

# Plattentektonik, Vulkanismus und Geomorphologie



Linus Metzler

Limenet

Linus Metzler  
Wattstrasse 3  
9306 Freidorf

071 455 19 15

079 528 17 42

13.12.2009

---

Thema:	<b>Geographie 1. Kanti Lernblatt zur Prüfung am 15.12.2009</b>
Autor:	Linus Metzler
e-mail:	<a href="mailto:linus.metzler@limenet.ch">linus.metzler@limenet.ch</a>
Version:	<b>1.0b</b>
Veröffentlichung:	<b>13.12.2009</b>
Titel:	<b>Plattentektonik, Vulkanismus und Geomorphologie</b>
Seiten:	<b>24</b>

---

# PLATTENTEKTONIK, VULKANISMUS UND GEOMORPHOLOGIE

## INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	2
Info .....	5
Lernteil .....	7
Den Schalenbau der Erde und deren Merkmale beschreiben können .....	7
Die Größenordnungen der Zahlenwerte kennen .....	7
Den Schalenbau der Erde in einer "plattentektonischen" Sichtweise beurteilen können. Die Beweise der Kontinentaldrift von A. Wegener darlegen können .....	7
Kontinentaldrift nach Wegener .....	7
Die Beweise, die die Theorie der Plattentektonik belegen, kennen und darlegen können .....	8

Die Entstehung von Oberflächenformen, wie Gebirge, Inseln und Inselbögen, Vulkane, Tiefseerinnen und becken mit der Theorie der Plattentektonik erklären können.....	8
konstruktive – divergierende Plattenränder .....	8
Mittelozeanischer Rücken .....	8
Destruktive – konvergierende Plattenränder .....	8
Tiefseerinnen .....	8
Gebirgsbildung.....	8
Inseln.....	9
Inselbögen.....	9
Vulkane .....	9
Becken .....	9
Die unterschiedlichen Plattenbewegungen kennen und verstehen und anhand des Reliefs und Erdbebenzonen bestimmen können .....	10
Erkenntnis, dass Naturkatastrophen wie Vulkanausbrüche und Erdbeben mit der globalen Plattendrift in einem ursächlichen Zusammenhang stehen, sowie räumlich und zeitlich erklärbar sind .....	10
Die Bezeichnungen der Kontinentalplatten kennen -und mit Hilfe einer Erdbebenkarte und des Reliefs der Erde mit einem Buntstift umfahren können ( <i>keine Prüfungsaufgabe, in der Sie die Plattengrenzen auswendig (ohne Anhaltspunkte) in eine Karte einzeichnen müssen</i> ).....	10
Wichtige Begriffe (Magma, Eruption, Stratovulkan, Pyroklastika, Lapilli, Caldera etc.) erklären können .....	11
Magma.....	11
Eruption .....	11
Schichtvulkan .....	11
Schildvulkan .....	12
Pyroklastika .....	12
Lapilli.....	12
Caldera.....	12
Vulkanische Bombe .....	12
Maar .....	12

Vulkantypen, die Merkmale und den jeweiligen Aufbau erklären können.....	12
Einer Vulkanabbildung den richtigen Vulkantypen zu ordnen können .....	13
Schildvulkan .....	13
Schicht- oder Stratovulkan .....	13
Spalteneruption.....	14
Zentraleruption.....	14
Die vulkanischen Förderprodukte kennen .....	15
Die Gefahren eines Vulkanausbruches einschätzen können.....	15
Beispiele der Nutzung geothermischen Wassers aufzählen können. <i>Lokale Namen von isländischen Vulkanen (Bsp. Surtsey) nicht auswendig lernen!</i> .....	15
Fachbegriffe wie Verwitterung, Erosion, Windschattendünen, Mäander, Schwemmfächer u.V.m. definieren und in der Lage sein, Beispiele angeben zu können.....	16
Verwitterung .....	16
Erosion.....	16
Verwitterung und Erosion definieren und die Unterschiede zwischen den bei den Prozessen erklären können .....	17
Die unterschiedlichen Verwitterungsprozesse und deren Bedeutung kennen, sowie die Räume beschreiben können, wo ein Verwitterungstyp dominiert. (=> <i>Zahlenwerte nicht auswendig lernen</i> ) ( <i>chemische Formel und Produkte der Kohlensäureverwitterung ebenfalls nicht auswendig lernen!</i> ) .....	17
Gebirgsbildung, Erosion etc. den endogenen oder exogenen Prozessen zuordnen können .....	17
Endogene Prozesse.....	17
Exogene Prozesse .....	18
Um den Faktor Zeit wissen als wichtigen Faktor für die exogenen und endogenen Prozesse .....	18
Oberflächenformen, die auf einem Satellitenoder Luftbild, Karten oder Fotografie abgebildet sind, sollten Sie erkennen und ihre Entstehung interpretieren können .....	19
Die Entstehung, die Merkmale und die Fortbewegung der Barchan- und Parabledüne darlegen können .....	19
Barchandüne .....	19
Parabledüne .....	19

Parabelund Barchandüne im Profil zeichnen können .....	20
Sie kennen die fluvialen Formen und können Sie mit den Erosions- und Ablagerungsprozessen erklären.....	20
Kerbtal .....	20
Schlucht .....	20
Canyon.....	20
Rückwärtserosion .....	21
Mäander .....	21
Altwasser .....	21
Flussterasse .....	21
Wissen, das neben dem Gefälle auch der Untergrund (Gesteinsart) den Formenschatz mitbeeinflussen kann .....	22
Auslöser des Flimser Bergsturz kennen, sowie seine Folgen darlegen können .....	22
Auslöser .....	22
Auswirkungen .....	22
Sie kennen die besprochenen glazialen Formen und können Sie mit den Erosionsund Ablagerungsprozessen erklären .....	22
Kar.....	22
trogtal .....	23
Rundhöcker .....	23
Sander.....	23
Quellen .....	24

## INFO

Dies ist ein Lernblatt von Linus Metzler zum Thema Plattentektonik, Vulkanismus und Geomorphologie, die in der 1. Kanti bei Herrn Vogel behandelt wurde. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Jede Haftung wird abgelehnt. Private Nutzung ist kostenlos. Unerlaubte Vervielfältigung und gewerbliche Nutzung ist ohne Genehmigung des Autors unerlaubt. Eine Genehmigung eingeholt oder Kontakt aufgenommen werden kann unter folgender Adresse

Linus Metzler  
Wattstrasse 3  
9306 Freidorf  
071 455 19 15  
079 528 17 42

[linus.metzler@limenet.ch](mailto:linus.metzler@limenet.ch)

