

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Lehrbuch der Erdkunde für höhere Lehranstalten**

**Klein, Hermann J.**

**Braunschweig, 1886**

§. 6. Das Land

[urn:nbn:de:bsz:31-269444](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-269444)

Küstenflümpfe bezeichnet man bisweilen als Maremmen (nach einem sumpfigen Striche in Italien); Tundren sind weite moorige Strecken im nördlichen Rußland und in Sibirien.

Der Ursprung der Landseen ist ein sehr verschiedener; manche sind abgechnittene Meeresteile, andere entstanden durch Faltungen der Erdrinde; in den klaffenenden Schluchten gesprengter Schichten bildeten sich „Klufenseen“; auch die Abdämmung („Verriegelung“) von Thälern gab Anlaß zur Seebildung, nicht minder Einflürze und Auslaugungen. Durch Zuführung von Steinschutt seitens einmündender Flüsse werden die Seen ausgefüllt, einige völlig unmerklich, andere rascher. Manche, besonders flachere Seen, in welche Bäche münden, deren Wasser Kieselsäure und kohlen-sauren Kalk gelöst enthält, gehen durch Vermoorung ein: zonenweise schreitet die Torf- und Landbildung nach der Mitte vor, bis endlich eine sumpfige Grasflur sich an Stelle des ehemaligen Wasserpiegels ausdehnt.

## §. 6.

## Das Land.

Die feste Erdoberfläche, welche über dem Spiegel des Meeres hervorragt, das Land, ist in wagerechter und senkrechter Richtung sehr mannigfaltig gegliedert.

1. Die wagerechte Gliederung zeigt nur bei den kleinsten (runden oder eiförmigen) Inseln Regelmäßigkeit; die ausgedehnten Landmassen, Inseln wie Kontinente, sind stets unregelmäßig gestaltet.

a) Größere Landteile, welche an drei Seiten vom Meere umspült werden, heißen Halbinseln, kleinere und schmalere bezeichnet man als Landzungen, Landspitzen, besonders bergige, werden Vorgebirge oder Kap genannt. Ein Landstrich, welcher zwei Meere trennt, führt den Namen Landenge (Isthmus). Die Ausbuchtung der Ufer bedingt die Küstenentwicklung eines Landes; je größer jene bei gleichem Flächeninhalt des letzteren, um so zugänglicher, aufgeschlossener, ist das Innere. Bedeutende Küstenentwicklung erleichtert den Verkehr nach außen und begünstigt dadurch die Entwicklung der Kultur.

Europa hat 1 Meile Küstenlänge auf je 31 Q.-Meilen Fläche, Asien auf 105, Afrika auf 163, Nordamerika auf 50, Südamerika auf 94, Australien auf 78 Q.-Meilen. Am günstigsten erscheint Europa, am ungünstigsten Afrika beacht. Letzterer Erdteil ist in der That am spätesten und unvollständigsten dem Verkehre mit der übrigen Erde und der Kultur erschlossen worden.

Geometrische Betrachtungen führen dazu, als geeignetsten Ausdruck für die Küstenentwicklung die Zahlen zu betrachten, welche man erhält, wenn die Quadratwurzel aus dem Flächeninhalte in die Küstenlänge dividirt wird. Hiernach beträgt die Küstenentwicklung für

Europa . . . . .	10,75
Asien . . . . .	8,56
Afrika . . . . .	4,82
Nordamerika . . . . .	10,42
Südamerika . . . . .	6,00
Australien . . . . .	5,11

Die Meeresküsten sind entweder flach oder hoch (steil). In flachen Küsten wirft das Meer Geröll und Sand aus, ersteres am weitesten landeinwärts, während letzteres in zunehmender Feinheit den Boden bis unter den Seespiegel bedeckt. Die flache, sandige Küste wird vorzugsweise Strand genannt.

Der vom Meere ausgeworfene, vom Winde angehäuften Sand bildet häufig lange, bisweilen doppelte und dreifache Hügelreihen, Dünen, welche, mit meist steilerem Abfall gegen das Meer, den Strand umsäumen. Sie haben meist 3 bis 20 m Höhe (ausnahmsweise bis zu 200 m in Nordafrika, wo die Wüste Sahara an den Atlantischen Ozean herantritt), sind öde und vegetationslos, und, vom Winde getrieben, in beständigem Vorrücken landeinwärts begriffen, alles begrabend, was sie erreichen.

