicher als die punktweise und linienweise. Die einfachste und genaueste Prüfung ist die punktweise; sie bietet auch den Vorteil, daß man die Prüfpunkte bequem unter verschiedenen Neigungswinkeln wählen kann. Die punktweise Prüfung setzt aber voraus, daß genügend viele horizontal und vertikal festliegende Punkte vorhanden sind; das erstere ist bei Aufnahmen auf Grund von Katasterkarten im allgemeinen der Fall.

C. Die Entstehung der Geländeformen.

Bearbeitet von Ministerialrat Dr.-Ing. H. Müller, Direktor des Landesvermessungsamts, Darmstadt.

1. Allgemeines.

Für eine naturwahre Geländedarstellung in topographischen Karten ist die Kenntnis der auf der Erdoberfläche gestaltend wirkenden Kräfte

¹ Mit Rücksicht auf die größere Zahl der aufgenommenen Punkte kann man die neue Aufnahme in einem größeren Maßstab ausarbeiten als im Maßstab der zu prüfenden Karte; man verkleinert dann die Ausarbeitung auf photographischem Wege.

und der unter verschiedenen Bedingungen entstandenen charakteristischen Geländeformen von größtem Wert. Die Wissenschaft, die uns diese Kenntnis vermittelt, ist die Morphologie. Je größer das morphologische Verständnis des Topographen ist, um so leichter wird er die Geländeformen geistig zu erfassen und wiederzugeben vermögen. Die einzeln festzulegenden Punkte wird er nicht mehr mechanisch verteilen, sondern so auswählen, daß die Formen richtig erfaßt sind. Das ermöglicht neben einer lebensvollen Geländedarstellung vielfach auch eine Verminderung der Zahl der festzulegenden Punkte.

Uns kann hier nicht das Gesamtgebiet der Morphologie beschäftigen, sondern wir müssen uns mit einer kurzen Beschreibung der Gelände- oder Oberflächenformen begnügen und uns auch hierbei auf die Kleinformen beschränken, zu deren Darstellung oft nur wenige Punkte festzulegen sind. Die großen Formen werden durch unsere Messungen im allgemeinen genügend erfaßt, so daß sich ihre richtige Wiedergabe mehr von selbst ergibt. Die in ihnen vorkommenden Kleinformen aber, welche durch häufigeres Auftreten auch größeren Gebieten das Gepräge geben können, gilt es so zu erfassen, daß sie mit einem Mindestmaß von Messungen naturwahr wiedergegeben werden können. Dies wird der Topograph nur erreichen, wenn er sich über die Grundzüge der Entstehung der Formen und ihrer Eigentümlichkeiten unterrichtet hat. Die folgenden Ausführungen wollen hierzu anregen und gleichzeitig eine erste Einführung bieten.

Wir unterscheiden bei der Erdkruste zwischen Grund- und Deckgebirge und verstehen unter ersterem die in den verschiedensten Zusammensetzungen erstarrten, aus dem Erdinnern emporgequollenen, ehemals glutflüssigen Massen. Auf diesen hat sich das Deckgebirge schichtweise abgelagert, an vielen Stellen wieder von Vulkanen durchbrochen, deren Ergußmassen sich mehr oder weniger ausgebreitet haben. Sowohl durch den Vulkanismus als auch die tektonische Gebirgsbildung, die sich beide als Erdbeben äußern, ist der Gesteinsmantel vom Erdinnern heraus in andere Lage gebracht, gebrochen, verbogen, gefaltet u. dgl. und so die Aus- und Umbildung der Berge und Täler gefördert worden. Die durch diese „erdgeborenen“ Kräfte geschaffenen Oberflächenformen werden durch klimatisch bedingte Kräfte, die sich in erster Linie durch Wasser, Schnee, Eis und Wind auswirken, mannigfach umgestaltet¹.

