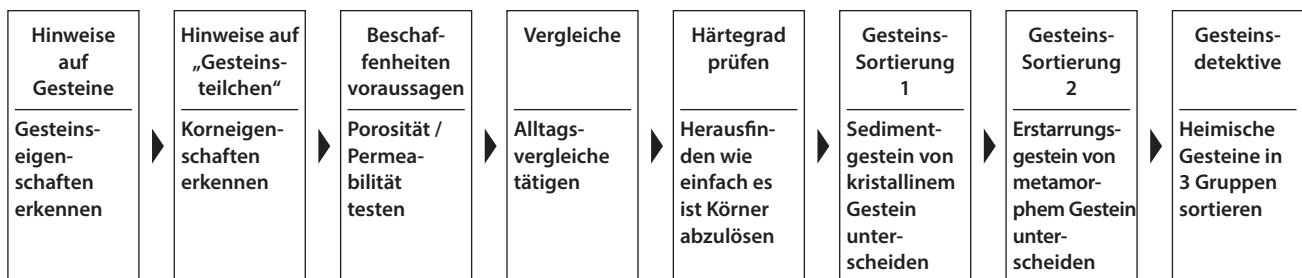


Gesteinsdetektive - steinige Hinweise auf die Vergangenheit

Heimische Gesteinsarten erforschen um herauszufinden wie diese sich bildeten



Heimische Gesteine erkunden: Sammeln Sie Beispiele verschiedener Gesteinsarten in Ihrer näheren Umgebung (evtl. auch von weiter weg) und begleiten Sie Ihre Schüler auf ihrer Entdeckungsreise. Um leichter herausfinden zu können, wie diese entstanden, nutzen Sie signifikante Merkmale als Hinweise. Beginnen Sie mit zwei Steinen. Der eine bildete sich durch Sedimentation - ein Sedimentgestein mit gut sichtbarer Körnung (z.B. Sandstein) - und der andere kann z.B. ein Magmatit mit großen Kristallen sein (z.B. ein Granit). Erwartete Antworten sind unten kursiv aufgelistet.

Hinweise auf Gesteine: Weisen Sie die Schüler an in Dreiergruppen zu arbeiten. Einer der Schüler soll einen der beiden Steine aufheben und einem der Anderen genauestens beschreiben. Der Dritte soll versuchen sich genannte zentrale Begrifflichkeiten und Phrasen zu merken. Wiederholen Sie dieses mit dem anderen Stein, wobei sich der Dritte die Wörter und Phrasen zu beiden Beschreibungen merkt. Diese werden dann der ganzen Klasse beschrieben. Diese werden Schlüsseleigenschaften der Steine identifizieren, z.B. Farbe und dass diese aus "Gesteinsteilchen" gemacht sind und sich ihre Oberflächen rau anfühlen.

Hinweise auf "Gesteinsteilchen": Erklären Sie, dass diese "Gesteinsteilchen" Körnung genannt wird. Dann wiederholen Sie die Übung, indem Sie die Schüler sich gegenseitig einige Körner beschreiben lassen. Übliche Eigenschaften der „Gesteinsteilchen“, die die Schüler beschreiben sollen, sind: Farbe, Form, Größe und Oberflächenglanz.

Beschaffenheiten voraussagen: Bitten Sie die Schüler voraussagen, was mit den Massen (Gewichten) der zwei Gesteine geschieht, nachdem diese ins Wasser gelegt wurden. Wenn sie sich auf eine Prognose geeinigt haben, sollen sie etwa eine Minute lang genau beobachten, was nach Hineinlegen beider Steine ins Wasser geschieht.



Abb.: Genaues Betrachten der „Gesteinsteilchen“ Foto: Peter Kennett)

Sie werden gut sichtbare Wasserbläschen aus dem Sandstein aufsteigen sehen - aus dem Granitstein werden jedoch nur einige wenige Bläschen aufsteigen. Fragen Sie nach dem Sandstein: Von wo genau aus dem Gestein kommen die meisten Bläschen? Warum kommen Sie aus genau diesen Stellen? Was sagt das über das Gestein? Warum unterscheidet sich der Sandstein hier vom Granitstein?

