

Morphologischer Atlas

herausgegeben von

Prof. Dr. S. Passarge

Anleitung zum Studium der Karten
des morphologischen Atlas



Hamburg
L. Friederichsen & Co.
(Dr. L. u. R. Friederichsen)
1914



Fo

G

1914

R45P37

Anleitung

Bis zu einem gewissen Grade wird es möglich sein, aus den morphologischen Karten die bestehenden Verhältnisse richtig zu erkennen und, wenn auch nicht eine Erklärung zu geben, so doch bestimmte Probleme zu fixieren.

Zunächst ist die Feststellung der angreifenden Faktoren notwendig, so namentlich der chemischen und physikalischen Verwitterung, der Erosion durch Regen, Schneeschmelzwasser, Eis, Wind, Bodenversetzungen, Meeresbrandung usw. Ist man über diese Faktoren orientiert, dann geht man an die Betrachtung der Karten. Um eine klare Vorstellung von dem Gang der Untersuchung zu geben, sei neben den allgemeinen Betrachtungen sogleich die Anwendung auf ein kleines Gebiet, nämlich auf das Tal im SO von Thälendorf vorgenommen.

I. Die vorhandenen Formen.

Zur Feststellung dieser benutzt man die topographische, die Böschungs- und Talkarte.

1. Der topographischen Karte entnimmt man die Bergformen und die allgemeine Oberflächengestaltung im großen.

Beispiel: Plateau mit ebener Oberfläche, anfangs steilem, dann flacherem Abfall und einer zweiten Stufe am Thälendorfer Tal. Rundliche Kuppen auf dieser Stufe. Breites Trichtertal im Plateaurand.

2. Der Böschungskarte entnimmt man die Böschungswinkel. Winkel $0-5^{\circ}$: also geringe Erosion des abfließenden Regenwassers, Horizontalerosion bis Ablagerung. Geringe Flächenabspülung und Bodenversetzungen. Leicht zu bepflegendes Land.

Winkel $5-20^{\circ}$: Überwiegend Horizontalerosion, kräftige Abspülung und Bodenversetzungen. Land bepflegbar.

Winkel $20-35^{\circ}$: Nur Vertikalerosion, kräftige Abspülung und Bodenversetzungen; Erdrutsche; Pflügen nur mit modernen Radpflügen.

Winkel über 35° : Steigerung der Abtragungsmöglichkeiten und Zunahme der Möglichkeit für Erdrutsche und Bergstürze.

Beispiel: Auf der Hochfläche und auf dem Boden der Täler geringste Abtragungsmöglichkeit. Zunahme auf den flacheren Tal-

hängen, Maximum auf den breiten Steilhängen. Bepflügen lassen sich die Hochfläche und die flacheren Gehänge der Täler.

Die Talformen sind auf gewöhnlichen Karten oft nicht mit genügender Klarheit zu erkennen, deshalb sind hier die Hauptformen eingetragen.

Beispiel: Ein Sohlental mit recht steilen Gehängen ist das Thälendorfer Tal. Dagegen ist ein trichterförmiges Muldental von großer Breite und geringer Länge das Tal 5 östlich von Thälendorf; es entwickelt sich aus zwei Gehängesohlenmulden. Sie enden plötzlich an dem Waldrand. Hängende Gehängesohlenmulden befinden sich auf dem oberen Steilhang, bewachsene Kerbschluchten lokal auf dem flacheren Gehänge des Trichtertals und der Gehängesohlenmulden.

Zur Feststellung der Hydrographie greift man zur topographischen Karte. Ihr entnimmt man die Verbreitung von dauernd und periodisch fließendem Wasser, Quellen, Sümpfen, Seen.

Beispiel: Im Thälendorfer Tal findet sich ein Wiesenbach; sonst kein dauernd fließendes Wasser; im Tal 5 nicht einmal ein Bachbett.

II. Die heutigen abtragenden und aufschüttenden Vorgänge.

1. Faktoren.

Oberflächenformen und Böschungsverhältnisse sind bereits besprochen worden. Es kommen noch hinzu Vegetationsdecke und Bodenbeschaffenheit.

a) Vegetationsdecke. Im Bereich der geschlossenen Vegetationsdecke findet keine Vertikalerosion, Flächenabspülung, mechanische Verwitterung statt. Bodenversetzungen sind wohl höchstens auf den steilen Gehängen (über 35°) möglich. Bei lockerer Vegetationsdecke, auf Feldern, trockenen Wiesen sind lineare und flächenhafte Erosion zu erwarten; desgleichen Bodenversetzungen, namentlich auf gepflügtem Boden. Auf kahlem Boden tritt obendrein mechanischer Zerfall der Gesteine hinzu.

b) Die Bodenbeschaffenheit. Es kommt auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens an, nämlich ob er sandig, lehmig oder tonig ist und ferner, ob er Steine enthält. Die Menge des abfließenden Wassers hängt von der Durchlässigkeit des Bodens ab, demnach auch die lineare und flächenhafte Erosion, ferner die Bodenversetzungen. Die steinige Beschaffenheit ist hinsichtlich der Ausbildung eines schützenden Geröllpanzers wichtig. Pflügen zerstört diesen jedoch.

