

Steine

Zusatzmaterial zum Kapitel „Benno Baumgarten, Geologe“ aus „Laternenmond und heiße Ohren“, Autorin: Ida Regl, Science on Stage Österreich

Steine ordnen – miteinander sprechen

Methode:

Schüler in 2 Gruppen teilen, Gruppe A ordnet, Gruppe B beobachtet.

Sprache:

zuhören, aufeinander eingehen, Vorschläge machen, Fragen stellen, diskutieren

Sache:

genau betrachten, vergleichen, sortieren, beschreiben
ev. messen, wiegen, kratzen, magnetisch oder nicht

Material:

verschiedene Steine, auch „Glassteine“, Tonscherben,
Angebot, das zum „Forschen“ verlocken sollte: Waage, Lineale, Magnete, Rückseite einer Fliese zum Ritzen, Fotoapparat oder Smartphone, harter Schlägel von einem Xylophon...

Gruppe A:

Um etwas herauszufinden, beginnen Forscher das Material zu sortieren.

Auftrag: Finde Möglichkeiten, die Steine zu ordnen.

Die Lösung soll von der Gruppe kommen. LehrerInnen sollten so wenig wie möglich eingreifen.

Auftrag Gruppe B

Es hängt davon ab, wie sich die einzelnen Gruppenmitglieder verhalten, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Killerphrasen und negative Bemerkungen können alles zum Stillstand bringen, während konstruktive Vorschläge zu erstaunlichen Ergebnissen führen können.

Auftrag: Beobachte deinen Partner nach folgenden Kriterien

(Je nach Situation können das auch andere Kriterien sein)

Hört gut zu	Stellt Fragen	Macht Vorschläge, die weiterhelfen

Ich höre gut zu	Ich stelle Fragen	Ich mache Vorschläge, die anderen weiterhelfen
-----------------	-------------------	--

Während Gruppe A sich selbst einschätzt, kann Gruppe B schriftlich festhalten oder fotografieren, nach welchen Kriterien Gruppe A sortiert hat. Die Bilder nebeneinander präsentiert zeigen die Unterschiede sehr schön.

Die Paare treffen sich anschließend und besprechen, was beobachtet wurde. Es ist auch wertvoll, zu erfahren, warum sich jemand nicht beteiligt hat. Die Beobachtung soll nicht Angst machen, sondern weiterhelfen, zu Gesprächen anregen und vor allem wertschätzend vermittelt werden.

Da Kinder sich oft ganz falsch einschätzen, ist das ein kleiner Meilenstein auf einem guten Weg zur Teamarbeit.

Es gibt viele Möglichkeiten, Steine zu ordnen:

Farbe, Größe, Gewicht, Form, Oberfläche, magnetisch oder nicht, einheitlich gefärbt oder nicht, Muster, Strichfarbe, Fundorte... Auch innerhalb dieser Gruppen kann noch einmal fein sortiert werden. LehrerInnen sollten dabei sehr zurückhaltend sein. Mit Geduld kann es zu erstaunlichen Lösungen kommen.



Hier ist ein Beispiel, bei dem die Steine nach Farben sortiert wurden.



Die Steine auf den beiden Bildern stammen aus zwei verschiedenen Gebieten an der spanischen Mittelmeerküste, die ca. 60 km voneinander entfernt liegen.

Warum sehen die Steine verschieden aus? Warum sind sie rund?

Forscher ordnen Steine nach bestimmten Kriterien - nach der Art ihrer **Entstehung**.

Eine kleine Einführung in die Gesteinskunde – sich informieren

Die Erdkruste besteht aus Gesteinen.

Ihre Dicke beträgt unter den Ozeanen ca. 10 km,
unter den Kontinenten bis zu 35 km.

Die Gesteine werden nach ihrer Entstehung in drei große Gruppen gegliedert:

1. Erstarrungsgesteine:

Gesteine, die durch Abkühlung und Kristallisation von Magma oder Lava entstanden sind.

Je nachdem, wo sie **erstarrt sind**, werden sie unterteilt in **Tiefengesteine**, die im Erdinneren erstarrt, langsam abgekühlt und kristallisiert sind. Dazu gehört **Granit**.

Ergussgesteine sind an der Erdoberfläche erstarrt, rasch abgekühlt und unvollkommen kristallisiert wie **Magma, Lava oder Basalt**.