Sie sollen feststellen können: *die meisten Bläschen steigen aus dem oberen Ende des Gesteins auf; dies geschieht, weil die Luft in den Zwischenräumen (Poren) steigt und so das Wasser in diese eindringen kann; dies zeigt, dass der Stein sehr löchrig ist und das die Zwischenräume miteinander verbunden sind (das Gestein ist permeabel).* Der Granitstein hat keine miteinander verbundenen Zwischenräume, so dass Luft und Wasser nicht durchfließen können.

Prognosetest: Sie sollten vorhergesehen haben können, dass die Masse des Sandsteines steigt weil Wasser hineingeflossen ist, die Masse des Granits jedoch nicht. *Tatsächlich nimmt die Masse des Sandsteins merkbar zu, wogegen der Granitstein nur wenig schwerer wird, weil die Oberfläche nass wird.*

Schlussfolgerung: die Form der Körner im Sandstein bedeutet, dass dort Zwischenräume existieren, die Form der Körner im Granitstein ermöglicht jedoch keine Zwi-

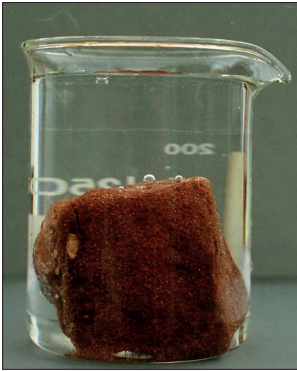


Abb. 2: Bläschen bei Sandstein



Abb.: Bläschen bei Granitgestein
(Fotos: Peter Kennett)

schenräume (Gesteine mit Zwischenräumen können Flüssigkeiten oder Gase wie z.B. Erdöl/Erdgas enthalten).

Vergleiche: Verwenden Sie ein Stück Brot und ein Stück Metall als Vergleichsobjekte. Welcher Stein ähnelt mehr dem Brot? - *der Sandstein, da beides Poren besitzt.* Welcher sieht mehr wie Metall aus? - *der Granitstein, da er keine Poren aufweist.*

Härtegrad testen: Bitten Sie die Schüler vorherzubestimmen was geschieht, wenn beide Gesteine mit einem Metallgegenstand zerkratzt werden. Dann sollen sie es selbst ausprobieren. Sie werden sehen, dass es einfach ist Stücke vom Sandstein abzukratzen, sich dies mit Granit aber viel schwieriger gestaltet. Dieser Test wird helfen Sedimentgestein von den meisten kristallinen (magmatischen und metamorphen) Gesteinen unterscheiden zu können. Fragen Sie, ob ihre Vorhersagen zutreffen. Die „Gesteinsteilchen“ lassen sich leicht vom Sandstein lösen, weil diese nur mit schwachem „Klebstoff“ (natürlichem Kitt) zusammengehalten werden. Die Gesteinsteilchen im Granit und anderen kristallinen Gesteinen sind aber untereinander verzahnt und viel schwieriger auseinander zu brechen. Dies erklärt auch warum der Sandstein porös war und der Granitstein nicht.

Gesteinsortierung 1: Bitten Sie die Schüler die obigen Tests zu verwenden um die Steine aus der näheren Umgebung in zwei Gruppen einzuteilen – also in die Porösen, deren Körnungen sich einfach abbrechen lassen

(sedimentär) und in die Nicht-Porösen mit der ineinander verzahnten Körnung (kristalline Magmatite und metamorphe Gesteine).

