

Anleitung

Kristalle züchten

Lass faszinierende
Kristalle wachsen

Cool!
Jetzt
geht's los!

Mit toller
SCHATZTRUHE

ACHTUNG. Nicht geeignet für Kinder unter 10 Jahren. Benutzung unter Aufsicht von Erwachsenen. Enthält einige Chemikalien, die eine Gefahr für die Gesundheit darstellen. Lies die Anweisungen vor Gebrauch, befolge sie und halte sie nachschlagebereit. Bringe die Chemikalien mit keiner Stelle des Körpers in Kontakt, besonders nicht mit dem Mund und den Augen. Halte kleine Kinder und Tiere beim Experimentieren fern. Bewahre den Experimentierkasten außer Reichweite von Kindern unter 10 Jahren auf.

Was in deinem Experimentierkasten steckt:

Gut zu wissen!

— Die Teile des Kastens kannst du auf kosmos.de im Service-Bereich nachbestellen.



Checkliste:

✓ Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Art.-Nr.
	Abfüllung Kaliumaluminiumsulfat (Alaun): (EG-Nr. 233-141-3)		
<input type="radio"/> 1a	50 g-Tütchen	2	771 061
<input type="radio"/> 1b	20 g-Tütchen	3	772 060
<input type="radio"/> 2	Abfüllung Gips 200 g, (EG-Nr. 231-900-3)	1	771 052
<input type="radio"/> 3	Färbe-Papier Rot	1	719 749
<input type="radio"/> 4	Färbe-Papier Blau	1	721 573
<input type="radio"/> 5	Färbe-Papier Grün	1	721 574
<input type="radio"/> 6	Pinzette	1	700 127
<input type="radio"/> 7	Pipette	1	232 134

✓ Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Art.-Nr.
<input type="radio"/> 8	Spatel	3	000 239
<input type="radio"/> 9	Messbecher, 200 ml	1	702 810
<input type="radio"/> 10	Messbecher rot, 30 ml	1	065 099
<input type="radio"/> 11	Messbecher blau, 30 ml	1	065 100
<input type="radio"/> 12	Messbecher gelb, 30 ml	1	065 101
<input type="radio"/> 13	Deckel Messbecher, klein	3	061 160
<input type="radio"/> 14	Gussform Druse und Becken	1	703 028
<input type="radio"/> 15	Gussform Figuren	1	722 683
<input type="radio"/> 16	Schatztruhe	1	700 739

Die nicht im Kasten enthaltenen Teile sind unter »DU BRAUCHST« durch kursive Schrift markiert.

WAS DU ZUSÄTZLICH BRAUCHST: *destilliertes Wasser (etwa 1 Liter), Bleistift, Klebfilm, kleiner Schraubendreher, Küchenpapier, Topflappen oder Topfhandschuhe, kleiner, ausrangierter Kochtopf (20 cm Durchmesser), leere Marmeladengläser mit Deckel (etwa 200 ml), Garn bzw. Nylonfaden, Schere, alte Zeitungen, leere Joghurtbecher (250 ml)*

— INHALT

SICHERHEITSHINWEISE

Warnhinweise 1
 Erste-Hilfe-Informationen 4
 Telefonnummern der Giftnotrufzentralen..... 4
 Ein Wort an die Eltern! 5
 Sicherheitsregeln für chemische Experimente 7
 Chemikalien und Experimentierplatz 8
 Abfallentsorgung 8
 Praktische Tipps für die Kristallzucht 9

EXPERIMENTE AB SEITE 11

1. Erste Kristalle wachsen 11
 2. Bunte Kristallwelten 18
 3. Kristalle und Gips 24
 4. Kristallgeode 29
 5. Protokoll deiner Versuche 34

TIPP

ZUSÄTZLICHES WISSEN
 FINDEST DU HIER: »NACHGEHAKT«
 SEITE 16 & 17, 23, 28, 33



Juhu!
 — los geht's !!!



Erste-Hilfe-Informationen

Ratschläge ...
... für den Fall, dass etwas passieren sollte

- Im Falle der Berührung mit dem Auge: Spüle das Auge mit reichlich Wasser und halte es offen, falls notwendig. Suche umgehend ärztliche Hilfe.
- Im Falle des Verschluckens: Spüle den Mund mit Wasser aus, trinke frisches Wasser. Führe kein Erbrechen herbei. Suche umgehend ärztliche Hilfe.
- Im Falle des Einatmens: Bringe die Person an die frische Luft (z.B. in einen anderen Raum bei geöffnetem Fenster).
- Im Falle der Berührung mit der Haut und bei Verbrennungen: Spüle die betroffene Hautfläche mindestens 10 Minuten lang mit reichlich Wasser ab. Brandwunden danach mit Brandbinden abdecken. Niemals Öl, Puder oder Mehl auf die Brandwunde auftragen. Keine Brandblasen aufstechen. Bei größeren Verbrennungen ärztliche Hilfe suchen.
- Im Zweifelsfall suche ohne Verzug ärztliche Hilfe. Nimm die Chemikalie und/oder das Produkt zusammen mit dem Behälter mit.
- Bei Verletzungen suche immer ärztliche Hilfe.
- Im Falle von Schnittwunden: Nicht berühren und nicht mit Wasser auswaschen. Keine Salben, Puder oder dergleichen verwenden. Wunde mit keimfreiem, trockenem Schnellverband versorgen. Fremdkörper (z.B. Glassplitter) dürfen nur vom Arzt aus der Wunde entfernt werden. Den Arzt auch dann zu Rate ziehen, wenn die Wunde »sticht« oder »klopft«.

Hier die Telefonnummer der nächstgelegenen Giftnotrufzentrale eintragen, die im Notfall erreichbar sein soll: ↘

.....

Telefonnummern der Giftnotrufzentralen !!

Folgende Informationsstellen sind Tag und Nacht bereit, Auskünfte über Gegenmaßnahmen bei Vergiftungsfällen aller Art zu erteilen:

Deutschland:

Berlin	030/1 92 40
Bonn	0228/1 92 40
Erfurt	0361/73 07 30
Freiburg	0761/1 92 40
Göttingen	0551/1 92 40
Homburg / Saar	06841/1 92 40
Mainz	06131/1 92 40
München	089/1 92 40
Nürnberg	0911/3 98 24 51

Österreich:

Wien 01/4 06 43 43

Schweiz:

Zürich 145

VERPACKUNG UND ANLEITUNG AUFBEWAHREN, DA SIE WICHTIGE INFORMATIONEN ENTHALTEN.

— Dieser Experimentierkasten ist nur für Kinder über 10 Jahren bestimmt.



Liebe Eltern!

Kinder wollen staunen, begreifen und Neues erschaffen. Sie wollen alles ausprobieren und selbst machen. Sie wollen wissen! All das können sie mit unseren KOSMOS Experimentierkästen. Und so wächst weit mehr als nur ein Experiment – es wächst ein starker Mensch.

— Mit diesem Kasten gelingt der Einstieg in die Welt der Kristalle ganz leicht. In spannenden Versuchen lernt Ihr Kind wissenschaftlich zu experimentieren und sieht, wie Kristalle wachsen und aufgebaut sind. Für die Versuche sind keine Vorkenntnisse erforderlich. Alle Arbeitsgänge werden genau beschrieben und erklärt. Dabei ist das Thema »Sicheres Experimentieren« sehr wichtig.

Blättern Sie dieses Anleitungsheft durch und achten Sie insbesondere auf **die Sicherheitshinweise, die Sicherheitsregeln (Seite 7) und die Erste-Hilfe-Informationen (Seite 4)** und beachten Sie **die Ratschläge für überwachende Erwachsene auf der folgenden Seite.**

- Sprechen Sie vor Versuchsbeginn mit Ihrem Kind die **Warnhinweise und Sicherheitsregeln** durch, ebenso die Ratschläge zum **Einrichten des Arbeitsplatzes** und zum **Gebrauch der Geräte** (siehe Seiten 8–10). Die sachgerechte **Abfallentsorgung** finden Sie auf Seite 8.
- Wichtig ist, dass Sie beim Erhitzen des Wassers am Küchenherd bitte für die nötige **Sicherheit** zum Schutz vor Bränden und Verbrühungen sorgen!
- **Sagen Sie Ihrem Kind ausdrücklich, dass es alle Sicherheitshinweise lesen, befolgen und nachschlagebereit halten soll und dass nur die in dieser Anleitung beschriebenen Versuche durchgeführt werden dürfen.**
- Informieren Sie Ihr Kind, aber machen Sie ihm keine Angst. Dazu besteht kein Anlass. Bei Beachtung der in der Anleitung gegebenen Vorschrift ist das Züchten der Kristalle ungefährlich. Wichtig ist vor allem, dass die in diesem Experimentierkasten enthaltenen Chemikalien **auf keinen Fall verschluckt** werden dürfen. Sie sollten möglichst gar nicht mit dem Körper in Berührung kommen.

→ **Achten Sie bitte unbedingt darauf, dass weder die Ausgangssubstanzen noch die fertigen Kristalle in die Hände von kleinen Kindern gelangen: Es besteht Gefahr, dass diese die Stoffe als vermeintliche Bonbons in den Mund nehmen.**

- Beim Einfärben der Lösungen mit Farbe-Papier können Flecken entstehen, die sich nicht mehr auswaschen lassen. Ihr Kind sollte daher alte, unempfindliche Kleidung tragen. In der Nähe des Experimentierplatzes sollten sich auch keine Tischdecken, Gardinen oder Teppiche befinden. Achten Sie darauf, dass die Experimentieroberfläche unempfindlich und leicht abwischbar ist.
- Zusätzlich benötigte Dinge aus dem Haushalt bzw. aus dem Supermarkt oder der Drogerie sind bei den einzelnen Versuchen durch kursive Schreibweise hervorgehoben. Bevor Ihr Kind einen Versuch beginnt, sollte es genau durchlesen, was alles dafür benötigt wird und sich dann die noch fehlenden Materialien bereitlegen.
- Ein besonderes »Labor« ist zum Ausprobieren der Versuche nicht erforderlich. In der Küche sollten die Versuche allerdings nicht durchgeführt werden, weil hier die Gefahr einer Vermischung mit Lebensmitteln zu groß ist. Außerdem sind die Schwankungen der Zimmertemperatur dort häufig recht groß; dies stört massiv das Wachstum großer Einzelkristalle. Gut geeignet ist ein kühler Kellerraum mit möglichst konstanter Temperatur (eventuell vorher mit einem Zimmerthermometer überprüfen).

Viel Spaß!



— Vorgeschrieben durch die
Europäische Norm für chemische
Experimentierkästen

Ratschläge für überwachende Erwachsene

- Diese Anweisungen, die Sicherheitsregeln und die Erste-Hilfe-Informationen lesen, befolgen und nachschlagebereit halten.
- Der falsche Gebrauch von Chemikalien kann zu Verletzungen oder anderen Gesundheitsschädigungen führen. Nur solche Versuche durchführen, die in der Gebrauchsanleitung beschrieben sind.
- Dieser Experimentierkasten ist nur für Kinder über 10 Jahren geeignet. Benutzung unter Aufsicht von Erwachsenen. Der Experimentierkasten ist außer Reichweite von Kindern unter 10 Jahren aufzubewahren.
- Weil die Fähigkeit von Kindern auch innerhalb einer Altersgruppe sehr unterschiedlich sein kann, sollten die überwachenden Erwachsenen mit Sorgfalt diejenigen Versuche auswählen, die geeignet und sicher für sie sind. Die Anleitungen sollten den Erwachsenen befähigen, das Experiment im Hinblick auf die Eignung für das betreffende Kind abzuschätzen.
- Der überwachende Erwachsene sollte die Warnhinweise, Sicherheitsregeln und die möglichen Gefahren mit dem Kind oder den Kindern vor Versuchsbeginn besprechen. Besondere Aufmerksamkeit sollte dem sicheren Umgang mit heißen Flüssigkeiten und Lösungen, mit Haushaltsmaterialien sowie der Arbeit am Herd gewidmet werden.
- Der Platz in der Umgebung der Versuche sollte frei von jeglichen Hindernissen und entfernt von der Aufbewahrung von Nahrungsmitteln sein. Er sollte gut beleuchtet und gut belüftet und mit einem Wasseranschluss versehen sein. Ein fester Tisch mit einer hitzebeständigen Oberfläche sollte vorhanden sein. Der Arbeitsbereich sollte unmittelbar nach Ausführung der Versuche gereinigt werden.
- Stoffe in nichtwiederverschließbaren Verpackungen (Kristallsalzbeutel) sollten im Verlauf eines Versuches (vollständig) aufgebraucht werden, d.h. nach dem Öffnen der Verpackung.

Liebe Forscherin, lieber Forscher!

Lies dir diese Hinweise aufmerksam durch. Dadurch kannst du mögliche Gefahren einfach vermeiden!

