

Anleitung

Kristall-Zucht

KOSMOS

Bitte die Sicherheitshinweise, die Ratschläge für überwachende Erwachsene, die Sicherheitsregeln, die Erste-Hilfe-Informationen und die Hinweise zum Umgang mit dem Kristallsalz und dessen umweltgerechter Entsorgung beachten.

Impressum

0703210 AN 150314-DE
© 2019 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfisterstraße 5-7, 70184 Stuttgart, DE
Telefon: +49(0) 711 2191-343

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: Ruth Schildhauer
Projektleitung und Überarbeitung: Kristin Albert
Technische Produktentwicklung: Dr. Petra Müller
Gestaltungskonzept und Layout-Anleitung: Atelier Bea Klenk, Berlin
Fotos Verpackung und Anleitung: Jaimie Duplass & beror (alle Klebestreifen © fotolia), Leigh Prather (Kristall-nadeln, © shutterstock.com), Oswald Kunstmann (Bergkristall, © fotolia.com), Ra'ike (Alaun-Oktäeder), JJ Harrison (Pyrit), Rob Lavinsky, © iStock.com [bewachsener Stein, Amethyst, Calcit, alle vorigen © wikipedia.de, CC-BY-SA-3.0]
Gestaltungskonzept und Layout Verpackung: Peter Schmidt Group, Hamburg

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 Honorar gezahlt werden kann.

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany / Imprimé en Allemagne

Inhalt



- 2 Tütchen Kaliumaluminiumsulfat (Alaun, EG-Nr. 233-141-3)
- Färbetabletten (Art.-Nr. 039051)
- Messbecher
- Holzspatel
- Pipette
- Schatztruhe

Vorab bitte anhand des Etiketts kontrollieren, dass die richtige Chemikalie Kaliumaluminiumsulfat (Alaun) enthalten ist.

Was du zusätzlich brauchst:
Schere, Leitungswasser oder destilliertes Wasser (im Supermarkt oder Drogeriemarkt), alten Topf und Untersetzer, Topflappen, 2 leere, saubere Marmeladengläser, Küchenpapier, kleinen Schraubendreher, Nähfaden, Bleistift, Klebeband, einige kleine Steine (etwa 3 cm groß), Alleskleber

Haben Sie Fragen?

Unser Kundenservice hilft Ihnen gerne weiter!
Telefon 0711 2191-343 oder service@kosmos.de

SICHERHEITSHINWEISE

ACHTUNG. Nicht geeignet für Kinder unter 10 Jahren. Benutzung unter Aufsicht von Erwachsenen. Enthält eine Chemikalie, die eine Gefahr für die Gesundheit darstellt. Lies die Anweisungen vor Gebrauch, befolge sie und halte sie nachschlagebereit. Bringe die Chemikalie 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.

Verpackung und Anleitung aufbewahren, da sie wichtige Informationen enthalten.

Bevor du mit dem Experimentieren beginnst, lies bitte die folgenden Hinweise aufmerksam durch. Dadurch kannst du mögliche Gefahren ganz einfach vermeiden!

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.
- Im Zweifelsfall suche ohne Verzug ärztliche Hilfe. Nimm die Chemikalie 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«.

RATSCHLÄGE FÜR ÜBERWACHENDE ERWACHSENE

Liebe Eltern!

Mit diesem Experimentierkasten können Sie gemeinsam mit Ihrem Kind tolle große Kristalle züchten und zahlreiche Experimente rund um das Thema Kristall machen. Bitte lesen Sie die folgenden Ratschläge gemeinsam aufmerksam durch.