Die Dünenbildung erscheint in Europa an der südlichen Küste Frankreichs am großartigsten entwickelt, indem zwischen den Mündungen der Flüsse Adour und Gironde 200 Q.-Meilen Land von Sandmassen bedeckt sind. Ununterbrochen schreiten diese landeinwärts, Felder und Dörfer begrabend. Die mühevoll An siedelung von Hedengesträuch und Fichten, langsam vom Fuße bis zum Gipfel der Dünen fortschreitend, gewährt nur unter örtlich günstigen Umständen Schutz.

Die Uferwälle, welche besonders an der Ostküste Nordamerikas zwischen 25° und 40° n. B. sehr entwickelt auftreten, sind bezüglich ihrer Entstehung mit den Dünen nahe verwandt. Das gleiche gilt von den Nehrungen der Ostsee, welche die Gasse der preussischen Küste vom Meere trennen und dem Binnenwasser nur an einer Stelle Zugang zur See eröffnen (Fig. 10, a. S. 16). Diese schmalen Landzungen sind zum größten Theile unfruchtbare Wüsten, in denen bisweilen gefährbringende Sandstürme entstehen. Auf der Kurischen Nehrung sind mehrere Dörfer im Laufe der Zeit vom Sande begraben worden.

Die hohen Küsten (Steilküsten) verdanken ihre Entstehung meist der Brandung des Meeres, das die weichen Felsmassen auswäscht und fortreißt und dadurch bisweilen merkwürdige Formen (Pfeiler, Bogen) erzeugt (Fig. 11).

Fig. 11.



Küsten zeigen meist zahlreiche Einbiegungen, Häfen, in welchen der Schiffer vor unglücklichen Winden Schutz finden kann.

b) Die Inseln zerfallen je nach ihrer Lage in Küsten (Gestade-) Inseln und ozeanische Inseln.

Die ersteren sind bisweilen Trümmer des benachbarten Festlandes, die durch Meereseinbrüche und dergleichen abgelöst wurden. An Stelle der früheren Landverbindung findet sich meist eine schmale, seichte Meeresstraße, und erst in größeren Entfernungen stürzt der Seeboden steil zu den ozeanischen Tiefen ab.

Bl. 12.



Fig. 12.

Ansicht von Santorin.

Zu den Küsteninseln gehören die Schären, Felsklippen, welche in großer Menge an zerrissenen Küsten, besonders der höheren geographischen Breiten und in der Nähe der Fjords vorkommen.

Die ozeanischen Inseln stehen zu den großen Festländern in keiner direkten Beziehung. Sie treten meist in Gruppen (Archipelen), seltener vereinzelt auf; bisweilen sind sie in lange Reihen bogenförmig geordnet, wobei die Wölbung des Bogens häufig dem Ozeane zugewendet ist. Man unterscheidet diese Inseln in hohe und niedrige.

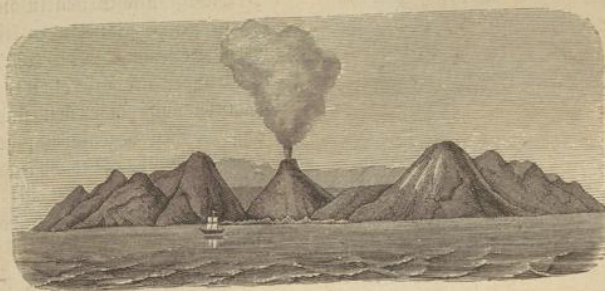
Die hohen ozeanischen Inseln sind ausschließlich vulkanischen Ursprungs. Sie steigen meist steil aus sehr großen Meerestiefen empor, haben fast nie bedeutenden Umfang und umschließen nicht selten ein inneres Seebecken, das mit dem Meere durch einen mehr oder weniger breiten Eingang in Verbindung steht. Bisweilen finden sich auch mehrere Eingänge zu dem zentralen Seebecken, wodurch die Insel in kleine Teile abgetrennt erscheint, die eine kreisförmige Gruppierung (durchbrochener Ringwall) zeigen. Es sind dies meist Ruinen ehemals höherer vulkanischer Inseln. Nicht selten findet sich im Innern des zentralen Beckens ein thätiger oder erloschener Vulkan. Die Inselgruppe von Santorin (Fig. 12) im Aegeischen Meere bietet das Beispiel einer vulkanischen Insel mit durchbrochenem Ringwall *abef* und zentralen Lavafelsen *de*. Von regelmässiger Gestalt ist Barren-Insel im Meerbusen von Bengalen, ringförmig, mit kegelförmig abgedachtem Walle und einem noch heute thätigen Vulkan in der Mitte des zentralen Seebeckens (Fig. 13, a. f. S.).

