

EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Wiedergewinnen von Feststoffen aus Lösungen

AUS: HANDBUCH DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN BILDUNG VON GISELA LÜCK. HERDER 2003, SEITE 127

Benötigte Materialien

- 1 Teelicht mit Glasschälchen
- Salzlösung, sehr konzentriert
- Etwas Zucker
- Feuerzeug
- eine Lupe
- ein Teelöffel aus Metall, umwickelt mit Alufolie
- eine Pipette

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

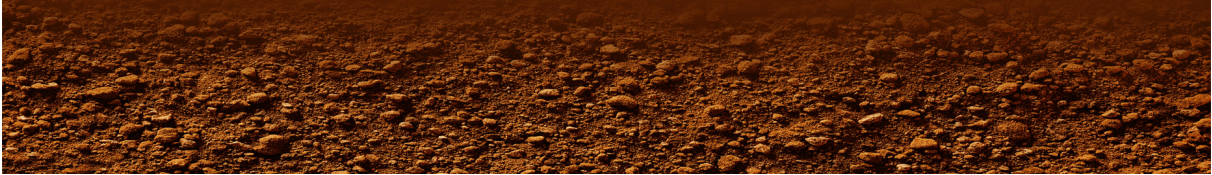
Durchführung der Experimente

1. Mit der Pipette einen Tropfen der konzentrierten Salzlösung aufnehmen und auf den Löffel geben. Diesen dann über das brennende Teelicht halten.
2. Mit der Lupe das Resultat anschauen.
3. Anschließend das Experiment mit Zucker durchführen.

Deutung/Erklärung des Experimentes

In einer Salz- bzw. Zuckerlösung ist der gelöste Stoff natürlich noch vorhanden, allerdings nicht mehr sichtbar. Durch die Wärmezufuhr verdunstet das Wasser und die in der Lösung fein verteilten Salzteilchen kristallisieren wieder als festes Salz aus.

Der Zucker kristallisiert nicht aus, sondern wird zunächst sirupartig, wobei er beim weiteren Erhitzen schnell karamellisiert.



EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Gewinnung von Salzkristallen

Benötigte Materialien

- 1 Kerze
- Feuerzeug
- Salzlösung, sehr konzentriert
- 1 starke Lupe oder Mikroskop
- ein Teelöffel aus Metall, umwickelt mit Alufolie
- eine Pipette

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

Durchführung der Experimente

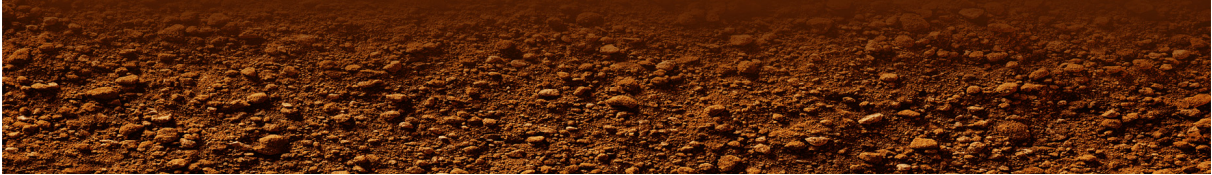
1. Gebe ganz wenig von der Salzlösung auf den Löffel und lasse sie über der Kerzenflamme eindampfen.
2. Betrachte mit Hilfe der Lupe die Formen, die entstanden sind.

Deutung/Erklärung des Experimentes

Warum entstehen solche "Figuren"?

Die Salzteilchen (Ionen) lieben das Wasser und lösen sich sehr gerne auf. Wenn es aber trocken wird, ist Schluss mit dem "Baden". Durch gegenseitige Anziehung kommen sie dann zusammen und bilden diejenige Form, zu der sie am besten zusammenpassen. Das sind beim Salz Würfel ("Vierecke").

Andere Stoffe passen besser zu anderen Figuren, z. B. zu sechseckigen Säulen mit Spitzen (Bergkristall = Quarz). Sehr viele reine Feststoffe bilden Kristalle, z. B. auch Zucker, Kalk und auch Eis (Schneeflocken).



EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Materialien sind unterschiedlich hart

Benötigte Materialien

- Kalkstein
- Schreibkreide
- Glasscherben
- Kerze
- Feuersteinsplitter
- Eisennagel oder -schraube
- Kupferstück
- Kunststoff

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

Durchführung der Experimente

1. Wähle ein Material z.B. Kalkstein aus und prüfe durch Ritzen, welche anderen Stoffe er ritzen (=kratzen) kann und welche nicht.
2. Ordne die ganzen Materialien nach ihrer Härte = Festigkeit.

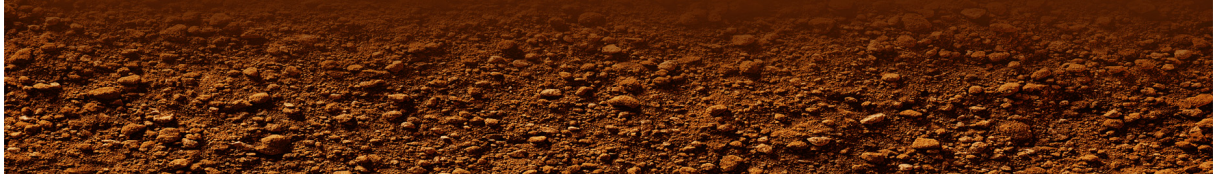
Deutung/Erklärung des Experimentes

Die Härte = Festigkeit ist ein einfaches Merkmal, nachdem man Feststoffe charakterisieren kann. Alle Minerale haben eine Härte zwischen 1 und 10 auf der Mohsschen Härteskala. Die mit einer höheren Nummer können alles mit einer niedrigeren Nummer ankratzen. Bis heute ist die Härte eins der wichtigsten Bestimmungsmerkmale für Minerale und Edelsteine, aber in der Technik ebenfalls für vieles, z. B. Stähle, Betonqualitäten usw.

Die Festigkeit kommt zustande durch die gegenseitigen Anziehungskräfte der kleinsten Bausteine (meist Atome oder Ionen). Sehr große Kräfte ergeben Feststoffe, geringere Flüssigkeiten und sehr geringe Gase.

Der deutsche Mineraloge Friedrich Mohs entwickelte im Jahre 1812 die Härteskala (Mohssche Härteskala). Die Skala beruht auf den zehn folgenden Mineralen.

| Skala | Mineral | Vergleichbare Dinge |
|--------------|----------------|----------------------------|
| 1 | Talk | Eis = 1,5 |
| 2 | Gips | Fingernagel = 2,5 |
| 3 | Kalzit | Münzen = 3,5 |
| 4 | Fluorit | Eisennagel = 4,5 |
| 5 | Apatit | Taschenmesser Klinge = 5,5 |
| 6 | Orthoklas | Stahlfeile = 6,5 |
| 7 | Quarz | Sandpapier = 7,5 |
| 8 | Topas | Schmirgelbrett = 8,5 |
| 9 | Korund | Rubin = 9 |
| 10 | Diamant | Nichts vergleichbar |



EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Ein Stein entsteht

Benötigte Materialien

- Gipspulver
- Wasser
- 1 Schüssel
- 1 Schale
- Folie
- Blätter oder Sonstiges zum Abformen

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

Durchführung der Experimente

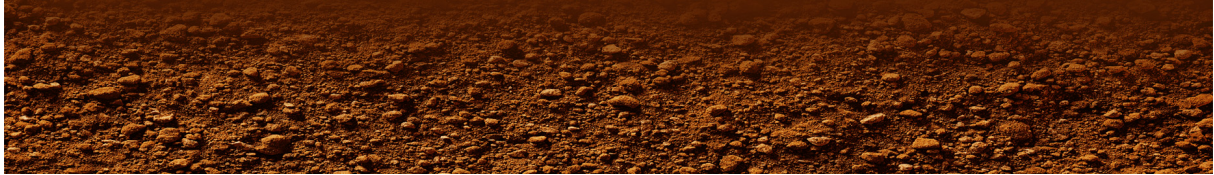
1. Fülle Wasser in die Schüssel und verrühre das Gipspulver zu einem Brei.
2. Lege die Schale mit Folie aus und fülle den Brei hinein. Drücke anschließend vorsichtig ein Blatt in die weiche Gipsfläche.