- 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.
- 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 und Sicherheitsregeln 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 unempfindlichen, hitzebeständigen Oberfläche sollte vorhanden sein.
- Stoffe in nichtwiederverschließbaren Verpackungen (Kristallsalz-Beutel) sollten im Verlauf eines Versuches (vollständig) aufgebraucht werden, d. h. nach dem Öffnen der Verpackung. Begleiten Sie Ihr Kind beim Experimentieren und unterstützen Sie es, wenn es Hilfe benötigt. Sorgen Sie bitte beim Erhitzen des Wassers am Küchenherd für die nötige Brandsicherheit! Und achten Sie beim Experimentieren darauf, dass das Kristallsalz nicht mit der Haut, den Augen und dem Mund in Berührung kommt.
- Die Färbetabletten können Flecken hinterlassen, daher sollte Ihr Kind alte Kleidung tragen. In der Nähe sollten sich keine Tischdecken, Gardinen oder Teppiche etc. befinden.
- Das Alaunpulver, dessen Lösungen und die fertigen Kristalle dürfen nicht in die Hände von kleinen Kindern gelangen. Denn es besteht die Gefahr, dass diese die Kristalle als vermeintliche Bonbons in den Mund nehmen.



Dieser Experimentierkasten ist nur für Kinder über 10 Jahren bestimmt.

GRUNDREGELN FÜR SICHERES EXPERIMENTIEREN

Sicherheitsregeln

Stopp!
— Erst lesen, bevor du loslegst!

- 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 dieser Anleitung beschriebenen 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, z. B. in einem verschließbaren Schrank.
- Reinige alle Geräte nach dem Gebrauch.
- Stelle sicher, dass alle leeren nichtwiederverschließbaren Verpackungen (Kristallsalz-Beutel) ordnungsgemäß entsorgt werden.
- Reinige die Hände nach Beendigung der Versuche. Säubere deinen Arbeitsplatz. Versehrlich auf die Hand geratene Chemikalien musst du sofort unter fließendem Wasser abspülen.
- Iss und trinke nicht am Experimentierplatz.
- Bringe keine Chemikalien in Kontakt mit den Augen und dem Mund.
- Lass keine Stoffe oder Lösungen an den Körper gelangen.
- Züchte keine Kristalle in Räumen, in denen gegessen, getrunken und geschlafen wird.
- Verwende keine anderen Geräte, als solche, die mit dem Kasten mitgeliefert oder die in der Anleitung empfohlen wurden. Halte deine Arbeitsgeräte immer getrennt von Küchenutensilien (wie Besteck und Geschirr), um Verwechslungen zu vermeiden.
- Gehe mit heißem Wasser und heißen Lösungen vorsichtig um. Atme die heißen Dämpfe nicht ein. Sei besonders vorsichtig mit heißen Herdplatten und vergiss nicht, sie nach Gebrauch wieder auszuschalten!
- 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. Arbeite nicht in der Küche – Chemikalien müssen von Lebensmitteln und Küchengeräten strikt getrennt werden. Optimal ist ein kühler Kellerraum.
- Beachte auch die Informationen auf dem Etikett des Kristallsalzes (Alaun), die Hinweise zum Umgang mit dem Kristallsalz sowie die Hinweise bei den Versuchen.

TIPP

SO BESCHRIFTEST DU DIE MARMELADENGLÄSER: SCHREIBE „KRISTALLSALZLÖSUNG“ MIT BLEISTIFT ODER KUGELSCHREIBER AUF EINEN SCHMALEN PAPIERSTREIFEN UND BEFESTIGE IHN MIT KLEBE BAND AUF DEM GLAS. FALLS DU SELBSTKLEBENDE ETIKETTEN BENUTZT, KLEBE AUCH HIER EINEN STREIFEN KLEBE BAND DARÜBER.



HINWEISE ZUM UMGANG MIT DEM KRISTALLSALZ



BEACHTET FOLGENDE GEFAHREN- UND SICHERHEITSHINWEISE

Kaliumaluminiumsulfat (Alaun):
Einatmen von Staub vermeiden. Nicht in die Augen oder auf die Haut gelangen lassen.

