

„Denn alles, was entsteht...“

1 Gemeinsamkeiten: Gesteine werden zerstört.

Unterschiede:

- Physikalische Verwitterung: Gesteine werden mechanisch zerkleinert, aber nicht in ihrer Chemie verändert, kleinste Korngröße ist Schluff, Prozesse laufen teilweise auch ohne Wasser
- Chemische Verwitterung: Gesteine werden chemisch zersetzt, neue Verbindungen entstehen, kleinste Korngröße ist Ton, Wasser ist immer notwendig, daher nur in Bereichen möglich, die ständig Temperaturen über dem Gefrierpunkt haben.

2

Name	Frostverwitterung	Insolationsverwitterung	Salzverwitterung	Wurzelsprengung
Art der Verwitterung	physikalisch	physikalisch	physikalisch	physikalisch
Voraussetzungen Klima	humid, um den Gefrierpunkt	arid, starke Temperaturschwankungen	humid/arid, über 0°C	humid
Gestein	alle	alle	poröse Sedimente	alle
Verbreitungsgebiet	gemäßigtes bis subpolares Klima	gemäßigtes, kontinentales sowie Passatklima	überall, außer äquatoriales, subpolares und polares Klima	alle Klimate, außer polares und Passatklima
Ablaufender Prozess	Volumenvergrößerung von Eis zerstört Gestein	Temperaturunterschiede lassen äußere Gesteinschale porös werden und absprengen	Salzauskristallisierung vergrößert Volumen und zerstört Gestein	Wurzeldruck zerstört bei Wachstum mechanisch Gestein
Verwitterungsprodukte	scharfkantiger Gesteinschutt	scharfkantiger Gesteinschutt	Hohlräume im Gestein, feinkörniger Schutt	Aufbrechen von Gestein, Schutt

Name	Hydrolytische Verwitterung	Kohlensäureverwitterung	Rauchgasverwitterung
Art der Verwitterung	chemisch	chemisch/physikalisch	chemisch
Voraussetzungen Klima	humid, mäßige-hohe Temperaturen	humid, mäßige-hohe Temperaturen	humid, mäßige-hohe Temperaturen
Gestein	Silikate	Kalke	alle, hauptsächlich Silikate und Kalke
Verbreitungsgebiet	alle Klimate, außer polare und Passatklima	alle Klimate, außer polare und Passatklima	alle Klimate, außer polare und Passatklima
Ablaufender Prozess	Wasserstoffionen zersetzen Silikate, indem sie die Plätze von Na-, Ca-, oder K-Ionen einnehmen. Es kommt zur Neubildung von Tonmineralen.	In Wasser gelöstes Kohlendioxid löst die chemische Bindung des Kalkes auf, unter ariden Verhältnissen kann dieser chemische Prozess umgekehrt laufen, wodurch wieder Kalk (Tropfsteine) entsteht.	komplex ablaufende Prozesse der unterschiedlichen Arten der chemischen Verwitterung, Vorhandensein von Säuren im Niederschlagswasser ist notwendig
Verwitterungsprodukte	Tonminerale, Säuren	durch Auflösung keine sichtbaren Produkte	durch Auflösung keine sichtbaren Produkte

Schülerbuch Seiten 6 und 7

3 Am Beispiel des Sandsteins lässt sich zeigen, dass die Verwitterungsintensität abhängig von der Temperatur ist. Im Falle eines ständigen, lang anhaltenden Wechsels von Temperaturen um den Gefrierpunkt läuft eine intensive Frostverwitterung. Da Sandstein sehr porös ist, führt dies zu einer intensiven Zerstörung des Gesteins.

4 Im Winter sind sehr häufig Temperaturen um den Gefrierpunkt zu beobachten. Dadurch kommt es in den Poren des Straßenbelages zu einem ständigen Wechsel von Auftauen und Gefrieren. Die Lockerung des Straßenbelages wird durch das ständige Befahren der Straße mit Autos verstärkt, wodurch der Belag noch intensiver gelockert und zerstört wird. So entstehen erst kleine Löcher, die sich bei lang anhaltenden gleichen Witterungsbedingungen zu großen Löchern ausweiten.

