

ENRICHMENT
ARBEITSBUCH AUS DER SERIE

Primarschule Klassen 4 bis 6

Natur

.....

Max taucht ein in die funkelnde Welt der Kristalle



Inhaltsverzeichnis

- | | | |
|----|---|----------|
| 1. | Die Wunderwelt der Kristalle | Seite 5 |
| 2. | Auf der Suche nach dem allerkleinsten Teilchen | Seite 16 |
| 3. | Wie entsteht ein Salzkristall? | Seite 23 |
| 4. | Max ist mittendrin! | Seite 32 |
| 5. | Das Klettergerüst eines Kristalls | Seite 41 |
| 6. | Jetzt wird es teuer! | Seite 46 |
| 7. | Woher haben Kristalle ihre Farbe und das Funkeln? | Seite 52 |
| 8. | Wie birgt man einen riesigen Bergkristall? | Seite 56 |
| | Schwierige Wörter | Seite 58 |



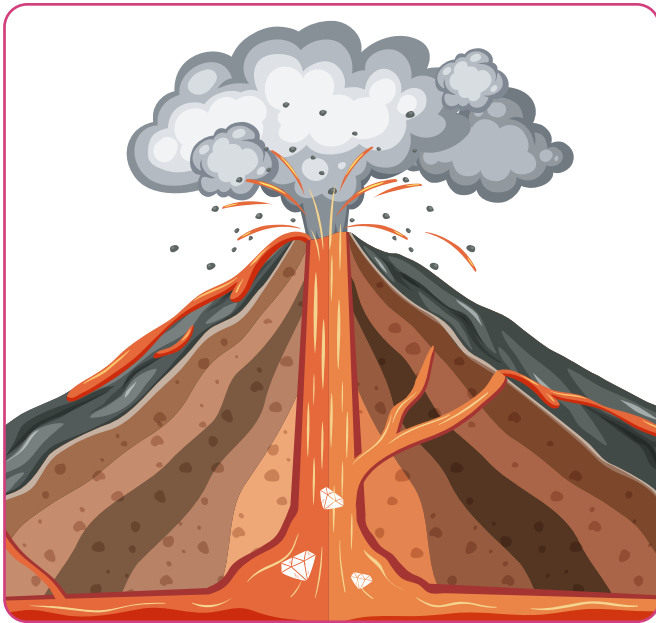
Strahler, wie die Kristall- und Mineraliensucher genannt werden, sind oft nach langem Suchen in der Lage, die genaue Stelle eines Bergkristalls zu finden. Bestimmte Anzeichen in einer Bergwand deuten dabei auf einen Fund hin. Ganz vorsichtig wird der Felsen aufgespalten, der Kristall herausgeholt und später daheim gereinigt. Es gibt ganz kleine Kristalle, aber manch ein Bergkristall kann eine Grösse von mehreren Metern erreichen!



In einem grossen Hohlraum einer Mine im Norden von Mexiko wurden gewaltige Gipskristalle von bis zu 14 Metern und einem Gewicht von 50.000 Kilogramm gefunden (siehe Bild links). Die Kristalle hatten in diesem riesigen Hohlraum so viel Platz, dass sie zu dieser Grösse heranwachsen konnten.

Aufgabe 1.1

Wo kommt das Wort «Kristall» her, und was bedeutet es? Du kannst die Antwort in Büchern, auf DVDs oder im Internet finden.



Edelsteine werden tief in der Erde geformt.

Durch das heiße Magma von über 1000 °C und den enorm hohen Druck im Erdinneren entsteht zum Beispiel ein Diamant in einer Tiefe zwischen 150 und 250 Kilometern! Im Arbeitsbuch «Max wird es heiss unter den Füßen!» kannst du mehr über die Vorgänge im Erdinneren erfahren. Der Prozess zur Entstehung eines Diamanten dauert Millionen von Jahren. Durch die Verschiebung des Magmas Richtung Erdplatte wird der entstandene Diamant mit nach oben transportiert.

Diesen natürlichen Prozess ahmen wir nach, indem wir in einem Labor zum Beispiel künstliche Diamanten oder andere Edelsteine herstellen. Es braucht eine sehr hohe Temperatur und einen enormen Druck, um ähnliche Bedingungen wie tief in der Erde zu erzeugen. Die so entstandenen sogenannten Labordiamanten sind fast nicht von echten Edelsteinen aus der Natur zu unterscheiden. Labordiamanten sind jedoch um einiges günstiger!