Deutung/Erklärung des Experimentes

Nach ca. 15 Minuten ist ein "Stein" entstanden, eventuell sogar ein "Pflanzenfossil". Wie entsteht die Festigkeit?

Fester Gips ist ein Gestein, das ca. 18 % Wasser in seiner Struktur enthält. Das Gipspulver wird durch Brennen hergestellt, wobei der Gipsstein sich verändert und zu Pulver zerfällt. Wenn er sein Wasser, das er für sein Kristallgitter braucht, zurückerhält, wird er wieder zum festen Stein.

Nach etwa demselben Prinzip härtet Kalkmörtel (ein Carbonat) oder Zement (ein Silicat). In diesen Fällen geht es aber viel langsamer.



EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Der Boden besteht aus verschiedenen Materialien

Benötigte Materialien

- 1 Sieb
- mehrere Filter (Kaffeefilter)
- Marmeladenglas
- Lupe
- Eine Bodenprobe (sollte Humus, Lehm, Sand, Steine enthalten)
- Wasser

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

Durchführung der Experimente

1. Gebe die Bodenprobe in das Marmeladenglas und vermische sie mit ca. der gleichen Menge Wasser (gut schütteln!)
2. Dann rasch den Deckel des Glases abnehmen und die Oberfläche in den Filter abgießen.
3. Danach die obere Hälfte in den nächsten Filter gießen und den Rest genauso.

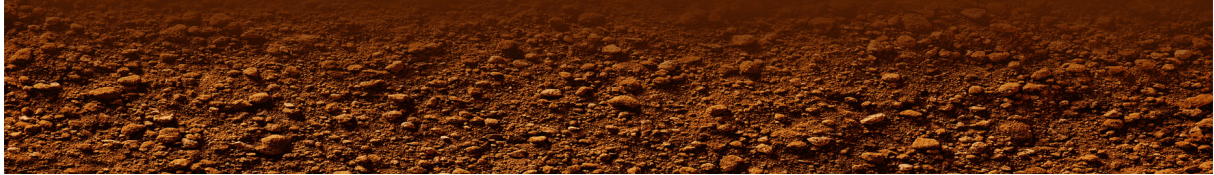
Deutung/Erklärung des Experimentes

Woraus besteht eigentlich "Boden"?

Der erste Filter zeigt den leichteren Humusanteil, der hauptsächlich aus Pflanzenresten besteht. Vielleicht sind Besonderheiten mit einer starken Lupe zu sehen.

Der zweite Filter zeigt den Ton- oder Lehmanteil. Er spendet den Pflanzen hauptsächlich die Mineralstoffe und speichert das Wasser.

Der dritte Filter zeigt alle schweren gröberen Bestandteile: Steinchen und Sand. Sie lockern zusammen mit dem Humus den Boden.



EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Aus Erde lassen sich Farben herstellen

Benötigte Materialien

- 1 Teller
- 1 Mörser und Pistill
- weiche Mergelsteine
- Erdproben z.B. bunte Keuper-Mergel (z.B. aus den Weinbergen)
- Wasser, Pinsel und Papier

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

Durchführung der Experimente

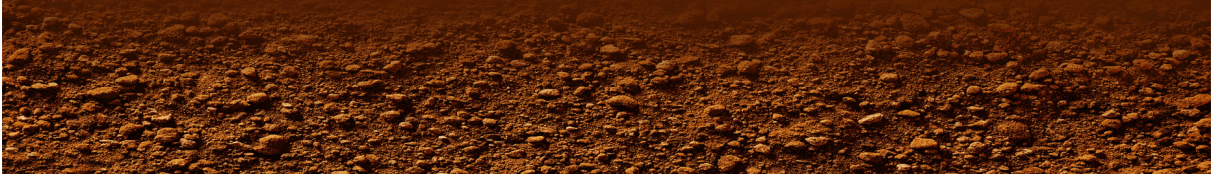
1. Erd- oder Mergelstücke im Mörser mit dem Pistill zerdrücken und möglichst fein zermahlen. (Ersatzweise vielleicht auch mit einem Hammer zerkleinern und mit einem Löffel in einer kleinen Schüssel zermahlen. Das Material muss trocken sein.
2. Dann mit wenig Wasser anteigen und damit malen. Das Bild kann nach dem Trocknen mit Haarspray fixiert werden. Oder direkt in den Farbeig Kleister unterrühren.

Deutung/Erklärung des Experimentes

Wie entstehen Farben?

Die meist braun-gelb-roten Farbtöne werden von Eisenoxid oder Manganoxid gebildet.

Grünliche Farben entstehen oft durch zweiwertige Eisenverbindungen oder das silicatische Mineral Glaukonit.



EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Säuren greifen Kalk an

Benötigte Materialien

- Essig oder Essigreiniger oder Zitronensaft
- Kalkstein-Stückchen (z.B. Schotter) oder Eierschale
- 1 kleines Glas

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

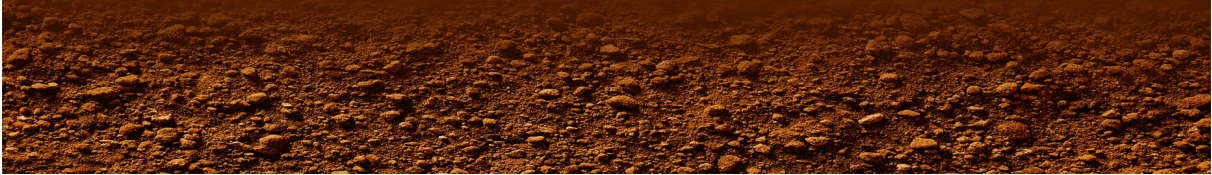
Durchführung der Experimente

1. Gib in die Säurelösung (Essig oder Zitronensaft) ein kleines Kalkstückchen. Beobachte genau was dabei passiert.
2. Lasse es einen Tag lang stehen.

Deutung/Erklärung des Experimentes

Essigsäure oder Zitronensäure greifen den Kalk an. Der Kalk ist das Calciumsalz der Kohlensäure. Deshalb wird durch diese Säuren die schwächere Kohlensäure freigesetzt ("aus ihrem Salz vertrieben"). Es sprudelt wie bei CO₂-haltigem Mineralwasser (Kohlensäure H₂CO₃ zerfällt in CO₂ und H₂O). Der Kalk wird aufgelöst (das Calcium geht in Lösung)

Ein Ei verliert so seine Schale, da diese auch aus Kalk besteht.



EXPERIMENTE MIT ERDE (FESTSTOFFEN)

Bestimmte Stoffe verändern ihre Farbe

Benötigte Materialien

- Schwarztee
- Rote-Bete-Saft
- Rotkohl
- Buntsaft (Trauben-, Kirsch-, Johannisbeersaft oder Rotwein)
- Essig oder Zitronensaft
- Gläser
- Eventuell Kalkpulver (Kalkmörtel)

Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

Durchführung der Experimente

1. Gib Essig oder Zitronensaft zu den Proben aus Gemüse, Früchte und Teeextrakt. Beobachte was dabei passiert.
2. Gib Kalkpulver auf die entsprechenden Proben und vermische sie.

Deutung/Erklärung des Experimentes

Die aufgeführten Proben ändern deutlich ihre Farbe, wenn sie einerseits neutral sind (in Leitungswasser gelegt) oder alkalisch werden (mit Kalkpulver versetzt) und andererseits gesäuert werden (Säurezusatz).

Die aufgeführten Proben von Gemüse oder Früchten oder Teeextrakt enthalten natürliche Indikatoren (= Anzeiger), die anzeigen ob etwas neutral, sauer oder alkalisch ist. Sie wechseln entsprechend ihre Farben.

Kalkpulver wirkt als Lauge und macht alkalisch.