Gesteinsortierung 2: Sie sollen Beispiele kristalliner Gesteine sortieren in solche mit und ohne Schichtung. Die Schichten in den geschichteten kristallinen Gesteinen entstanden, als sich das Gestein unter hohem Druck und häufig unter hohen Temperaturen umformte (metamorphe Gesteine). Aufgrund dieser hohen Temperaturen und des hohen Drucks blieben keine Poren zwischen den Kristallen bestehen. Die nicht-geschichteten Gesteine bildeten sich durch Kristallisation während der Abkühlung von flüssigem Gestein (Magma). Hierbei wachsen die Kristalle in willkürlicher Richtung und verzahnen sich ineinander, so dass sich hartes, nicht-poröses Gestein mit verschiedenen Kristallgrößen formen kann.

Bemerkung: Zwei schwierig zu unterscheidende Gesteinsarten sind

- Kalkstein: kann kristallin aussehen, aber Fossilienfunde zeigen, dass dieser ein Sedimentgestein ist.
- Schiefer: dieser sieht aus wie ein geschichteter Sedimentstein, die Körner sind jedoch schwer abkratzenbar, was zeigt, dass es sich um ein kristallines Gestein handelt.

Gesteinsdetektiv – Das Urteil:

Heimische Gesteine:

- mit Hohlräumen zwischen den Körnern und der Möglichkeit diese einfach abzubrechen, aus früheren Ablagerungen geformt - Sedimentgestein;
- nicht-porös, hart und mit Schichten aus ineinandergreifender Kristalle, unter hohen Temperaturen und hohem Druck aus anderem Gestein geformt – metamorphe Gesteine;
- hart und nicht-porös mit ineinander verzahnten Körnern, in willkürlicher Richtung angeordnet (somit ohne Schichtung), gebildet aus flüssigem Gestein (Magma), das sich abkühlte - Erstarrungsgesteine („Magmatite“).

Der Hintergrund:

Inhalt:

Steine mittels Eigenschaften sortieren, die aus ihren unterschiedlichen Entstehungsgeschichten resultieren.

Lernziele:

Die Schüler und Schülerinnen können:

- Gesteine beschreiben, als aus Körnern geformt, die

unterschiedlich angeordnet sein können;

- Steine mittels Zuhilfenahme von Wasser und Metallobjekten auf Porosität und Härte untersuchen;
- Gesteine in poröses, weniger hartes Sedimentgestein und nicht-poröses, hartes kristallines Gestein unterscheiden;
- Kristalline Gesteine in kristalline, geschichtete

Gesteine (Metamorphite) und kristalline, nicht-geschichtete Gesteine (Erstarrungsgesteine) untergliedern;

- Beschreiben wie sich Sedimentgestein, Erstarrungsgestein und metamorphes Gestein formte.

Kontext:

Schüler nutzen die charakteristischen Eigenschaften einer Anzahl lokaler Gesteine, um diese in die Gesteinsgruppen der Sedimentgesteine, Erstarrungsgesteine („Magmatite“) und Metamorphite einzuteilen. Die Einteilung funktioniert im Allgemeinen für die meisten Gesteine, es gibt jedoch folgende Ausnahmen:

- Einige Sedimentgesteine sind so stark mit starkem Kitt verfestigt, dass sie nicht porös oder zerbröckelt erscheinen;
- einige metamorphe Gesteine haben sich nicht unter Druck geformt (sondern hauptsächlich durch Hitze) und weisen somit keine Schichtung auf;
- einige metamorphe Gesteine bestehen nur aus einem Mineral und somit können Bänderungen oder Schichtungen nicht ausgemacht werden;
- einige Magmatitgesteine können durch Gaseinschlüsse oder Verwitterung geschwächt werden und können somit leicht zerbröckeln
- einige Kalkgesteinsarten haben eine kristalline Erscheinung, wogegen Schiefergesteine eine sedimentäre Erscheinung haben (s.o.).