ACHTUNG! Für Alaun 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 den Eltern 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.**

Versehrlich auf die Haut geratene Chemikalien sofort unter fließendem Wasser abspülen. Beim Experimentieren solltest du darauf achten, Staub und Pulver der Chemikalie nicht einzatmen.



ÖFFNEN DER KRISTALLSALZ-BEUTEL

Schneide das Tütchen an einer Ecke mit einer Schere auf. Nimm keinesfalls deine Zähne zu Hilfe. Der Aufdruck sollte dabei lesbar bleiben. Falls das Kristallsalz Klumpen ausgebildet hat, ist dies kein Qualitätsmangel, sondern bedeutet, dass Feuchtigkeit (z. B. aus der Luft) hinzugekommen ist. Die Funktion wird dadurch nicht beeinträchtigt. Auch das Alter des Kristallsalzes spielt keine Rolle.



REINIGUNG UND ABFALLENTSÖRGUNG

Sauberkeit ist in der Chemie besonders wichtig. Reinige daher benutzte Gefäße und deinen Arbeitsplatz immer gleich nach dem Experimentieren. Spüle die Gefäße dann mit sauberem Wasser gut nach und trockne sie mit etwas Küchenpapier, das du danach in den Müll gibst. Weil du in diesem Experimentierkasten nur mit kleinen Mengen an unschädlichen Stoffen arbeitest, kannst du flüssige Abfälle in den Abguss schütten und mit viel Wasser nachspülen. Feste Abfälle kommen in den Hausmüll.



AUFBEWAHRUNG DER KRISTALLE

Bewahre deine fertig gezüchteten Kristalle immer in der verschließbaren Schatztruhe auf.

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

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

— VERSUCH 1: AB INS KALTE WASSER

Du brauchst

- 1 Tütchen Alaun, Messbecher, Holzspatel
- Papier, Bleistift, Schere, Klebeband, leeres, sauberes Marmeladenglas, Wasser

So geht's

1. Schütte das ganze Tütchen Alaun in das Marmeladenglas.
2. Gieße 140 ml Wasser darauf (zweimal 70 ml abmessen).
3. Rühre einige Minuten lang mit dem Holzspatel um.



WAS PASSIERT?

Die Alaunmenge wird etwas weniger, aber das meiste setzt sich unten im Glas ab. In kaltem Wasser löst sich Alaun sehr schlecht.

— VERSUCH 2: ALAUNLÖSUNG HERSTELLEN

Du brauchst:

- gefülltes Marmeladenglas aus Versuch 1, Messbecher, Färbetabletten, Holzspatel
- Wasser, alten Topf und Untersetzer, Topflappen

So geht's

1. Löse eine Färbetablette im Messbecher in 10 ml Wasser auf. Falls sich die Tablette nicht gut auflöst, zerkleinere sie vorsichtig mit dem Holzspatel. Stelle das gefärbte Wasser beiseite.
2. Lege dir jetzt an deinem Experimentierplatz den Topfuntersetzer bereit. Fülle den alten Topf mit Leitungswasser, so dass der Boden etwa 3 cm hoch bedeckt ist und bringe das Wasser auf dem Herd zum Kochen.
3. Trage dann den Topf vorsichtig an deinen Experimentierplatz und stelle ihn auf dem Untersetzer ab.
4. Das Marmeladenglas mit dem Alaun stellst du in den Topf und rührst den Glasinhalt mit dem Holzspatel um, bis sich alles Alaun gelöst hat.

Du kannst die Farben beliebig mischen!

ACHTUNG! Sei vorsichtig mit den Färbetabletten! Sie färben sehr stark und können auch Flecken auf der Kleidung hinterlassen.

ACHTUNG! Lass dir von einem Erwachsenen helfen! Sei vorsichtig, damit du dich nicht am heißen Topf verbrennst und vergiss nicht, den Herd wieder auszuschalten!

