

Minerale und Gesteine

	Didaktische Hinweise	74
	Schüleraktivitäten	
B 1	Gesteinsarten und ihre Entstehung	75
B 2	Die Kristallstruktur der Mineralien bestimmt ihre Eigenschaften – oder – Warum glitzert der Glimmer im Granit?	76
B 3	Das schwarze Gold der Steinzeit	80
B 4	Industrielle Verwendung und Gesundheitsgefahr von Asbest	81
B 5	Kristalle züchten	82
B 6	Eckige und runde Steine	83
B 7	Das Hjulström-Diagramm – oder – Wer muss liegenbleiben?	84
B 8	Gesteins-Memory	85



B

Minerale und Gesteine

Didaktische Hinweise

CD | *Alle Arbeitsblätter sowie separat die Grafiken der Arbeitsblätter.*

Die Entstehung der Mineralien und Gesteine ist eine Folge endogener und exogener Prozesse; ihre Kenntnis dient deswegen in besonderem Maße der Vernetzung geologischer Unterrichtsinhalte.

Der Kreislauf der Gesteine

Mit dem Arbeitsblatt B 1 wird den Schülern klar, wie sich jede Gesteinsart in jede andere Gesteinsart verwandelt. Die Lehrkraft sollte von den wichtigsten Gesteinsarten möglichst für je 2 Schüler ein Handstück bereithalten, um auch die sinnliche Komponente des Lernens zu ermöglichen.

Minerale und Gesteine

In den Arbeitsblättern B 2 bis B 4 erarbeiten Oberstufenschüler am Beispiel der Silikate, wie die Eigenschaften von Mineralien durch ihren Kristallaufbau bestimmt werden.

Das Züchten von Kristallen veranschaulicht den Prozess der Bildung und Kristallisation

von Mineralen, dazu gibt es mit dem Arbeitsblatt B 5 Hinweise.

Verwitterung und Erosion

Arbeitsblatt B 6 handelt von der Zurundung der Geröllfracht in Flüssen. Im Arbeitsblatt B 7 wird der Zusammenhang zwischen Fließgeschwindigkeit und transportierter Korngröße erarbeitet. Die schwierige Lesbarkeit des Diagramms ist ein sehr gutes Training für die Abiturprüfung.

Es ist zu beachten, dass die Arbeitsblätter B 2 – B 4 erst für höhere Jahrgangsstufen bearbeitbar sind. Für diese sind auch Grundkenntnisse aus den Fächern Chemie und Mathematik erforderlich.

Das Gesteinspuzzle

Mit dem Arbeitsblatt B 8 erarbeiten sich die Schüler spielerisch die wichtigsten Gesteinsarten. Diese Aufgaben sind für die Unterstufe geeignet.

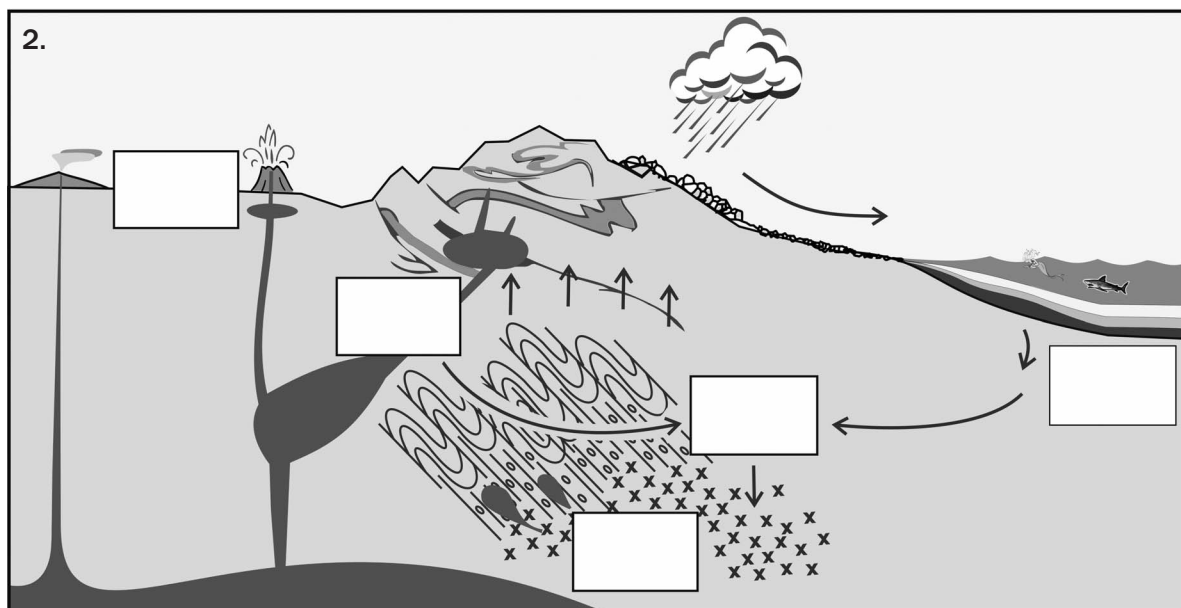
Gesteinsarten und ihre Entstehung

Arbeitsaufträge an die Schüler

1. Berichte, wie sich jedes Gestein in jedes andere Gestein verwandeln kann. Folgende Verwandlungen müssen in Deinem Bericht vorkommen:
 - A) Vom Tiefengestein zum Ablagerungsgestein – und umgekehrt
 - B) Vom Umwandlungsgestein zum Ablagerungsgestein – und umgekehrt
 - C) Vom Umwandlungsgestein zum Tiefengestein – und umgekehrt