Mögliche Anschlussaktivitäten:

- Bitten Sie die Schüler eine größere Auswahl an Gesteinen mit Hilfe der gelernten Kriterien zu bestimmen.
- Bitten Sie sie, in den Gesteinen nach weiteren Hinweisen zu forschen, z.B. wie sie sich geformt haben könnten etc.
- Sedimentgestein kann je nach Fundort Fossilien oder andere „fossilisierten“ Sedimenteinschlüsse enthalten
- magmatische Gesteine mit leicht erkennbaren Kristallen = unter der Erde langsam abgekühlt; solche mit winzigen, kaum erkennbaren Kristallen = Lavagestein, welches sich schnell an der Oberfläche abkühlte;

- Metamorphe Gesteine mit kleiner Körnung sind nur im geringen Grade metamorphisiert; solche mit grober einfach erkennbarer Körnung sind stark metamorphisiert

Grundlegende fachliche Prinzipien:

Diese sind oben bereits beschrieben.

Denken lernen:

Wenn Schüler vorhersagen machen, nutzen sie ihr Verständnis um ein mentales Modell von dem zu produzieren, was am ehesten passiert sein kann und warum (Konstruktion). Wenn dies versagt, müssen sie ihr Urteil überdenken (Kognitiver Konflikt). Sie können z.B. aufgefordert werden ihren Denkprozess zu erklären (Metakognition). Sie sollten in der Lage sein ihr Gelerntes auf neue Situationen anzuwenden (Transferdenken).

Quelle:

Diese Arbeitseinheit basiert auf einem Workshop von Duncan Hawley (Swansea University in...), verwendet von der Earth Science Education Unit als „Spot the rock“.

Nützliche Links:

‘Spot that rock’ and the ‘ESEU virtual rock kit’ auf the Earth Science Education Unit website: <http://www.earthscienceeducation.com/>

Übersetzung:

Dipl.-Inform. Sylvia Brink

MATERIALLISTE:

- eine Auswahl heimischer Gesteine - Diese sollten einen Sandstein mit offensichtlichlicher Körnung und einen Granitstein enthalten. Falls einer oder beide dieser Gesteinsarten nicht in der näheren Umgebung vorhanden ist, sollten diese „importiert“ werden. Um eine Vielfalt an Gesteinsarten zu erhalten, kann es notwendig sein weitere Gesteinsarten zu importieren. Jeder Stein sollte in etwa Walnussgröße besitzen
- ein mit Wasser gefülltes Behältnis (bevorzugt transparent)
- ein Metallobjekt, z.B. ein Messer, eine Gabel oder ein Löffel
- Beispiele von: etwas Porösem, z.B. ein Stück Brot und von etwas nichtporösem, z.B. ein Stück Metall

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

10 - 16 Jahre

ZEITBEDARF:

30 bis 45 Minuten

©Earthlearningidea-Team. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulächern Geographie oder Naturwissenschaften mit wenig Kosten und Ressourcen umgesetzt werden können. Eine Online-Diskussion rund um die Idee soll zur Entwicklung eines globalen Unterstützer-Netzwerkes beitragen. „Earthlearningidea“ bekommt nur wenig finanzielle Unterstützung und wird hauptsächlich auf Freiwilligenbasis entwickelt. Auf Copyright-Rechte für das jeweilige Originalmaterial wird verzichtet, so lange die Idee innerhalb von Klassenräumen und Laboren umgesetzt wird. Copyright-Rechte Dritter innerhalb des verwendeten Materials bleiben bestehen. Möchten irgendwelche Organisationen dieses Material verwenden, mögen diese das Earthlearning-Team kontaktieren.

Zwecks Copyright-Rechten Dritter bemühte man sich, die Copyright-Inhaber zu kontaktieren und ihre Genehmigung einzuholen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie der Meinung sein, dass Ihre Copyright-Rechte verletzt worden sind. Wir sind dankbar für alle Informationen, die uns helfen, unsere Angaben auf dem aktuellen Stand zu halten.

Wenn Sie irgendwelche Schwierigkeiten mit der Lesbarkeit der Dokumente haben, kontaktieren Sie bitte das Earthlearning-Team zwecks weiterer Hilfe.

Kontakt zum Earth-Learning-Team: info@earthlearningidea.com

Zu Fragen bezüglich der deutschen Übersetzung: Dirk Felzmann: felzmann@uni-landau.de