## LERNTEIL

## DEN SCHALENAUFBAU DER ERDE UND DEREN MERKMALE BESCHREIBEN KÖNNEN

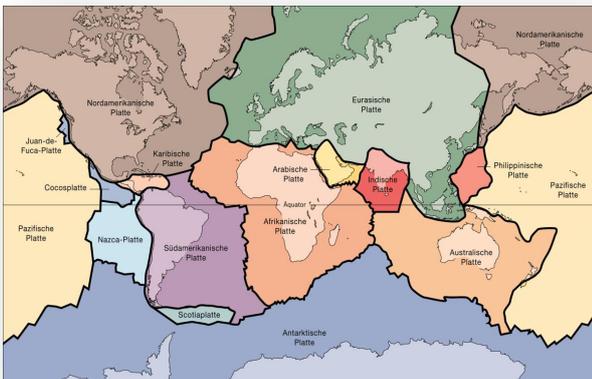


Die Erde hat in erster grober Näherung die Form einer Kugel (tatsächlicher Erdradius 6357 bis 6378 km), deren Inneres aus mehreren Schalen aufgebaut ist: Im Zentrum befindet sich ein 1250 km mächtiger fester Erdkern, welcher hauptsächlich aus Eisen und Nickel besteht. Daran schliesst sich mit einem Radius von ca. 3500 km, der flüssige Teil des Erdkerns (hauptsächlich Eisen) an. Darüber die 2900 km dicke Schicht des sogenannten Mantels aus zähplastischem Gestein (Silikate und Oxide), und zuoberst eine relativ dünne, harte Kruste. Diese besteht ebenfalls aus Silikaten und Oxiden, ist aber mit Elementen angereichert, die nicht im Mantelgestein vorkommen.

## DIE GRÖSSENORDNUNGEN DER ZAHLENWERTE KENNEN

*Siehe „Den Schalenbau der Erde und deren Merkmale beschreiben können“*

## DEN SCHALENAUFBAU DER ERDE IN EINER "PLATTENTEKTONISCHEN" SICHTWEISE BEURTEILEN KÖNNEN. DIE BEWEISE DER KONTINENTALDRIFT VON A. WEGENER DARLEGEN KÖNNEN



Die äussersten Schichten der Erde, der obere Erdmantel und Lithosphäre, sind nicht einfach eine regelmässige Schicht, sondern sind in sogenannte tektonische Platten unterteilt.

KONTINENTALDRIFT  
NACH WEGENER

1912 behauptete der junge Forscher Wegener, dass die Kontinente aufeinander zudriften bzw. voneinander wegdriften würden. Weiter

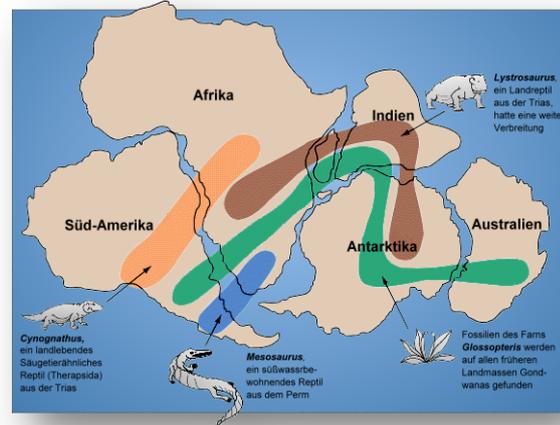


behauptete er, dass früher alle Kontinente im Superkontinent Pangäa zusammengefasst gewesen seien. Für diese Thesen erhielt er zunächst nur Spott. Erst fünfzig Jahre später fand man Beweise, dass Wegener Recht hatte.

## DIE BEWEISE, DIE DIE THEORIE DER PLATTENTEKTONIK BELEGEN, KENNEN UND DARLEGEN KÖNNEN

In den 60-er Jahren fand man diverse Beweise, die Wegener Recht gaben.

- Die ähnlichen Küstenformen von Afrika und Südamerika passen wie ein Puzzle zusammen
- Ehemalige Verbreitungsgebiete fossiler Tier- und Pflanzenarten, die sich heute über Kontinente hinweg erstrecken.
- Fossile Korallenriffe im Jura und in den Alpen (heute lebende Korallen leben in warmen tropischen Gewässern).
- Alte Gebirgszüge setzen sich auf einem anderen Kontinent fort (gleiche Gesteine, Bruchlinien...)
- Kohlefunde auf Spitzbergen (verursacht durch Regen- und Tropenwälder)
- Glatte Flächen in den Tropen (Entstehung nur durch Gletscher möglich)

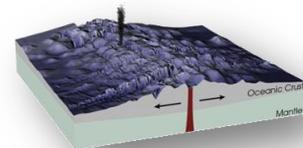


## DIE ENTSTEHUNG VON OBERFLÄCHENFORMEN, WIE GEBIRGE, INSELN UND INSELBÖGEN, VULKANE, TIEFSEERINNEN UND BECKEN MIT DER THEORIE DER PLATTENTEKTONIK ERKLÄREN KÖNNEN

### KONSTRUKTIVE – DIVERGIERENDE PLATTENRÄNDER

#### MITTELOZEANISCHER RÜCKEN

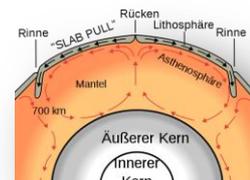
Ein mittelozeanischer Rücken entsteht, wenn zwei ozeanische Platten voneinander wegdriften und von unten Magma aufsteigt, welche durch das Meerwasser abgekühlt wird. Jährlich entstehen so  $20\text{km}^3$  festes Gestein.



### DESTRUKTIVE – KONVERGIERENDE PLATTENRÄNDER

#### TIEFSEERINNEN

Eine Tiefseeerinne entsteht, wenn zwei tektonische Platten aufeinander treffen und die eine unter die andere subduziert wird.



#### GEBIRGSBILDUNG

Gebirge entstehen, wenn zwei Platten kollidieren. Wenn dies mit zwei Kontinentalplatten geschieht, werden die beiden aufgefaltet → Himalaya, wenn hingegen eine kontinentale und eine ozeanische Platte im Spiel ist, wird die ozeanische subduziert → Anden.

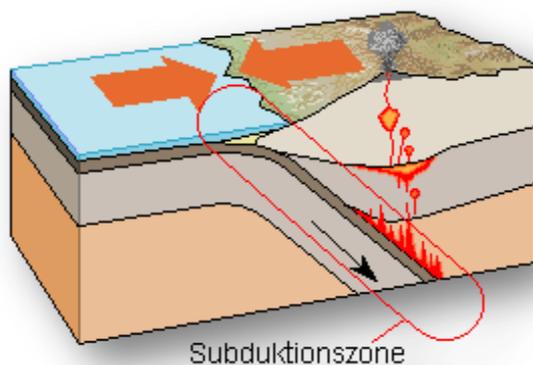
### INSELN

Inseln entstehen, wie zum Beispiel Japan, wenn zwei Platten aufeinander zudriften und die eine unter die andere subduziert wird.