Die niedrigen ozeanischen Inseln verdanken in den meisten Fällen den Bauten (Kalkablagerungen) der Korallentiere ihre Existenz (daher Koralleninseln oder Korallenriffe genannt). Sie finden sich hauptsächlich zwischen 28° n.

und 28° f. B. in den wärmeren Theilen des Großen und des Indischen Ozeans, aber auch im Atlantischen Meere (in Westindien).

Man unterscheidet: a) Korallenbänke (Saumriffe), den Küsten des Landes sich unmittelbar anschließend, wenig oder nicht über den Meeresspiegel hervorragend; b) Korallenriffe (Barriereriffe), dem Laufe der Küste folgend, aber von dieser

Fig. 13.



Ansicht der Insel Barren im Golf von Bengalen.

durch einen Kanal getrennt; c) Atolle (Lagunenriffe), runde, sehr niedrige Korallenfelsen, bei denen ein schmaler, ringförmiger Wall ein leichtes Wasserbecken umgibt, das bisweilen mit dem Meere zusammenhängt (Fig. 14).

Fig. 14.



Ansicht der Koralleninsel Whitsunday im Stillen Ozeane.

Die Korallen gedeihen nur in warmen Meeren und bis zu Tiefen von 40 m. Da die Riffe indes bis zu ungeheuren Tiefen hinabreichen, so beweist dies, daß dort der Meeresboden sich im Laufe sehr langer Zeiten langsam senkte, während die Korallen auf den oberen Rändern des sinkenden Riffs fortwährend nachbauten. Die Atolle bezeichnen die Lage versunkener Inseln, um welche die Korallen ursprünglich Saumriffe bauten, die in dem Maße, als die Inseln sanken, zu Barriere- und endlich zu Lagunenriffen wurden.

2. Die **senkrecht** Gliederung des Landes spricht sich in der Höhe seiner einzelnen Teile über dem Spiegel des Meeres aus. Die Erhöhungen der Erdoberfläche werden als Anhöhen, Hügel, Berge, Gebirge und Hochebenen (Plateaus) bezeichnet. Nach der äußeren Form unterscheidet man bei den Bergen: *Kege*, *domförmige Kuppen*, *Tafelberge*, *Spitzen*, *Nadeln* u. s. w. Der Winkel, welchen die von der Spitze zum Fuße eines Berges gezogene Linie mit der Wagerechten macht, ist der *Böschungswinkel*. Die Seiten (Böschungen) eines Berges können sanft oder sehr allmählich abfallen, sie können aber auch *schroff*, *jäh*, ja *überhängend* in die Tiefe gehen.

Eine Reihe von der Basis an bis fast zur Spitze miteinander verbundener Berge heißt *Bergkette*, ihr oberer Teil *Rücken* und, wenn er *schmal* ist, *Gebirgskamm*. Die höchsten Teile desselben bilden die *Gipfel*, die tiefsten heißen *Sättel*, *Pässe*, *Soche* und bilden die natürlichen Übergangspunkte über das Gebirge.

Die größte Gipfelhöhe eines Gebirges steht in keiner einfachen Beziehung zur *Kammhöhe*, letztere erscheint dagegen in engerer Beziehung zur *mittleren Paßhöhe*, so daß diese als durchschnittliche *Kammhöhe* betrachtet werden darf.

Nach der mittleren Erhebung über den Meerespiegel unterscheidet man *Hochgebirge* (über 2000 m) und *Mittelgebirge* (bis 2000 m). Erstere ragen bisweilen bis zu Höhen, in welchen das ganze Jahr hindurch der Schnee nicht mehr *schmilzt*. Die untere Grenze dieser Höhen heißt *Schneelinie*. Sie liegt in der heißen Zone 5000 bis 5300 m über dem Meerespiegel, senkt sich aber gegen die Pole hin immer mehr, so daß sie in den Alpen 2800, in Norwege nur 700 m Seehöhe erfordert.