2. Die Lehrkraft gibt Euch einige Steine (z. B. Granit, Basalt, Kalkstein, Marmor, Sandstein, Gneis ...). Legt sie jeweils auf die richtige Stelle im Kreislauf der Gesteine.

1.



B6 |

Die Kristallstruktur der Mineralien bestimmt ihre Eigenschaften – oder – Warum glitzert der Glimmer im Granit?

Arbeitsaufträge an die Schüler

Die häufigsten Minerale sind Silikate, 95 vol-% der Erdkruste werden von ihnen aufgebaut. Ihre Eigenschaften sind die Ursache für etliche Phänomene:

1. Der Glanz des Glimmers und der fettige Griff des Specksteins sind auf die Kristallstruktur der Minerale zurückzuführen. Finden Sie diese durch Lektüre des Infotextes 1 heraus.
2. Warum kann man beim Gabbro die Kristalle mit dem bloßen Auge sehen, beim Basalt nicht? Lesen Sie dazu den Infotext 2.
3. Bei der weltweiten Verbreitung von Gesteinen fällt auf, dass der Anteil von sauren Plutoniten (Granit) sehr viel höher ist als der von basischen Plutoniten (Gabbro). Bei den Vulkaniten ist es dagegen umgekehrt, es gibt viel Basalt aber nur wenig Rhyolith. Warum gelangt die granitische Schmelze nicht so weit nach oben wie die basaltische Schmelze?
4. Die Insel Hawaii ist ein riesiger Schildvulkan und besteht aus vielen übereinander geflossenen Lavaströmen, die zum Teil nur wenige Meter dick sind, sich aber über viele Kilometer erstrecken. Warum kann sich die Lava so weit ausbreiten?
5. Einen Schildvulkan haben wir auch in Süddeutschland. Er nimmt eine Fläche von 2.500 km² ein. Um welchen Vulkan handelt es sich?

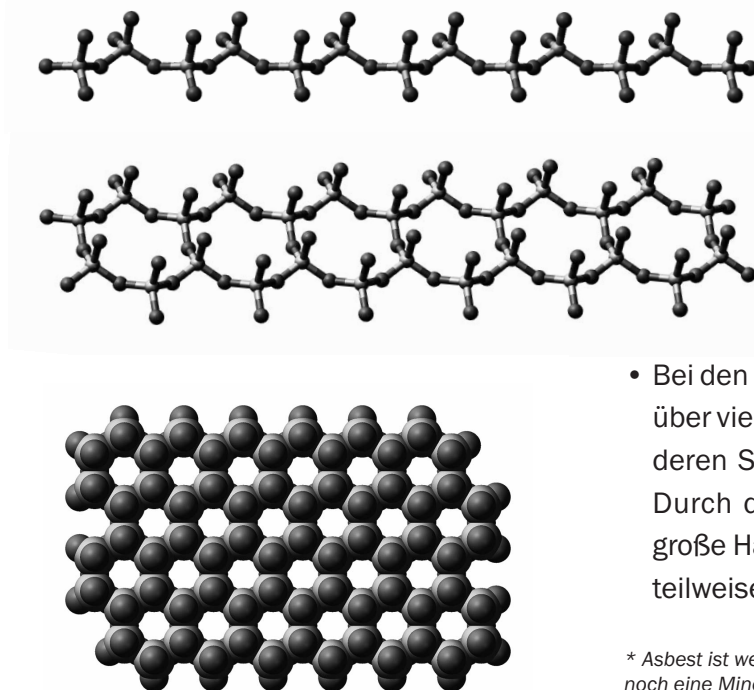
1.

Infotext 1: Eigenschaften von Silikaten

In allen Silikaten weist das Silizium die Koordinationszahl 4 auf. Das bedeutet, dass jedes Silizium-Atom von 4 Sauerstoffatomen umgeben ist, die als Tetraeder angeordnet sind. Der Tetraeder insgesamt ist also ein Anion. In jeder Tetraederecke sitzt ein einfach negativ geladenes Sauerstoffatom; an diese negativen Ladungen binden verschiedene Kationen wie Magnesium-, Aluminium-, Eisen- oder Kalziumionen.