### INSELBÖGEN

Ein Inselbogen ist eine spezielle geografische Erscheinungsform von Inseln bzw. Inselketten. Er entsteht durch Plattentektonik, wenn eine ozeanische Platte unter eine andere ozeanische Platte abtaucht (Subduktion). Der bogenartige Verlauf der Inseln und Inselketten entsteht durch die Geometrie der Erdoberfläche in der Zone, in der eine Lithosphärenplatte abknickt und in einem bestimmten Winkel unter eine andere Platte geschoben wird.

### VULKANE



Heute wissen wir, dass die Wärme im Erdinnern zum grössten Teil von natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen im Gestein erzeugt wird. Wenn ihre Atome zerfallen, setzen sie wie in einem Atomkraftwerk Wärme frei. In einer Tiefe von 100 bis 300 Kilometern betragen die Temperaturen bereits 1500 Grad Celsius. Das reicht aus, um die meisten Gesteine aufzuschmelzen. Es bildet sich ein zähflüssiger, gasdurchmischter Gesteinsbrei, das sogenannte Magma (griech.: Teig). Weil Magma leichter ist als festes Gestein, beginnt es aufzusteigen. Durch Risse und Spalten in der

Erdkruste drängt es nach oben. Meist sammelt es sich wenige Kilometer unter der Erdoberfläche in einem selbst geschaffenen, herausgeschmolzenen Hohlraum, der Magmakammer. Durch den Nachschub von unten nimmt der Druck immer mehr zu, bis sich die glutflüssige Masse explosionsartig ihren Weg an die Erdoberfläche freisprengt. der Vulkan bricht aus.

### BECKEN

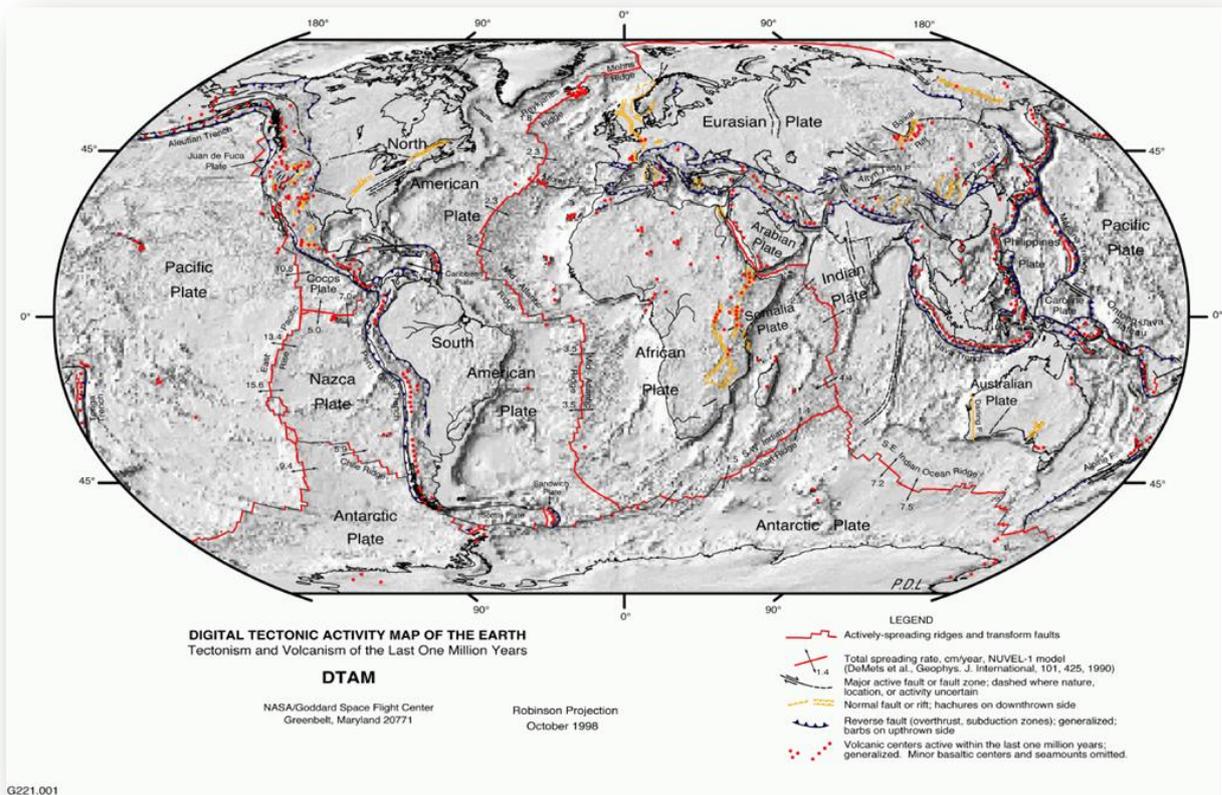
Ein Becken im Sinne der Geologie bezeichnet einen grösseren Sedimentationsraum, in dem die Gesteinsschichten als Sedimente zumeist schüsselförmig abgelagert wurden oder werden.

Solche Becken sind meist Senkungsgebiete, die durch regionale oder grossräumige Tektonik entstehen, deren Zugkräfte die Erdkruste schwächt oder verdünnt. Die Senkung nimmt im Regelfall vom Rand (geologische

Störung) zur Mitte zu und kann einige mm/Jahr ausmachen. Bei gleichzeitiger Auffüllung mit Sedimenten bleibt die Höhenlage weitgehend konstant.

Im Vorland von Gebirgen entstehen viele Becken durch die Erosion von Gletschern, die eine Senke ausräumen.