2. Ablagerungs- oder Sedimentgesteine:

Kalkstein, Sandstein, Konglomerate, Alabaster (Gipsart) sind Gesteine, die durch **Ablagerung** von Sand und Steinen im Meer, in Seen oder auch auf dem Land entstanden sind.

3. Umwandlungs- oder metamorphe Gesteine:

Das sind Gesteine, die durch **Erhitzung und/oder Pressung** von **bereits vorhandenen** Erstarrungs- oder Ablagerungsgesteinen **umgewandelt** worden sind wie Kalkstein in **Marmor**, Granit in **Gneis**, Ton in **Tonschiefer**.

Drei der bekanntesten Gesteinsarten:

Granit



Granit ist vor ca. 400 Millionen Jahren **im Erdinneren** in einer Tiefe von ca. 5-40 km aus flüssigem Magma erstarrt (**Erstarrungsgestein**). Er setzt sich immer aus Feldspat, Quarz und Glimmer zusammen. Je nach Beimengungen von Mineralien kann er verschiedene Farben haben.

Marmor



Oft werden polierfähige Kalksteine schon als "Marmor" bezeichnet. In der Gesteinskunde versteht man aber unter Marmor nur die **Umwandlungsgesteine**. Erst umgewandelter Kalkstein ist echter Marmor. Während Kalksteine oft Versteinerungen von Schnecken, Muscheln,

Urzeitieren und Urzeitpflanzen enthalten können, sind diese bei Marmor nicht mehr erkennbar. Marmor kann – je nach Einlagerungen – verschiedene Farben haben.

Kalkstein





Kalksteine sind **Ablagerungsgesteine**. Durch das Einwirken von Sonne, Regen, Wind, Wasser und Gletschereis verwittert das Gestein, wird abgetragen und von Gletschern, Flüssen und Wind weiterbefördert. Ton, Sand oder Kalk gelangen ins Meer und sinken zu Boden wie Reste von Muscheln, Schnecken und Pflanzen. Dort werden sie durch Kalkschlamm verkittet und durch enormen Druck und dadurch entstehende Hitze versteinert.

Steine ordnen – passende Adjektive und Nomen finden

Je nach Zielsetzung können Steine ganz unterschiedlich geordnet werden.

Stein – nicht Stein	vergleichen, herausfinden	Steine, Glas, Ton Was unterscheidet Glas und Ton von Steinen?
Stein – Edelstein	vergleichen Steine den Bildern von Edelsteinen zuordnen	Was ist ein Edelstein? Was ist kein Edelstein?
Aussehen	vergleichen	durchsichtig, undurchsichtig, durchscheinend, milchig, geheimnisvoll, magisch, transparent, glänzend, stumpf, rein, durchzogen, glasklar, wasserklar, kristallklar, magnetisch, glitzernd, funkelnd, strahlend, einzigartig, eisenhaltig, begehrenswert, wunderschön, teuer, wertvoll, belebend, heilend, leuchtend, gestreift, gesprenkelt, gebändert, unscheinbar
Größe	Lineal	groß - klein, riesig - winzig, riesengroß – winzig klein Steine >63mm, Schotter=Kies >2mm, Sand <2mm
Gewicht	Waage	schwer, leicht, mittelschwer, zentnerschwer
Entstehungsart (Forscher)	Kinderbücher Experten, Geologen Internet	Magmatische Gesteine: aus Vulkanen und Spalten Ablagerungsgesteine: abgetragen, abgelagert, gepresst Umwandlungsgesteine: abgesunken, erhitzt, wieder erstarrt = umgewandelt = metamorph
Farbe	Jede Farbe kann auch in sich noch einmal sortiert werden	farblos, dunkel, hell, weiß, grau, braun, schwarz, rot, rosa, gelb, orange, blutrot, blau, türkis, grün, violett, bunt, mehrfarbig, einfarbig, regenbogenfarbig, hellgrau, mittelgrau, dunkelgrau, braungrau
Form		rund, eckig, spitz, tafelig, würfelförmig, kantig, pyramidenförmig, kristallisiert, bizarr, knollig, oval
Oberfläche	Was kann ich fühlen?	rau, glatt, warm, kalt, hart, weich, naturbelassen, geschliffen, beschriftet, geritzt, spürbare Fossilien, kantig, abgerundet, abgeflacht, platt