Je nach der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der einzelnen Gesteine sind sie der Verwitterung und nachfolgenden Abtragung ganz verschieden zugänglich. Ganz harte Gesteine werden der Verwitterung am längsten Widerstand leisten und sich deshalb nach Abtragung der weicheren Umgebung noch als steilwandige Berge, Rücken, Kuppen, Kanten u. dgl. halten, während weiche Gesteine zu flach geböschten Flächen abgetragen werden. Im Schichtgebirge kann der Kartenbenutzer aus den verschiedenen Böschungsverhältnissen im allgemeinen Schlüsse auf den geologischen Aufbau ziehen (Abb. 117).

¹ Die durch die Tätigkeit des Meeres entstehenden Küstenformen können im folgenden übergangen werden.

Der Topograph muß deshalb alle Gefällwechsel sorgfältig verfolgen und zur Darstellung bringen. An der Oberkante der harten Schichten werden vielfach Felsen zutage treten und die Gesteins- und damit Gefällwechsel oft mit einem Wechsel der Bodenbewachsung verbunden sein.

2. Die Tätigkeit des Wassers.

Einen ganz besonderen Anteil an der Ausgestaltung der Oberflächenformen nimmt das Wasser. Ein Teil des als Regen, Schnee oder Tau auf die Erde fallenden Wassers dringt in die Oberfläche ein und sammelt sich in den Poren und Spalten der Gesteine auf undurchlässigen Schichten als Grundwasser. Tritt es zutage, so reden wir von Quellen. Im Grundgebirge mit seinen verästelten Tälern und der meist welligen Geländeoberfläche treten die Quellen bunt zerstreut auf (Abb. 118). Im Schichtgebirge dagegen sind sie meist an undurchlässige Schichten gebunden und treten mit diesen in einem Linienzug, dem Quellhorizont, als Schichtquellen zutage (Abb. 119). In der Fallrichtung der Schichten fließen die Quellen stärker als in der entgegengesetzten Richtung, in der sie bei Trockenheit aussetzen. Wir bezeichnen sie deshalb als periodische Quellen und machen sie auch als solche durch den besonderen Schriftzusatz „*Q*“ kenntlich, während wir den dauernd fließenden Quellen ein „*Qu*“ zusetzen (Abb. 120). Der periodische Wasserlauf wird gestrichelt wiedergegeben. Sind Quellen durch Schutt verdeckt, so treten sie erst an einer tieferen Stelle zutage. Wir nennen sie Schuttquellen. Alle Quellen bis herab zu den feuchten Stellen sind nicht nur vollzählig, sondern auch nach Lage und Höhe genau anzugeben. Der Topograph wird also der Quellzone seine besondere Aufmerksamkeit zuwenden, zumal die Geländeformen durch sie beeinflusst werden. Lehmiger Boden kann durch das Wasser so aufgeweicht werden, daß an Hängen Rutschungen

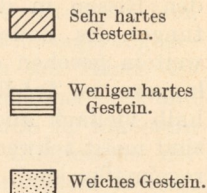
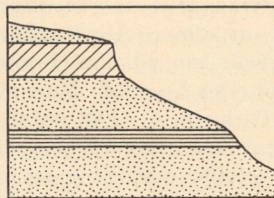


Abb. 117. Querschnitt durch einen aus verschiedenen harten Gesteinsschichten aufgebauten Berghang.

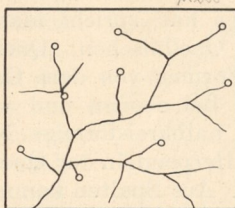


Abb. 118.
Quellen im Grundgebirge.
Bunt zerstreut liegend.

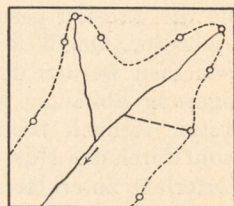


Abb. 119.
Quellen im Schichtgebirge. An
einen Quellhorizont gebunden.

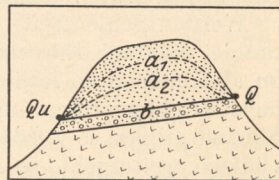


Abb. 120. Entstehung der Quellen.
Qu dauernd fließende Quellen.
Q periodisch fließende Quellen.
*a*₁ mittlerer Grundwasserstand.
*a*₂ niedriger Grundwasserstand.
b wasserundurchlässige Schicht.