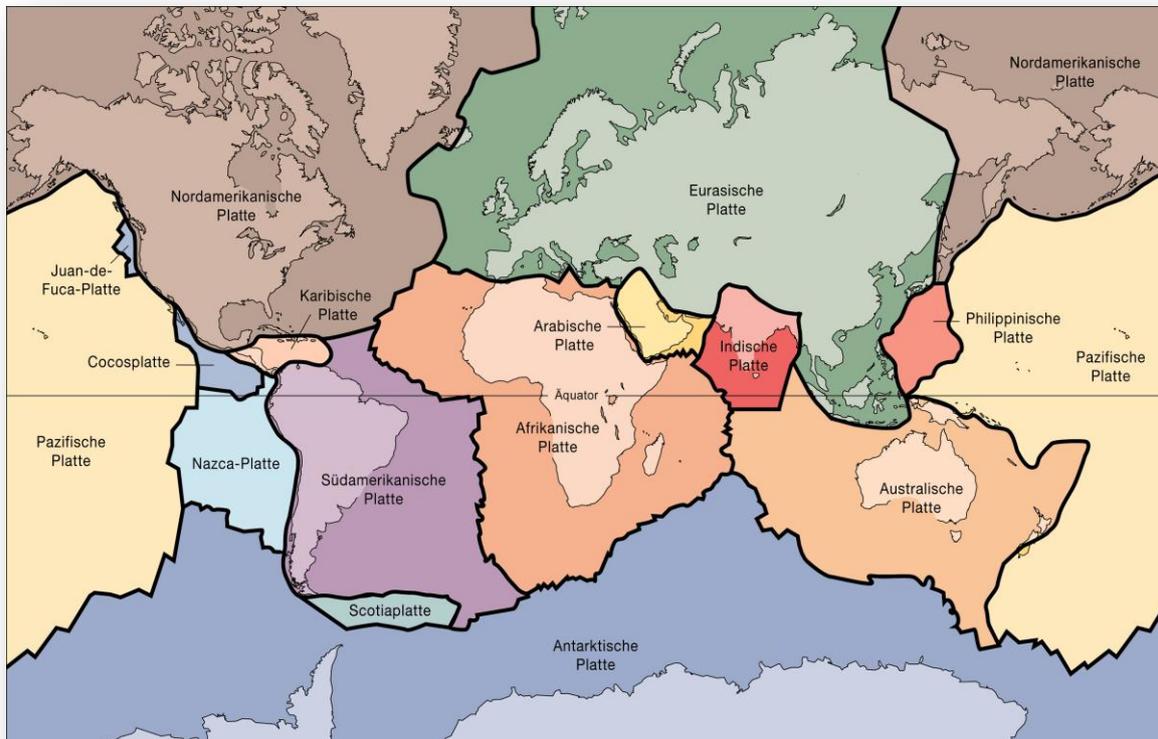
**DIE UNTERSCHIEDLICHEN PLATTENBEWEGUNGEN KENNEN UND VERSTEHEN UND ANHAND DES RELIEFS UND ERDBEBENZONEN BESTIMMEN KÖNNEN**



**ERKENNTNIS, DASS NATURKATASTROPHEN WIE VULKANAUSBRÜCHE UND ERDBEBEN MIT DER GLOBALEN PLATTENDRIFT IN EINEM URSÄCHLICHEN ZUSAMMENHANG STEHEN, SOWIE RÄUMLICH UND ZEITLICH ERKLÄRBAR SIND**

Da Vulkane und Erdbeben hauptsächlich durch tektonische Platten verursacht werden, treten sie auch vor allem dort auf, sofern der Vulkan kein HotSpot ist, und sind dadurch auch zeitlich erklärbar.

**DIE BEZEICHNUNGEN DER KONTINENTALPLATTEN KENNEN -UND MIT HILFE EINER ERDBEBENKARTE UND DES RELIEFS DER ERDE MIT EINEM BUNTSTIFT UMFAHREN KÖNNEN (KEINE PRÜFUNGSAUFGABE, IN DER SIE DIE PLATTENGRENZEN AUSWENDIG (OHNE ANHALTSPUNKTE) IN EINE KARTE EINZEICHNEN MÜSSEN)**



WICHTIGE BEGRIFFE (MAGMA, ERUPTION, STRATOVULKAN, PYROKLASTIKA, LAPILLI, CALDERA ETC.) ERKLÄREN KÖNNEN

### MAGMA

Magma heisst die Masse aus Gesteinsschmelze, die in Teilen des oberen Erdmantels und der tieferen Erdkruste vorkommt. Die Fließfähigkeit des Magmas ist die Ursache des Vulkanismus (siehe auch Vulkan) und hat eine grosse Bedeutung für die Gesteinsbildung, da sich aus erstarrendem Magma Gesteine, die Magmatite oder Tiefengesteine, bilden.

### ERUPTION

Die bekannteste Form des Vulkanismus ist der Vulkanausbruch. Dabei entleert sich auf mehr oder weniger zerstörerische Weise die Magmakammer des Vulkans.

Der Grund dieses Phänomens ist folgender: In einer Tiefe um 100 km herrschen Temperaturen von 1000–1300 °C. Das schmelzende Gestein steigt höher und verbleibt in Magmakammern. Wenn dort der Druck zu gross wird, bricht ein Vulkan aus.

### SCHICHTVULKAN

Schichtvulkane, auch Stratovulkane oder Kegelvulkane genannt, sind aus abwechselnden Schichten von Lava und Lockermassen aufgebaute Vulkane. Man erkennt sie an ihrer relativ steilen, spitzkegeligen Form. Aufgrund der grauen, nicht glühenden Förderprodukte werden sie gelegentlich auch als graue Vulkane bezeichnet.

---

#### SCHILDVULKAN

Die Bezeichnung Schildvulkan rührt von der schildartig aufgewölbten Form dieses Vulkantyps her.

Die Ursache für die typische Form ist das Ausfliessen extrem dünnflüssiger und damit schnell fliessender, gasarmer Lava

---

#### PYROKLASTIKA

Als Pyroklastische Sedimente, auch pyroklastische Ablagerungen oder Pyroklastika, werden in der Vulkanologie Ablagerungen bezeichnet. Pyroklasten sind (Gesteins-)Fragmente, die durch Zerreißen oder Zerschlagen (Fragmentierung) von Gestein oder Magma bei vulkanischen Eruptionen oder anderen vulkanischen Prozessen entstehen.

---

#### LAPILLI

Unter Lapilli werden in der Vulkanologie erbsen- bis nussgrosse (2–64 mm grosse) Pyroklasten bezeichnet, die bei einem explosiven Vulkanausbruch gefördert werden.

---

#### CALDERA

Eine Caldera ist eine kesselförmige Struktur vulkanischen Ursprungs.

---

#### VULKANISCHE BOMBE

Eine vulkanische Bombe ist ein bei einem Vulkanausbruch ballistisch herausgeschleudertes Pyroklast.

---

#### MAAR

Ein Maar ist ein schüssel- oder trichterförmiger Vulkan, der in die vorvulkanische Landoberfläche eingesenkt ist und durch Gasexplosionen beim Zusammentreffen von Oberflächenwasser und heissem Magma entstand, in den meisten Fällen in einer einzigen Explosionsperiode. Maare sind meistens kreisförmig oder oval, die Mulde des Maars kann flach oder trichterförmig (kraterförmig) sein.