Die Höhe der Schneegrenze wird keineswegs einfach durch die Entfernung vom Äquator bedingt, sondern hängt in großem Maße auch von der Feuchtigkeit der Atmosphäre und der Luftwärme im Sommer ab. So liegt die Schneegrenze auf dem Nordabhange des Himalayagebirges fast 1000 m höher als auf der Südseite, hauptsächlich weil dort die Luft trocken, hier aber sehr mit Feuchtigkeit beladen ist.

Die Schneemassen der höchsten Bergregionen geben Anlaß zur Bildung von *Gletschern*, gewaltigen, oft meilenlangen, bis 300 m mächtigen Eisströmen (Fig. 15, a. f. S.), die in langsamer Bewegung thalwärts bis dahin vordringen, wo die Temperaturverhältnisse ihrem weiteren Vorrücken ein Ziel setzen. Die Schmelzlinie der Gletscher liegt stets tiefer als die Schneelinie. Reichliche atmosphärische Niederschläge, kühle Sommer und selbst die Größe der Gletschermassen drücken sie herab; in der Schweiz bis zu 1750 (örtlich sogar bis zu 1000) m Meereshöhe, in sehr hohen Breiten (an den Küsten von Grönland, Spitzbergen, Patagonien) fast bis ans Meer.

Das Gletschereis besteht aus miteinander verschmolzenen Kristallen, zeigt zahlreiche Luftbläschen, neartige Haarspalten und im allgemeinen schichtenweise Lagerung. Auf flachem Boden erscheint die Gletscheroberfläche gewölbt, auf unebener, unregelmäßig geneigter Fläche dagegen von Spalten (Schründen) durchsetzt, die nach oben (Tagspalten) oder nach unten (Grundspalten) sich erweitern, ja Veranlassung zur Zertrümmerung des Gletschers in Blöcke geben. Während das Eis thalwärts fortrückt, entstehen die Spalten

40 m. Da  
e, daß dort  
die Korallen  
Die Kette  
ich Schmelze  
zu Lagunen

stets an denselben Stellen des Gletscherbettes. Die Gletscherbewegung erfolgt (gleitend und fließend) durch den Druck der gesamten Masse und die Biegsamkeit des Eises, sie ist im Sommer und bei Tage größer als im Winter und bei Nacht; in der Mitte, an der Oberfläche und auf stark geneigter Fläche beträchtlicher als an den Rändern und

Fig. 15.



Der Aletschgletscher in der Schweiz.

in der Tiefe auf nahe ebenem Boden. Durchschnittlich beträgt sie höchstens  $\frac{1}{2}$  m täglich; die schnellste Bewegung (12 m) wurde am 1. Juni 1845 beim Bernagtgletscher in der Schweiz beobachtet.

Schutt und Steintrümmer, welche auf die Gletscheroberfläche gelangen, ordnen sich infolge der Bewegung derselben in lange Reihen, Seitenmoränen (Sandefen), längs

der Gletscherränder. Vereinigen sich zwei Gletscher zu einem einzigen, so bilden die Seitenmoränen der sich aneinander schließenden Ränder eine Mittelmoräne (Guffer), während der am unteren Endpunkte des Gletschers zusammengetragene Schutt zur Endmoräne wird. Gesteinsmassen, welche durch Spalten unter den Gletscher geraten, werden durch das ungeheure Gewicht und die Fortbewegung der Eismasse zu Geröll oder Sand zertrümmert (Grundmoränen) und veranlassen Erhebung der Gletscherbäche. Die Ausfurchung, Schleifung und Polirung der felsigen Gletscherbetten sowie die Ansammlung von Moränenschutt liefern sichere Beweise für das einstige Vorhandensein von Gletschern an Orten der Erdoberfläche, wo dieselben heute nicht mehr gefunden werden.