Aufgabe 1.5

Ist ein Labordiamant ein echter Diamant? Was meinst du? Schreibe es hier unten auf.



Tipp: YouTube-Film/Audiopodcast «Faszination Diamant – Synthetische Steine erobern den Schmuckmarkt»



Gestern Abend hat Max von seinem Grossvater ganz viel über Kristalle gelernt. Sein Grossvater hat dabei auch behauptet, ein Kristall bestehe aus ganz kleinen Teilchen, den Atomen. Diese könne man aber mit dem blossen Auge nicht sehen. Max kann das kaum glauben, und in seinem Kopf summt es immer noch von all den vielen neuen Informationen. Wenn man diese ganz kleinen Teilchen nicht sieht, sind sie auch nicht da, oder? Max geht nach draussen und sucht sich einen grossen Stein aus. «Diesen werde ich in ganz kleine Teilchen zertrümmern, dann muss am Ende das aller kleinste Teilchen übrig bleiben», denkt er sich. Er holt den grossen Hammer und die Schutzbrille seines Grossvaters aus der Garage, setzt die Schutzbrille auf und fängt an, auf den Stein zu hämmern. Bald liegen viele kleine Steinbrocken herum. Auf das aller kleinste Teilchen ist Max aber noch nicht gestossen. Denn dazu müsste er den Stein noch viel, viel mehr zerkleinern!

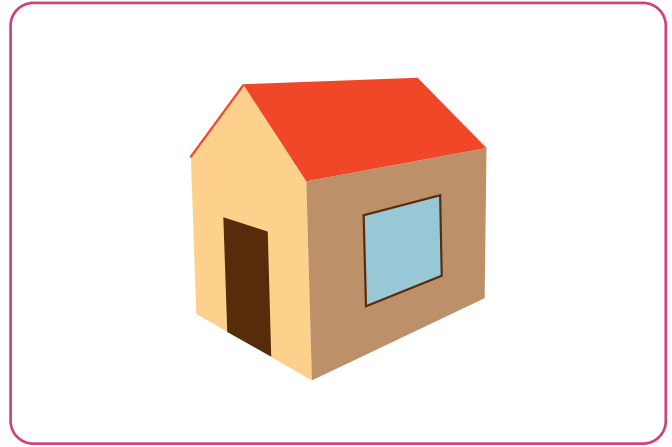
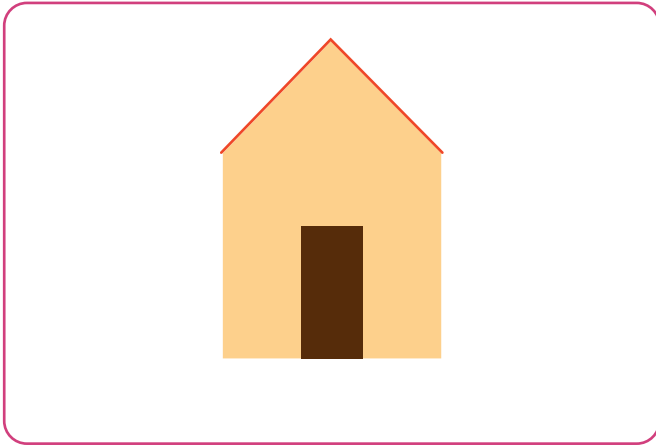
Kann etwas da sein, obwohl wir es nicht sehen?

Wenn du um dich herumschaust, siehst du viele Dinge, wie zum Beispiel einen Stuhl, einen Tisch, einen Stift, einen Baum und so weiter. Diese Objekte sehen wir alle von ihrer Aussenseite: Wasser sehen wir als Wassertropfen, einen Stein als fest geformten Gegenstand mit spezieller Form und Farbe. Aber wie sieht es im Inneren von einem Wassertropfen aus? Oder von einem Stein oder einem anderen Objekt? Ist die Zusammensetzung drinnen die gleiche wie an der Aussenseite? Kann etwas da sein, obwohl wir es nicht sehen können?