---

### VULKANTYPEN, DIE MERKMALE UND DEN JEWEILIGEN AUFBAU ERKLÄREN KÖNNEN

Vulkane kann man nach ihrer äusseren Form, der Art ihres Magmenzufuhrsystems, dem Ort ihres Auftretens, der Art ihrer Tätigkeit sowie nach ihrem Zustand unterteilen. Unterteilung nach der äusseren Form:

- Schichtvulkane (auch Stratovulkane genannt)

- Schildvulkane
- Maar

Etwa 90 Prozent aller aktiven und 95 % aller Vulkane auf der Erde insgesamt sind Schildvulkane. Eine besondere Form ist der Supervulkan. Unterteilung nach der Art des Magmenzufuhrsystems:

- Zentral-Vulkane
- Spalten-Vulkane

Vulkane kann man schliesslich auch nach ihrem Zustand oder der Häufigkeit ihrer Aktivität einordnen in

- aktive Vulkane (aktiver Vulkanismus)
- inaktive oder schlafende Vulkane (kein aktiver Vulkanismus, Voraussetzungen für erneute Aktivität sind jedoch gegeben)
- erloschene Vulkane (durch fehlende Magmazufuhr keine Aktivität mehr möglich)

*Beispiele siehe Einer Vulkanabbildung den richtigen Vulkantypen zu ordnen können*

## EINER VULKANABBILDUNG DEN RICHTIGEN VULKANTYPEN ZU ORDNET KÖNNEN

### SCHILDVULKAN



### SCHICHT- ODER STRATOVULKAN



---

#### SPALTENERUPTION



---

#### ZENTRALERUPTION



### DIE VULKANISCHEN FÖRDERPRODUKTE KENNEN

Lava ist ein vulkanisches Förderprodukt und gehört zur Gruppe der Vulkanite. Andere vulkanische Förderprodukte sind die Pyroklastika und die gasförmigen und damit flüchtigen Bestandteile wie Kohlenstoffdioxid, Wasser, Schwefeldioxid, Ammoniak, Edelgase, die das Magma durch Druckentlastung verloren hat.

### DIE GEFAHREN EINES VULKANAUSBRUCHES EINSCHÄTZEN KÖNNEN

Gefährlich sind besonders explosive Ausbrüche, die durch Überhitzung von Grund- und/oder Meerwasser über der Magmakammer des Vulkans ausgelöst werden. Sie können schlagartig kubikkilometergrosse Gesteinsmassen in die Luft sprengen. Auch die Vulkanausbrüche unter Gletschern gehören zu dieser Kategorie.

Gefährlich sind auch Ausbrüche, bei denen sich heisse Glut- und Aschewolken mit grosser Geschwindigkeit lawinenartig hangabwärts bewegen und dabei alles mitreissen und unter sich begraben.

Ebenso gefährlich sind Lahare, die im schlimmsten Fall über viele Kilometer einen bis zu 5 m hohen Schlammstrom bilden, der sich mit einer Geschwindigkeit bis zu 100 km/h fortwälzen kann.

Als Gletscherlauf bezeichnet man das plötzliche Entleeren eines unter einem Gletscher befindlichen Sees. Die typischen Gletscherläufe in Island entstehen, wenn ein von einem Gletscher bedeckter Vulkan ausbricht. Durch die Wärme des Ausbruches schmilzt ein Teil der Eiskappe über dem Vulkan. Das Wasser sammelt sich oftmals in einem See unter der nun dünneren Eisdecke. Durchbricht das Wasser die vorgelagerte Eisbarriere, entleert sich der See in kurzer Zeit und es kann eine verheerende Flutwelle entstehen.

### BEISPIELE DER NUTZUNG GEOTHERMISCHEN WASSERS AUFZÄHLEN KÖNNEN. *LOKALE NAMEN VON ISLÄNDISCHEN VULKANEN (BSP. SURTSEY) NICHT AUSWENDIG LERNEN!*

Die Geothermale Energie ist Islands wichtigste Energiequelle.

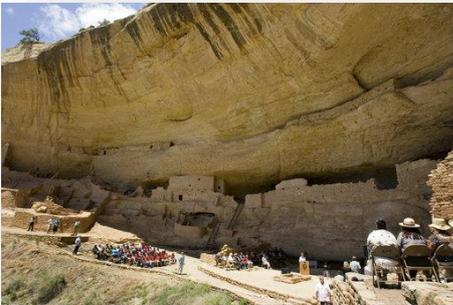
Die Insel im Nordatlantik verfügt über eine ungewöhnliche Menge aktiver Vulkansysteme. Island hat daher schon länger einen Schwerpunkt auf das Erkunden von Zusammenhängen zwischen geologischen Gegebenheiten, der Erdwärme, der Wasserwirtschaft und der Energieforschung gelegt.

Es gibt fünf wichtige geothermale Kraftwerke in Island, die etwa 19,1% (2005) des Bedarfs an Elektroenergie des Landes decken. Ausserdem liefert die geothermale Wärme Heizung und Warmwasser für ca. 90% aller isländischen Haushalte.

FACHBEGRIFFE WIE VERWITTERUNG, EROSION, WINDSCHATTENDÜNEN, MÄANDER, SCHWEMMFÄCHER U.V.M. DEFINIEREN UND IN DER LAGE SEIN, BEISPIELE ANGEBEN ZU KÖNNEN

## VERWITTERUNG

Mit Verwitterung bezeichnet man die kombinierte Arbeit aller Prozesse, welche den physikalischen Zerfall und die chemische sowie biogene Zersetzung des Gesteins wegen dessen exponierter Lage an oder nahe der Erdoberfläche herbeiführen. Beispiele solcher physikalischer Kräfte sind die Wirkungen von Wasser, Eis, Wind und Temperaturänderungen. Das Ergebnis von Verwitterung ist Gesteinszerstörung, bei der je nach Art der Verwitterung die gesteinsbildenden Minerale erhalten bleiben (physikalische Verwitterung), oder um- bzw. neu gebildet werden (chemische Verwitterung). Die klimabedingte Verwitterung gehört – im Gegensatz zu den endogenen vulkanischen und tektonischen Faktoren – zusammen mit Erosion, Transport und Sedimentation, zu den die Erde formenden, klimabedingten exogenen Faktoren.



Mesa Verde, Colorado

## EROSION

Als Erosion bezeichnet man die Zerstörung der Formen der Erdoberfläche durch linienhafte oder flächenhafte Abtragung. Die linienhafte Vertiefung der Erdoberfläche geschieht durch Fließgewässer oder Gletscher. Wind, Meeresbrandung und auch Niederschläge erzeugen flächenhafte Erosionserscheinungen.