Beispiel: Die Hochfläche besitzt eine geschlossene Vegetationsdecke; sie ist wenig geneigt und daher trotz des undurchlässigen steinigen Tonbodens kein Gebiet der Abtragung, wohl aber eventuell der humosen Anhäufung und sicher chemischer Verwitterung.

Die steilen Plateauhänge könnten infolge der Bedeckung mit steinigem Ton Zonen energischer Vertikalerosion, Flächenabspülung, Bildung eines Geröllpanzers, Bodenrutschungen sein, allein das kommt nur auf der nach Süden stehenden Seite des Tales 5 in Frage, wo die Vegetationsdecke locker ist, nicht aber auf der mit geschlossener Vegetation bedeckten, nach N sehenden Seite. Tatsächlich haben aber beide Gehänge die gleichen Formen; demnach scheinen jene Vorgänge keine große Rolle zu spielen. Auffallend ist, daß die Gehängetäler, die wegen ihrer Steilseite bei lockerer Vegetationsdecke von Erosionsrinnen zerschnitten sein müßten, solche entweder gar nicht aufweisen, oder die vorhandenen sind total bewachsen, also ist in ihnen die Erosion nicht aktiv tätig. In der breiten Mulde des Trichtertals, die ganz mit Feldern bedeckt ist, müßte man bei der Böschung von 5 bis 20° und der Undurchlässigkeit des Bodens eine bedeutende lineare und flächenhafte Abtragung erwarten. Allein das ist tatsächlich nicht der Fall; die Gehänge sind vielmehr glatt, unzerschluchtet; es fehlt sogar auf dem Boden der Mulde eine Erosionsrinne. Ja noch mehr! Vom steileren Gehänge herabkommende Erosionsrinnen enden an ihrer Grenze. Dieser Umstand zeigt, daß lineare Erosion heutzutage keine Rolle spielt, höchstens flächenhafte Abtragung. Die Stufe am Thälendorfer Tal besitzt lehmig-sandigen Boden und ist z. T. bewaldet. Mit beiden Erscheinungen stimmt das Fehlen einer Zerschichtung überein.

Der Boden des Thälendorfer Tals ist tonig und mit lockerer Vegetation bestanden, also eine Region, wo infolge der geringen Böschung einschneidende Erosion nur an dem Wiesenbachbett, flächenhafte Abtragung aber auf der Sohle zu erwarten ist.

Schließlich ist auf die Anhäufung von Schutt am Fuß der steilen Gehänge hinzuweisen, der von den Gehängen stammt. Auf der Nordseite des Tales 5 wäre es angesichts der lockeren Bewachsung möglicherweise eine harmonische Erscheinung, auf der Südseite dagegen unter der Waldbedeckung disharmonisch. Dasselbe gilt für die steilere Sandsteinböschung.

III. Der geologische Aufbau und die Formen.

1. Die Formationen und ihre Lagerung.

Wenn man zu einem Verständnis der Formen gelangen will,

muß man vor allem den geologischen Aufbau kennen, die Gesteinsarten und ihre Lagerung. Sodann hat man die vorhandenen Formen mit den Gesteinen zu vergleichen und festzustellen, ob eine Abhängigkeit jener von diesen besteht oder nicht.

Beispiel: Das Gebiet besteht aus flach gelagerten Schichten der Trias, und zwar mittlerem Buntsandstein bis mittlerem Muschelkalk. Die Abhängigkeit der Plateauform von der Lagerung ist augenfällig, auch entsprechen bestimmte Böschungsformen bestimmten Gesteinsarten. Untere Stufe = Mittlerer Buntsandstein, flache Böschung = Röt, steile Plateaufstufe = Unterer Wellenkalk, Plateaurand = Terebratulakalk, Oberfläche des Plateaus = Oberer Wellenkalk, z. T. Schaumkalk und Mittlerer Muschelkalk. Auch die Talformen hängen augenscheinlich von dem geologischen Bau ab. Sohlintal im Sandstein, Mulde im Röt, Gehängesohlenmulde im Unteren Wellenkalk, flache, breite Mulden im Oberen Wellenkalk.

IV. Abhängigkeit der Formen von der physikalischen Gesteinsbeschaffenheit.

Die Karte der physikalischen Widerstände der Gesteine zeigt die verschiedenen Eigenschaften, die die Ablagerung beeinflussen, wie Festigkeit, Zerklüftung, Porosität, Fluktionsfähigkeit. Man untersucht nun die Abhängigkeit der Formen von den obengenannten Eigenschaften.

Beispiel: Die Abhängigkeit der Böschungen von der Festigkeit tritt deutlich hervor. Mittlerer Buntsandstein = 2, Röt = 1, Unterer Wellenkalk = 3, Terebratulakalk = 3. Nur das Verhalten des Oberen Wellenkalks, das die gleiche Beschaffenheit wie der Untere besitzen soll, ist unerklärlich. Die starke Zerklüftung des Unteren Wellenkalks erklärt die Entstehung der Schuttmassen an seinem Fuß. Der Terebratulakalk dagegen ist, weil dickbankig und wenig zerklüftet, ganz besonders widerstandsfähig.