Die einzelnen Tetraeder können sich zu komplexeren Strukturen zusammenfinden, die Verknüpfung entsteht dabei immer über ein Sauerstoffion als gemeinsamen Eckpunkt der einzelnen $[\text{SiO}_4]^{4-}$ Tetraeder. Die gemeinsam „genutzten“ Sauerstoff-Atome nennt man Brückensauerstoff. Je nach Vernetzung entstehen Ketten-, Band-, Ring-, Schicht-, oder Gerüstsilikate.

Aus der Kristallstruktur ergeben sich z. B. folgende Eigenschaften:



B7 – B9 | (von oben) Bandsilikat, Kettensilikat, Schichtsilikat

Strukturformel	Modell

B10 |

- Bandsilikate bilden oft faserige oder stängelige Mineralien (z. B. Hornblende, Asbest*).

- Bei den Schichtsilikaten sind die Bausteine in einzelnen Ebenen (Schichten) miteinander verbunden. Neben Ebenen mit vernetzten Tetraedern gibt es auch Ebenen mit Oktaederanordnung und diese Schichten können sich in unterschiedlichem Rhythmus abwechseln. Die Schichten lassen sich leicht gegeneinander verschieben, daraus

resultiert die gute Spaltbarkeit und der „fettige Griff“. An den Spaltflächen wird Licht reflektiert, darum glänzen die Glimmer. Auch Tonminerale sind Schichtsilikate. Ihr Aufbau und ihre Eigenschaften sind in der Handreichung „Lernort Boden“ S. 25 beschrieben.

- Bei den Gerüstsilikaten ist jeder Tetraeder über vier Sauerstoffbrücken mit einem anderen SiO_4 -Tetraeder (z. B. beim Quarz). Durch diese Vernetzung ergibt sich die große Härte. Bei den Feldspäten ist das Si teilweise durch Al ersetzt.

* Asbest ist weder ein eigenständiges, anerkanntes Mineral noch eine Mineralgruppe, sondern ein Sammelbegriff für bestimmte, natürlich vorkommende, faserige Silikatminerale. (Quelle: www.mineralienatlas.de)

Infotext 2: Kristallisation



B11 | Amethyst

Magmatische Gesteine (nach dem griechischen Wort magma für geknetete Masse) entstehen durch Kristallisation aus Gesteinsschmelzen, die in großen Tiefen der Erdkruste oder im Oberen Erdmantel entstehen. Beim Aufstieg und Abkühlen des Magmas bilden sich Kristalle. Wenn dieser Vorgang langsam genug erfolgt, wie beim Abkühlen in der Erdkruste, haben die Kristalle genug Zeit (mehrere tausend bis hunderttausend Jahre), um mehrere Millimeter bis hin zu Zentimeter Größe zu erreichen, und es entsteht ein mittelkörniges bis grobkörniges magmatisches Gestein (Plutonit). Magma, das entlang von Bruchzonen der Erdkruste aufsteigt und nahe der Erdoberfläche erstarrt (Ganggesteine) oder sogar als glutflüssige Schmelze (Lava) zu Tage tritt, erstarrt schnell, in Tagen bis Wochen. Es bilden sich hier gleichzeitig viele kleine Kristalle, es entsteht ein feinkörniges Gestein. In dem Magma gelöstes Gas entweicht und bildet viele Blasen im Gestein. Bei plötzlichem Abkühlen reicht die Zeit nicht zum Ausbilden kleiner Kristalle, und die Gesteinsmasse wird zu einem Glas abge-

schreckt. Gesteine, die aus Magma entstanden sind, das an der Erdoberfläche erstarrt ist, nennt man Vulkanite.

Magmatite werden u.a. nach dem Chemismus ihrer ursprünglichen Magmen klassifiziert. Ein felsisches Magma hat Kieselsäuregehalte von über 65 % SiO_2 und bringt als Pluton einen Granit bzw. als Vulkanit einen Rhyolith hervor. Felsische (helle) Minerale sind Quarz, Alkalifeldspäte, Plagioklase. Demgegenüber kristallisiert aus einem mafischen Magma mit weniger als 52 % SiO_2 kein Quarz, dafür aber Plagioklas aus, und es bilden sich in der Tiefe ein Gabbro bzw. an der Erdoberfläche ein Basalt.

Fe-Mg arm, reich an K, Na, Al und SiO_2

$\text{SiO}_2 > 66\%$: felsisch („sauer“)

$\text{SiO}_2 = 52 - 66\%$: intermediär

Fe-Mg-reiche Gesteine

$\text{SiO}_2 = 45 - 52\%$: mafisch („basisch“)

$\text{SiO}_2 < 45\%$: ultramafisch („ultrabasisch“)

Der SiO_2 -Gehalt bestimmt die Fließeigenschaften eines Magmas, denn er steuert die Viskosität (Zähflüssigkeit) der Schmelzen. Felsische Schmelzen haben daher eine hohe Viskosität, mafische Schmelzen sind niedrig viskos. Felsische Schmelzen entstehen durch Aufschmelzung der Krustengesteine, das Magma erreicht oft nicht die Erdoberfläche und bildet Plutone. Basalte können dagegen entlang von Störungszonen aus dem Bereich des oberen Mantels bis an die Erdoberfläche aufsteigen. An der Erdoberfläche können sie sich flächig ausbreiten, wie bei den Schildvulkanen auf Hawaii.