- 5
- Kaolinit: Keramik, Porzellan, Bauxit: Aluminium (Auto- und Flugzeugteile, Haushalts-elektronik).
 - Fördergebiete befinden sich im Bereich Meißen und Wurzen/Oschatz.
 - Da die hydrolytische Verwitterung am intensivsten abläuft, wenn hohe Temperaturen und hohe Niederschlagsraten anzutreffen sind, müssen in Sachsen früher solche klimatischen Bedingungen geherrscht haben, wie wir sie heute am Äquator finden.

Schülerbuch Seiten 8 und 9

Fließendes Wasser formt die Landschaft

1 Die Tätigkeit des fließenden Wassers ist von beiden Größen abhängig. Es gilt: Je größer die Korngröße, um so größer muss die Fließgeschwindigkeit sein, damit das Gestein transportiert wird. Bei gleicher Fließgeschwindigkeit erfolgt entlang des Flusses eine Sortierung in der Ablagerung von gröberen zu feineren Korngrößen. In der Korngröße Ton und teilweise Schluff erfolgt erst bei völligem Stillstand die Sedimentierung.

2 Durch eine permanente Erosion am Prallhang kommt es zu dessen Verlagerung nach außen. Dies geschieht gleichzeitig bei einem weiteren Mäander im Flussverlauf. Beide Prallhänge nähern sich ständig an, bis der Durchbruch erreicht ist und der Fluss sich selbst begradigt. Zurück bleibt ein toter Mäander oder auch Altwasser.

Schülerbuch Seiten 10 und 11

	Oberlauf	Mittellauf	Unterlauf
Gefälle	hoch	mittel	gering bis eben
Fließgeschwindigkeit	hoch	mittel bis langsam	langsam
transportiertes Material	alle Korngrößen	Korngrößen kleiner/gleich Sand, gelöste Stoffe	Schluff und Ton, gelöste Stoffe
Verhältnis Erosion/Akkumulation	Erosion größer	beide halten sich die Waage	Akkumulation größer als Erosion
Tal- bzw. Oberflächenform	Klamm-, Kerb-, Muldentäler	Kerb-, Mulden-, Sohlentäler	Sohlentäler, Aufschüttungsebenen, Deltas

4 In den Kammlagen gibt es oft fast ebene oder nur flach geneigte Flussabschnitte, die eine starke Tiefenerosion verhindern. Auch sind die anstehenden Gesteine sehr widerständig, so dass die Seitenerosion deutlich gegenüber der Tiefenerosion überwiegt.

5 Es gibt Flüsse, die ausschließlich im Tiefland entspringen und münden. Diese lassen sich nicht in die einzelnen Abschnitte gliedern. Beispiele sind die Havel oder die Warnow.

Schülerbuch Seiten 12 und 13

Eingriffe in das Flusssystem

1

- In der Karte erkennt man, dass es in Sachsen durch die intensive Nutzung der Landschaft fast keine naturnahen Flussläufe oder auch nur Flussabschnitte mehr gibt. Entlang der Flüsse treten unterschiedliche Veränderungsintensitäten auf, was auf unterschiedliche Ansprüche an den Fluss (Kraftwerke) bzw. dessen Uferbereich (Siedlungsbauten) schließen lässt.

b) Gewässerstrukturklasse 1: unverändert bis gering verändert

- natürlicher Gewässerverlauf, Mäanderbildung, Flussbett breit und flach, häufig Wechsel von tiefen und flachen Gewässerbereichen, natürliche Gewässersohle, natürliches Flussufer mit naturraumtypischer Ufervegetation, Gewässerumfeld: Auen, Feuchtwiesen, naturnaher Wald

Gewässerstrukturklasse 2: mäßig verändert

- geschwungener Flusslauf, erhöhte Flussbetttiefe, Sicherung der Gewässersohle mit naturraumtypischen Substraten (z. B. Sand, Steine), Ufer natürlich, vereinzelt mit naturnahen Methoden ausgebaut und begradigt, teils Trockenlegung der Aue für Äcker, Siedlungen, Grünland

Gewässerstrukturklasse 3: deutlich verändert

- Flusslauf mäßig geschwungen, Einengung und Eintiefung des Flussbettes, mäßige Tiefenvarianz, häufig Verbau der Gewässersohle mit naturraumtypischen Substraten, Ufer überwiegend mit naturnahen Methoden ausgebaut, Auentrockenlegung für Äcker, Viehweiden, Nadelwald; teilweise Bodenversiegelung

