

Anhang 1: Eigenschaften von Mineralien

Die Eigenschaften von Mineralien lassen sich allgemein in folgende Bereiche unterteilen:

- Eigenschaften, die mit der Kristallstruktur zusammenhängen
- Eigenschaften, die auf der Wechselwirkung von Mineralien mit Licht beruhen
- mechanische Eigenschaften
- Eigenschaften die mit der Masse des Minerals zusammenhängen
- andere diagnostische Eigenschaften.

Im Folgenden geben wir Hinweise für Schulbeschreibungen, die sich in einigen Fällen von geologischen Beschreibungen desselben Merkmals unterscheiden. Die Beschreibung des Minerals ist an das Unterrichtsniveau der Grund- und Sekundarschule angepasst. Die Schüler bestimmen diese Eigenschaften mit Hilfe von Anhang 3.

Eigenschaften von Mineralien

Eigenschaften im Zusammenhang mit der Kristallstruktur

KRISTALLFORM: Die Beschreibung der Eigenschaft Kristallform bezieht sich auf die äußere Erscheinungsform der inneren Anordnung der atomaren Struktur im Kristall. Bei dieser Eigenschaft beobachten die Schüler das Muster und verwenden geometrische Namen, um die Form des Minerals zu beschreiben. In den unteren Klassenstufen der Grundschule kann eine fächerübergreifende Verbindung zur Mathematik hergestellt werden; in den oberen Klassenstufen der Grund- und Sekundarschulen kann von den Schülern bereits erwartet werden, dass sie die Form des Kristalls beschreiben.

Eigenschaften die auf der Wechselwirkung des Minerals mit Licht beruhen

GLANZ: Die Eigenschaft eines Minerals, die die Menge des von seiner Oberfläche reflektierten Lichts beschreibt, wird als Glanz bezeichnet. Dabei handelt es sich um eine subjektive Bewertung, die auf dem Aussehen der Probe beruht. Der Glanz wird in drei Kategorien unterteilt: Metallisch, halbmatt und nichtmetallisch. Metallischer Glanz verleiht ein brillantes, reflektierendes Aussehen, wie bei einem Metall. Halbmattiger Glanz ist eine Übergangskategorie und ähnelt dem metallischen Glanz, ist aber stumpfer, da weniger Licht reflektiert wird. Nichtmetallischer Glanz ist charakteristisch für farblose und hellfarbige Mineralien.

FARBE: Mineralien können farblos oder farbig sein. Du kannst die Farbe der Probe immer beschreiben, aber sie ist nicht die wichtigste Eigenschaft zur Identifizierung von Mineralien. Mineralien haben nicht immer eine charakteristische, dauerhafte Farbe. Wenn sie aufgrund von Zusätzen und Einschlüssen im Mineral gefärbt sind, nennen Geologen sie allochromatische Minerale, was bedeutet, dass die Farbe von der Art und Menge der

Zusätze abhängt. Die Farbe des Minerals kann auch ein charakteristisches Merkmal sein. Wir nennen diese Mineralien idiochromatisch. Dies sind Minerale, bei denen das chemische Element, das dem Mineral seine Farbe verleiht, ein wesentlicher Bestandteil des Minerals ist. Diese Mineralien wurden oft als natürliche Farbstoffe oder natürliche Pigmente verwendet. Daher haben Mineralien eine feste Farbe, wenn die Farbe direkt mit der chemischen Zusammensetzung und der Struktur des Minerals zusammenhängt.

VORSICHT! Mineralien können die Farbe auf der Oberfläche verändern; daher müssen Mineralien immer auf einer frischen Oberfläche betrachtet werden!

STRICHFARBE: Ist die Farbe eines Minerals in seiner pulverförmigen Form. Sie wird in der Regel durch Kratzen an einer harten, weißen Oberfläche gewonnen, z. B. einer Fliese aus unglasiertem Porzellan, wodurch ein Strich oder ein Streifen aus feinem Pulver entsteht. Die Farbe des Streifens ist bei einer bestimmten Mineralienart in der Regel konstant, obwohl die Farbe des Minerals vor Ort stark variieren kann. In der Tat kann die Farbe eines Streifens erheblich von der Farbe des unpulverisierten Minerals abweichen. Die Strichfarbe ist eines der nützlichsten Diagnosemerkmale, da sie eine schnelle Möglichkeit bietet, zwischen verschiedenen Mineralien zu unterscheiden, die sich ansonsten im Aussehen ähneln. Die Härte der Keramikfliese beträgt 6,5 (nach der Mohs-Härteskala), daher kann sie nicht für Mineralien mit höherer Härte verwendet werden.