2.



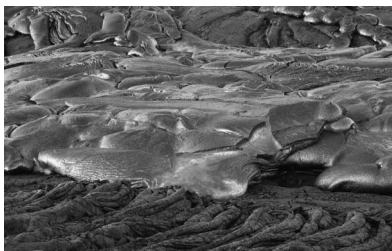
B12 | Handstück 7 cm



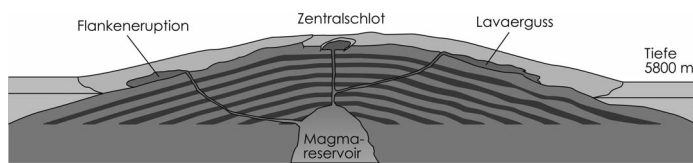
B13 | Handstück 12 cm

3.

4.



B14 |



B15 |

5.

Das schwarze Gold der Steinzeit

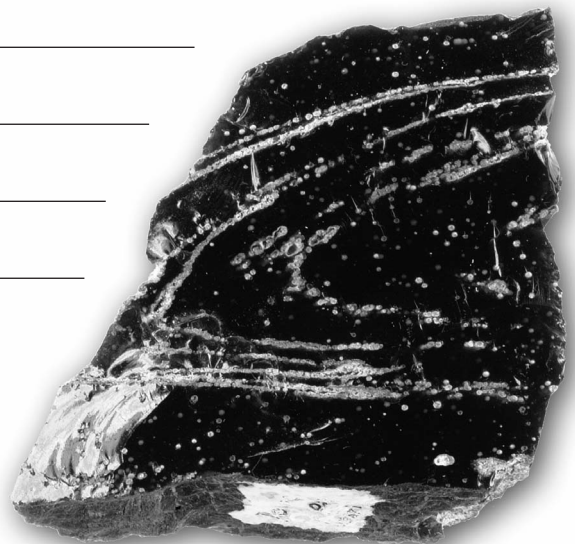
Arbeitsaufträge an die Schüler

Obsidian, das „schwarze Gold der Steinzeit“ wurde als Material für Werkzeuge genutzt. In Europa gibt es insbesondere auf der Insel Lipari in Italien und auf Milos in Griechenland Obsidianströme. Die begehrte Handelsware Obsidian wird auch als Gesteinsglas bezeichnet und hat eine Zusammensetzung, die dem Granit ähnlich ist mit einem sehr hohen Kieselsäuregehalt (etwa 70 Gewichts-%), siehe dazu auch Infotext 2.

1. Worin liegt der Unterschied zwischen einem Gesteinsglas und einem Gestein?
2. Warum eignet sich der Obsidian zur Herstellung von Pfeil- und Speerspitzen?

1.

2.



B16 | Handstück 7 cm

Industrielle Verwendung und Gesundheitsgefahr von Asbest

Arbeitsauftrag an die Schüler

Finden Sie die Ursachen der von Asbest ausgehenden Gesundheitsgefahren durch Lektüre des Infotextes heraus.

Infotext (Quelle: www.mineralienatlas.de)

Asbest war aufgrund seiner hervorragenden Säure-, Hitze- und Isolationseigenschaften bis vor nicht allzulanger Zeit einer der wichtigsten Industrie-Rohstoffe und wurde bei der Herstellung von Dachplatten (Eternit), Wand- und Rohrverkleidungen, Brems- und Kupplungsbeläge, Isolierungen, Schutzanzügen, Filter, Glas- und Keramikfasern, Glas- und Steinwolle und Faserzement verwendet.

Asbest hat jedoch den Nachteil, dass beim Abbau und beim Bearbeiten Fasern freigesetzt werden, welche, wenn sie über einen längeren Zeitraum in die Lunge geraten, dort eine zellschädigende Wir-

kung entfalten und die Krankheit Asbestose auslösen (eine Schädigung des Bindegewebes). Dadurch können Atemnot, Lungenfunktionsstörungen, Ateminvalidität und Lungenkrebs entstehen. Die durch Asbest hervorgerufene Krebsform Mesothelioma ist zerstörerisch und unheilbar und fordert pro Jahr alleine in den USA über 10.000 Todesopfer.

Die Gesundheitsgefahren sind schon seit ca. 1900 bekannt, ohne dass man etwas dagegen unternahm. Erst 1990 wurde Asbest in Österreich, 1993 in Deutschland und seit 2005 in der EU verboten.