Gewässerstrukturklasse 4: stark verändert

- Flusslauf weitgehend begradigt, Flussbett stark eingetieft; geringe Tiefenvarianz, Gewässersohle befestigt, häufig künstliche/naturfremde Substrate (z.B. Beton, Metall, Pflastersteine), Ufer überwiegend technisch verbaut, standortfremde Ufervegetation, intensive Land- und Forstwirtschaft, stellenweise Bebauung der Aue; starke Bodenversiegelung

Gewässerstrukturklasse 5: sehr stark bis vollständig verändert

- Fluss vollständig begradigt; Staustufen, Wehre, Flussbett sehr stark eingetieft, Querprofil technisch festgelegt, dichter Sohlenverbau mit künstlichen/naturfremden Substraten, Ufer dicht bebaut, keine Ufervegetation geschlossene Ortschaften, Industriegebiete; vollständige Bodenversiegelung

2 Die gewachsene Hochwassergefahr lässt sich an vielen Aspekten erläutern:

- Kanalisierung und Einengung im Siedlungsbereich lässt schneller das Wasser ansteigen,
- starke Uferbebauung lässt dem Fluss keine natürlichen Überschwemmungsflächen, wodurch die abfließende Wassermenge stark erhöht wird,
- Bau von Infrastruktur in überschwemmungsgefährdeten Gebieten lässt die Zerstörungen im Falle eines Hochwasser stark ansteigen.

3 Individuelle Schülerantwort.

Strudeltöpfe: Vom fließenden Wasser geschaffene Formen, die in den Kaltzeiten das Gebirge durchflossen. In Felsvertiefungen wurden kleinere Gesteine in einem ständigem Kreislauf bewegt und arbeiten diese Vertiefungen zu größeren Hohlformen aus.

3 Den Namen Gebirge kann man auf die Reliefformen, wie Felstürme, Felsreviere, stark eingeschnittenen Täler zurückführen. Diese entsprechen durchaus dem Aussehen eines Gebirges, auch wenn die Höhen nicht in diese Kategorie gehören.

Schülerbuch Seiten 16 und 17

Wind formt die Landschaft

1 Sandkörner werden vom Wind angehoben und in einer parabelförmigen Flugbahn wieder abgelagert. Sammeln sich viele Sandkörner, kommt es zur Bildung einer Düne. Diese bewegt sich mit dem Wind, da die Sandkörner auf der Luvseite nach oben getragen und auf der Leeseite wieder abgelagert werden. So bewegt sich die Düne weiter.

2 Das Vorkommen hängt mit den in Europa auftretenden Kaltzeiten während des Pleistozäns zusammen. In den damals vegetationslosen Gebieten fanden die gleichen Prozesse statt, wie man sie heute in den Wüsten beobachten kann.

3 Wanderdünen bewegen sich – wie der Name schon sagt – weiter. Liegen Siedlungen in der Zugbahn, können diese verschüttet werden. Dies zu verhindern erfordert den Aufbau großer Sperranlagen oder dichter Vegetationsgürtel, in denen sich der Sand verfängt und die Düne zum Stillstand kommt.

Schülerbuch Seiten 14 und 15

Entstehung des Elbsandsteingebirges

1 Kreidezeit: Vordringen des Meeres mit jahrmillionenlanger Sedimentation von Sanden und deren Verfestigung zu Sandstein.

Paläogen: Gebirgsbildende Prozesse heben die Sandsteintafel an und zerbrechen sie in unterschiedlichen Richtungen

Neogen: Intensive Verwitterung und Erosion modelliert aus der Sandsteintafel das Gebirge heraus. Besonders intensiv laufen diese Prozesse während der Kaltzeiten des Pleistozäns. Sie sind nicht abgeschlossen.

2 Sanduhren: Ständige Erosion an nebeneinander liegenden Löchern führt zu deren Zusammenschluss, während der vordere Teil als kleine Säule stehen bleibt.

Wabenverwitterung: Sickerwasser stößt auf eine undurchlässige Schicht und verdunstet. Dabei kristallisiert gelöstes Salz aus. Die damit verbundene Volumenvergrößerung führt zum Absprengen von Sandkörnern. Es entstehen kleine Löcher im Fels, die sich vergrößern und die Struktur von Bienenwaben annehmen.