TRANSPARENZ: Sie ist ein Maß für die Lichtmenge, die durch das Mineral hindurchgeht. Mineralien können transparent sein, d. h. sie lassen das Licht vollständig durch (Beispiel: wir können Objekte durch ein transparentes Mineral betrachten). Sie können lichtdurchlässig sein, d. h. sie lassen Licht durch, aber schlechter und diffuser als transparente Mineralien (Beispiel: die Umrisse von Gegenständen sind nicht scharf, wenn man durch ein Mineral blickt). Mineralien können auch undurchsichtig sein. Sie sind völlig undurchsichtig für sichtbares Licht, selbst an den dünnen Rändern des Minerals. Dabei handelt es sich in der Regel um metallische Minerale.

Mechanische Eigenschaften

SPALTBARKEIT: Dies ist eine Eigenschaft von Mineralien, bei der unter Krafteinwirkung bestimmte Flächen, parallel zu einer der kristallinen Oberflächen, gespalten werden (die Innenflächen der Schwäche). Für Unterrichtszwecke, in Grund- und Sekundarschulen, wird die Spaltung unterteilt in: Perfekt, Gut, Ausgeprägt, Schlecht und ausbleibend. Mineralien mit perfekter Spaltbarkeit zerfallen nach der Spaltung (Krafteinwirkung auf ein Mineral) ohne gezackte, raue Kanten zu hinterlassen, und bilden auch nach dem Auseinanderbrechen gleichmäßige, glatte Oberflächen. Mineralien mit guter Spaltbarkeit hinterlassen nach der Spaltung eine glatte, ebene Oberfläche, jedoch können an einigen Stellen Reste einer rauen Oberfläche beobachtet werden. Von ausgeprägter Spaltbarkeit spricht man, wenn nach der Spaltung eines Minerals die meisten der neu gebildeten Oberflächen gerade und zerklüftet sind. Nur wenige Teile sind völlig flach und glatt. Schlechte Spaltbarkeit ist charakteristisch für Mineralien, die nach der Spaltung keine gut definierten Oberflächen hinterlassen, aber

bei näherer Betrachtung scheint es, dass das Mineral nicht vollständig beliebig gebrochen ist. Bei ausbleibender Spaltbarkeit hinterlassen Mineralien nach der Spaltung eine unregelmäßig geformte Oberfläche, die rau ist und keine einheitlichen Ebenen aufweist. In Grundschulen können die Schüler auch einfach feststellen, ob ein Mineral gespalten ist oder nicht.

HÄRTE: Eine Eigenschaft, mit der wir den Widerstand eines Minerals gegen die Einwirkung einer mechanischen Kraft beschreiben. Wir unterscheiden die relative und absolute Härte, die uns sagt, ob das Mineral härter oder weicher ist als ein anderes Mineral oder als ein Material mit bekannter absoluter Härte, die mit einem Sklerometer gemessen wird (ein Gerät zur Messung der absoluten Härte von Mineralien). Das Gerät bestimmt die Härte des Minerals durch langsame Erhöhung des Drucks auf die Diamantspitze, während sie sich über das Mineral bewegt, bis der "Kratzer" entsteht. Um Mineralien zu beschreiben, verwenden wir die Mohs-Skala sowie einige gängige Objekte mit bekannter Härte. Die Härte der Mineralien wird dann miteinander und mit Gegenständen bekannter Härte verglichen, um die relative Härte zu bestimmen. Es ist wichtig zu verstehen, dass der Unterschied zwischen relativer und absoluter Härte nicht derselbe ist wie zwischen den Stufen der Mohs'schen Härteskala. Zur Durchführung des Härtetests legen die Schüler das Mineral auf eine Tischplatte und platzieren eine Spitze des Referenzobjekts gegen eine flache, nicht markierte Oberfläche des Minerals. Sie drücken das Referenzobjekt fest gegen das Mineral und ziehen es absichtlich über die flache Oberfläche. Wenn das Objekt das Mineral zerkratzt, bedeutet dies, dass das Mineral eine geringere Härte hat als das Objekt, oder umgekehrt. Im Falle eines Objektträgers aus Glas ziehen sie das Mineral gegen das Glas. Wird das Glas zerkratzt, ist das Mineral härter als Glas.

Eigenschaften in Bezug auf die Masse des Minerals

SPEZIFISCHES GEWICHT: Das spezifische Gewicht oder die "relative Dichte" (G) gibt das Verhältnis zwischen der Masse des Stoffes und der Masse des gleichen Volumens Wasser bei 4 °C an.

