

etwas zu überwiegen. Bei weiterer Entwicklung der Düne bilden sich links und rechts Seitenwände und schließlich die sogenannte Parabeldüne, deren Hohlseite dem Winde zugekehrt ist. Verschwindet das Mittelstück einer solchen Düne ganz, so entstehen zu beiden Seiten sogenannte Strichdünen. Die halbkahlen Wanderdünen haben nach F. Solger eine Luvseite von etwa 8° Böschung und statt des Kammes einen breit gerundeten Rücken. Je nach dem Ort der Ablagerung unterscheidet man Wüsten-, Strand- und Binnenlanddünen. Die letzteren stehen im allgemeinen im Zusammenhang mit Flußläufen. Die Abb. 136 gibt Dünen der Rheinebene südlich Schwetzingen wieder.

b) Die Geländeformen des Löß. Der Löß wird als feinsten Staub flächenförmig abgelagert und durch Regen leicht abgespült und umgelagert. Als Schwemmlöß liegt er im allgemeinen am Fuße der Hügel und gleicht die Sohle der Täler im Lößgebiet eben aus. Löß ist ziemlich standfest und blättert in dünnen Platten senkrecht ab. Die auffälligste Erscheinung der Lößgebiete ist die nie fehlende Terrassierung. Die Hügelflächen sind in Stufen aufgelöst, da sonst die Bewirtschaftung wegen der Bodenabspülung nicht möglich wäre. Durch Menschen oder Tiere gelockerter Löß wird an geneigten Stellen so stark abgespült, daß sich Hohlwege mit 10—15 m hohen Seitenwänden bilden.

5. Der Aufbau der Geländeformen und ihre Abhängigkeit vom Gestein.

Die im vorstehenden beschriebenen Formen treten nicht immer als Einzelformen oder voll entwickelt auf, sondern sind vielfach durch andere Kräfte wieder umgestaltet und eine Form oft in die andere hineingebaut oder von ihr überlagert. Auf Flußterrassen können z. B. alte Schuttkegel liegen, die durch einen Bach stark zerschnitten sind, die Erdmassen aber unmittelbar unter der Terrasse zu einem neuen Schuttkegel aufgeschüttet sein, dessen Ausläufer durch einen mäandrierenden Bach wieder angeschnitten sind. In einem anderen Fall ergießt sich, wie in Abb. 130 bei K_3 schwach angedeutet, ein Schuttkegel in einen ebenen Karboden, oder fließendes Wasser gleicht an der einen Stelle Formen aus und sägt sich an einer anderen Stelle immer tiefer ein. Die umgestaltenden Kräfte wirken dauernd weiter und schaffen immer neue Formen. Dabei sind die physikalischen und chemischen Eigenschaften mitbestimmend für die entstehenden Geländeformen, so daß wir, was H. Bach vor mehr als 80 Jahren bei seinen topographischen Aufnahmen in Württemberg bereits richtig erkannte und in Wort und Bild meisterhaft wiedergab, sagen dürfen, jedes Gestein oder jede geologische Formation bedingt besondere ihr eigentümliche Geländeformen. Sind diese richtig wiedergegeben, so lassen sich umgekehrt aus der Höhendarstellung Schlüsse auf den geologischen Aufbau des betreffenden Gebietes ziehen. Da eine Zusammenstellung von gut ausgewählten und genügend großen Beispielen der einzelnen geologischen Formationen entsprechenden Geländeformen den Rahmen dieses Buches überschreiten würde, müssen wir uns hier, als

Anregung für weitere Studien, damit begnügen, die wichtigsten Formen für einige Gesteine anzuführen und übersehen dabei nicht, daß die Formen von der Höhenlage über dem Meer und der Mächtigkeit des Gesteins (der Schicht) und seiner Lagerung abhängig sind.

So zeichnet sich das Grundgebirge in Hochgebirgslagen durch steile scharfkantige Felsengräte und -wände aus, während diese in den Mittelgebirgen nur selten auftreten. Dort herrschen durch zahllose Bäche und Vergrusungszonen reich gegliederte steilwandige, runde Buckel mit zuweilen kammartigen Vorsprüngen vor.

Im Rotliegenden neigen die härteren Schichten zu Felsbildungen, während die weicheren dagegen abgerundet und durch Wasserrinnen sehr zerrissen sind. Die verschiedene Härte der einzelnen Schichten verursacht die Bildung kleiner Stufen.

Ein nicht zu verkennendes charakteristisches Gepräge tragen die Formen des Buntsandsteins, der sowohl in den Karten als auch in der Natur an den geradlinigen, langgestreckten und wenig gegliederten Rücken leicht zu erkennen ist. Die Gleichförmigkeit tritt besonders dann in Erscheinung, wenn das darunter lagernde Grundgebirge mit seinen zahlreichen gerundeten Kuppen gleichzeitig sichtbar ist. Eine ebenere Zone mit zahlreichen Quellen bezeichnet im allgemeinen die Grenze der beiden Formationen. Die Abhänge des Buntsandsteins steigen besonders bei den mittleren harten Schichten gleichmäßig steil an. Die Täler sind verhältnismäßig eng, die Talschlüsse gewöhnlich gerundet. Mit dem Nachlassen der harten Schichten verflachen sich auch im oberen Buntsandstein die Abhänge, und nur ausnahmsweise bilden sich dann noch selbständige Kuppen.