Die Bedeutung der Gebirgserhebungen für die klimatischen Verhältnisse und allgemein für die Weltstellung der Länder ist außerordentlich, aber im einzelnen sehr verschieden. Dagegen haben selbst die mächtigsten Gebirge nur eine geringe Bedeutung für die horizontale Gestaltung der Festländer. Nicht nach dem Gebirge richtet sich die Konfiguration des Landes, wie man früher glaubte, sondern der Gebirgszug hängt im großen und ganzen von der Ausdehnung des Festlandes ab.

„Die Beharrlichkeit der Höhenverhältnisse auf den Abhängen der Gebirge bezeugt uns unwiderleglich, daß sie an den Rändern der Festlande aufgestiegen sind, und daß schon vor ihrer Erhebung die Umrisse der letzteren gegeben waren. Wären die Anden nämlich nicht am Rande eines schon trocknen Südamerika, sondern aus den Tiefen des Ozeans aufgestiegen und trügen sie als Gebäl ein neues Festland, so müßte sich an ihrem pazifischen Abhange ein ebenso breiter Küstensaum finden wie auf der Binnenseite, was doch bekanntlich nicht der Fall ist. Immer sollte uns gegenwärtig bleiben, daß jedes Festland, und wenn es völlig eben wäre, als mächtiges Hochland aus der See aufsteigt und daß neben der Erhebung von Festlandmassen, wenn man den Körperinhalt berechnet, auch die höchsten Gebirge nur untergeordnete Erscheinungen sind. Auch wissen wir bereits auf anderem Wege, daß an Stelle, wo jetzt die Gebirge stehen, also auf dem Raume ihres Sockels, schon vor der Erhebung trocknes Land war.“ (Peschel.)

Eine besondere Art von meist kegelförmigen Bergen sind die Vulkane, bei welchen ein Kanal in das Erdinnere führt, durch den von Zeit zu Zeit (bei Eruptionen) gasförmige, feste und glühendflüssige Massen (Lava) ausgeworfen werden.

Vulkane treten selten einzeln, sondern meist in Gruppen oder Reihen auf.

Reihenvulkane finden sich entweder zu bogenförmigen Inseln gruppiert oder als Gipfel langgestreckter Gebirge und Plateaus in der Nähe des Meeres. Sie stehen gewissermaßen als Essen über langen Spalten der innern Erdkruste und bilden eine charakteristische Eigentümlichkeit einzelner Gegenden unseres Planeten. Isolierte Vulkane treten ausnahmsweise auch fern vom Meere auf, aber stets in Gegenden, die früher Seebedeckung besaßen.

Die Ursache der vulkanischen Thätigkeit ist das glutflüssige Erdinnere, auf welches auch die überall zu beobachtende Zunahme der Bodenwärme mit wachsender Tiefe hinweist. Bei den meist von Erdbeben eingeleiteten Eruptionen werden geschmolzene und staubförmig zertrümmerte Gesteinsmassen (Lava und vulkanische Asche) durch die Öffnung der zentralen Röhre, den Krater, ausgeworfen, sowie ungeheure Dampfmassen und Gase ausgeströmt.

Im Zustande der Ruhe, oder bei den sogenannten erloschenen Vulkanen, ist der vom Krater in das Erdinnere führende Kanal durch erstarrte Lavamassen geschlossen; vor



der Eruption werden diese eingeschmolzen oder die inneren Kräfte bahnen sich neue kanalartige Wege zu den Abhängen des Vulkans, wodurch Nebenkrater entstehen. Die Größe des Kraters steht in keiner nachweisbaren Beziehung zur Höhe des Vulkans, je bedeutender indes letztere, um so seltener sind (im allgemeinen) die Eruptionen. Der Vulkantegel ist ein Produkt der bei den einzelnen Ausbrüchen übereinander abfließenden Lavamassen; bei unterseeischen Eruptionen entstehen auf diese Weise bisweilen vulkanische Inseln. Die letzten Zeichen früherer vulkanischer Thätigkeit sind heiße Wasserquellen und Gasausströmungen (Solfataren, Mofetten).

Nicht mit den eigentlichen Vulkanen zu verwechseln sind die Schlammvulkane, kleine, kegelförmige Hügel von zähflüssigem, thonigem Schlamm, mit Gipfelkrater, aus dem Kohlenwasserstoffgas und bisweilen schlammige Erde abfließt. Selten kommt es zu heftigen, von Bodenerschütterungen und dumpfem Donner begleiteten Eruptionen, wobei Dampf, Schlamm und Steine emporgetrieben werden. Nach starken Regnen sind die Krater häufig ganz aufgelöst und es entsteht ein bodenloser Schlammsee. Die be-

Fig. 16.