- Flusserosion / fluviatile Erosion
- Gletschererosion / glaziale Erosion
- Abrasion / marine Erosion
- Äolische Erosion / Winderosion
- Bodenerosion



Antelope Canyon, Arizona

VERWITTERUNG UND EROSION DEFINIEREN UND DIE UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN BEI DEN PROZESSEN ERKLÄREN KÖNNEN

*Siehe Fachbegriffe wie Verwitterung, Erosion, Windschattendünen, Mäander, Schwemmfächer u.V.m. definieren und in der Lage sein, Beispiele angeben zu können*

DIE UNTERSCHIEDLICHEN VERWITTERUNGSPROZESSE UND DEREN BEDEUTUNG KENNEN, SOWIE DIE RÄUME BESCHREIBEN KÖNNEN, WO EIN VERWITTERUNGSTYP DOMINIERT. (= > ZAHLENWERTE NICHT AUSWENDIG LERNEN) (CHEMISCHE FORMEL UND PRODUKTE DER KOHLENSÄUREVERWITTERUNG EBENFALLS NICHT AUSWENDIG LERNEN!)

*Siehe Fachbegriffe wie Verwitterung, Erosion, Windschattendünen, Mäander, Schwemmfächer u.V.m. definieren und in der Lage sein, Beispiele angeben zu können*

GEBIRGSBILDUNG, EROSION ETC. DEN ENDOGENEN ODER EXOGENEN PROZESSEN ZUORDNEN KÖNNEN

ENDOGENE PROZESSE

Die endogene Dynamik (auch endogene Prozesse) beruht auf Kräften innerhalb der Erdkruste, wie Spannungen, Wärmeentwicklung durch radioaktive Zerfallsprozesse oder dem Magmakern der Erde und führt zur Bildung von Metamorphiten und Magmatiten. Sie beginnt mit der

- Erhöhung des Drucks, unter der andauernden Ablagerung von weiteren Sedimenten auf die unterlagernden Schichten. Durch Entwässerung, Kompaktion und Verfestigung (Diagenese) wird aus den Lockersedimenten festes Gestein, wie etwa Sandstein.
- Die Verformung von Gesteinen und die Rekristallisierung von Mineralen, unter zunehmend höherer Temperatur und steigendem Druck, wird als Metamorphose bezeichnet. Dabei bleibt das Gestein aber zunächst noch in festem Zustand. Aus magmatischen Gesteinen und grobkörnigen Sedimenten entstehen dabei oft Ortho- und Para-Gneise, aus feinen Sedimenten Schiefer.
- Schliesslich kann es aber doch zur Aufschmelzung der Gesteine kommen (Anatexis). Glutflüssige Magmen steigen dann wieder aus dem Erdmantel auf.
- Wenn die Magmen in der Erdkruste stecken bleiben und erkalten, bilden sich Plutonite, etwa aus Granit, wenn sie die Erdoberfläche erreichen, kommt es zur Bildung von Vulkaniten wie Lava oder vulkanische Asche.

Die Bewegungen, die die Oberflächengesteine in die Tiefe verfrachten, verformen und falten, aber gleichzeitig die Tiefengesteine wieder an die Oberfläche bringen, sowie die Spuren, die diese Kräfte in den Gesteinen hinterlassen, wie Faltung, Scherung und Schieferung, werden von der Tektonik und der Strukturgeologie untersucht.

---

## EXOGENE PROZESSE

Die exogene Dynamik (auch exogene Prozesse) wird durch auf die Erdoberfläche einwirkende Kräfte wie Schwerkraft, Sonneneinstrahlung und Rotation der Erde generiert und führt zur Bildung von Sedimentgesteinen. Dies geschieht durch

- physikalische Erosion anderer Gesteine durch Wind, Wasser oder Eis, und Massenbewegungen grosser Gesteinsmengen, wie Bergstürze,
- chemische Verwitterung,
- physikalische Ablagerung des zerkleinerten Materials (Detritus), etwa in Schutthalden, als Schotter, Sand, Ton usw. und der folgenden Verfestigung der Lockergesteine zu Festgesteinen (Diagenese)
- chemische Ausfällung von Evaporiten (wie etwa anorganische Kalke, Gips, Salz) und
- biogene Bildung von Sedimenten (wie die meisten Kalksteine oder Diatomit).

Ein eigenes, komplexes Gebiet exogener Prozesse behandelt die Bodenkunde. Die Quartärgeologie befasst sich mit den Ablagerungen der letzten Eiszeiten im Quartär, die einen grossen Teil der heutigen Landschaftsformen auf der nördlichen Hemisphäre prägen.

## UM DEN FAKTOR ZEIT WISSEN ALS WICHTIGEN FAKTOR FÜR DIE EXOGENEN UND ENDOGENEN PROZESSE

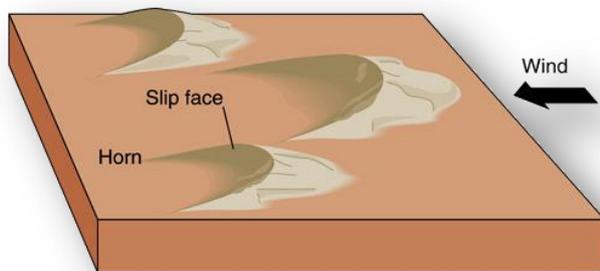
Da exogene und endogene Prozesse nur sehr langsam ablaufen werden sie erst mit der Zeit sichtbar.

OBERFLÄCHENFORMEN, DIE AUF EINEM SATELLITENODER LUFTBILD, KARTEN ODER FOTOGRAFIE ABGEBILDET SIND, SOLLTEN SIE ERKENNEN UND IHRE ENTSTEHUNG INTERPRETIEREN KÖNNEN

### Übungssache

DIE ENTSTEHUNG, DIE MERKMALE UND DIE FORTBEWEGUNG DER BARCHAN- UND PARABLEDÜNE DARLEGEN KÖNNEN

#### BARHANDÜNE

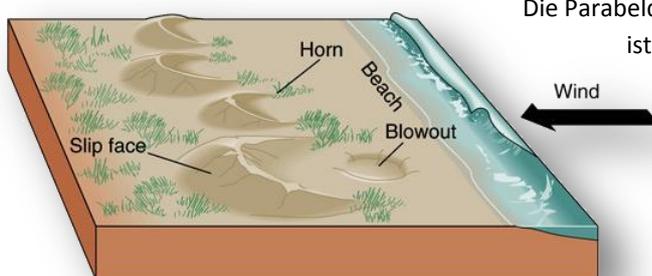


Die Sicheldüne, auch als Barchan bezeichnet, ist die am weitesten verbreitete Dünenform trockener Klimate.