— VERSUCH 3: LASS KRISTALLE WACHSEN

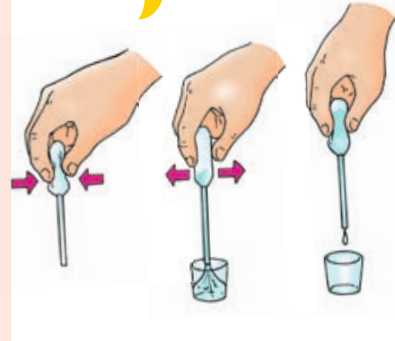
Du brauchst:

- Alaunlösung und gefärbtes Wasser aus Versuch 2, Pipette, Holzspatel, Schatztruhe
- Schraubendreher, Topflappen, Küchenpapier, leeres, sauberes Marmeladenglas mit Deckel

So geht's

1. Ist alles Alaun gelöst, nimmst du das Marmeladenglas mit dem Topflappen aus dem Topf. Nun kannst du das gefärbte Wasser mit der Pipette zu deiner Alaunlösung geben.
2. Wenn du fertig bist, decke das Glas mit einem Stück Küchenpapier zu, damit kein Staub hineinfällt. Stelle es an einen sicheren Ort. Schau hin und wieder hinein und beobachte, was passiert.
3. Lass das Glas am besten über Nacht stehen. Am nächsten Tag gießt du die restliche Alaun-Lösung in ein zweites Marmeladenglas ab. **Nicht wegschütten, sie wird noch gebraucht!** Gib die Kristalle mit dem Spatel auf doppelt gelegtes Küchenpapier und lass sie trocknen.
4. Bewahre nur die allerschönsten in deiner Schatztruhe auf und verschließe diese mit der Schraube – die kleineren Kristalle gibst du zurück zur Lösung ins Marmeladenglas. Schraube das Glas gut zu und bewahre es für den nächsten Versuch auf.

So benutzt du die Pipette:



WAS PASSIERT?

Während die Lösung abkühlt, entstehen am Boden und an der Wand durchsichtige, eckige Gebilde. Zunächst sind sie klein, aber mit der Zeit werden sie immer größer. Die ersten Kristalle sind gewachsen!

— VERSUCH 4: EINEN EINZELKRISTALL ZÜCHTEN

Du brauchst:

- restliche Alaunlösung aus Versuch 3
- alten Topf und Untersetzer, Topflappen, Nähfaden, Bleistift, Küchenpapier

So geht's

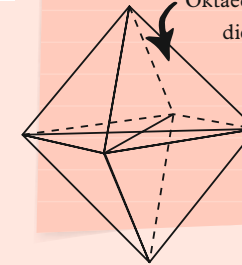
1. Nimm das Marmeladenglas mit der restlichen Lösung aus Versuch 3 und erwärme sie wie in Versuch 2 beschrieben, bis sich alles Alaun wieder gelöst hat.
2. **Lass die Lösung unbedingt auf Zimmertemperatur abkühlen!**
3. Suche dir einen schönen Kristall aus deiner Schatztruhe und knote ihn vorsichtig an einen dünnen Nähfaden. Dann knotest du den Faden an einen Bleistift und hängst den Kristall so in die Lösung, dass er sich etwa in der Mitte der Flüssigkeit befindet. **Er muss immer unter der Flüssigkeits-Oberfläche hängen!**



WAS PASSIERT?

Im Laufe einiger Tage oder Wochen wächst der Kristall zu stattlicher Größe heran und zeigt immer deutlicher die für Alaun typische Kristallform, das

Oktaeder. Je länger du die Lösung stehen lässt, desto größer wird der Kristall.