Der Chimborazo von Chuquipoyo aus gesehen.

kanntesten Schlammvulkane sind diejenigen bei Turbato in Südamerika und die Makaluba bei Girgenti in Sizilien.

Das Flachland nimmt den größten Teil der festen Erdoberfläche ein, doch ist es meist von wellenförmigen Hügeln und Landrücken durchzogen, bisweilen erscheint es, den Übergang zur eigentlichen Hochebene bildend, als Platte von mäßiger Erhebung über dem Meeresspiegel, die häufig kleinere Landschaften in beträchtlicher Anzahl enthält.

Weit ausgedehnte Flachländer erscheinen nicht selten einförmig von gesellig lebenden Pflanzen bedeckt, so die Heiden in Europa, die Prärien und Savannen im nördlichen, die Pampas im südlichen Amerika. Die Planos Südamerikas sind im Norden (im Flußgebiete des Orinoko) baumlos und zur Regenzeit mit dichtem Graswuchs bedeckt, südlich (im Flußgebiete des Amazonenstromes) gehen sie auf einer Fläche von über 100 000 D.-Meilen in undurchdringlichen Urwald über.

Steppen sind weite Flächen ohne Waldbedeckung von oft sandig lehmigem Boden, auf dem bei genügender Feuchtigkeit Gräser und Staudengewächse üppig gedeihen, bald feucht, bald mit Salzauswitterungen bedeckt (Salzsteppe).

Die Wüsten bilden große, zum Teil ebene, zum Teil von steinig Hochflächen erfüllte, von Bergketten durchzogene Teile der Erdoberfläche, in welchen entweder gar keine oder stellenweise nur magere Vegetation auftritt. Der Boden ist entweder mit Flugand, kleinen Felstrümmern und Steinknollen oder Gipslagen bedeckt. Orte der Wüste, an welchen sich Quellen finden und dadurch Pflanzenwuchs ermöglicht ist, heißen Oasen. Sie liegen stets tiefer als die Umgebung.

Der Ursprung der Wüsten ist keineswegs immer auf ehemalige Meerbedeckung zurückzuführen, obgleich in einzelnen Fällen gewisse Wüstenregionen sicherlich alter Meeresboden sind. Der Wüstenand bildet sich ununterbrochen örtlich durch Verwitterung des Untergrundes. Die beträchtlichen Temperaturwechsel zertrümmern das Gestein und durch die Wirkung des Windes wird die mechanische Zerkleinerung fortgesetzt, so daß der quarzreiche Gesteinschutt der Wüste um so feiner pulverisiert erscheint, je weiter er von seinem ursprünglichen Lagerungsorte entfernt wird. Deshalb ist der Prozeß der Wüstenbildung, wo er einmal eingeleitet, kein abgeschlossener, sondern schreitet ununterbrochen fort.

Tiefländer und Tiefebene bilden den Gegensatz zu den Erhebungen des Bodens, doch ist die Ebene im allgemeinen nicht mit der Tiefebene zu wechseln.

Im ganzen liegen Tiefebene niemals unter dem Spiegel des Meeres; nur sehr wenige, relativ eng begrenzte Strecken machen hiervon eine Ausnahme und man kann sie als den Grund ehemaliger Seen betrachten.

Die größte Einsenkung unter den Spiegel der See bietet die nördliche Umgebung des Kaspischen Meeres dar. Dieses Depressionsgebiet von etwa 3000 Q.-Meilen Areal liegt jedoch nur wenige Meter unter dem Meeresspiegel und bezeichnet höchst wahrscheinlich die Grenze der früheren Ausdehnung des Kaspischen Meeres, worauf auch die zahlreich dort vorkommenden Salzflümpfe hindeuten.

Das Jordantal zwischen dem Toten Meere und dem See Tiberias liegt südlich 300, nördlich 200 m tiefer als der Spiegel des Mittelmeeres. Außerdem liegen noch

Fig. 17.