Ihre Entstehung geht auf die Wirbelbildung zwischen den Dünenkämmen zurück. Auf der Luvseite steigt die Oberfläche der Düne mit geringem Gefälle (ca. 15°) an und fällt auf der Leeseite steil (ca. 30°) ab. Zu den beiden Seiten, den Sichelenden, fällt die Höhe des Kammes der Düne ab. Die Sichelenden bewegen sich schneller als der Hauptkamm der Düne, wodurch

die charakteristische Form entsteht. Grund für das schnellere Wandern der Seitenarme ist die geringere Sandmasse, die durch den Wind umgewälzt werden muss. Sicheldünen entstehen durch konstante Winde aus einer Hauptwindrichtung und „wandern“ leewärts. In Barchanfeldern ist keine oder nur eine extrem lückenhafte Vegetation vorhanden, die die Bewegung des Sandes behindert.

#### PARABLEDÜNE



Die Parabledüne oder Paraboldüne, auch Bogendüne genannt, ist der Sicheldüne ähnlich, jedoch schmaler und hat im Grundriss eine entgegengesetzte Krümmung. Sie ist teilweise mit Vegetation bewachsen. Die konvexe BKL Seite zeigt leewärts. Der von Vegetation fast leere Mittelteil der Düne zieht schneller voran als die Schenkel, die dem Hauptkamm nicht folgen können, weil sie durch die dort dichtere Vegetation (Heidekraut, Krähenbeere) festgelegt

werden. Parabledünen entstehen in Regionen mit nennenswertem Niederschlag (semiarid bis humid), der die Entwicklung einer lockeren Vegetationsdecke bedingt.

## PARABELUND BARCHANDÜNE IM PROFIL ZEICHNEN KÖNNEN

*Siehe Die Entstehung, die Merkmale und die Fortbewegung der Barchan- und Parabledüne darlegen können*

## SIE KENNEN DIE FLUVIALEN FORMEN UND KÖNNEN SIE MIT DEN EROSIONS- UND ABLAGERUNGSPROZESSEN ERKLÄREN

## KERBTAL

Kerbtäler (auf Grund ihrer häufigen vereinfacht-symmetrischen Talhänge auch V-Täler genannt) sind Täler, die sich vor allem in Mittel- und Hochgebirgen befinden. Häufig sind sie an ihrer Sohle so schmal, dass sie als Engtal gelten können. Die entstehungsgleichen Kerbsohlentäler werden dagegen den Sohlentälern zugeordnet.

Kerbtäler entstehen bei stark überwiegender Tiefenerosion und gleichzeitig auftretender Denudation an den Talhängen. Sie können sich nur in festem Gestein bilden und werden auf der Erde vor allem durch fließendes Wasser erodiert. Im engeren Sinn ist es eine punktuell auftretende Talform. Im weiteren Sinne wird ein Tal gemeint, das in seinem Verlauf fast ausschliesslich durch Tiefenerosion entstanden ist.

## SCHLUCHT

Schlucht ist die allgemeine geomorphologische Bezeichnung für einen engen, steilwandigen Einschnitt in einem Gebirge und damit für eine Talform.

Schluchten entstehen durch Einschneiden selbst kleinerer Wasserläufe in den Untergrund. Hierbei überwiegt die Tiefenerosion stark gegenüber der Verbreiterung, so dass sich keine breite Talsohle ausbilden kann. Voraussetzung für das Entstehen einer Schlucht mit steilen Wänden ist entsprechend standfestes Gestein. So findet man am unteren Neckar neckarabwärts erst ab Binau Schluchten, wo der Buntsandstein die Oberfläche erreicht und den Muschelkalk als Oberflächengestein ablöst. Werden die Seitenwände der Schlucht zu hoch, kommt es zu Rutschungen oder Felsstürzen. Aus Schluchten können sich Kerbtäler entwickeln.

## CANYON

Ein Canyon ist eine Schlucht. Als Fachbegriff wird er von deutschsprachigen Geologen verwendet für ein stark eingeschnittenes Tal mit getrepten Hängen in Gebieten mit horizontal lagernden Gesteinsschichten. Cañons entstehen durch Einschneiden eines Flusses in einer Ebene, der sich in einem langen Erosionsprozess in das Plateau hineingräbt. Es entstehen dabei herausragende Klippen, weil Schichten härteren Gesteins gegenüber der Hangerosion (Denudation) resistenter sind und diese freigelegt werden, wohingegen darunterliegende morphologisch weichere Schichten stärker ausgeräumt werden. Durch die unterschiedliche Härte entstehen letztlich getrepte Hänge. Cañons kommen in trockenen Gegenden häufiger vor, da die Verwitterung dort einen geringeren Effekt als in feuchteren Gebieten hat, so dass die umliegenden Hochflächen erhalten bleiben und die Wände des Cañons nicht abgeflacht werden. Cañons formen sich häufig aus widerstandsfähigem Sandstein oder Granit.

---

### RÜCKWÄRTSEROSION

Durch den Abtransport von Material verlegen Flüsse ihr Flussbett talaufwärts, man spricht von Rückwärtserosion. Die zeigt sich deutlich bei Wasserfällen.

---

### MÄANDER

Mit Mäander bezeichnet man die Schlingen, die sich in Flussabschnitten mit geringem Sohlgefälle und gleichzeitig transportiertem Geschiebe (Sand, Kies, Steine) bilden. Im Allgemeinen trifft dies für den Unterlauf zu.

Durch kleine Unregelmässigkeiten im Flussbett wird der Stromstrich aus der Mitte zu einem Ufer abgelenkt. Solche Störstellen können verschieden harte Gesteine, Felsbrocken oder auch starker Pflanzenwuchs sein.

Durch diese Störung des Wasserlaufs strömt das Wasser verstärkt gegen ein Ufer und trägt dort Material ab. Mit der Zeit weicht der entstandene Prallhang immer weiter zurück und es bildet sich eine Kurve aus. Auf der gegenüberliegenden Seite entsteht ein Gleithang, an dem sich bedingt durch die geringere Strömungsgeschwindigkeit Sedimente absetzen: Eine Kurve bildet sich.

Am Ein- und Ausgang der Kurve bilden sich der ursprünglichen Kurve entgegengesetzte Prall- und Gleithänge aus. Hier muss das Wasser in die neue Kurve gebracht werden und aus der Kurve wieder in den ursprünglichen Verlauf zurück. Die Prallhänge wirken der Trägheit des Wassers mit einer Zentripetalkraft entgegen um diesen Richtungswechsel zu erzeugen und werden eben dadurch erodiert.