Die Talformen sind von der physikalischen Beschaffenheit recht abhängig. Auffallend ist die Form der Sandsteintäler. Der Sandstein ist mäßig fest, also gut zu zerschneiden, aber nicht fluktionsfähig, daher recht steilwandig. Im Röt und Muschelkalk hat die Fluktionsfähigkeit des liegenden Röts eine starke Verbreiterung des Tals bewirkt trotz der großen Festigkeit des Unteren Wellenkalks. Die enorme Zerklüftung wird mitgeholfen haben. Die Festigkeit des Wellenkalks bei großer Durchlässigkeit und Neigung zu Schuttbildung wird für die Entstehung der Gehängesohlenmulden wichtig ge-

wesen sein. Im Oberen Wellenkalk aber besteht gerade so wie hinsichtlich der Böschungen auch hinsichtlich der Talformen ein auffallender Gegensatz zu der Gesteinsbeschaffenheit, die in den wenigen, vorhandenen Aufschlüssen der des Unteren Wellenkalks gleicht.

V. Abhängigkeit der Formen von der chemischen Widerstandsfähigkeit.

Infolge der chemischen Zerstörung werden Gesteine für die Abtragung vorbereitet, und muß man untersuchen, ob die Formen nicht von jener abhängen. In einem Waldgebiet ist ja die chemische Zerstörung besonders groß. Man vergleicht also die Karte der Widerstandsfähigkeit gegen chemische Zerstörung mit der topographischen Böschungs- und Talkarte.

Beispiel: Die leicht auflösbaren Kalksteine bilden die steilen Plateaus, die schwer angreifbaren Letten und Sandsteine die Senken. Daraus ergibt sich nun die Deutlichkeit, daß die chemische Widerstandsfähigkeit bei der Ausgestaltung der Oberfläche keine entscheidende Rolle gespielt hat. Da nun in der alluvialen Waldzeit die chemische Zersetzung sicherlich der wirksamste Faktor gewesen ist, so muß die Ausgestaltung des Reliefs unter anderen Bedingungen stattgefunden haben.

VI. Zusammenfassende Betrachtung.

Den Abschluß bildet die Fixierung der Ergebnisse der Untersuchung und das Aufstellen der Probleme. Darüber hinaus wird man nur in wenigen Fällen gehen können. Eine Lösung der Probleme kann nur die vergleichende Untersuchung größerer Gebiete im Felde herbeiführen.

Beispiel: Folgende Ergebnisse sind festzustellen:

1. Die heutige Vegetationsdecke kann bei der Ausgestaltung der Formen keinen entscheidenden Einfluß ausgeübt haben, da jene bei geschlossener und lockerer Pflanzendecke z. T. gleich sind.

2. Die Bodenbeschaffenheit übt auf die heutige Abtragung nur lokal entscheidenden Einfluß aus. Ungeschützter, durchlässiger, stark geböschter Boden ist oft glatt und gänzlich unzerschnitten. Von steilem Gehänge kommende Erosionsrinnen enden sogar an ihrem Rand. Die am Fuß der steilen Böschungen gelegenen Schuttmassen sind — mindestens unter Waldbedeckung — disharmonische Bildungen.

3. Steile Täler sind frei von Erosionsrinnen und, wo solche auftreten, sind sie ganz bewachsen, also inaktiv.

4. Oberflächenformen im großen und geologischer Aufbau stimmen gut überein. Die einzelnen Formationen veranlassen bestimmte Böschungen und Stufen. Mit der flachen Lagerung stimmt die Tafelform überein.

5. Die Täler haben in den verschiedenen Gesteinen verschiedene, charakteristische Formen.

6. Berg- und Talformen sind unabhängig von der chemischen Widerstandsfähigkeit der Gesteine.

7. Berg- und Talformen sind dagegen von der physikalischen Widerstandsfähigkeit durchaus abhängig. Einen besonders großen Einfluß scheint die Festigkeit und Fluktionsfähigkeit der Gesteine ausgeübt zu haben.

8. Auffallend ist das abweichende Verhalten von Unterem und Oberem Wellenkalk. Beide sollen petrographisch gleich sein, bedingen aber verschiedene Formen.

In der gleichen Weise wie das kleine Gebiet bei Thälendorf lassen sich größere Gebiete, z. B. das ganze Blatt Stadtremda untersuchen und damit der Einfluß der verschiedenen Faktoren noch eingehender und vielseitiger verfolgen. Es lassen sich Stadien der Erosion und Aufschüttung in Form von Flußterrassen, Schuttkegeln usw. erkennen, und indem man schließlich die Bedingungen der Abtragung und Aufschüttung in den vorhergehenden geologischen Perioden berücksichtigt, kann man die Probleme schärfer definieren. So sind denn auch vom didaktischen Standpunkt aus die morphologischen Karten recht wohl brauchbar und werden Manchem Anregung geben.