Palästina und das Jordantal (Querschnitt).

einige Salzflümpfe (Schotts) der Algerischen und Tunesischen Sahara, sowie ein kleiner Teil von Holland tiefer als der benachbarte Meeresspiegel.

Die Vertiefungen zwischen Gebirgserhebungen heißen Täler und es finden sich alle Formen derselben von der breiten Ebene (Thalebene) bis zu den beckenartigen Bildungen (Thalbecken) und den schmalen, bisweilen tief eingegrabenen Furchen und Schluchten.

Man unterscheidet der äußeren Form nach Längenthäler (Fig. 18), und Querthäler (Fig. 19), je nachdem dieselben parallel den Bergketten oder senkrecht gegen die Richtung derselben laufen (streichen). Der Boden (die Sohle) ist sehr unregelmäßig geneigt, besonders bei den Querthälern; es finden sich oft Stufen, wilde Abstürze und Dämme, Thalriegel, welche die Thäler durchsetzen.

Mit bezug auf die Art der Entstehung unterscheidet man Erhebungsthäler, welche durch Hebung von Bergmassen abgegrenzt wurden; Faltungsthäler, die durch seitliche Pressung mächtiger Gebirgsschichten entstanden, und Erosionsthäler (Auswaschungsthäler), bei welchen fließende Wasser anshöhlend

Fig. 18.



Typus eines Längenthales.

wirkten. Besonders die wegsplündernde, unterwaschende Thätigkeit des fließenden Wassers spielt in der Thalbildung eine große Rolle; sie erweitert die Thäler durch Unterwühlung der Gehänge, verflacht sie aber auch durch Schuttanfuhr, Bergströme schneiden sich, rückwärts schreitend, häufig tief in das Gebirge ein und erzeugen Schluchten, deren hinteres Ende von Wasserfällen gekrönt wird.

Der Prozeß der Thalbildung, sofern er durch Wasserwirkung zustandekommt, zerfällt in einen permanenten Teil, der niemals ruht, so lange Relief und Wasser da ist, und in die zahlreichen Abschnitte, wo modifizierende Agenzien die Arbeit nach ihrer Art und Zeit in mannigfacher Weise individualisieren. Er beginnt unter allen Umständen am Fuße des Gebirges, und die Thäler, soweit sie ein Produkt des Wassers sind, wachsen also von hier rückwärts nach dem Zentrum. Wo das Gebirge in

Regionen hinauf, wo die Menge, die Verteilung, die Form der Niederschläge sowie der Grad und die Verteilung der Temperatur verschieden sind, dehnen sich folglich die Thäler mit der Zeit über Strecken aus, wo diese modifizierenden Faktoren sehr verschieden ausfallen werden, und ebenso macht es die meist geringe Gleichförmigkeit von Schichtenfolgen wahrscheinlich, daß das Thal mit der Zeit in vertikalem oder in horizontalem Sinne auf Gestein von verschiedenem mechanischem oder chemischem Widerstand stoßen wird. Alle diese Verhältnisse können jedem Punkte des Thales ein individuelles Gepräge geben, weil sie für jeden Ort die mechanischen Momente verändern. Im großen wird ein solches Thal, wenn es bis in die Zone des ewigen Schnees gelangt ist, in drei Stappen von verschiedener Energie der Arbeit zerfallen: relative

Fig. 19.



Typus eines Querthales.

Ruhe oder Minimum der Arbeit unter bleibender Schnee- und Eisdecke; Maximum der Arbeit, wenn auch nur in bestimmten Jahreszeiten, an den beiden, vornehmlich aber an der unteren Grenze der Schneebedeckung; Konzentrierung der Arbeit meist während des ganzen Jahres auf einzelne Bach- und Flußkriemen unterhalb der Schneeregion.“ (Rüttimeyer.)

Die unterwaschende, lösende Kraft fließender Wasser verursacht bisweilen da, wo Gesteine auf schräg ansteigenden Thonschichten ruhen, durch Erweichung der letzteren, Bewegung der starren Massen, Bergstürze (Bergschlipfe), welche für die Umgebung von den verheerendsten Folgen sind. Bei dem Bergsturze von Goldau (2. Sept. 1806) glitten 40 Millionen Kubikmeter Gesteinsmassen vom Roßberge herab, wobei 300 Menschen ihren Tod fanden.