Nach langer Zeit haben sich diese drei Stellen soweit vorgearbeitet, dass sich Ein- und Ausgangskurven erreichen und der Fluss (fast) wieder in seinem ursprünglichen Bett verläuft.

---

### ALTWASSER

Das Altwasser (auch Altarm) ist ein Gewässerarm, der ausser zu Zeiten von Hochwasser eine wesentlich geringere Fliessgeschwindigkeit aufweist als der Hauptarm des jeweiligen Flusses. Es kann sogar durch Sand- oder Kiesbänke oder künstliche Dämme an einem oder beiden Enden ganz vom Hauptstrom getrennt sein.

---

### FLUSSTERASSE

Flussterrassen sind geomorphologische Formen, die weite Landschaften auf allen Kontinenten prägen und für die Anlage zahlreicher Siedlungen wichtig waren.

Flussterrassen entstehen durch den fluviatilen Transport von Gesteinstrümmern in niederschlagsreichen Zeiten und die darauffolgende Ablagerung als zusammenhängende Sedimentschichten auf einer oder beiden Seiten des Flusses. Die älteste Flussterrasse ist die obenliegende Oberterrasse, später entstand nach der Abtragung der Oberterrasse die Mittelterrasse und schliesslich nach der Abtragung der Mittelterrasse die Niederterrasse.

Die Flussterrassen sind bevorzugte Siedlungsgebiete. Sie liegen nahe an den fruchtbaren Flussauen und sind gleichzeitig gegen Hochwasser geschützt. Der Siedlungsdruck führte in den Städten zur Eindeichung und Besiedlung der Flussauen trotz der Überflutungsgefahr.

WISSEN, DAS NEBEN DEM GEFÄLLE AUCH DER UNTERGRUND (GESTEINSART) DEN FORMENSCHATZ MITBEEINFLUSSEN KANN

Jenachdem, wie hart oder weich das Gestein ist, laufen bestimmte Prozesse schneller oder langsamer ab.

AUSLÖSER DES FLIMSER BERGSTURZ KENNEN, SOWIE SEINE FOLGEN DARLEGEN KÖNNEN

### AUSLÖSER



Im Maximalstadium dürfte der Vorderrheingletscher bei einer Breite deutlich über 5 km weit über 1500 Meter stark gewesen sein. Eis fließt und will sich ausdehnen. Es entsteht ein gewaltiger Druck nicht nur nach unten, sondern auch an die Bergflanken. Dieser Druck kann den Fels zusammen mit dem im Eis mitgeführten Schutt abhobeln und Schichtpakete verschieben. So entstehen Scherzonen, wodurch Schichtpakete gelockert und brüchig werden. In diese Scherzonen hinein floss Wasser. Nachdem die Gletscher sich zurückgezogen hatten, wirkte der Permafrost noch nach und schwand mehrere Jahrhunderte später. Die verspätete Auslösung des Bergsturzes

dürfte demnach auf den Permafrost zurückzuführen sein, da während der Eiszeit in den Alpen Frosttiefen von mehreren hundert Metern nachgewiesen sind.

### AUSWIRKUNGEN

Infolge des Bergsturzes entstand der Ilanzersee.

SIE KENNEN DIE BESPROCHENEN GLAZIALEN FORMEN UND KÖNNEN SIE MIT DEN EROSIONSUND ABLAGERUNGSPROZESSEN ERKLÄREN

### KAR



Kare sind wie die Trogtäler eine von Gletschern geschaffene Ausräumungsform, aber mit weitaus kleinerem Massstab. Offen liegen sie heute meist in den höheren Teilen eines Gebirges, in den Waldzonen sind sie durch Aufschüttungen wenig erkennbar.



Kare liegen oft dicht bei Quellen. Weil der Boden der Kare beckenartig flach oder eingetieft ist, werden durch den Karriegel häufig kleine Seen angestaut. Diese durchbrachen in vielen Fällen in einem schmalen, schluchtartig gestalteten Ausgang den Riegel. Durch Verschlammung bilden sich Karseen auch in Kalkgebieten, oft auch durch unterirdische Gerinne aus den Schutthalden gespeist.

### TROGTAL

Ein Trogtal oder U-Tal ist ein Tal in einem Gebirgszug, das durch Gletscherschliff seine Form erhalten hat. Im Querschnitt besteht es aus einem breiten, flachen Talboden, der von steilen, meist sogar senkrechten Wänden begrenzt wird.

Der Talboden ist mit Flussschotter und Hangschutt aufgefüllt und oft versumpft. Aufgrund des nur noch geringen Gefälles bilden Flüsse in Trogtälern häufig Mäander. Die Talböden bilden in den Alpen oft den einzigen Siedlungsraum. Die Sümpfe sind daher meist trockengelegt und die Flüsse begradigt.



### RUNDHÖCKER

Rundhöcker ist von Gletschermassen zu stromlinienförmigen Körpern umgestaltetes anstehendes Gestein. An der Luvseite eines Felshindernisses führt der Druck des Eises zu Schmelzen und damit zur Entstehung eines Gleitfilms zwischen Gletscher und Fels. Hier wird eine glatte, stromlinienförmige Oberfläche mit Gletscherschrammen erzeugt. Auf der Leeseite friert bei nachlassendem Druck das Gestein an der Gletscherbasis fest, wodurch einzelne Blöcke an Klufflächen abgerissen werden können. Ferner kommt es auf der Leeseite gelegentlich zur Frostsprengung. Diese Prozesse führen zu einer rauen, meist stufenförmigen Oberflächenbeschaffenheit der Leeseite eines Rundhöckers. In der Regel finden sich Rundhöcker in Gruppen.



### SANDER

Sander sind breite, schwach geneigte Schwemmkegel, die im Vorfeld des Inlandeises oder der Vorlandgletscher während des Eiszeitalters gebildet wurden. Sie bestehen im Allgemeinen aus Sanden, Kiesen und Geröllen.

Sie entstehen, wenn Gletscherschmelzbäche die Endmoräne durchschneiden und sich in der Ebene dahinter als verflochtener Fluss verbreitern. Dadurch verliert der Schmelzbach stark an Geschwindigkeit und lagert das mitgeführte Material als glazifluviales Sediment ab. Das an der Endmoräne recht grosse Neigungsverhältnis nimmt dabei in Richtung des



Schmelzwasserabflusses rasch ab. Gröberes Material lagert sich nahe an der Endmoräne ab, wohingegen feinerer Kies und Sand noch weit flussabwärts getragen wird und so eine charakteristische Landschaft bildet, die an eine geneigte Ebene erinnert.

#### QUELLEN

<http://www.indiana.edu>

[Wikipedia](#)

[Wikiversity](#)