Beispiel: Ein Mineral mit einem spezifischen Gewicht von 2 wiegt doppelt so viel wie die gleiche Menge Wasser. Die spezifische Gewichtsprüfung ist eine zerstörungsfreie Technik zur Bestimmung von Mineralien, die durch andere Tests zu beschädigt werden könnten. Das durchschnittliche spezifische Gewicht für nichtmetallische Minerale beträgt $G = 2,65$ bis $2,75$ und für metallische Minerale $G = 5,0$. Für eine genaue Bestimmung muss das Mineral einheitlich, sauber und kompakt sein, ohne Rückstände, Hohlräume oder Risse, in denen Blasen oder Luftschichten eingeschlossen sein könnten. Zur genauen Bestimmung wird das Kraftmessgerät (Hakenwaage) verwendet, und das nachstehend beschriebene Verfahren ist das Verfahren für die grundlegenden Tests. Dazu brauchen wir ein Netz für das Mineral, ein/en Glas/Behälter mit Wasser und eine Hakenwaage. Das Mineral wird dazu in das Netz gelegt und dann am Kraftmesser befestigt. Zunächst messen wir die Dehnung (Gewicht in N) an der Luft. Dann tauchen wir das Netz mit dem Mineral vollständig in Wasser unter und messen auch die Dehnung (Gewicht in N) im Wasser.

Dann berechnen wir das spezifische Gewicht des Minerals anhand der folgenden Formel:

$$\text{Spezifisches Gewicht} = \frac{\text{Gewicht in der Luft}}{\text{Gewicht in der Luft} - \text{Gewicht im Wasser}}$$

Andere diagnostische Eigenschaften:

MAGNETISMUS: Im engeren Sinne handelt es sich um die Fähigkeit eines Minerals, einen Magneten anzuziehen. Wir kennen mehrere Arten von Magnetismus: 1) Ferromagnetismus, wenn das Mineral wie ein Dauermagnet wirkt und einen kleinen Handmagneten anzieht (z. B. Magnetit (Fe_3O_4)). 2) Paramagnetismus, wenn Fe – hältige Mineralien in ihrem Feld einen starken Magneten anziehen. 3) Diamagnetismus beschreibt eine Eigenschaft von Mineralien ohne Fe, wenn sie in ihrem Feld einen starken Magneten abstoßen. Häufige magnetische Minerale sind Fe-Ti-Oxide und Fe-Sulfide, schwach magnetisch sind Nicht-Fe-Mineralien und Fe-paramagnetische Mineralien. Für die schulische Beschreibung von Mineralien beschreiben wir Ferromagnetismus. Wir definieren diese Eigenschaft eines Minerals mit „magnetisch“ oder „nicht-magnetisch“.

REAKTION MIT SÄURE: Einige Mineralien reagieren mit verschiedenen Säuren und lösen sich darin auf. Bei einigen Mineralien läuft dieser Prozess langsam ab, weshalb wir sagen, dass das Mineral löslich ist, während bei anderen die Reaktion heftig ist (Blasen werden freigesetzt - die Produktion von CO_2 verursacht Schaumbildung und Lärm, die Reaktion ist sichtbar und hörbar). Wenn die Reaktion heftig ist, wird der Begriff Reagieren verwendet. Da der Umgang mit Säuren in der Schule gefährlich ist, verwenden wir nur die verdünnte Salzsäure. Wir verwenden 10% oder 1 molare HCl. Wenn Sie der Meinung sind, dass der Raum oder die Reife der Schüler für den Umgang mit gelöster HCl nicht geeignet sind, kann alkoholischer Essig verwendet werden. In diesem Fall ist die Reaktion etwas weniger heftig. Auch die Temperatur der Säure ist wesentlich. Bei der Reaktion mit kalter HCl reagiert z. B. Calcit heftig, aber mit Dolomit findet keine Reaktion statt. Dolomit reagiert nur mit über 30°C erhitzter HCl. Um das Experiment für die Verwendung im MineralCheck-Toolkit geeignet zu machen, muss kalte HCl verwendet werden.

SENSORISCHE EIGENSCHAFTEN: Dies ist eine subjektive Beschreibung, der diagnostischen Eigenschaften eines Minerals. Diese Eigenschaften sind mit anderen Merkmalen des Minerals verbunden, wie spezifisches Gewicht, Leitfähigkeit, chemische Zusammensetzung... Minerale haben ein unterschiedliches spezifisches Gewicht, so dass dieselben großen Proben von Mineralien schwerer oder leichter sein können. Außerdem leiten einige Wärme besser als andere und können sich daher für uns kalt oder warm anfühlen. Aufgrund der spezifischen chemischen Eigenschaften können einige Mineralien einen bestimmten Geruch haben (Schwefel riecht wie faule Eier) oder schmecken (Halit - NaCl ist salzig).

VORSICHT! Einige Mineralien sind giftig, daher wird der Geschmackstest nicht mit allen Mineralien durchgeführt, sondern nur mit solchen, von denen wir wissen, dass sie dafür geeignet sind!