Sicherheitsregeln für chemische Experimente

- **Lies diese Anleitungen vor Versuchsbeginn, befolge sie und halte sie nachschlagebereit.** Beachte insbesondere die Mengenangaben und die Reihenfolge der einzelnen Arbeiten. Führe nur die in diesem Anleitungsbuch beschriebenen oder vorgeschlagenen Versuche durch.
- **Halte kleine Kinder und Tiere vom Experimentierplatz fern.**
- **Bewahre diesen Experimentierkasten und fertige Kristalle/ den fertigen Kristall außer Reichweite von Kindern unter 10 Jahren auf.** Ebenso wie das zusätzliche Material und die fertig gezüchteten Kristalldrüsen.
- **Reinige alle Geräte nach dem Gebrauch.**
- **Stelle sicher, dass alle nichtwiederverschließbaren Verpackungen (Kristallsalz-Tütchen) ordnungsgemäß entsorgt werden.**
- **Reinige die Hände nach Beendigung der Versuche.** Versehentlich auf die Haut geratene Chemikalien musst du sofort unter fließendem Wasser abspülen. Säubere deinen Arbeitsplatz.
- **Verwende keine anderen Geräte als solche, die mit dem Kasten mitgeliefert oder die in der Anleitung empfohlen wurden.**
- **Iss und trinke nicht am Experimentierplatz. Es darf auch nicht geraucht werden.** Verwende kein Ess-, Trink- oder sonstiges Küchengeschirr für deine Versuche, es sei denn, es wird ausdrücklich empfohlen. Halte die Arbeitsgeräte immer getrennt von Küchenutensilien, um Verwechslungen zu vermeiden.
- **Bringe keine Chemikalien in Kontakt mit den Augen und dem Mund.**
- **Lass keine Stoffe oder Lösungen an den Körper gelangen.** Sollte dies doch einmal geschehen, beachte die Erste-Hilfe-Informationen und ziehe, falls erforderlich, einen Arzt zurate.
- **Züchte keine Kristalle in Räumen, in denen gegessen, getrunken und geschlafen wird.**
- **Gehe mit heißem Wasser und heißen Lösungen vorsichtig um.** Sei besonders vorsichtig mit heißen Herdplatten und vergiss nicht, sie nach Gebrauch wieder abzuschalten! Atme keine heißen Dämpfe ein!
- **Stelle sicher, dass sich der Behälter mit der Flüssigkeit während der Kristallzucht außer Reichweite von Kindern unter 10 Jahren befindet.** Alle gefüllten Behälter sollten ein Etikett mit dem Vermerk tragen, was darin enthalten ist.
- **Arbeite nie ganz alleine.** Es sollte immer ein Erwachsener anwesend sein. Beachte auch die Informationen auf den Etiketten der Chemikalien, die »Hinweise zum Umgang mit den Chemikalien« auf Seite 8 sowie Sicherheitshinweise bei einzelnen Versuchen (z.B. über den Umgang mit heißen Flüssigkeiten).



Chemikalien und Experimentierplatz

➔ DIE SICHERHEIT ...



... steht an erster Stelle. Lies daher vor jedem Versuch stets zuerst die Anweisung ganz durch.

Benutze nur Stoffe, die in der Anleitung erwähnt sind. Es ist gefährlich, mit unbekanntem Stoffen zu experimentieren. Bringe die Stoffe, mit denen du hantierst, nicht mit deinem Körper in Berührung, besonders nicht mit Mund und Augen.

Sei besonders vorsichtig mit heißen Herdplatten und vergiss nicht, diese nach Gebrauch wieder auszuschalten!

Versehentlich auf die Haut geratene Chemikalien solltest du sofort unter fließendem Wasser abspülen.

Beim Umgang mit Gips diese Sicherheitsregeln beachten:

- Material nicht in den Mund bringen.
- Staub oder Pulver nicht einatmen.
- Material nicht auf die Haut auflegen.

➔ HINWEISE ZUM UMGANG MIT DEN CHEMIKALIEN



Bitte beachte die folgenden Gefahren- und Sicherheitshinweise der in diesem Experimentierkasten enthaltenen Chemikalien:

Calciumsulfat (Gips):

Einatmen von Staub vermeiden. Nicht in die Augen, in den Mund oder auf die Haut gelangen lassen. Material nicht auf die Haut auflegen. Nicht einnehmen.

Kaliumaluminiumsulfat (Alaun):

Einatmen von Staub vermeiden. Nicht in die Augen oder auf die Haut gelangen lassen.

➔ ABFALLENTSORGUNG



Reste der bereits zur Kristallzucht verwendeten Chemikalien kannst du mit viel Wasser in den Ausguss spülen, wenn du sie nicht zur Weiterverwendung sammeln willst. Bei farbigen Lösungen darauf achten, dass sie den Ausguss und das Waschbecken nicht verfärben. Gut nachspülen. Sonstige Reste entsorgst du im Hausmüll.

➔ DEINE EXPERIMENTIERECKE ...



... solltest du dir in einem ruhigen Raum einrichten. Der Raum sollte für kleine Kinder und Tiere unzugänglich sein und keinen starken Temperaturschwankungen ausgesetzt sein.

Die Küche ist zum Experimentieren kein geeigneter Ort. Hier ist die Gefahr zu groß, dass Chemikalien mit Lebensmitteln verwechselt werden.

Am besten eignet sich ein kühler und möglichst abschließbarer Kellerraum. Und vergiss nicht, am Ende deiner Versuche wieder aufzuräumen und die Arbeitsplatte sauber zu machen.



ACHTUNG! Für alle Chemikalien gilt: **Unter Verschluss aufbewahren. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.** Gemeint sind hier vor allem kleine Kinder, aber auch größere, die – anders als der/die Experimentierende – von erwachsenen Personen nicht entsprechend unterwiesen worden sind.

Außerdem gilt der Sicherheitshinweis **BEI VERSCHLUCKEN: Sofort ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen und Verpackung oder Etikett der Chemikalie bereithalten.**



Praktische Tipps für die Kristallzucht

➔ PROTOKOLL FÜHREN



Echte Wissenschaftler dokumentieren ihre Versuche mit einem Protokoll. Das bedeutet, dass sie genau aufschreiben, wie sie ihr Experiment durchführen, was sie dabei beobachten und welche Ergebnisse das Experiment mit sich bringt. Ein Versuchsprotokoll ist wichtig, damit andere Wissenschaftler das Experiment genau nachvollziehen und wiederholen können. Übe das Protokollieren, indem du auf S. 34 deine Beobachtungen zu den Versuchen 1, 3 und 4 einträgst!



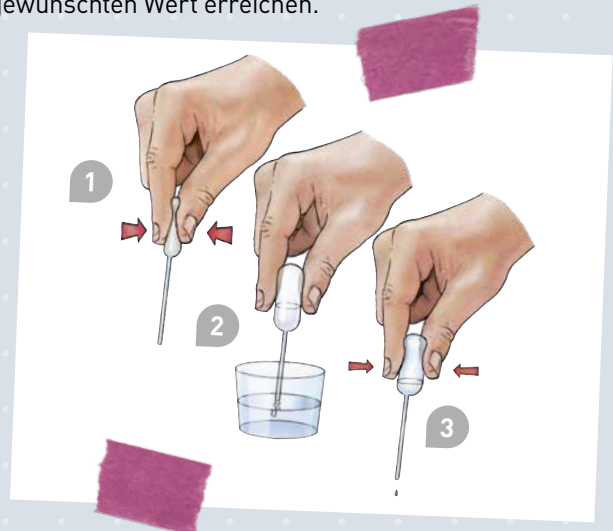
Den Beutel Gips und die Tütchen mit Chemikalien bitte an einer Ecke mit der Schere öffnen, auf keinen Fall mit den Zähnen. Der Aufdruck sollte dabei lesbar bleiben. Das Alaun-Tütchen sollte beim Versuch komplett aufgebraucht werden. Das Gips-Tütchen nach Gebrauch mit einer Klammer oder einem Stück Klebefilm sofort wieder verschließen und an einem sicheren Ort aufbewahren.



➔ PIPETTIEREN



Die **Pipette** benutzt du, um Flüssigkeiten tropfenweise zuzugeben: Drücke den oberen Teil der Pipette mit Daumen und Zeigefinger zusammen und tauche die Pipette in die Flüssigkeit (Bild 1). Sobald du »locker lässt«, steigt die Flüssigkeit in die Pipette (Bild 2). Durch vorsichtiges Drücken kannst du die Flüssigkeit langsam wieder heraustropfen lassen (Bild 3). Auf diese Weise kannst du Flüssigkeiten sehr genau dosieren und exakt den gewünschten Wert erreichen.



➔ ZUM ZÜCHTEN DER KRISTALLE ...



... brauchst du noch zusätzliche Gefäße. Am besten eignen sich leere, sauber ausgespülte und getrocknete Marmeladengläser. Du solltest einige dieser Gläser auch zum Sammeln von Kristallresten oder Resten von Lösungen der verwendeten Stoffe nutzen. Dazu musst du sie aber sauber mit **Etiketten** beschriften. Am besten verwendest du dafür kleine Papierstücke, die etwa so hoch sind wie dein Klebefilm. Beschrifte sie mit Bleistift (Tinte würde mit Wasser verwischen) und befestige sie mit durchsichtigem Klebefilm. Dadurch werden sie auch vor Spritzwasser geschützt.

Willst du den Inhalt trocknen, reicht es, den Deckel für einige Tage abzunehmen. Ein warmer Platz, etwa auf einem Heizkörper, beschleunigt das Verdunsten; achte aber darauf, dass das Gefäß sicher steht und außer Reichweite von kleinen Kindern und Tieren ist!

Etikett Beschriftung



— TIPPS

Verschiedene Chemikalien ...

... sind dem Experimentierkasten beigegeben:

→ **Kaliumaluminiumsulfat** (einfach Alaun genannt); es kristallisiert besonders leicht und gut.

→ **Gips** (Calciumsulfat), aus dem du die »Drusen« formst, in denen Kristalle wachsen, sowie kleine Figuren, welche du mit Kristallen bewachsen lassen kannst.

Kaliumaluminiumsulfat wurde als Kristallsalz ausgewählt, weil es sich leicht in Wasser auflöst, schnell und gut kristallisiert und vergleichsweise harmlos ist. Trotzdem musst du auf jeden Fall die Sicherheitsanweisungen beachten! Falls das Kristallsalz Klumpen ausgebildet haben, zeugt das nicht von schlechter Qualität, sondern bedeutet, dass Feuchtigkeit – etwa aus der Luft – hinzugekommen ist. Die Funktion wird dadurch nicht beeinträchtigt. Auch das Alter des Kristallsalzes spielt keine Rolle.

MIT LEITUNGSWASSER ...



... kannst du deine Kristalllösungen ansetzen. Besser allerdings eignet sich »destilliertes« Wasser aus dem Super- oder Baumarkt. Leitungswasser enthält Beimengungen wie Kalk – je nach Region und Herkunft des Wassers in kleinen oder größeren Mengen. Diese sind für den Trinkgenuss völlig harmlos und sogar gesund. Mit deinen Chemikalien aus dem Experimentierkasten bilden sie jedoch neue chemische Stoffe, die zwar harmlos sind, die aber die Kristalllösungen trüben und das Kristallwachstum behindern können.

AUFBEWAHRUNG



Deine Kristalle kannst du in der dafür vorgesehenen Schatztruhe aufbewahren.

TIPP



ZUM VERSCHLIEßEN DER SCHATZTRUHE DRÜCKST DU ZUERST DIE SCHRAUBENMUTTER VON UNTEN IN DAS SCHLOSS. DREHE DANN DIE SCHRAUBE IN DIE MUTTER UND ZIEHE SIE MIT DEM SCHRAUBENDREHER FEST.

ZUM ERHITZEN DER LÖSUNGEN ...



... darfst du deine Zuchtgefäße auf keinen Fall direkt auf eine Herdplatte oder Gasflamme stellen. Glasgefäße würden springen und zerbrechen, und Kunststoffgefäße schmelzen.

Stattdessen besorgst du dir einen alten Kochtopf mit rund 20 cm Durchmesser und füllst ihn wenige Zentimeter hoch mit Leitungswasser. Der Wasserstand sollte jeweils geringfügig niedriger sein als der Flüssigkeitsspiegel im Zuchtgefäß. Erhitze das Wasser auf dem Herd bis kurz unter den Siedepunkt.

Trage den Topf vorsichtig an deinen Arbeitsplatz (lass dir am besten von einem Erwachsenen helfen) und stelle ihn auf einem Untersetzer ab. Jetzt stellst du dein Zuchtglas in den Topf und rührst den Inhalt mit dem Holzspatel um. Das Wasser erwärmt den Inhalt des Glases, das Kristallsalz löst sich rasch auf und ist schließlich völlig verschwunden.

Falls es sich nicht gut löst, nimm das Zuchtgefäß mit dem Topflappen oder Topfhandschuh aus dem Topf und erhitze das Wasser auf dem Herd erneut, bevor du es auf die gleiche Art noch mal versuchst. Vorsicht! Verbrenn dich nicht am heißen Wasser oder am Topf und vergiss nicht, den Herd wieder auszuschalten!

Beim Erhitzen von Wasser oder Lösungen sollte dir stets ein Erwachsener helfen! Arbeite nicht allein! Achte außerdem besonders darauf, dich nicht zu verbrennen oder dich nicht mit heißem Wasser zu verbrühen und verschütte keine Kristallsalzlösungen! Dämpfe, die beim Erhitzen der Kristallsalzlösungen entstehen, nicht einatmen!

DIE MENGE AN WASSER ...



... die du für die Versuche brauchst, haben wir in Millilitern angegeben, abgekürzt »ml«. Mit dem **großen Messbecher** kannst du Wassermengen genau abmessen. Er trägt an der Seite eine Skala, an der »ml« markiert sind. Insgesamt fasst er 200 ml. Auch zum Abmessen der jeweils nötigen Menge an Gips wird dieser Messbecher verwendet.



Wow ...
— so schöne
Kristalle !!!



ERSTE Kristalle WACHSEN!

In diesem Kapitel geht es los mit der Kristallzucht. Schau, wie schnell Kristalle wachsen. Ganz nebenbei lernst du, was Kristalle sind und welche besonderen Formen sie haben können. Komm mit in die Welt der Kristalle!