4. Stelle das Glas an einen sicheren Ort und decke es mit einem Stück Küchenpapier ab. Immer wenn sich am Glasboden eine Schicht aus kleinen Kristallen abgesetzt hat, nimmst du den Kristall heraus und löst die kleinen Kristalle im heißen Topf wieder auf. **Lass die Lösung jedes Mal gut abkühlen, bevor du den Kristall wieder hineinhängst!**

— VERSUCH 5: BEWACHSENE STEINE

Du brauchst:

- 1 Tütchen Alaun, Messbecher, Holzspatel
- leeres, sauberes Marmeladenglas, Wasser, alten Topf und Untersetzer, Topflappen, kleinen Stein (etwa 3 cm groß), Alleskleber

So geht's

1. Löse das ganze Tütchen Alaun, wie in Versuch 2 beschrieben, in 100 ml Wasser. Lass die Lösung unbedingt auf Zimmertemperatur abkühlen!



TIPP

NATÜRLICH KANNST DU AUCH FARBIGE KRISTALLE AUF DEM STEIN ZÜCHTEN. GIB EINFACH WIEDER MIT FÄRBETABLETLEN GEFÄRBTES WASSER ZUR ALAUNLÖSUNG. WASCHE DIE ÜBERSCHÜSSIGE FARBE BEIM HERAUSHOLEN DES STEINS GANZ KURZ MIT SEHR WENIG KALTEM WASSER AB.

WAS PASSIERT?

Rund um den aufgeklebten Kristall bilden sich viele neue Kristalle. Auch in der Natur kommt es häufig vor, dass Kristalle in Gruppen auf einem Stein sitzen.

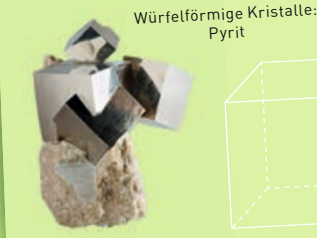


WIE ENTSTEHEN KRISTALLE?

— Löst sich ein fester Stoff (z.B. Alaun-Pulver) im Wasser auf, drängt sich das Wasser zwischen seine **kleinsten Bestandteile (Moleküle)** und löst sie aus den Pulver-Körnchen heraus. Diese Moleküle schwimmen dann einzeln im Wasser herum. Weil sie winzig klein sind, kannst du sie nicht sehen.

Wenn das Wasser verdunstet, finden sich die Moleküle wieder zusammen und **lagern sich aneinander** an. Haben sich genügend Moleküle zusammengefunden, werden sie wieder sichtbar – ein Kristall ist entstanden!

Wenn der Kristall langsam wächst und genügend Platz hat, suchen sich die Moleküle den besten Ort zum Anlagern aus. So entstehen die **typischen Kristallformen**, die bei jedem Stoff anders aussehen.



Würfelförmige Kristalle: Pyrit



Kristalle in Form eines Prismas mit aufgesetzter Pyramide: Amethyst



Pyramidenförmige Kristalle: Calcit

Woher kommt der Name »Kristall«?

ER KOMMT VON »KRÝSTALLOS«, DEM GRIECHISCHEN WORT FÜR EIS! DIE GRIECHEN FANDEN VOR ÜBER 2000 JAHREN FARBLOSE KRISTALLE. SIE Hielten SIE FÜR EIS, DAS SO STARK ABGEKÜHLT WAR, DASS ES NICHT MEHR SCHMELZEN KONNTE. HEUTE HEIßT DIESER »EIS«-KRISTALL ÜBRIGENS BERGKRISTALL!



Was bedeutet Löslichkeit?

— Die **LÖSLICHKEIT** eines Stoffes gibt an, wie viel des Stoffes sich in 100 ML WASSER lösen kann. Sie hängt von der **TEMPERATUR** ab: Die meisten Stoffe (auch dein Alaun) lösen sich umso besser, je wärmer das Wasser ist.

Bei 20°C lösen sich z.B. 12 g Alaun in 100 ml Wasser. Bei 40°C können bereits 25 g Alaun gelöst werden.

Wofür wird Alaun noch verwendet? — Das Salz ist seit Jahrtausenden bekannt und wurde schon von den alten Römern als **Deodorant** verwendet. Heute wird es unter anderem in der **Leder- und Papierherstellung** verwendet.