Aufgabe 2.1

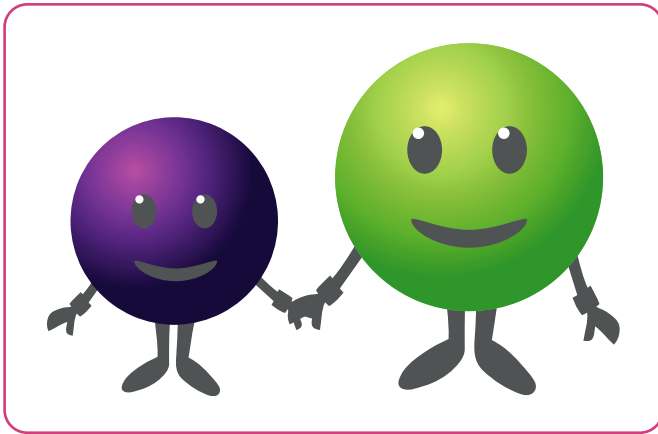
Hier unten siehst du das gleiche Haus zweimal gezeichnet. Wo stehst du beim Haus links? Und wo rechts? Zeichne in jede Abbildung ein Kreuz genau dorthin, wo du stehst. Was siehst du beim linken Haus nicht, was du rechts auf einmal siehst? Schreibe es unten auf.



In der Aufgabe 2.1 hast du zweimal dasselbe Haus gesehen. Auf dem Bild links hast du nicht dasselbe gesehen wie auf dem rechten Bild – und dies, obwohl doch auch dort alles da war.

Aufgabe 2.2

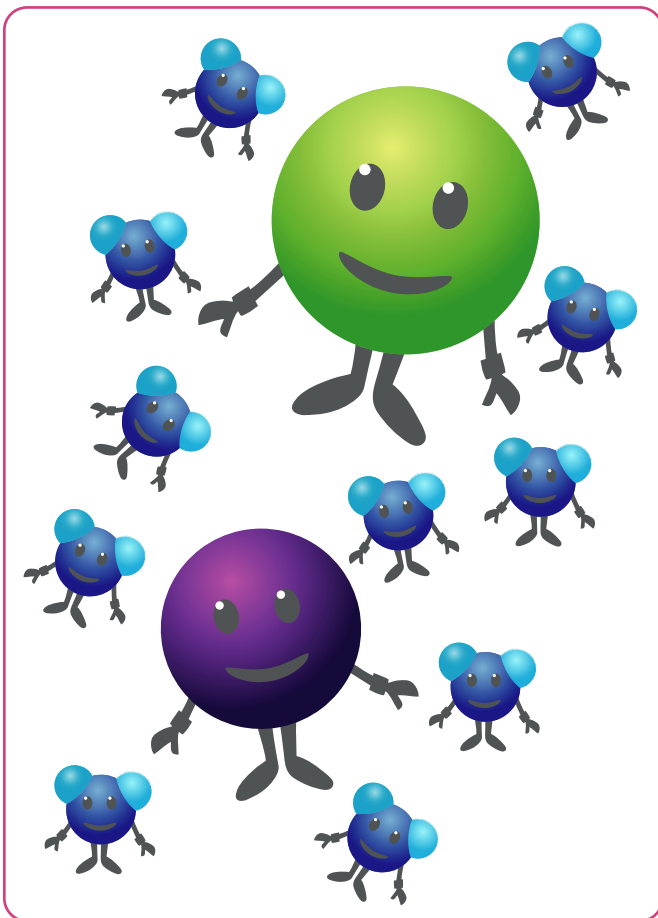
Suche dir einige Objekte in deinem Klassenzimmer aus. Zeichne sie nach, wobei du das Objekt einmal direkt vor dich legst und es einmal schräg von der Seite betrachtest. Welche Details siehst du, die du zuerst nicht gesehen hast?



Wie du in Kapitel 2 gelernt hast, besteht das im Experiment 3.1 verwendete Kochsalz aus den Atomen Natrium (abgekürzt Na) und Chlor (abgekürzt Cl). Diese beiden Atome Natrium und Chlor haben eine feste Bindung miteinander, sie mögen sich (siehe Bild links), und darum ist das Salz eine feste Substanz. Wenn du jetzt dieses Salz in Wasser schüttest, passiert etwas ganz Spannendes: Das Wasser drängt sich

nämlich zwischen die Natrium-Atome und die Chlor-Atome, die feste Bindung wird aufgelöst. So, wie sich auch Salz in Wasser auflöst.

Du kannst es dir so vorstellen: Du läufst Hand in Hand mit deinem Freund oder deiner Freundin auf der Strasse, und auf einmal drängen sich ganz viele Klassenkameraden zwischen euch. Was passiert? Du hast vermutlich Mühe, dich an deiner Freundin oder deinem Freund festzuhalten, wenn sich so viele Klassenkameraden zwischen euch drängen, und schlussendlich müsst ihr euch loslassen.



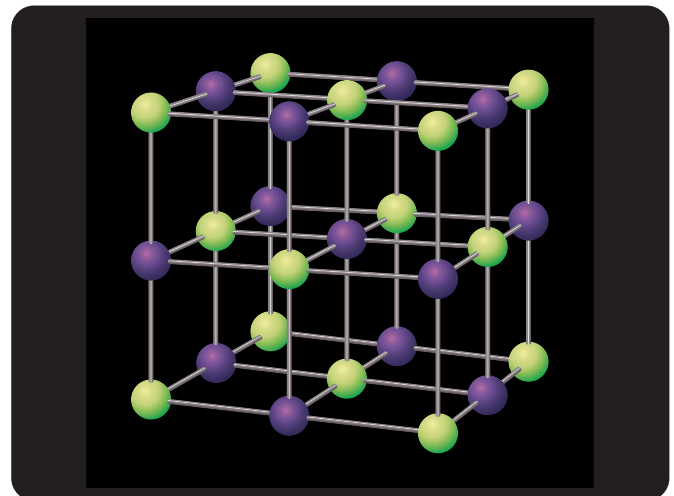
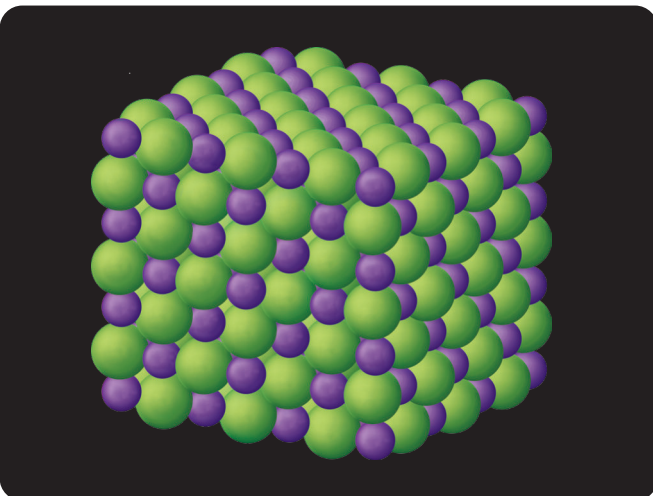
Dasselbe passiert mit den Natrium-Atomen und den Chlor-Atomen.

Sie spazieren Hand in Hand, aber wenn du sie ins Wasser schüttest, zwängen sich ganz viele Wassermoleküle zwischen die Natrium-Atome und die Chlor-Atome und drängen diese auseinander (Bild links). Nun war das Wasser in deinem Experiment 3.1 zudem kochend heiss, dann geht dieser Prozess noch einmal viel schneller, weil sich Atome in warmem Wasser immer um einiges schneller bewegen.



Max ist noch immer durcheinander von seinem Traum gestern Abend. Heute Morgen glaubte er noch immer zu spüren, wie er im Traum die Flächen des Kristalls von der Innenseite berührt hat und wie kühl diese sich anfühlten. Vor der Schule hat er sich gar nicht mehr getraut, den Bergkristall im Wohnzimmer nochmals anzuschauen. Dem Unterricht in der Schule konnte er auch nicht so richtig folgen wie sonst. Immer wieder kreisten seine Gedanken um seinen Traum, wie er in den Kristall gefallen war und sich das Ganze von

der Innenseite anschaut. Zum Glück ist jetzt Pause. Er rennt zum Spielplatz vor der Schule und klettert an einem Klettergerüst hoch. Stolz ganz oben auf dem Gerüst angekommen, lässt er sich an den Beinen herunterhängen. Als er so kopfüber nach unten hängt, schaut er sich das Klettergerüst genauer an, und auf einmal trifft es ihn wie ein Blitz. «Das sieht von der Form her ja aus wie der Kristall in meinem Traum – nur ohne die Wände dort! Und wenn ich mir die beiden Flächen des Klettergerüsts wegdenke, sieht es fast aus wie ein Kristallgitter!» Fast wäre Max vor Verblüffung heruntergefallen, er kann sich gerade noch festhalten. Puh, Glück gehabt.