Muster	Lupe, Mikroskop	gesprenkelt, gebändert, gestreift, gleichmäßig
Zusammengesetzte Nomen	-stein -sand- Lupen, auch selbstgebastelte Lupen aus Absorber. Dekor-bällchen aus dem Baumarkt	Sandstein, Kalkstein, Feuerstein (Flintstone), Kieselstein, Steinbruch, Marmorstein, Schieferstein, Ziegelstein, Muschelsand, Quarzsand, Sandkiste, Sandbank, Sanddüne, Vulkansand, Flugsand, Sandwüste, Wüstensand, Sandhose, Sandgrube, Sandstrand, Sandmännchen, Streusand, Sandstrahl, Sanduhr, Sandskulptur, Sandburgen, Schwemmsand, Treibsand
 <p>Foto: Medienwerkstatt Mühlacker Beispiel für bizarre Gebilde: Wüstenrose</p>		 <p>Fels – Warscheneck in Österreich</p>

Offene Fragen halten das Interesse wach. Schnelle Antworten werden auch schnell wieder vergessen. Die SchülerInnen werden eingeladen, selbst Material zur Beantwortung der Fragen zu sammeln.

Können Steine auch magnetisch sein?



Warum ziehen manche Steine Magneten an?

Steine mit einem Eisenanteil sind auch in der Umgebung von Frankfurt zu finden (Lahn-Dill). Magnete ziehen Eisen, Kobalt und Nickel an. Weil nicht allzu viele Steine mit Eisengehalt in der Natur frei herumliegen, findet man bei einem Spaziergang kaum etwas Magnetisches.

Umwelt

Sand die neue Umweltzeitbombe: ökologische+ökonomische Auswirkungen des Sandhandels
<http://www.arte.tv/guide/de/046598-000/sand-die-neue-umweltzeitbombe>

Sand kommt heute häufiger in Alltagsprodukten vor als Erdöl. Wir finden ihn in Nahrungsmitteln, Kosmetika, Putzmitteln, aber auch in elektronischen Produkten wie Computern, Handys und Kreditkarten. Weil man aus Wüstensand keinen Beton herstellen kann, wird er nur in Flussbetten oder Kiesgruben abgebaut. Doch dieser Vorrat geht langsam zur Neige und so richtet sich die Aufmerksamkeit auf Meeresböden, was zu argen Schäden in der Ökologie der Meere führen kann.

Wie aus Steinen Sand entsteht

Recherchieren in Sachbüchern, im Internet ...

Die Kinder besitzen oft selbst passende Bücher, vielleicht kann die Klasse auch gemeinsam welche anschaffen oder man findet sie in der Schulbibliothek.

Was hat die Eiszeit mit den Steinen gemacht?

Die Felsen wurden durch den Frost gespalten, zerbrochen. Das Eis wälzte riesige Mengen an Steinen über die Landschaft und schuf Schotterberge oder lagerte große Felsblöcke in Gegenden ab, wo sie keiner vermutet hätte. (Darwin).

Je länger der Weg war, desto feiner wurden die Steine zerrieben bis hin zu Sand und Ton.

„Der lange Weg vom Fels bis zum Sandkorn“:

Felsengebirge zerfallen zu Kies und Sand und reisen als Passagiere von Flüssen, Stürmen, Gletschern über die Erde, lagern sich ab und werden wieder zu festem Gestein. Der Kreislauf beginnt von neuem.

Hier ließe sich eine spannende Geschichte von einem Sandkorn erfinden, das wieder zu Stein geworden ist.

Wie viele Sandkörnchen stecken in 1kg Sand?

Bevor die Kinder mit ihren Vermutungen beginnen, sollten sie 1kg Sand in der Hand halten, um das Gewicht zu spüren.

Wie lässt sich herausfinden, wie viele Körnchen in 1kg Sand stecken?

Ihre Vermutungen können ansatzweise überprüft werden, da es sonst zu lange dauern würde.

Lösung:

In kleinen Gruppen genau 1g grobkörnigen Sand abwiegen und anschließend die Körnchen zählen. Eine Pinzette ist dabei sehr nützlich. Die Menge kann täuschen, weil verschiedene Sandkörnchen verschieden schwer sein können!

Anschließend können die Körnchen auch mit der Lupe betrachtet werden. Auch kleine selbstgebastelte Lupen mit Blumendekorkugeln helfen.