Kristalle züchten

Der Vorgang der Kristallisation und die Unterschiede in der Ausbildung von natürlichen Mineralen lässt sich im Unterricht sehr gut durch das Züchten von Kristallen nachvollziehen. Um ein gutes Gelingen zu gewährleisten und aus Sicherheitsgründen sollten diese Experimente nur in Zusammenarbeit mit dem Chemielehrer/der Chemielehrerin an der Schule durchgeführt werden.

**Detaillierte Anleitungen zu den Versuchen
gibt es unter den folgenden Weblinks:**



B17 | Versuchsaufbau

- ▶ www.chemieunterricht.de/dc2/kristalle/ (in der Menüleiste unter „Experimente“)
- ▶ www.experimentalchemie.de/
 - Herstellung eines Impfkristalls (Versuch Nr. 015)
 - Blaue Kristalle aus Kupfersulfat (Versuch Nr. 016)
 - Farblose Kristalle aus Alaun (Versuch Nr.017)
 - Natürliche Kristalle auf Stein (Versuch Nr.018)
- ▶ www.seilnacht.com/Lexikon/VSKrist.htm



B18 | gezüchteter Alaunkristall

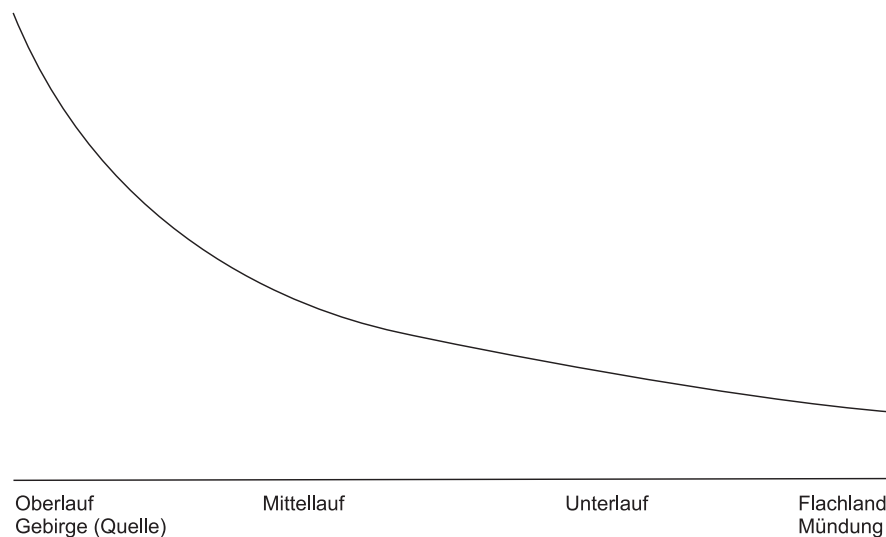
Eckige und runde Steine

Arbeitsaufträge an die Schüler

Die Lehrkraft gibt Euch einige Steine.
Macht Euch eine Skizze, wie sie unten abgebildet ist.

1. Platziert die Steine entlang dieses Flusslaufs von der Quelle bis zur Mündung an der richtigen Stelle.
2. Wie sind die unterschiedlichen Transportstrecken für gute Zurundung der Gesteine (siehe Tabelle) zu interpretieren?
3. Nimm einen besonders gut gerundeten Stein und schreibe einen kurzen Text in der Ich-Form: „Was ich alles erlebt habe, bis ich meine heutige Form bekommen habe“.

1.



2.

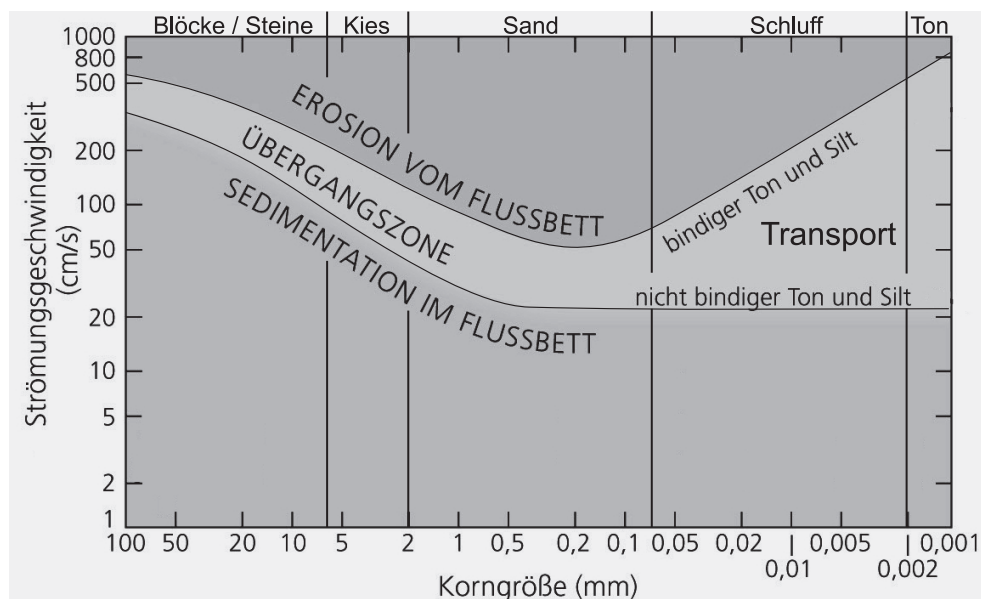
Gestein	Transportstrecke
Kalkstein	11 - 50 km
Gabbro	ca. 140 km
Granit	85 - 330 km
Gangquarz	ca. 300 km

Das Hjulström-Diagramm – oder – Wer muss liegenbleiben?