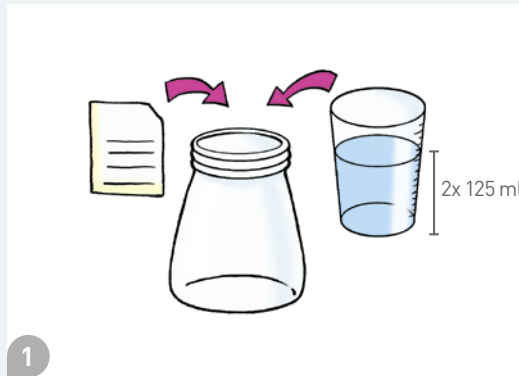
Erste eigene Kristalle

Du brauchst

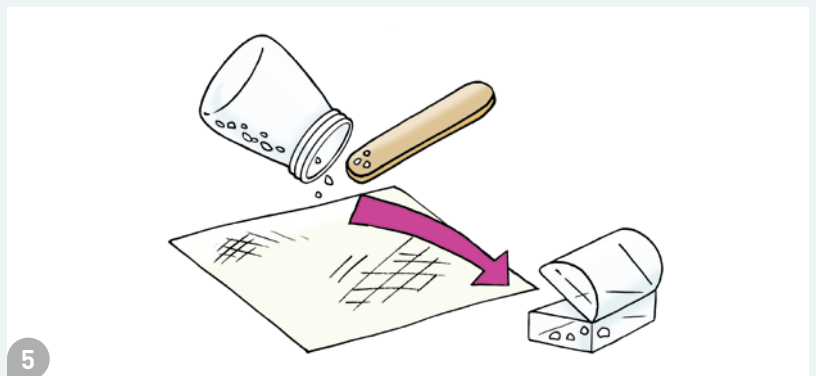
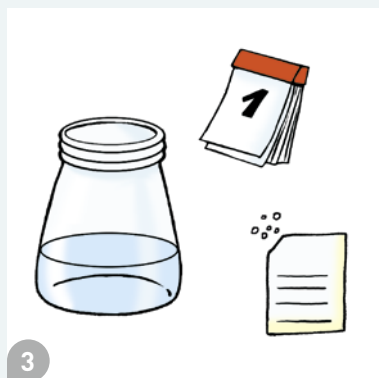
- 50 g Kaliumaluminiumsulfat (Alaun-Tütchen)
- Großen Messbecher
- Spatel
- Schatztruhe
- Destilliertes Wasser
- 2 leere Marmeladengläser
- Topf mit heißem Wasser (nicht mehr kochend)
- Topflappen oder Topfhandschuhe
- Küchenpapier
- 2 Etiketten, Bleistift und Klebefilm

So geht's

1. Gib ein Tütchen Alaun (50 g) in das Marmeladenglas und füge 250 ml destilliertes Wasser hinzu.
2. Stelle das (offene) Marmeladenglas in den Topf mit heißem, nicht mehr kochendem Wasser und rühre mit dem Spatel so lange, bis sich alles aufgelöst hat.
3. Nimm das Glas mit der klaren Lösung vorsichtig aus dem Topf heraus (Achtung heiß!) und lass es an einem ruhigen Platz abkühlen. Nach einem Tag bilden sich am Glasboden die ersten Kristalle. Sind die Kristalle nicht groß genug, kannst du einen weiteren Tag warten.
4. Gieß die Lösung in das zweite Marmeladenglas ab. Klebe ein Etikett darauf und beschrifte es mit »Alaun-Lösung«. Die Lösung brauchst du für den nächsten Versuch.
5. Die Kristalle aus dem ersten Glas schiebst du vorsichtig mit dem Spatel auf ein Stück Küchenpapier und lässt sie etwas trocknen. Sortiere die schönsten Kristalle heraus und bewahre sie in deiner Schatztruhe auf. Du wirst sie später nochmals brauchen.
6. Gib die restlichen Kristalle zurück in das Glas mit der Alaun-Lösung.



Vorsicht beim Hantieren mit dem heißen Wasser!



★ TIPP

HAB GEDULD MIT DEINEN KRISTALLEN. ES KANN AUCH MAL 3-4 TAGE DAUERN, BIS SIE SICH ZEIGEN. BEWEGE DAS GLAS MIT DER ALAUN-LÖSUNG IN DER WARTEZEIT MÖGLICHSST NICHT.

VERSUCH 2

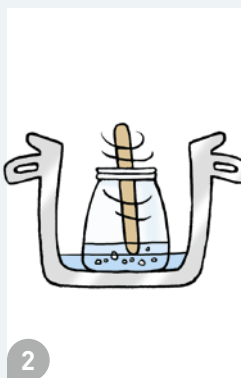
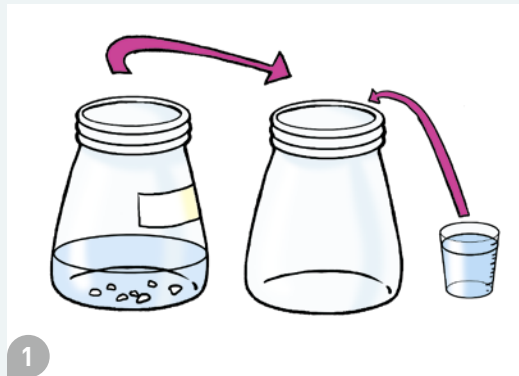
Kristalle lösen sich auf

Du brauchst

- Alaun-Lösung mit den übrig gebliebenen Kristallen aus Versuch 1
- Kleinen Messbecher
- Spatel
- Destilliertes Wasser
- Leeres Marmeladenglas
- Topflappen oder Topfhandschuhe
- Topf mit heißem Wasser (nicht mehr kochend)

So geht's

1. Nimm das Marmeladenglas, in dem du die Alaunlösung aus Versuch 1 aufbewahrt hast, und gieße seinen Inhalt in ein neues Marmeladenglas. Gib einen kleinen Messbecher destilliertes Wasser dazu.
2. Stelle das (offene) Glas in den Topf mit heißem Wasser und rühr mit dem Spatel um.
3. Nimm das Glas mithilfe der Topflappen heraus (Achtung heiß!) und schau, welche Kristalle sich aufgelöst haben. Du wirst sehen, dass sich die kleinen Kristallkörnchen schneller auflösen als die größeren Stücke.
4. Erwärme und rühre so lange, bis sich alles gelöst hat.
5. Die fertige Lösung brauchst du für Versuch 3. Sie muss noch warm sein, arbeite daher direkt weiter.



Vorsicht beim Hantieren mit dem heißen Wasser!



WAS PASSIERT?

— Wenn sich ein fester Stoff auflöst, drängt sich Wasser zwischen die einzelnen Bausteine (Moleküle). Bei deiner Kristallsalzlösung gilt: Je wärmer das Wasser ist, desto besser und schneller löst sich das Kristallsalz darin. Das liegt daran, dass die Bausteine in warmem Wasser mehr Energie haben, um die Bausteine des Kristallsalzes auseinander zu drängen.

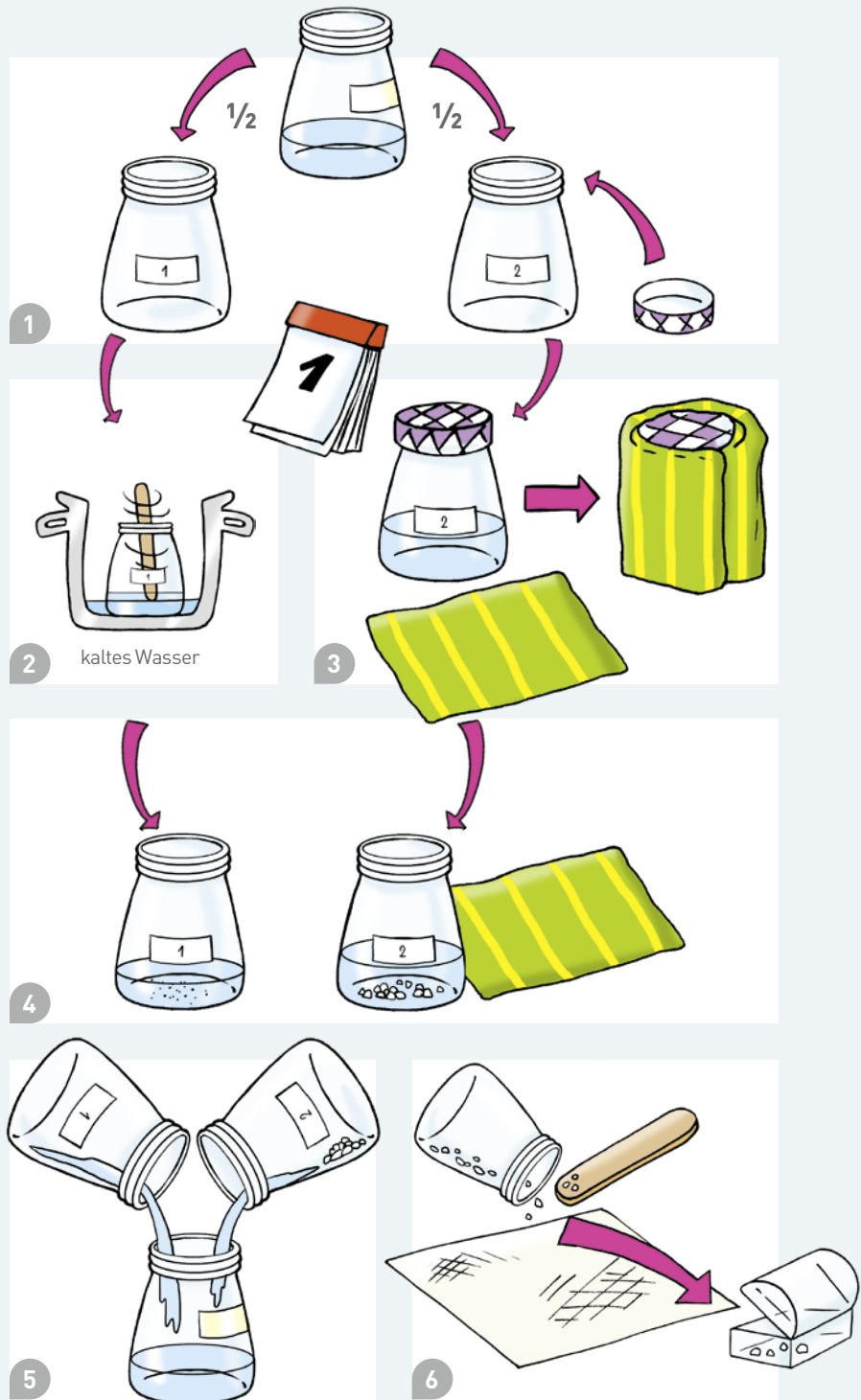
Schnelles und langsames Wachstum

Du brauchst

- Warme Alaun-Lösung aus Versuch 2
- Spatel
- Schatztruhe
- 2 leere Marmeladengläser; eines davon mit Deckel
- Handtuch
- Topf mit kaltem Wasser
- 2 Etiketten, Bleistift und Klebefilm
- Küchenpapier

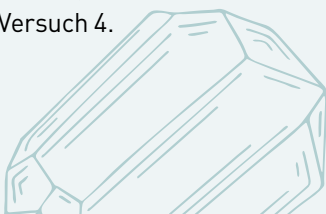
So geht's

1. Kennzeichne die beiden leeren Gläser mit »1« und »2«. Schütte in jedes jeweils die Hälfte der warmen Lösung aus Versuch 2.
2. Glas 1 stellst du in den Topf mit kaltem Wasser. Rühre dabei ständig um. Wenn das Glas auf Zimmertemperatur abgekühlt ist, nimmst du es aus dem Topf heraus. Lass es über Nacht an einem ruhigen Ort stehen.
3. Verschließe Glas 2 mit dem Deckel und hülle es vollständig in ein Handtuch. Stelle auch dieses Glas an einen ruhigen Ort und lass es im Handtuch etwa 5 bis 6 Stunden langsam auf Zimmertemperatur abkühlen. Wickle es dann vorsichtig aus dem Handtuch und nimm den Deckel ab.
4. Warte bis zum nächsten Tag (oder noch besser 2 bis 3 Tage). Vergleiche Größe und Form der Kristalle in beiden Gläsern.
5. Gieß die überstehenden Lösungen ins Glas »Alaun-Lösung«. Du brauchst sie für den nächsten Versuch.
6. Die schönsten Kristalle trocknest du auf einem Küchenpapier und legst sie in deine Schatztruhe. Alle anderen gibst du zurück ins Glas »Alaun-Lösung«. Dieses Glas brauchst du für Versuch 4.



WAS PASSIERT?

— Die Kristalle, die sich nach dem langsamen Abkühlen im Handtuch gebildet haben, sind deutlich größer und zeigen die typische Form besser. Durch das langsame Abkühlen konnten sich die kleinen Bausteine besser in die Kristallstruktur einfügen.