Bei Quarzsand entdecken die Kinder ganz viele kleine Edelsteine.



1g Sand befindet sich im Gläschen auf der Waage. Gel-Dekorkugeln (Bild 3).

Taststraße



Wenn genug verschiedene Sande und Steine vorhanden sind, lässt sich im Laufe des Schuljahres auch eine Sand- bzw. Steine-Taststraße anlegen. Hier ist eine Miniaturausgabe auf rotem Kalkstein aus Verona zu sehen.

Zur Not reicht auch diese „kleine Straße“, um mit verbundenen Augen und den Fingern tasten zu können. Anhand der Tabelle mit den Adjektiven kann auch festgehalten werden, wie sich die Sande und Kiesel anfühlen.

Welche Sande und Steine fangen die meisten Wärmestrahlen?

Man könnte die Taststraße auch in die Sonne stellen und mit Thermometern messen, welcher Sand bzw. welche Steine am heißesten werden.

Edelsteine, Glas

Bild:

unten: Strandgut aus Glas,

ab hier gegen den Uhrzeigersinn: Pyritwürfel - die aussehen wie Goldbarren, Granat - eingebettet in Gneis, Achat, Amethyst, verschiedene Quarze, Türkis



Edelsteine werden nach ihrer Härte geordnet.

Diamanten sind die härtesten. Sie werden nicht nur für Schmuck verwendet, sondern auch für die härtesten Bohrer.

Auch Quarze gehören zu den Edelsteinen. Zwei bekannte Vertreter aus dieser Gruppe sind Bergkristall und Amethyst.

An manchen Stränden befindet sich sehr viel Quarzsand. Das sind viele verschiedene kleine Edelsteine. Sie sind es, die durch starke Erhitzung in Glaswerkstätten zu Glas umgewandelt werden. Auch Meteoriten können Quarzsand in Glas verwandeln (Wüstenglas oder Sandglas).

Ein Blick zurück – 2 Beispiele



Brennglas

Vor der Erfindung des Glases, wurde Bergkristall als Brennglas verwendet. Experiment: Mit Lupen den Brennpunkt suchen.

Vulkane:

In frühen Zeiten konnten sich Menschen vieles nicht erklären, was für uns selbstverständlich ist.

Sie versuchten daher, etwas Unverständliches mit etwas Verständlichem zu verbinden: Der Vulkan speit Feuer, daher muss er ein feuerspeiender Drache sein.

Fächerübergreifend: Texte und Naturwissenschaft

Gedichte

Selbst Gedichte verfassen: z. B. Der Stein in meiner Hand, Sandstrand, Urlaub in den Bergen, Geheimnisvolle Höhle – der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt.

Elfchen: (1,2,3,4,1 - Anzahl der Wörter pro Zeile)

Stein
er liegt
schwer und rund
träumt von vergangener Macht
Fels

Fantasiegeschichten rund um Steine

Granat ist ein Stein mit besonderer Macht, glaubten viele Menschen im Mittelalter.

Sein rotes Licht, seine dunkle Glut umgeben ihn mit einem Hauch von Magie. Er ist der Stein der Hexen.

Schon seit vielen Jahrhunderten fasziniert er die Menschheit.



Albertus Magnus, der berühmte deutsche Bischof und Gelehrte, gab dem dunkelroten Karfunkelstein bereits im 13. Jahrhundert den Namen „Granat“.

In der Sage vom „Heiligen Gral“ wird dem Granatstein eine magische Leuchtkraft zugeschrieben.

Als **Karfunkelstein** war er in der Sagen- und Märchenwelt des Mittelalters bekannt und er wurde – vermutlich auf Grund seiner blutroten Farbe – auch „Blutstropfen Christi“ genannt.

Sein Name leitet sich möglicherweise vom **Granatapfel** ab: Die rot umhüllten Samenkerne des „granatum malum“ gleichen in Form und Farbe tatsächlich oft dem Granat und wie die Samenkerne stecken Granatkristalle in vielen Gesteinen.

Weitere Möglichkeiten:

„Harry Potter und der **Stein der Weisen**“

Kristallkugeln (Orakel) mit Zauberkraften lassen bestimmte Menschen in die Zukunft sehen. Das ist auch für die Kinder sehr spannend und nett. Allerdings muss es gut vorbereitet werden. Es darf nichts Negatives/Beängstigendes gesagt werden!