Im Muschelkalk fallen besonders in den härteren Schichten die starken Schlangenwindungen der Bäche auf, die sich steilwandig einsägen und deren kantige und schroffe Talhänge oben meist mit Felsen geziert sind. Stehen jedoch weichere Schichten an, so sind die Bergformen etwas abgerundeter. Infolge der Wasserarmut durchziehen den Muschelkalk im allgemeinen wenig Bachläufe. Charakteristisch für die harten Schichten sind noch die von den zusammengelesenen Steinen gebildeten Steinriegel. Auch die infolge der Auslaugung von Gipslinsen entstandenen Erdfälle bedürfen hier der Erwähnung.

Die meist weichen Gesteine des Keupers bilden wohlgerundete Kuppen; härtere Schichten bedingen Terrassen. Die Abhänge sind durch zahlreiche Rinnen und Schluchten tief zernagt. Auftretende Sandsteine heben sich durch eine gleichmäßig verlaufende Stufe ab.

Die Geländeformen der Juraformation sind entsprechend den wechselnden weichen und harten Schichten durch den stufenförmigen Aufbau gekennzeichnet. Die weichen tonigen Lagen bilden Stufen, deren Oberfläche an Abhängen durch gestautes Wasser bauchig ausgestaltet sein kann. Darüber lagernde härtere Bänke steigen steiler an und bedingen durch Inselberge und vorspringende Bergnasen ein bewegtes Formenbild. Im weißen Jura sind die unteren Schichten häufig von Bergsturm Massen bedeckt, die infolge ihres größeren Widerstandes die unter ihr lagernden Schichten vor der Abtragung schützen und so

eine schmale unruhige Geländezone bedingen. In den mittleren und oberen Schichten des weißen Juras herrschen harte Kalkbänke vor. Sie treten im schwäbischen Jura an tief eingeschnittenen, gewundenen Tälern als plumpe mannigfach gestaltete Felsenwände zutage. Wo diese Schichten flächenförmig entblößt sind, reihen sich zahlreiche leicht gewölbte Hügel mit unbedeutender Neigung aneinander, die durch trockene Rinnen getrennt sind. Dieser wasserarmen Landschaft sind die Dolinen und Erdfälle eigen. Der Charakter der Karstlandschaft ist durch die jüngere Bodendecke gemildert.

In der Kreideformation, der die Formen in Abb. 121 angehören, ist der Härtegrad der Schichten weniger wechselnd, deshalb auch die Formen nicht so scharf geschnitten wie im Jura. Am eigenartigsten sind die Quadersandsteinbildungen der Sächsischen Schweiz.

IV. Die kartographische Bearbeitung und Verwertung von topographischen Aufnahmen.

Um eine topographische Aufnahme als Karte vervielfältigen oder sie zur Herstellung von Drucken verwerten zu können, braucht man eine Druckplatte. Die Herstellung einer Druckplatte erfordert eine entsprechende Bearbeitung der Aufnahme, bestehend in der Herstellung einer für die Vervielfältigung geeigneten Vorlage. Bei der Bearbeitung einer topographischen Aufnahme für ihre Vervielfältigung kommt es darauf an, nach welchem Verfahren die Vervielfältigung stattfinden soll; es werden deshalb im folgenden zuerst die für die Kartographie wichtigsten Vervielfältigungsverfahren und dann die Herstellung der Vorlagen für die Vervielfältigung besprochen.

A. Die wichtigsten Verfahren zur Vervielfältigung von Karten.

Es gibt zahlreiche Vervielfältigungsverfahren¹; die meisten von ihnen kommen nur zur Vervielfältigung von Kunstblättern und dergleichen in Frage; im folgenden ist nur von den für die Vervielfältigung von Karten geeigneten Verfahren die Rede.

1. Allgemeines.

Die Vervielfältigung einer Karte erfordert die Herstellung einer Druckplatte, von der gedruckt werden kann. Als Material für Druckplatten werden Kupfer, Aluminium, Zink und Stein verwendet; die Metallplatten in der Stärke von wenigen Millimetern, die Steine (aus Solnhofen in Bayern) einige Zentimeter stark. Die Wahl des Materials für eine Druckplatte ist insbesondere abhängig von dem Grad der Schärfe oder Feinheit, den man von den fertigen Drucken verlangt, von den Anforderungen in bezug auf die eine große Rolle spielende

¹ Vgl. Albert, A.: Technischer Führer durch die Reproduktionsverfahren und deren Bezeichnungen. Halle a. S.