VERSUCH 4

Kristall am Faden – die Verdunstungsmethode

Du brauchst

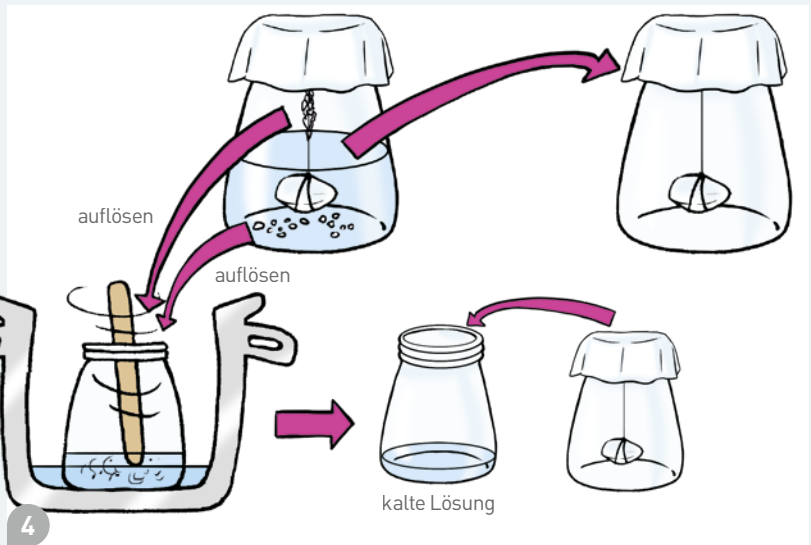
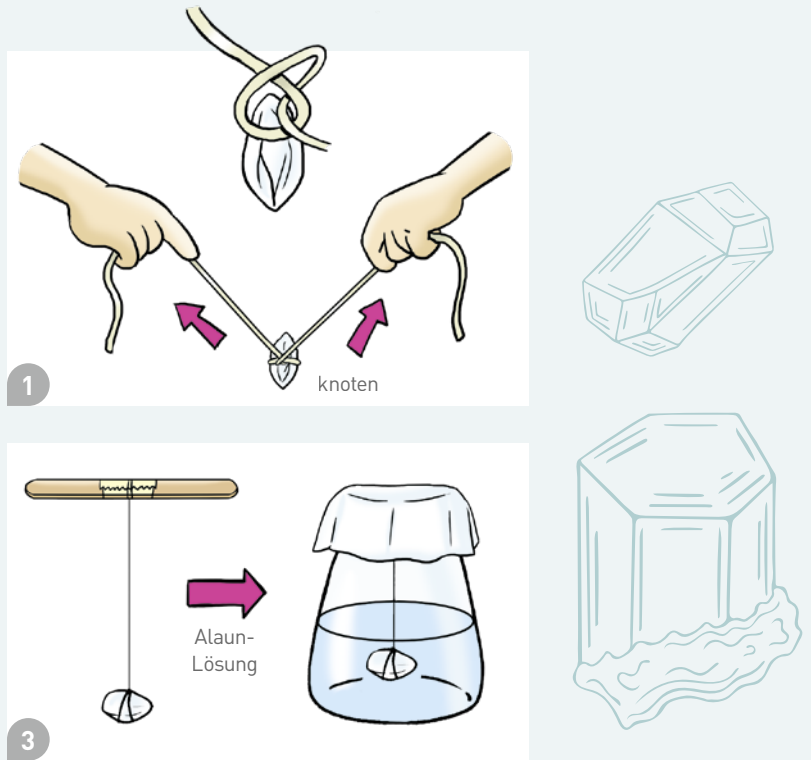
- Alaunlösung aus deinem Sammelglas
- Großen Alaun-Kristall aus der Schatztruhe
- Spatel
- Schatztruhe
- Leeres, möglichst hohes Marmeladenglas
- Faden
- Schere
- Klebeband
- Küchenpapier oder Taschentuch
- Topf mit heißem Wasser
- Topflappen oder Topfhandschuhe

So geht's

1. Nimm einen großen Kristall aus der Schatztruhe und knote ihn an einem 10 cm langen Faden fest.
2. Nimm das Sammelglas mit Alaun-Lösung aus Versuch 3 und löse die darin enthaltenen Kristalle wieder auf, wie in Versuch 2 beschrieben. Lass die Lösung abkühlen.
3. Befestige die Schnur mit Klebeband in der Mitte des Spatels und hänge sie in das Glas. Der Kristall darf nicht zu nah an Boden und den Glaswänden sein. Lege etwas Küchenpapier oder ein Taschentuch über das Glas und beschrifte es.
4. Schau alle paar Tage nach, wie dein Kristall wächst. Bilden sich am Boden weitere Kristalle, kannst du den Zuchtkristall immer mal wieder herausnehmen (in ein leeres Glas hängen) und die am Boden liegenden Kristalle wieder auflösen.

Häng den Zuchtkristall erst wieder in die Lösung, wenn sie abgekühlt ist, sonst löst er sich wieder auf. Der Zuchtkristall wird im Laufe vieler Wochen größer und zeigt deutlich die typische Oktaeder-Form des Alauns.

5. Nimm ihn dann raus, lass ihn auf einem Stück Küchenpapier trocknen und lege ihn in die Schatztruhe.





— Würfelform



Ein Kristall, viele Formen

— Die Natur macht manchmal wirklich verrückte Sachen. So kann ein Mineral nicht nur eine Kristallform ausbilden, sondern je nach Bedingungen bei der Kristallisation ganz unterschiedlich aussehen. Es kommt dabei auf Temperatur, Druck, Veränderung der Umgebungstemperatur und umgebendes Material an. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Pyrit – auch Katzensgold genannt – er bildet eine Vielzahl an unterschiedlichen Kristallformen aus:

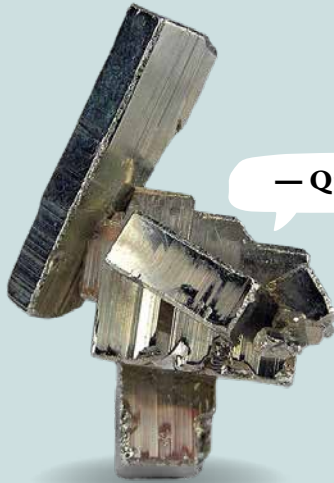
— Pyramide



— Pentagondodekaeder



— Quader



— Kochsalz



— Hämatit

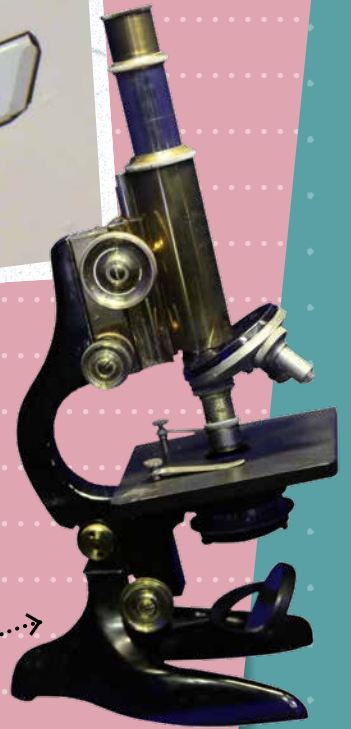


STICHWORT

Kristall

— Was ist ein Kristall?
 Ein Kristall ist ein Körper mit fest angeordneten Bausteinen. Das heißt, die einzelnen Bestandteile des Kristalls, z.B. Atome, Ionen oder Moleküle, sind in einer regelmäßigen Struktur angeordnet. Dabei folgt jedes Material seinen eigenen Gesetzen. Kochsalz bildet ganz andere Kristallformen aus als Alaun, Hämatit und Pyrit zum Beispiel.

Wer erforscht Kristalle?



— Die Wissenschaft, die sich mit allen Steinen beschäftigt, heißt Geologie. Ein Teilgebiet der Geologie heißt Kristallographie und behandelt alles rund um das Thema Kristalle.

Die Forscher versuchen herauszufinden, wie Kristalle aufgebaut und zusammengesetzt sind. Außerdem erforschen sie, für was Kristalle eingesetzt werden können. Das wichtigste Instrument hierfür ist das Mikroskop.

STICHWORT

Alaun



Kaliumaluminiumsulfat, abgekürzt auch Alaun genannt, ist ein Salz der Schwefelsäure. Alaun wird seit Jahrtausenden aus Alaun-Schiefer gewonnen. Es wird seit Jahrhunderten verwendet, etwa als Hilfsmittel zum Färben, zum Stillen kleiner Blutungen und vor allem zur Herstellung von Leder und Papier.

Löslichkeit des Alauns

°C	g/100g Wasser
0	5,7
10	8,5
20	12
30	18,5
40	25
50	36,8
60	58,5
70	94,4
80	95

Lösungen

— In warmem Wasser löst sich mehr Alaun als bei Zimmertemperatur. Kühlt die Lösung ab, entsteht eine übersättigte Lösung und es bilden sich Kristalle. Je langsamer die Lösung abkühlt, desto größer können die Kristalle werden. Umwickelst du das Marmeladenglas mit einem dicken Handtuch, kühlt die Lösung langsamer ab.



Rot, Grün,
Blau...
— alles wird bunt!



Bunte KRISTALLWELTEN

Nun wird es schön bunt. So schön die farblosen Kristalle funkeln, wird es jetzt Zeit für mehr Farbe. Hier lernst du, Kristalle einzufärben und was es mit dem bunten Farbe-Papier auf sich hat.



Kristalle züchten mit Färbe-Papier:

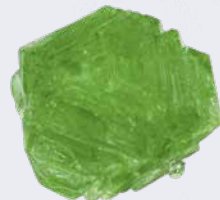
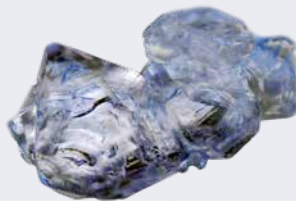
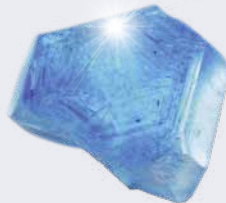
JE NACHDEM WIE INTENSIV DU DIE KRISTALLE EINFÄRZEN MÖCHTEST,
BRAUCHST DU IN DEN NÄCHSTEN VERSUCHEN UNTERSCHIEDLICHE
MENGEN DES FÄRBE-PAPIERS.

Insgesamt sind von jeder Farbe 4 Meter Färbe-Papier im Kasten. Wenn du einen ganz dunklen Kristall möchtest, nimmst du am besten die Hälfte davon.

Möchtest du dagegen eher hellere Kristalle bekommen, probiere es doch einmal mit einem Meter Färbe-Papier.

Um einen zart pastellfarbenen Kristall zu züchten, nimm ein nur 50 cm langes Stück vom Färbe-Papier.

Auch für spätere Versuche brauchst du das Färbe-Papier. Du solltest also nicht die gesamten 4 Meter für einen Versuch verbrauchen.



Los geht's
— mit blauen
Kristallen!

Blaue Kristalle

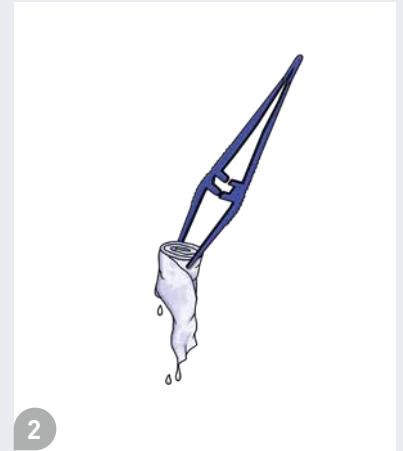
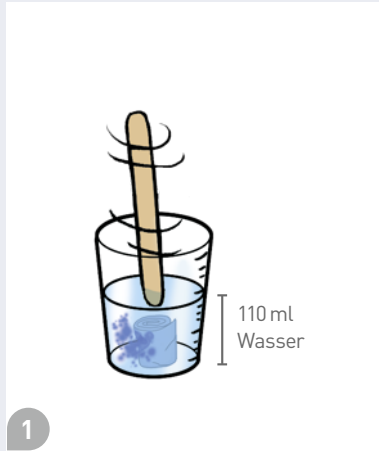
Du brauchst

- 20 g Alaun-Tütchen
- Ein Stück blaues Färbe-Papier
- Pinzette
- Spatel , evtl. Pipette
- Großer Messbecher
- Destilliertes Wasser
- Leeres Marmeladenglas
- Topflappen oder Topfhandschuhe
- Topf mit heißem Wasser

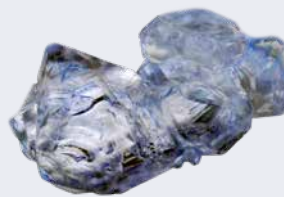
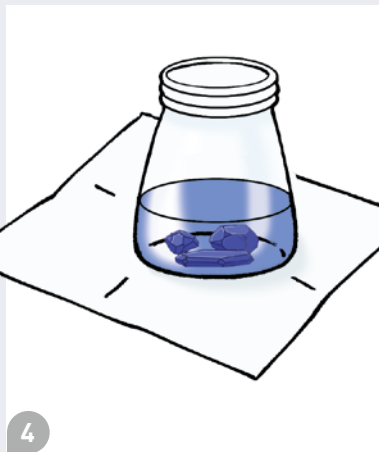
So geht's

1. Gib etwa 110 ml Wasser in den Messbecher und füge das blaue Färbe-Papier hinzu. Rühre mit dem Spatel vorsichtig um. Die blaue Farbe löst sich aus dem Papier.
2. Nimm das Färbe-Papier mit der Pinzette aus dem Wasser, lass es abtropfen und entsorge es im Hausmüll. Entferne auch kleine Papierstückchen, die sich vielleicht abgelöst haben. Der Messbecher sollte jetzt mit etwa 90 ml blauem Wasser gefüllt sein. Ist zu wenig farbiges Wasser im Becher, fülle Wasser nach. Ist es zu viel, schüttele etwas ab. Zum genauen Abmessen kannst du auch die Pipette zur Hilfe nehmen.
3. Gib das farbige Wasser in ein altes, sauberes Marmeladenglas und schüttele den kompletten Inhalt des Alauntütchens (20 g) dazu. Rühre die Mischung mit dem Spatel um.