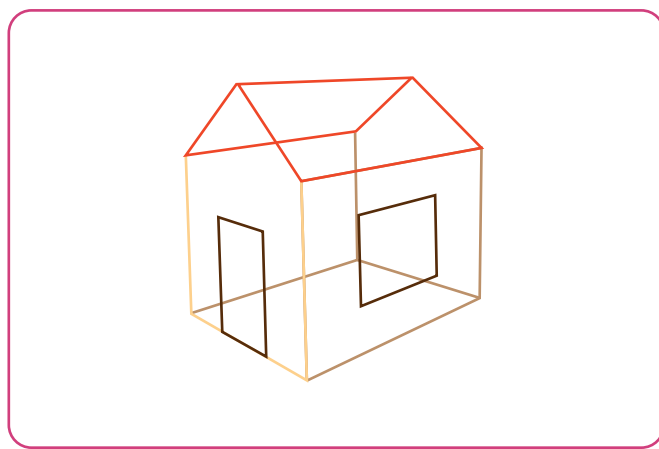
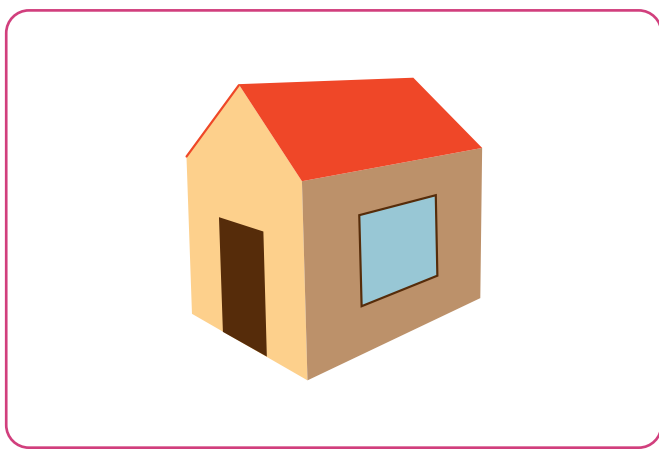


Du weißt bereits aus Kapitel 3, dass Atome in einem Kristallgitter ganz dicht nebeneinandersitzen (Bild oben links) und dass ein Kristallgitter oft vereinfacht dargestellt wird – das sieht dann aus wie das Klettergerüst von Max (Bild oben rechts). Du kannst durch so ein Gerüst hindurchklettern, es

gibt keine Flächen, nur noch die Aussenspaltere sind vorhanden, mit einem Atom an jedem Eck. Wir werden uns zuerst einige Objekte des täglichen Lebens anschauen, bei welchen du die Aussenseiten noch siehst. Danach werden wir uns die gleichen Objekte anschauen, wenn diese Flächen nicht mehr da sind. Anschliessend machen wir dasselbe bei einem Kristall. **Viel Spass dabei!**

Was siehst du?

Unten links siehst du ein Haus, bei welchem alle Seiten (Flächen) des Hauses durch Innenwände und Aussenwände geschlossen sind. Du kannst nicht hindurchschauen. Rechts siehst du das gleiche Haus, aber jetzt sind alle Flächen entfernt, und du schaust durch das Haus hindurch. Nur die Ränder des Hauses sind noch vorhanden.



Aufgabe 5.1

Suche einige Objekte in deinem Klassenzimmer. Zeichne sie hier unten links ein. Dabei färbst du jede Fläche mit einer anderen Farbe ein. Rechts zeichnest du dasselbe Objekt, aber ohne Flächen, nur noch mit den Rändern.



Woher haben Kristalle ihre Farbe und das Funkeln?



Morgen wird Max' Grossvater wieder abreisen und den Kristall mitnehmen, um ihn einem Museum zu überreichen. Deshalb hat Max sich heute erneut an den Tisch mit dem Bergkristall gesetzt. Irgendwie findet er es schade, dass der Bergkristall bald nicht mehr da sein wird. Aber sein Grossvater hat versprochen, Max bald mit auf eine Bergtour zu nehmen, und vielleicht findet er dort ja selbst einen Kristall oder einen anderen besonderen Stein. Max seufzt. Plötzlich fällt ein Sonnenstrahl auf den Kristall, welcher sofort funkelt und

glänzt, wobei eine ganze Reihe von Farben sichtbar wird. Max fallen fast die Augen aus dem Kopf bei dem atemberaubenden Farbenspiel. Es scheint fast, als ob der Kristall damit Max einen letzten Abschiedsgruss geben möchte! «Bald komme ich dich im Museum besuchen, lieber Bergkristall», murmelt Max, noch immer ganz versunken in das Funkeln und Glitzern.



Bild 1



Bild 2

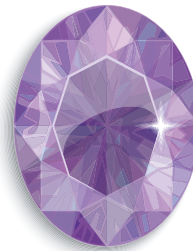
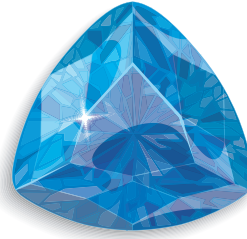
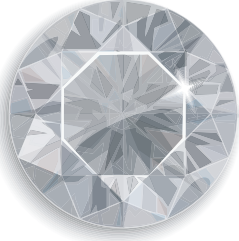


Bild 3

Viele Kristalle haben beeindruckend schöne Farben. Ein Saphir (Bild 1) zum Beispiel ist dunkelblau, ein Rubin (Bild 2) hat eine tiefrote Farbe, und Smaragde (Bild 3) wiederum haben als Farben ein tiefes Grün. Doch wieso haben diese Kristalle so unterschiedliche Farben? Und warum ist dies bei einem Diamanten nicht der Fall, der aber dafür in vielen verschiedenen Farben funkelt, wenn er geschliffen wurde und Licht auf ihn fällt? Wir werden uns dies in diesem Kapitel genauer anschauen.

Aufgabe 7.1

Hier unten siehst du einige geschliffene Edelsteine in verschiedenen Farben. Welche Farbe gefällt dir am besten? Kreise deine Lieblingsfarben ein (mehrere Farben sind möglich). Wieso magst du diese Farben?



Ich liebe die Farben _____,

weil: _____

_____.

Aufgabe 7.2

Schreibe zu jedem Stein aus Aufgabe 7.1 auf, was du bei ihm fühlst. Benutze Wörter wie warm/kalt, Liebe/Wut, glücklich/traurig und ähnliche.

Elemente machen den Unterschied

Beim Prozess der Kristallbildung im Magma tief im Inneren der Erde werden manchmal weitere Stoffe im Kristall miteingeschlossen, die sich nicht im Kristallgitter befinden. Diese Elemente werden auch «Verunreinigungen» genannt und sorgen unter anderem für die Farbe des Kristalls. Das Element Aluminium zum Beispiel ergibt eine blaue Farbe, das Element Chrom ist verantwortlich für das Rot im Rubin. Aber nicht nur die Elemente sorgen für die Farbe, auch das Licht spielt eine bedeutende Rolle.



Aus der Serie «Natur»:

«Der Wald – Max und der sprechende Baum»

«Max und die unglaubliche Reise des Schmetterlings»

«Max wird es heiss unter den Füßen!»

Aus der Serie «Spannende Entdeckungen und Erfindungen»:

«Lara und Lou erobern die Welt von Leonardo da Vinci»



Aus der Serie «Besondere Bauwerke»:

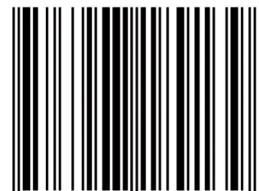
«Das Pyramidenabenteuer von Anne und Tim»



www.braintalent.ch

Bestellungen: braintalent.ch/shop

ISBN 978-3-907189-13-9



9 783907 189139 >