Arbeitsaufträge

1. Markieren Sie im Hjulström-Diagramm die Felder für Erosion, Transport und Sedimentation. Erstellen Sie eine Tabelle der kritischen Geschwindigkeit für Transport und Sedimentation – Näherungswerte genügen.
2. Erläutern Sie,
 - warum die Grenzlinie zwischen Transport und Erosion erst fällt und dann ansteigt,
 - warum die Grenzlinie zwischen Sedimentation und Transport im linken Teil des Diagramms waagrecht verläuft,
 - der Bereich zwischen Erosion und Sedimentation im rechten Teil des Diagramms schmaler wird.

Korngröße in mm	Strömungsgeschwindigkeit, unterhalb der die Teilchen sedimentiert werden (in cm/s)	Fließgeschwindigkeit, oberhalb derer die Teilchen aus dem Bachbett mitgerissen werden (in cm/s)
0,001		
0,002		
0,005		
0,01		
0,02		
0,05		
0,1		
0,2		
0,5		
1		
2		
3		
10		
20		
30		
100		



B19 | Hjulström-Diagramm: Zusammenhang zwischen Korngröße und Strömungsgeschwindigkeit. Beachten Sie, dass die Achsen in diesem Diagramm zur Erfassung großer Spannweiten logarithmisch sind. Das Hjulström-Diagramm gilt nur für Lockermaterial.

Gesteins-Memory



Spielanleitung

Ziel dieser Spielkarten ist es, gängige Gesteinsarten und bekannte „Besonderheiten“ kennen zu lernen und den Blick für Strukturen und Unterschiede der Gesteine zu schulen. Der vorliegende Satz an Spielkarten kann selbstständig durch die im ► Modul B vorgestellten Gesteine erweitert werden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, diese Spielkarten einzusetzen:

1. In Anlehnung an die klassische „Memory“ Form
2. Als Domino zum Aneinanderlegen.

Allgemeine Anmerkungen

- Die Spiele bieten sich eher für die unteren Jahrgangsstufen an, wobei der Schwierigkeitsgrad bei der Zuordnung nicht unterschätzt werden darf.
- Für beide Spielvarianten müssen Text- und Gesteinskarten in ausreichender Zahl kopiert oder ausgedruckt und zugeschnitten werden (beide Vorlagen befinden sich u. a. auch auf der ►). Verwendet man dafür Karton, so können die Karten öfter verwendet werden. Das Spiel funktioniert jedoch nur, wenn die Gesteinskarten farbig ausgedruckt oder kopiert sind, da sonst die Unterschiede zwischen den Gesteinen nicht deutlich genug werden. Generell ist die Zuordnung nicht immer ganz einfach, da sich viele Gesteine in ihrem Aussehen ähneln, bzw. es keinen Prototypen gibt.
- Um allen Schülern die gleichen Kenntnisse über alle Gesteinsarten zu sichern, ist es notwendig, dass die Ergebnisse gegenseitig vorgetragen werden. So findet bei jeder der Spielarten ein Austausch der Informationen statt.
- Bleiben Karten übrig, sind falsche Paare gebildet worden. Alle überprüfen ihre Ergebnisse noch einmal.
- Eine schöne Ergänzung für alle Spiele ist es, wenn die Schule über entsprechende Gesteine verfügt und die Schüler den originalen Gegenstand noch in die Hand nehmen und vergleichen können.
- Als Erweiterung ist auch denkbar, die Abkürzungen hinter jedem Gesteinsnamen mit einzubeziehen. Die Abkürzungen geben Auskunft über die Entstehungsart des Gesteins (↗ Arbeitsblatt B 1):

Sed. = Sedimentgestein = Ablagerungsgestein,

b. Sed. = biogenes Sedimentgestein,

Vul. = Vulkanit = Ergussgestein,

Plu. = Plutonit = Tiefengestein,

Met. = metamorphes Gestein = Umwandlungsgestein.

- Man kann die Schüler nach dem eigentlichen Spiel zusätzlich noch mit Hilfe der Abkürzungen in Gruppen einteilen und die Entstehung der Gesteine erklären lassen.
- Je nach Intention und Alter der Schüler kann man auch die Schüler selbst die Textkarten entwickeln lassen und nur die Bildkarten verwenden oder neue Spielabläufe entwickeln.

Kartenspiel in Kleingruppen

Diese Spielvariante ähnelt dem bekannten „Memory“- Spiel, wird jedoch vereinfacht durchgeführt.