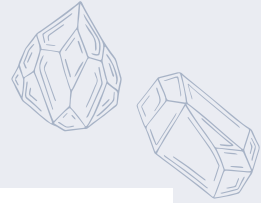
Löse das Kristallsalz auf, wie in Versuch 1 beschrieben.
4. Lass die Lösung 1-2 Tage an einem ruhigen Ort stehen und beobachte, was passiert. Am Boden bilden sich große Einzelkristalle.
5. Benutze die Pinzette, um die schönsten Kristalle aus dem Glas zu nehmen. Lege die Kristalle zum Trocknen auf ein Küchenpapier und dann in deine Schatztruhe.
6. Bewahre die restlichen Kristalle und die Lösung im Marmeladenglas auf. Du brauchst sie für Versuch 7.



Vorsicht beim Hantieren mit dem heißen Wasser!



VERSUCH 6



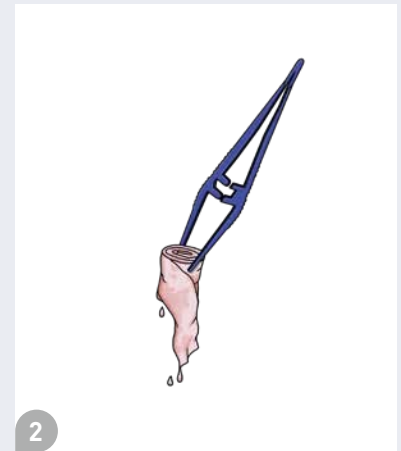
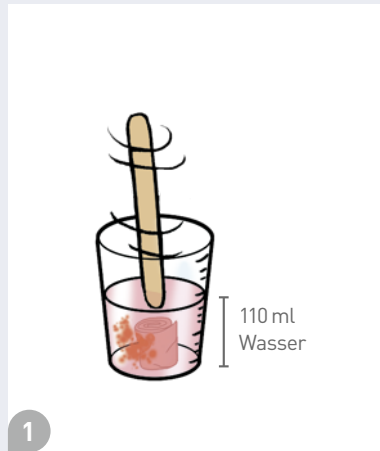
Rote Kristalle

Du brauchst

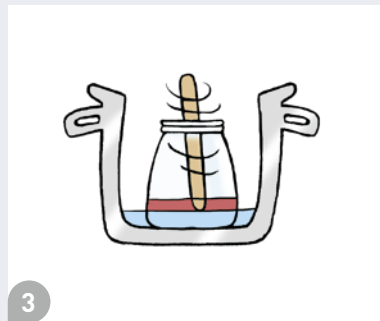
- 20 g Alaun-Tütchen
- Ein Stück rotes Färbe-Papier
- Pinzette
- Spatel , evtl. Pipette
- Großer Messbecher
- Destilliertes Wasser
- Leeres Marmeladenglas
- Topflappen oder Topfhandschuhe
- Topf mit heißem Wasser

So geht's

1. Gib etwa 110 ml Wasser in den Messbecher und füge das rote Färbe-Papier hinzu. Rühre mit dem Spatel vorsichtig um. Die rote Farbe löst sich aus dem Papier.

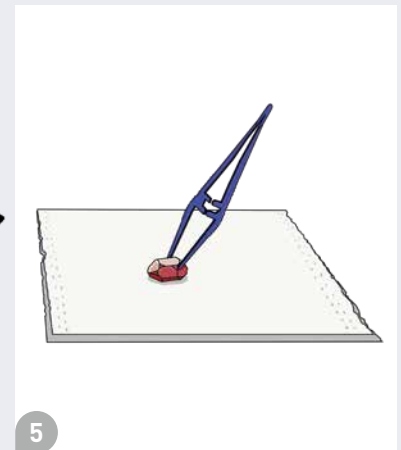
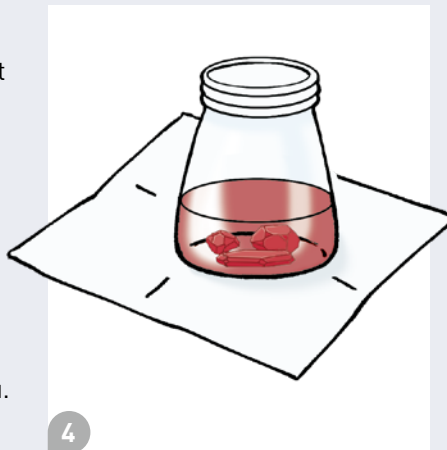


2. Nimm das Färbe-Papier mit der Pinzette aus dem Wasser, lass es abtropfen und entsorge es im Hausmüll. Entferne auch kleine Papierstückchen, die sich vielleicht abgelöst haben. Der Messbecher sollte jetzt mit etwa 90 ml rotem Wasser gefüllt sein. Ist zu wenig farbiges Wasser im Becher, fülle Wasser nach. Ist es zu viel, schüttele etwas ab. Zum genauen Abmessen kannst du auch die Pipette zur Hilfe nehmen.



Vorsicht beim Hantieren mit dem heißen Wasser!

3. Gib das farbige Wasser in ein altes, sauberes Marmeladenglas und schüttele den kompletten Inhalt des Alauntütchens (20 g) dazu. Rühre die Mischung mit dem Spatel um.



Löse das Kristallsalz auf, wie in Versuch 1 beschrieben.

4. Lass die Lösung 1-2 Tage an einem ruhigen Ort stehen und beobachte, was passiert. Am Boden bilden sich große Einzelkristalle.



WAS PASSIERT?

— Bestimmt ist dir aufgefallen, dass die gefärbten Kristalle manchmal größer werden als die farblosen. Das liegt daran, dass sich vom Färbe-Papier winzig kleine Papierpartikel im Wasser gelöst haben. Daran können Kristalle besonders gut wachsen.

5. Benutze die Pinzette, um die schönsten Kristalle aus dem Glas zu nehmen. Lege die Kristalle zum Trocknen auf ein Küchenpapier und dann in deine Truhe.

6. Bewahre die restlichen Kristalle und die Lösung im Marmeladenglas auf. Du brauchst sie für Versuch 7.



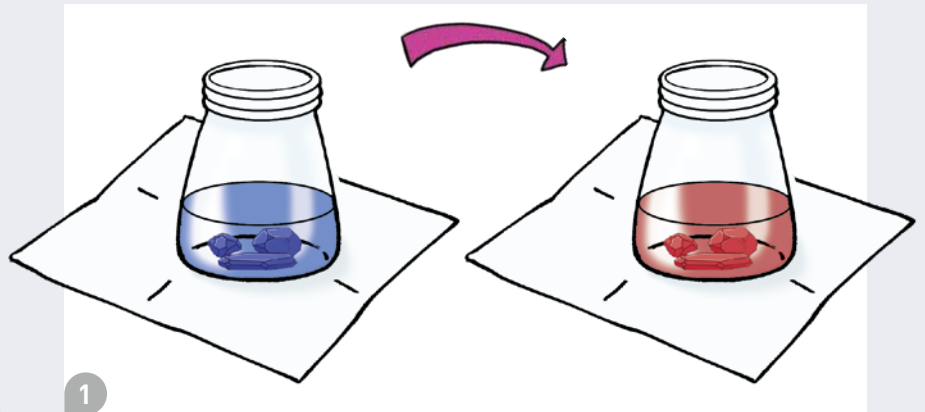
Bunte Mischung

Du brauchst

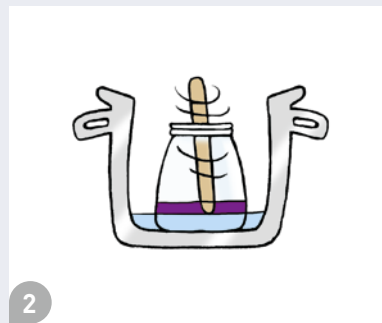
- Lösungen aus Versuch 5 und 6
- Spatel
- Topflappen oder Topfhandschuhe
- Topf mit heißem Wasser

So geht's

1. Nimm die blaue Lösung und die restlichen Kristalle aus Versuch 5 und schüttele sie vorsichtig in die rote Lösung aus Versuch 6.
2. Stelle das (offene) Glas in den Topf mit heißem Wasser und rühre mit dem Spatel um.
3. Erwärme und rühre so lange, bis sich alles gelöst hat.
4. Nimm das Glas mithilfe der Topflappen heraus (Achtung heiß!).
5. Lass das Glas wieder eine Nacht an einem ruhigen Ort stehen.
6. Die jetzt gewachsenen Kristalle haben eine andere Farbe als die aus Versuch 5 und 6.
7. Nimm die Kristalle heraus, lege sie zum Trocknen auf ein Stück Küchenpapier und bewahre sie dann in deiner Schatztruhe auf. Gib den Rest der Lösung mit viel Wasser verdünnt in den Ausguss. Vorsicht – die Lösung kann den Ausguss verfärben!



1



2



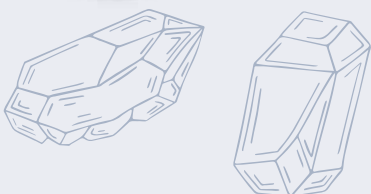
5

Vorsicht beim Hantieren mit dem heißen Wasser!



WAS PASSIERT?

— Vermischst du zwei Farben, entsteht daraus eine neue. Hier entsteht durch das Mischen von rot und blau die Farbe Lila. Da die Farben im Wasser gelöst sind, und auch dein Kristallsalz in der Lösung ist, lagert sich die neue Farbe im Kristall ein.

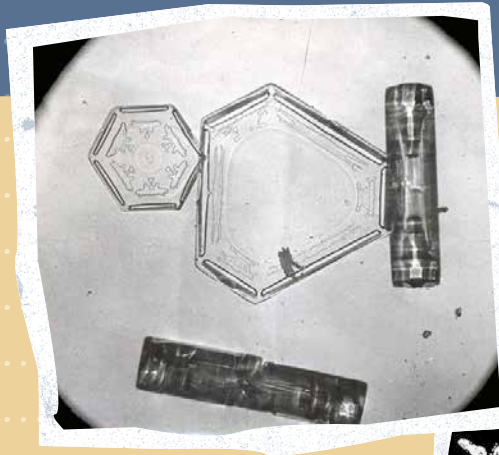


 NACHGEHAKT

Wie groß werden Kristalle?

— Kristalle kommen in unterschiedlichen Größen vor. Wie groß ein Kristall werden kann, hängt davon ab, wie viel Zeit er beim Wachsen hat und ob genug übersättigte Lösung für ein permanentes Kristallwachstum vorhanden ist. Die weltweit größten

Kristalle wurden im Jahr 2000 in der Mine von Naica im Norden Mexikos entdeckt. Hier gibt es Gipskristalle, die größer sind als Menschen. Es gibt aber auch winzig kleine Kristalle. Schneeflocken sind winzige Kristalle aus gefrorenem Wasser.