Steine, die selbst Geschichten erzählen:

Anhand von Informationen aus Sachbüchern lässt sich die Geschichte der Steine festhalten oder präsentieren. Hier ein Beispiel mit Bernstein.

Bernstein ist meist Harz von der Kiefer. Im Laufe der Zeit hat er von den Kiefernwäldern des Nordens eine Reise zum Meer hinter sich gebracht. Möglicherweise waren es das Salzwasser und die Ablagerungen im Meer, die das Harz in Bernstein umgewandelt haben.



Bernstein riecht, wenn er verbrannt wird, noch leicht nach Harz.

Er fühlt sich wärmer an als andere Steine.

In Bernstein sind oft Insekten und kleine Tiere eingeschlossen, die uns Einblicke in längst vergangene Zeiten ermöglichen.

Bernstein wurde vom Norden in den Süden transportiert und gegen Salz aus den Bergen getauscht.

Auch **Kalksteine** können interessante Geschichten erzählen, weil sie **auf** - nicht **in** - der Erde entstanden sind und oft Fossilien enthalten, die uns über die Zeit vor Millionen von Jahren erzählen. Sie sind wie ein Buch, das man lesen kann.

Steine in Märchen

Kristalle hatten bei vielen Völkern, in ihren Religionen, Sagen und Märchen, Riten und Symbolen große Bedeutung.

Schneekönigin (Kristalle): <http://maerchenfibel.com/maerchen/schneekoenigin>

Rumpelstilzchen (Gold)

Frau Holle (Gold und Pech)

Froschkönig (Goldkugel)

Feen und Elfen wohnten im Inneren der Berge in einer Kristallwelt (glitzernde Edelsteine)

Salzprinzessin (Salz war einmal wertvoller als Gold):

<http://salzprinzessin.wordpress.com/das-maerchen/> ,

<http://www.kidsnet.at/sachunterricht/salz.htm>

Hänsel und Gretel, Rotkäppchen, Die sieben Geißlein...

Von Swarovsky geschaffene „Kristallwelt“ in der Nähe von Innsbruck. Diese Kristalle sind Glaskristalle. Glas wird allerdings aus Quarzsand gewonnen. Quarz gehört zu den Edelsteinen (Bergkristall, Amethyst).

Metaphern

Der „Stein der Weisen“

Jemandem Sand in die Augen streuen - täuschen

Etwas auf Sand setzen – Misserfolg verursachen

Wie Sand am Meer – unzählbar große Anzahl

Den Kopf in den Sand stecken – etwas nicht sehen wollen, nicht gesehen werden wollen

Auf Sand gebaut – unsichere Grundlage

Wie Sand durch die Finger rieseln – etwas nicht Greifbares, Verlorenes

Im Sande verlaufen – ergebnisloses Ende

steinreich sein - doppeldeutig

Spiele

Wo liegt dein Stein?

Die Kinder sitzen im Kreis. Ihre persönlichen Steine liegen auf dem Boden. Ein Kind geht vor die Tür. Inzwischen ändert ein anderes die Lage des Steines. Erkennt das Kind seinen Stein auch in einer anderen Position wieder?

Flaschenspiel mit Steinen

Steine hängen an einem Bindfaden und werden von ein paar Kindern in eine Flasche getaucht. Auf Kommando ziehen die Kinder ihre Steine heraus. Wie lösen sie den Stau am Flaschenhals?

Dieses Spiel könnte auch dazu dienen, herauszufinden, dass Probleme nicht mit Gewalt sondern mit Köpfchen gelöst werden können.

Durch „Treibsand“ waten

Treibsand kann sehr gefährlich sein, denn in Treibsand versinkt man erbarmungslos. Andererseits rinnt er einem buchstäblich durch die Finger.



Ähnlich wie Treibsand verhält sich auch Stärkemehl mit Wasser versetzt.

2-4 größere Tassen mit Treibsand - können Blumenuntersetzer sein - füllen.

Das Ganze am besten in der Nähe einer Wasserleitung durchführen. Die Kinder können nun durch den Treibsand waten und auf den Treibsand hüpfen.

Während sie beim ersten Versuch versinken, fühlt sich der Brei beim zweiten Versuch fast wie Beton an.

Wem das zu viel Action ist, der kann das auch mit Puppen oder Legomännchen versuchen oder einfach nur mit den Händen und einem Hammer.