- Die Schüler bilden Gruppen von je vier Personen.
- Die 20 Textkarten werden gleichmäßig an alle verteilt und die 20 Gesteinskarten mit der Bildseite nach unten auf den Tisch gelegt.
- Jeder Schüler liest sich seine 5 Textkarten genau durch und prägt sich wichtige Erkennungsmerkmale der Gesteine ein.
- Ein Schüler beginnt eine Gesteinskarte umzudrehen.
- Passt die Textkarte eines Schülers zweifelsfrei zu dem Bild, liest er den anderen seinen Text vor oder trägt die Merkmale vor (z.B.: „Dieses Gestein ist ein Granit, weil ...“). Erst wenn alle Spieler dem Ergebnis zustimmen, darf der Schüler beide Karten zu sich nehmen.
- Kommt es zu keiner Lösung, wird die Gesteinskarte wieder verdeckt, eine neue umgedreht und von vorne begonnen.
- Gewonnen hat derjenige, der als erster alle seine Textkarten den richtigen Gesteinsbildern zugeordnet hat.

Kartenspiel mit großen Gruppen

Diese Variante ist aktionsreicher und deshalb auch „lauter“. Sie bietet sich v. a. bei kleineren Klassen an. Bei größerer Klassenstärke müssen die Karten entsprechend häufiger kopiert und ggf. ausgewählt werden.

- Die Klasse wird halbiert.
- Der eine Teil erhält die Text-, der andere die Gesteinskarten mit den Bildern.
- Nun müssen sich die Paare gegenseitig finden, indem der eine die Informationen aus dem Text entnimmt und der andere sein Gesteinbild genau anschaut.
- Haben sich die Paare gefunden, besprechen sie sich kurz, denn sie sollen ihr Ergebnis nun vor der ganzen Klasse präsentieren, indem sie das Bild auf der Karte benennen und beschreiben.
- Hier besteht die Möglichkeit, das Spiel noch um die Variante der Originalsteine zu erweitern. Das Schülerpaar muss nun aus einer Sammlung von entsprechenden Originalsteinen den passenden zu ihrer Karte auswählen. Die Handstücke können durchgegeben werden.
- Auch können sich die Paare mit Hilfe der Abkürzung auf den Textkarten z. B. zur „Entstehungsgruppe“ der Sedimentgesteine etc. zusammenfinden.

Als Anlegespiel, ähnlich wie „Domino“

- Die Schüler bilden Gruppen von je vier Personen.
- Jeder Schüler erhält fünf Text- und fünf Gesteinskarten, die den anderen Mitspielern nicht gezeigt werden dürfen.
- Ein Schüler beginnt und legt eine Bildkarte aus.
- Der Schüler, der die entsprechende Textkarte hat, liest diese laut vor und legt sie an. (Die Karten sollten liegen bleiben, da sich so die Bilder besser einprägen und Fehler einfacher behoben werden können.)
- Er darf nun die nächste Bildkarte hinlegen usw.
- Gewonnen hat der, der zuerst alle Karten losgeworden ist.