— Eiskristall unter dem Mikroskop



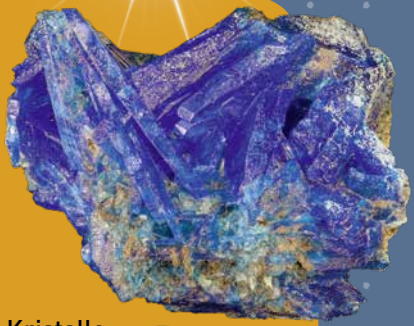
— Schneekristall

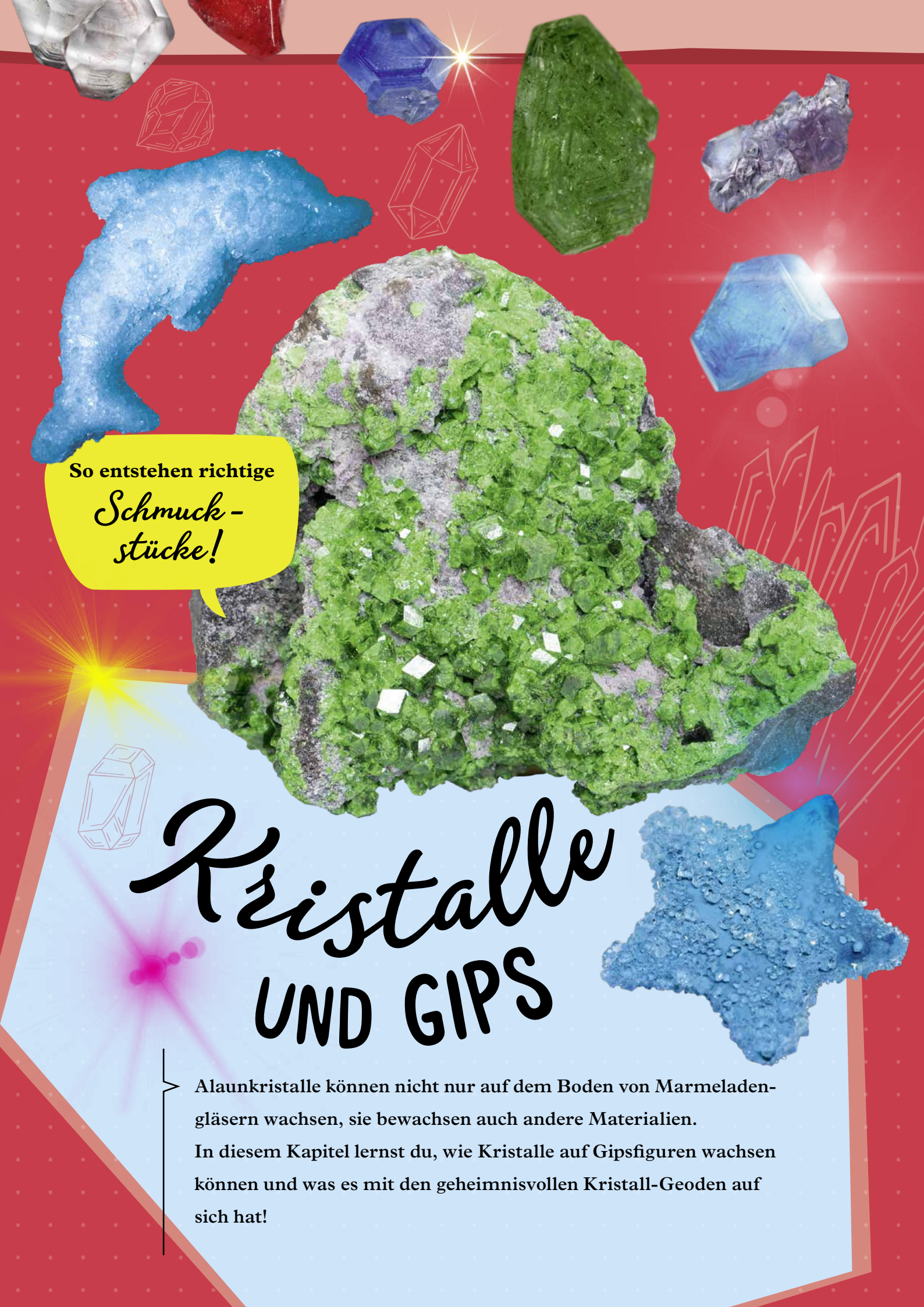


— Gipskristalle

 **STICHWORT**
Farbige Kristalle

— Alaun bildet farblose Kristalle aus. Wird das Kristallwasser mit dem Färbe-Papier eingefärbt, lagern sich Farbpartikel in die Kristallstruktur ein und es entstehen farbige Kristalle. Das ist eine Besonderheit, denn es lagern sich nur wenige Fremdstoffe in Kristallen ein. Kristallisation wird auch benutzt, um vermischte Stoffe voneinander zu trennen. Beide Stoffe werden zusammen gelöst, einer der beiden Stoffe kristallisiert in reiner Form, der andere bleibt in Lösung oder kristallisiert ebenfalls aus. Durch unterschiedliche Kristallformen kann man die Stoffe voneinander unterscheiden.





So entstehen richtige
*Schmuck-
stücke!*

Kristalle UND GIPS

Alaunkristalle können nicht nur auf dem Boden von Marmeladengläsern wachsen, sie bewachsen auch andere Materialien.

In diesem Kapitel lernst du, wie Kristalle auf Gipsfiguren wachsen können und was es mit den geheimnisvollen Kristall-Geoden auf sich hat!

VERSUCH 8

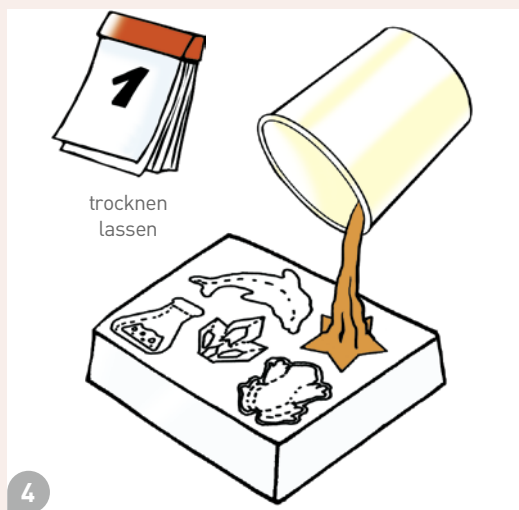
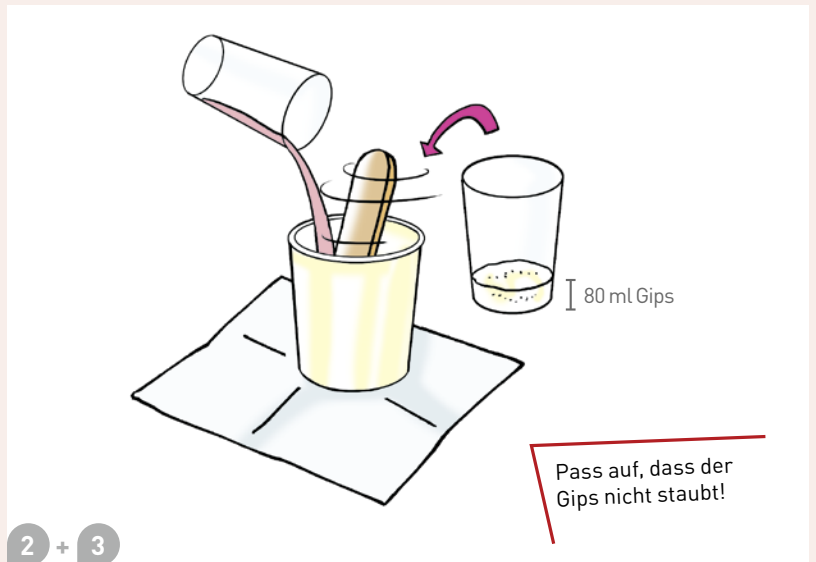
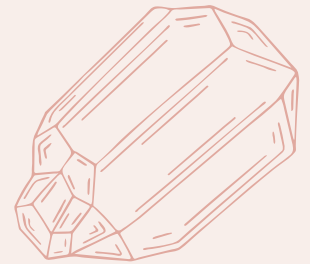
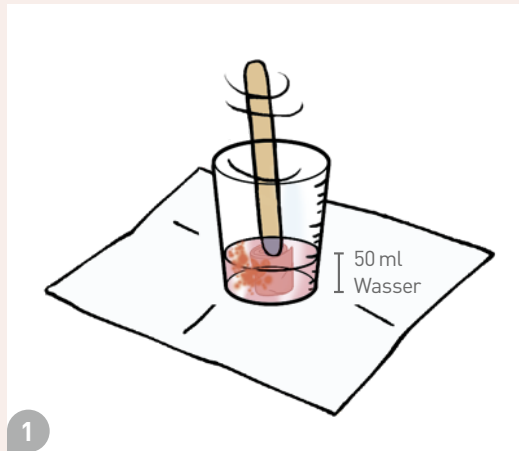
Kristallverzierte Figuren

Du brauchst

- Gips
- Grünes und rotes Färbe-Papier
- 50 g Alaun-Tütchen
- Großen und kleinen Messbecher
- Spatel
- Gussform Figuren und Becken
- Pinzette
- Großen, leeren Joghurtbecher (etwa 250 ml)
- Destilliertes Wasser und Leitungswasser
- Leeres Marmeladenglas
- Topf mit heißem Wasser (nicht mehr kochend)
- Alte Zeitung
- Küchenpapier
- Topflappen oder Topfhandschuhe und Schere

So geht's

1. Decke deinen Arbeitsplatz mit alten Zeitungen ab. Fülle 50 ml warmes Leitungswasser in den Messbecher. Wenn du bunte Figuren haben möchtest, färbst du das Wasser mit grünem oder rotem Färbe-Papier. Nach Entnahme des Färbe-Papiers sollten noch etwa 45 ml gefärbtes Wasser im Messbecher sein.
2. Gib das gefärbte Wasser in den leeren Joghurtbecher. Spüle den Messbecher durch und trockne ihn. Miss dann 80 ml Gips ab und gib ihn unter Rühren zu dem Wasser in dem Joghurtbecher.
3. Verrühre alles vorsichtig mit dem Spatel. Pass auf, dass es nicht staubt. Es soll eine glatte, klumpenfreie Masse entstehen.
4. Schütte den Brei in die Vertiefungen der Gussform. Lass den Gips mindestens einen Tag lang trocknen.



5. Der Gips ist nach 24 h getrocknet. Nimm die Figuren vorsichtig aus der Form. Bereite das Becken vor, indem du es mit der Schere von der Drusenform trennst. Nun stellst du eine Alaun-Lösung her. Nimm dazu 50 g Alaun und 250 ml destilliertes Wasser und stelle die Lösung her, wie in Versuch 1 beschrieben. Wenn du deine Kristalle einfärben möchtest, nimmst du wieder etwas von dem grünen oder roten Farbe-Papier. Es sieht aber auch schön aus, wenn auf den bunten Gipsfiguren durchsichtige Kristalle wachsen!

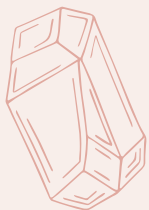
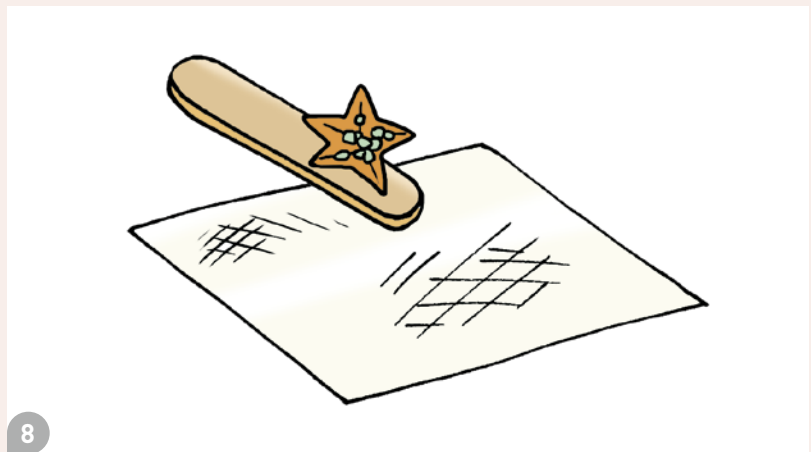


6. Nimm das Glas mit der heißen Lösung vorsichtig aus dem Topf (Achtung, heiß!) und lass es abkühlen. Fülle die lauwarme Lösung dann vorsichtig ins Becken mit zwei der Gipsfiguren.



7. Lass die Lösung an einem ruhigen Platz 1-2 Tage stehen.

8. Hole die bewachsenen Figuren mit dem Spatel oder der Pinzette heraus. Achtung: Die entstandenen Kristalle sind nicht wasserfest. Die restliche Alaun-Lösung brauchst du für Versuch 10.



★ **TIPP**

DIE GIPSRESTE IM JOGHURTBECHER KOMMEN, NACHDEM DER GIPS HART GEWORDEN IST, IN DEN RESTMÜLL. DEN JOGHURTBECHER KANNST DU FÜR WEITERE VERSUCHE VERWENDEN.

VERSUCH 9

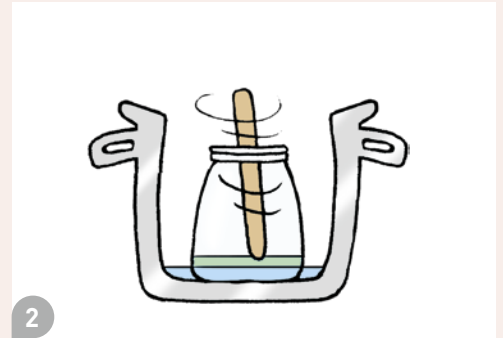
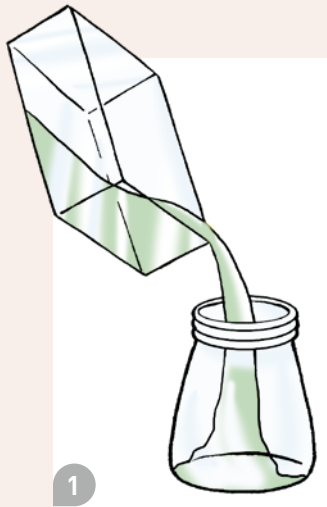
Künstliche Mineralstufen

Du brauchst

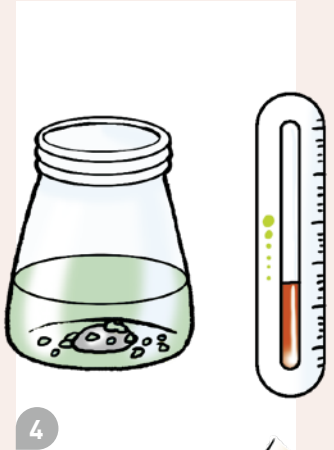
- Restliche Alaun-Lösung aus Versuch 8
- 2 Spatel
- Pinzette
- Leeres Marmeladenglas
- Topflappen oder Topfhandschuhe
- Topf mit heißem Wasser (nicht mehr kochend)
- Küchenpapier
- Destilliertes Wasser
- kleiner Stein

So geht's

1. Schütte die restliche Lösung mit dem Bodensatz an Kristallen aus Versuch 8 in ein Marmeladenglas.
2. Stelle das offene Marmeladenglas in einen Topf mit heißem Wasser und rühre mit dem Spatel so lange, bis sich alles aufgelöst hat.
3. Nimm das Glas mit der Lösung vorsichtig aus dem Topf (Achtung, heiß!) und lege einen Stein hinein. Vorsicht, dass keine heiße Lösung hochspritzt!
4. Beim Abkühlen der Lösung an einem ruhigen Platz setzen sich bald auf dem Boden und am Stein selbst Kristalle an.
5. Nach einem Tag holst du den Stein mit der Pinzette oder einem Spatel heraus. Möchtest du größere Kristalle, kannst du die Lösung nochmals erwärmen und den Vorgang wiederholen. Bewahre deine Mineralstufe in der Schatztruhe auf.



Vorsicht beim Hantieren mit dem heißen Wasser!



WAS PASSIERT?

— Auch in der Natur findet man große Kristalle an Gesteinsbrocken. Der Mineraliensammler nennt solch einen mit Kristallen bewachsenen Stein »Stufe«. Du hast hier nun selbst eine kleine Stufe hergestellt.



Kristalle als Glücksbringer

— Manche Kristalle leuchten in Blau, Grün oder Rot, andere sind farblos wie Eis. Die schönsten unter ihnen tragen klingende Namen wie Diamant, Saphir, Smaragd und gelten als wertvolle Schmuckstücke und Glücksbringer.

Sie zierten die Kronen von Kaisern und Königen und füllten die Schatzkammern der Herrscher.

Die alten Ägypter nutzten edelsteinbesetzte Amulette, um Schaden von sich abzuwenden. Manchen

Edel- und Halbedelsteinen wurden magische Kräfte zugesprochen.



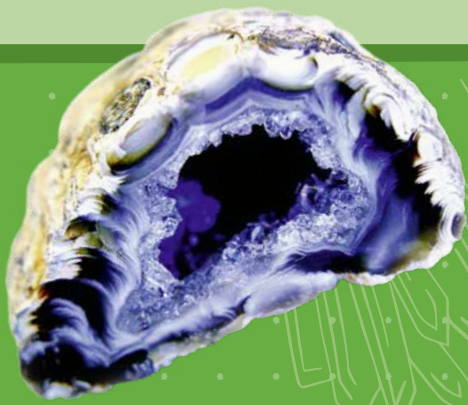
— Besondere Edelsteine



Berühmte Edelsteine

— Es gibt Juwelen, die sind besonders wertvoll. Sie haben zum Beispiel eine spannende Geschichte oder sind sehr selten. Der weltweit größte Diamant wurde 1905 in Südafrika gefunden. Er heißt Cullinan Diamant. Der aktuell teuerste Diamant ist der »Pink Star«. Er wurde 2017 für 71,2 Millionen Dollar versteigert. Das ist eine unvorstellbar große Summe für so einen kleinen Kristall.





Oh...
— wie schön das
glitzert!



Kristall- GEODE

Manchmal findet man in der Natur unscheinbare Steinbrocken, die spannender sind, als sie scheinen. Öffnet man einen solchen Stein mit einem Geologenhammer, kommen spektakuläre Kristallwelten zum Vorschein. Wie du dir eine sogenannte »Geode« selbst herstellen kannst, erfährst du in diesem Kapitel.

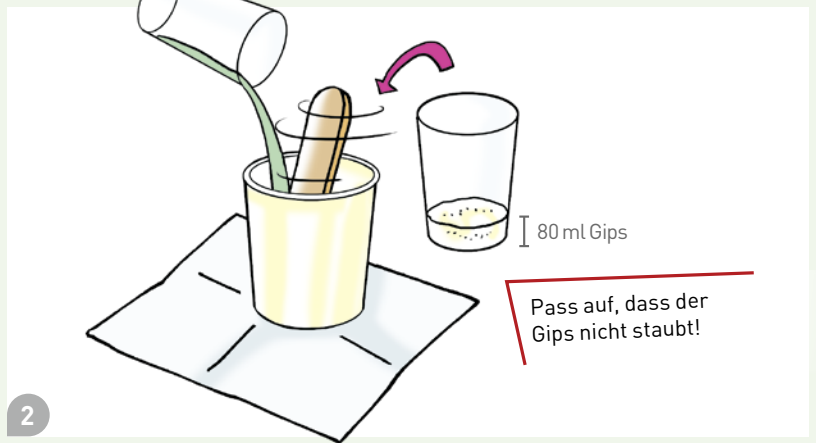
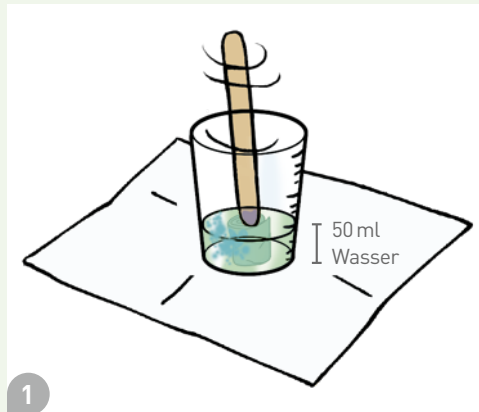
Gipsform herstellen

Du brauchst

- Gips
- Großen Messbecher
- Gussform Druse und Becken
- Grünes Farbe-Papier
- Größere Alaunkristalle aus vorherigen Versuchen
- Großen, leeren Joghurtbecher
- Leitungswasser,
- Alte Zeitungen

So geht's

1. Decke den Arbeitsplatz mit alten Zeitungen ab. Fülle den großen Messbecher bis zur 50-ml-Markierung mit warmem Leitungswasser und färbe es mit grünem Farbe-Papier ein. Nach der Entnahme des Farbe-Papiers sollten noch etwa 45 ml Wasser im Becher sein.
2. Gib das gefärbte Wasser in den leeren Joghurtbecher. Spüle den Messbecher durch und trockne ihn. Miss dann 80 ml Gips ab und gib ihn unter Rühren zu dem Wasser im Joghurtbecher. Rühre die Masse mit dem Spatel, bis sie klumpenfrei ist.
3. Schütte die Gipsmasse in die Drusenform, sodass diese weniger als zur Hälfte befüllt ist. Wenn deine Gipsmischung eher fest ist, musst du jetzt schnell arbeiten. Ist sie eher flüssig, brauchst du etwas Ausdauer.
4. Um die Hohlform herzustellen, streichst du die Gipsmasse mit dem Spatel an den Wänden der Form empork und gräbst im Inneren eine Grube. Wiederhole das so lange, bis der Gips seine Form behält. Achte darauf, dass die Wände nicht zu dünn werden und die Wandoberfläche leicht rau ist.
5. Noch bevor der Gips ganz hart ist, verteilst du die Alaun-Kristalle gleichmäßig über die Innenwand der Druse und drückst sie leicht im Gips fest. Lass deine Druse einen Tag lang trocknen. Lass sie aber noch in der Form! Stelle sie in das leere Becken, dann kann sie nicht umfallen.



VERSUCH 11

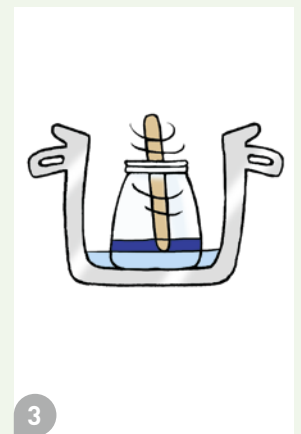
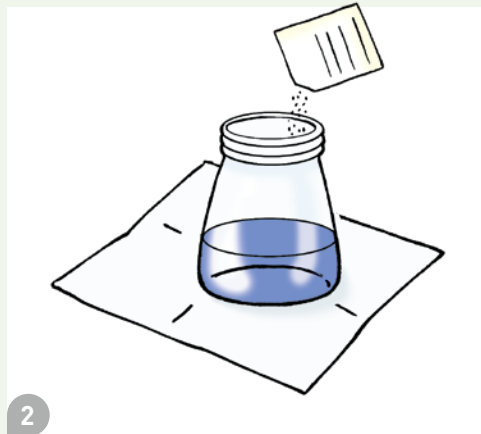
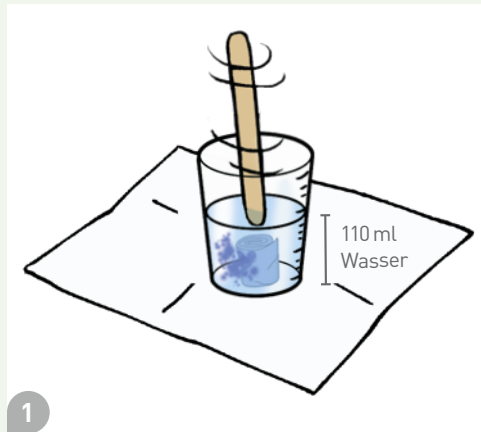
Kristalle in der Druse

Du brauchst

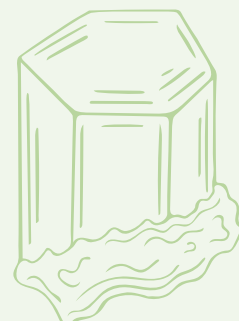
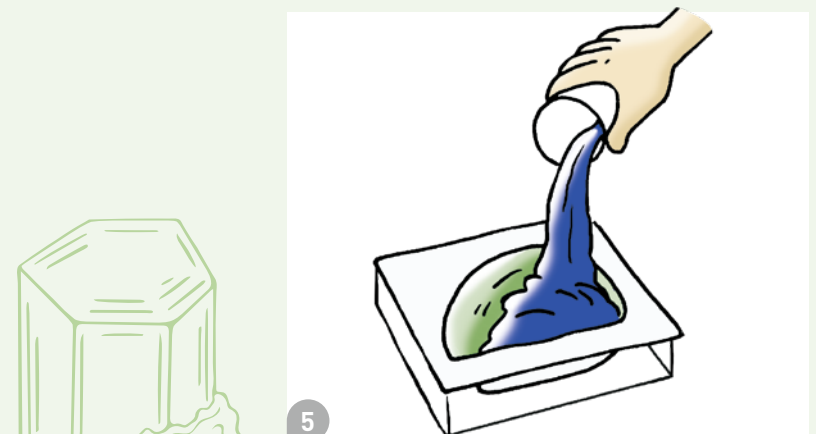
- Gipsdruse (in der Form im Becken stehend)
- Großen Messbecher
- Blaues Färbe-Papier
- Spatel
- Pinzette
- 20 g Alaun-Tütchen
- Destilliertes Wasser
- Leeres Marmeladenglas
- Topf mit heißem Wasser (nicht mehr kochend)
- Küchenpapier
- Topflappen oder Topfhandschuhe
- Alte Zeitungen

So geht's

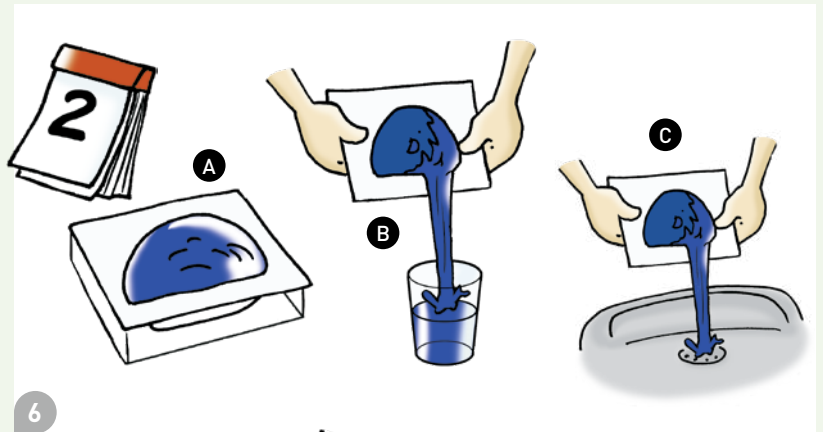
1. Lege deinen Arbeitsplatz mit alten Zeitungen aus.
 Stelle wie in Versuch 5 beschrieben 90 ml blaue Farblösung her.
2. Gieße die blaue Farblösung aus dem Messbecher in das Marmeladenglas und gib ein Tütchen Alaun (20 g) hinzu.
3. Stelle das Marmeladenglas in den Topf mit heißem Wasser und rühre mit dem Spatel so lange, bis sich alles aufgelöst hat. Nun muss die Lösung abkühlen.
4. Stelle deine Gipsdruse an einem ungestörten Ort bereit. Lass sie im Becken stehen und platziere sie zusätzlich auf viel altem Zeitungspapier oder auf einer unempfindlichen und abwischbaren Unterlage.
5. Ist die Lösung abgekühlt, füllst du damit den Hohlraum im Gips bis zum Rand auf. Es ist kaum zu vermeiden, dass dabei etwas zwischen Gips und Plastikform vorbei sickert, es schadet aber nichts. Achte aber darauf, möglichst keine Farblösung daneben zu schütten.



Vorsicht beim Hantieren mit dem heißen Wasser!



6. Lass die Form nun 2 Tage ruhig stehen. Dann gießt du die Farblösung vorsichtig in den Messbecher ab und schaust dir die Druse an. Vorsicht – sie tropft noch! Wenn du noch etwas größere Kristalle möchtest, kannst du die Farblösung wieder hineinfüllen und noch einige Tage stehenlassen. Sonst schüttest du die Lösung in den Ausguss und spülst viel Wasser nach. Vorsicht – die Lösung kann den Ausguss verfärben!
7. Die Kristalldruse lässt du einen Tag lang trocknen. Dann kannst du sie vorsichtig aus der Plastikform lösen, indem du den Rand etwas lockerst und dann von unten her kräftig drückst. Das machst du am besten über altem Zeitungspapier; die Bröckchen farbigen Gipses, die dabei abfallen, kannst du mitsamt der Zeitung in den Hausmüll geben.



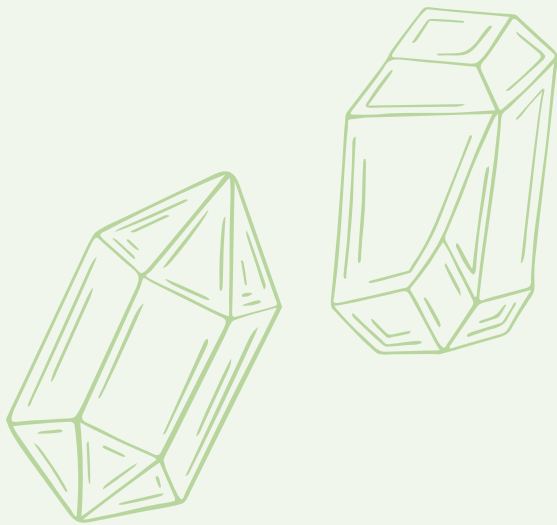
6



7

★ **TIPP**

FALLS DU DEN RAND DEINER DRUSE VER-SCHÖNERN MÖCHTEST, REIBE IHN MIT EINEM STÜCK SCHMIRGELPAPIER VORSICHTIG AB.





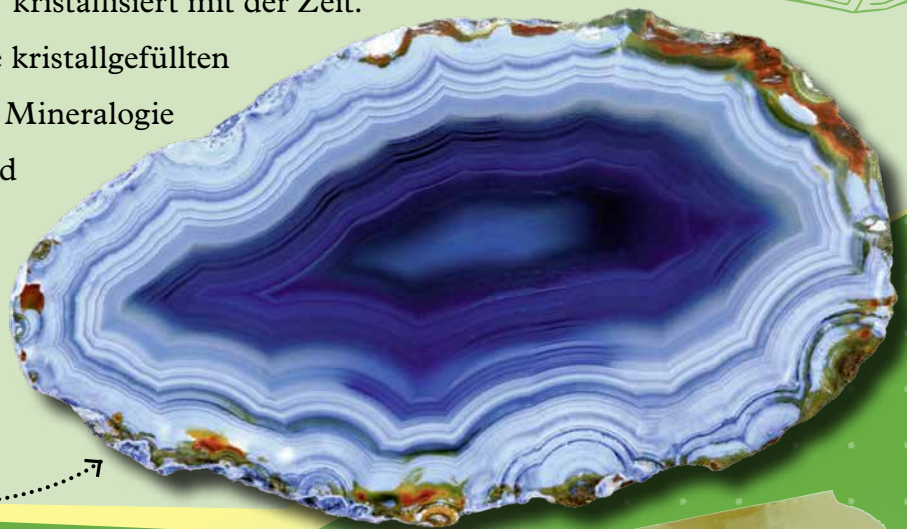
Was ist eine Geode?

— Geoden entstehen meist in vulkanischem Gestein. Beim Abkühlen des Lavastroms bilden sich Gasblasen, die sich zu Hohlräumen mit Durchmessern von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern verbinden. In diese Blasen sickert stark mineralhaltiges Wasser ein und kristallisiert mit der Zeit.



Die kristallgefüllten

Blasen nennt man **Geoden**. In der Mineralogie werden Geoden weiter in **Drusen** und **Mandeln** unterschieden. Mandeln zeichnen sich dadurch aus, dass die vollständig mit Kristallen gefüllt sind, während bei Drusen im Inneren ein Hohlraum verbleibt.



STICHWORT *Gips*



— Gips ist ein Salz der Schwefelsäure mit dem chemischen Element Calcium. Es ist ein in reinem Zustand weißes Pulver, das in Wasser schlecht löslich ist. In der Natur kommt Gips aber auch in schönen, teils glasklaren Kristallen vor. Durch Erhitzen von Gips auf etwa 110 °C entsteht gebrannter Gips. Rührt man ihn mit etwas Wasser zu einem Brei, erstarrt er innerhalb weniger Minuten. Schon die Römer haben diese aushärtende Substanz als Putz beim Hausbau verwendet. Heute wird Gips als Rohstoff, Baustoff sowie Modell- und Formengips, z.B. in der Zahntechnik, benutzt.

Fundorte von **DRUSEN**

— Besonders große und prächtige Kristalldrusen stammen aus Südamerika, zum Beispiel aus Brasilien. Dort werden immer wieder Amethystdrusen entdeckt, die mehrere Meter groß sind. Auch in Deutschland kann man Drusen finden. Diese sind aber viel kleiner und unscheinbarer.



ZU VERSUCH 1

Ich habe meine Kristallzucht am _____ um _____ Uhr gestartet. Nach _____ Tagen habe ich den ersten Kristall entdeckt. Am _____ um _____ Uhr habe ich die Kristalle entnommen. Es sind _____ Kristalle gewachsen, der größte ist _____ cm groß geworden.

ZU VERSUCH 3

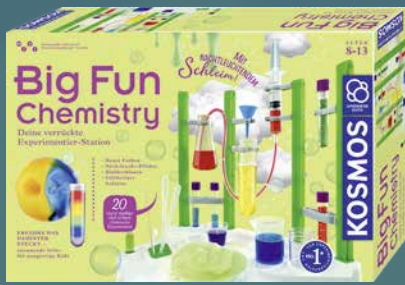
Vergleiche in der Tabelle, wie sich die Kristalle in den beiden Marmeladengläsern unterscheiden.

	MARMELADENGLAS OHNE DECKEL UND HANDTUCH	MARMELADENGLAS MIT DECKEL UND HANDTUCH
ZAHL DER KRISTALLE		
GRÖSSE		
FORM		
ERSTER KRISTALL ENTDECKT NACH		

ZU VERSUCH 4

Protokolliere in der Tabelle den Verlauf deiner Kristallzucht ein. Mache immer, wenn du z.B. die Kristalllösung neu ansetzt oder den Kristall ausmisst, einen entsprechenden Tabelleneintrag mit dem jeweiligen Datum.

DATUM	WAS HABE ICH GEMACHT?	WIE GROSS IST DER KRISTALL?
	KRISTALLLÖSUNG HERGESTELLT UND ZUCHTKRISTALL EINGEHÄNGT.	DER KRISTALL IST ____ CM GROSS.



20
super spaßige
und sichere
chemische
Experimente

Mit
NACHTLEUCHTENDEM
Schleim!

Big Fun Chemistry ist deine extra große Chemie-Station für 20 coole und sichere chemische Experimente. Du hast alle Labor-Utensilien, wie Reagenzgläser, Messbecher und Pipetten, die ein echter Chemiker braucht. Fang an und erforsche blubbernde Flüssigkeiten, bunte Farben und vieles mehr.

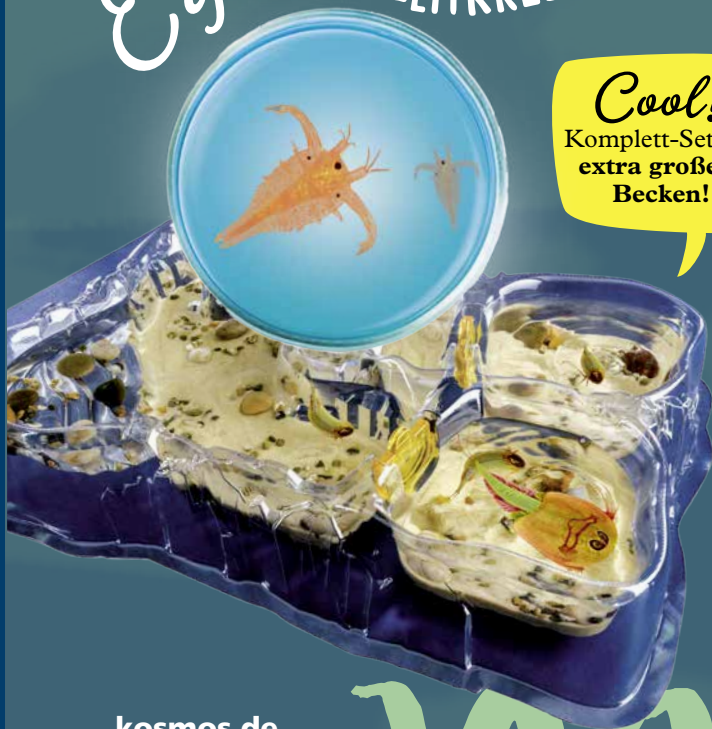
8-13 Jahre



Erforsche
URZEITKREBSE



Cool!
Komplett-Set mit
extra großem
Becken!



Züchte deine ersten Triopse und sei mit dabei, wenn sie schlüpfen, ihren Panzer wechseln und im Sand wühlen. Schon nach wenigen Tagen flitzen die ersten Urzeitkrebse durch das Becken! Erfahre alles über diese spannenden Tiere, die schon zu Zeiten der Dinosaurier auf unserer Erde lebten.

8 - 14 Jahre

kosmos.de

LASS WISSEN
WACHSEN.

Haben Sie Fragen?
Unser Kundenservice
hilft Ihnen gerne weiter!

KOSMOS-Kundenservice
Tel.: +49 (0)711-2191-343
Fax: +49 (0)711-2191-145
service@kosmos.de

© 2023 KOSMOS Verlag
Pfizerstraße 5-7
70184 Stuttgart, DE
kosmos.de

Impressum



0726813 AN 301024-DE

Anleitung zu „Kristalle züchten“, Art.-Nr. 645601

© 2023 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG • Pfizerstraße 5-7 • 70184 Stuttgart, DE

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Netzen und Medien. Wir übernehmen keine Garantie, dass alle Angaben in diesem Werk frei von Schutzrechten sind.

Konzeption: Annette Büchele

Text: Ruth Schildhauer, Dr. Rainer Köthe, Linnéa Bergsträsser

Überarbeitung: Christina Wirtz

Technische Produktentwicklung: Petra Müller



Gestaltungskonzept Anleitung: Atelier Bea Klenk, Berlin

Layout Anleitung: Michael Schlegel, komuniki, Würzburg

Illustration Anleitung: (Hintergrundelemente Kristallstrukturen) Kirill Veretennikov; Sunniwa; S. 18 (bunte Blasen) Lucky Team Studio (alle vorigen © shutterstock.com); S. 9 (Umgang Pipette) Atelier Bea Klenk, Berlin; S. 9 (Öffnen Verpackungen) Michael Schlegel, komuniki, Würzburg; alle anderen: Andrea Mangold, München und Tanja Donner, Riedlingen

Fotos Anleitung: S. 3 (Felswand) Bradley Allen Murrell; (Mineral Türkis) vvoe; (Bergkristall) Madlen; S. 4 (Labor) Kiselev Andrey Valerevich; S. 24 (Stein mit grünen Mineralien) Dafinchi; S. 28 (Pinker Diamant) ILeysen (alle vorigen © shutterstock.com); S. 29 (Blau-weiße Druse) Babic; (Amethyst) Irina Beloturova (alle vorigen © fotalia.com); S. 33 (Amethystdruse) Sebastian; (Mandel) jonnysek (beide © adobe.com); S. 16 (Kochsalz) Didier Descouens; S. 17 (Kristallvergrößerung) Alessandro e Damiano; S. 28 (braune Edelsteine) Gemlover111; (Schwarz-Weiß-Foto) Cullinan Diamond mine (alle vorigen © Wikipedia CC BY-SA 4.0); S. 16 (Hämatit; Quader; Pentagondodekaeder; Pyramide), S. 23 (Buntes Mineral) Robert M. Lavinsky; (Würfelform) JJ Harrison; S. 17 (Mikroskop) Rama; S. 23 (Gipskristalle) Alexander Van Driessche; (Kristall blau; Kristall grün) Didier Descouens; S. 25 (Gips) Alexey Buhantsov (alle vorigen © Wikipedia CC BY-SA 3.0); S. 28 (bunte Edelsteine) Bernard DUPONT (alle vorigen © Wikipedia CC BY-SA 2.0); S. 23 (Schneeflocke; Eiskristall) Wilson Bentley (alle vorigen © Wikipedia public domain); S. 24 (Delfin) Michael Flaig, pro-Studios, Stuttgart; S. 3 (Glas mit Alaun-Kristall) Norbert Fasching lektorat & textlabor, Gärtringen; S. 29 (blaue & rote Druse) rayle designstudio, © c-r-1.de; (Kristalle Kopfzeile), S. 5 (Einzelkristalle), S. 11 (gezüchtete Kristalle), S. 18 (Einzelkristalle; Kristallhaufen; Kristalle im Glas), S. 19 (Einzelkristalle), S. 20 (Blaue Kristalle), S. 21 (Roter Kristall; Kristalle im Glas), S. 22 (Lila Kristall; Farbmischung), S. 24 (Einzelkristalle; Stern); S. 26 (Pinker Gipskristall); S. 29 (Einzelkristalle) (alle vorigen © Linnéa Bergsträsser)

Gestaltungskonzept & Packaging Design: Peter Schmidt Group, Hamburg

Layout Verpackung: Michael Schlegel, komuniki, Würzburg

Fotos Verpackung: (grüner Kristall) Coldmoon Photoprojekt, © shutterstock; (rote Druse) rayle designstudio, © c-r-1.de; (Delfin; Schatztruhe) Michael Flaig, pro-Studios, Stuttgart

Der Verlag hat sich bemüht, für alle verwendeten Fotos die Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen. Sollte in einzelnen Fällen ein Bildrechtinhaber nicht berücksichtigt worden sein, wird er gebeten, seine Bildrechtinhaberschaft gegenüber dem Verlag nachzuweisen, so dass ihm ein branchenübliches Bildhonorar gezahlt werden kann.

Printed in Germany / Imprimé en Allemagne

Technische Änderungen vorbehalten.

Kennzeichnung von Verpackungsmaterialien:

www.kosmos.de/disposal