<p>KONGLOMERAT Sed.</p> <p>(lat. conglomerare = zusammenballen) besteht aus grobem Geröll unterschiedlichen Ursprungs und Aussehens, das durch den Transport in Flüssen gerundet und durch Bindemittel zu einem festen Stein „verbacken“ wurde.</p>	<p>SANDSTEIN Sed.</p> <p>besteht aus miteinander verbackenen Sandkörnern. Der Stein unterscheidet sich im Aussehen, was mit der Größe der Körner und der Art und Farbe des Bindemittels zusammenhängt. Sandstein eignet sich gut als Baustoff, da er leicht zu bearbeiten ist.</p>	<p>KALKSTEIN b. Sed.</p> <p>Kalkstein entsteht im Meer und besteht aus Teilen abgestorbener Meerestiere und -pflanzen, die zu Boden sinken und sich ablagern. Seine Körnung ist sehr fein. Die Farbe ist meist grau, selten weiß.</p>	<p>KALK-OOLITH b. Sed.</p> <p>Kalk-Oolithe bestehen aus einer Ansammlung von kugelförmigen, konzentrisch aufgebauten Partikeln, die durch Ausfällung von Karbonat im warmen Flachwasser entstanden sind.</p>	<p>DOLOMIT b. Sed.</p> <p>entsteht aus Kalkstein und besteht hauptsächlich aus dem Mineral Dolomit. Er ist härter als Kalkstein und weniger säurelöslich. Seine Farbe ist weißlich-gelblich, weshalb er auch für die „Bleichen Berge“ in Südtirol – die Dolomiten – namensgebend war.</p>
<p>GIPS Sed.</p> <p>bildet sich bei der Verdunstung von Salzwasser. Je nach Verunreinigung, die bei der Ablagerung von Schlamm eingespült wurde, reicht die Farbenvielfalt von weiß, grau bis rot, orange. Das weiche Gestein wird u. a. zur Herstellung von Putz/Mörtel verwendet.</p>	<p>SINTERKALK Sed.</p> <p>Sinter ist Kalkgestein, das aus kalkreichen Süßwasserquellen durch Lösungsprozesse ausgeschieden wird und eine helle Farbe besitzt. Man unterscheidet etliche Ausbildungen: z. B. Sinterterrassen und Tropfsteine.</p>	<p>SALZSTEIN Sed.</p> <p>besteht aus dem gleichnamigen Mineral. Die Kristalle sind würfelförmig und farblos, können aber durch Beimengungen gefärbt sein. Steinsalzlager bilden sich durch Austrocknen salzreicher Gewässer. Aus Steinsalz gewinnt man Speise- u. Streusalz.</p>	<p>KOHLE b. Sed.</p> <p>das „brennbare“ Gestein entstand aus abgestorbenen Pflanzen sumpfiger Wälder, die sich unter Luftabschluss zu Torf verwandelten. Unter Druck und erhöhter Temp. bildete sich erst Braunkohle, später die harte, schwarze, fettig glänzende Steinkohle.</p>	<p>BERNSTEIN b. Sed.</p> <p>ist kein Gestein, sondern ein verfestigtes Harz von Nadelbäumen der jüngeren Erdgeschichte. So erklärt sich auch seine durchsichtige gelb-braune Farbe. Interessant wird Bernstein dann, wenn in das Harz Insekten eingeschlossen wurden (Schmuckstein).</p>
<p>SCHREIBKREIDE b. Sed.</p> <p>kennet jeder. Sie besteht überwiegend aus fossilen Überresten von einzelligen im Meer lebenden kleinen Tieren und Pflanzen. Diese verwandelten sich zu einem weichen, weißen, feinkörnigen und pulvrigen Kalkstein.</p>	<p>FEUERSTEIN b. Sed.</p> <p>bildet häufig kartoffelähnliche Knollen im Kalkgestein, was ihm eine weiße „Schale“ verleiht. Der Stein selbst ist hart, meist dunkel bis beige und sieht glasig aus. In der Steinzeit wurde er zum Funkenschlagen und zur Waffen- und Werkzeugherstellung verwendet.</p>	<p>BASALT Vul.</p> <p>ist ein dunkles Ergussgestein, das bei Vulkanausbrüchen entsteht. Es ist sehr hart, grau bis schwarzblau und feinkörnig. In einigen Gebieten ist Basalt in Form sechseckiger Säulen erstarrt. Basalt wird als Baustoff verwendet, ist aber schwer zu bearbeiten.</p>	<p>TUFF Vul.</p> <p>ist verfestigte Vulkanasche. Er ist hell, relativ weich und lässt sich leicht bearbeiten.</p>	<p>BIMSSTEIN Vul.</p> <p>bildet sich bei gasreichen Vulkanausbrüchen, bei dem Lava aufschäumt und Gase in Hohlräume einschließt. Er ist ein festgewordener Schaum aus vulkanischem Glas. Deshalb ist Bims sehr leicht und schwimmt auf Wasser. Farbe: weiß bis schwarz, dient als Baustein.</p>
<p>OBSIDIAN Vul.</p> <p>ist ein schwarzes vulkanisches Glas und entsteht bei Vulkanausbrüchen. Durch schnelles Abkühlen konnte die Lava keine Kristalle ausbilden. Er bricht scharfkantig und glatt, weshalb man ihn früher zur Waffen- und Werkzeugherstellung nutzte.</p>	<p>GRANIT Plu.</p> <p>ist sehr hart, besteht meist aus großkörnigen, verschiedenfarbigen Kristallen. Er wirkt dadurch gesprenkelt. Der Merkspruch „Feldspat, Quarz und Glimmer: Die drei vergesslichen“ gibt die Zusammensetzung wieder. (Pflaster, Grabsteine).</p>	<p>MARMOR Met.</p> <p>bildet sich, wenn Kalkstein unter hoher Temp. und Druck neue Kristalle ausbildet. Seine Farbe variiert vom schneeweißen bis zum bunten Stein mit Adern durchzogen. Er ist nicht nur ein wichtiger Baustein, sondern wird auch von Bildhauern verwendet.</p>	<p>GNEIS Met.</p> <p>entsteht tief in der Erdkruste als Umwandlungsgestein. Es ist großkörnig mit gut sichtbaren Kristallen. Auch bilden die unterschiedlichen Mineralien oft getrennte Bänder aus, die sich farblich voneinander abheben.</p>	<p>TONSCHIEFER Met.</p> <p>wird auch als Dachschiefer verarbeitet, da er sich in dünne, relativ große Platten spalten lässt. Er ist bei niedrigen Metamorphosegraden aus Tonstein entstanden. Seine Farbe ist meist schwarz, eine Körnung ist mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen.</p>

Herausgeber

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Gesundheit (StMUG)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB)