



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren**

**Busemann, Libertus**

**Leipzig, 1906**

Kap. 24. Kiesel. Quarz. Kieselsinter. Versteinerungen. Kieselsäure in  
Pflanzen. Kieselgur. Feuerstein. Kieselsaure Salze.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](#)

**Arsen als Gift.** Das Arsen selbst sowie alle seine Verbindungen sind sehr giftig. Am meisten zu fürchten ist der Arsenik  $\text{As}_2\text{O}_3$ , der weiß und süß wie Zucker ist, daher leicht mit diesem verwechselt wird und vom Apotheker nur mit einem Farbstoff vermischt abgegeben werden darf; weniger als  $\frac{1}{10}$  g genügt, um einen Erwachsenen zu töten. In Vergiftungsfällen suche man schnell Erbrechen zu erzwingen. Das einzige wirksame Gegengift ist frisch gefälltes Eisenoxydhydrat, das man in geeigneter Form erhält, wenn man eine Lösung von 100 Teilen  $\text{FeSO}_4$  in 250 Teilen  $\text{H}_2\text{O}$  mit einer Lösung von 15 Teilen gebrannter Magnesia ( $\text{MgO}$ ) in 250 Teilen  $\text{H}_2\text{O}$  mischt, wobei man das Gefäß möglichst kühl halten muß.

**Nachweis von Arsen.** In Leichen lässt sich das Arsen noch lange nachweisen, weil es faulniswidrig ist und bewirkt, dass die Leiche zu einer Mumie eintrocknet. Versuche. 1. Reines Zink (von der Apotheke bezogen), Wasser und reine Schwefelsäure in einem Arzneiglase; es entsteht geruchloser Wasserstoff. 2. Legt man auf die Mündung des Glases ein Blatt Fliezpapier, auf dem sich ein Tropfen sehr konzentrierter Höllensteinlösung befindet, so bleibt die Lösung unverändert. 3. Angezündet brennt der Wasserstoff mit fast unsichtbarer Flamme. 4. Gibt man in das Glas ein wenig von dem Scheelschen Grün, so wird a) aus der Höllensteinlösung gelbes Arsenilber gefällt, b) der Wasserstoff riecht unangenehm (Arsenwasserstoff,  $\text{AsH}_3$ ) und c) brennt mit weiß umsäumter Flamme. Der weiße Saum ist  $\text{As}_2\text{O}_3$ . 5. Gewöhnliches Zink mit Schwefelsäure und Wasser; der aufsteigende Wasserstoff riecht übel und färbt die Höllensteinlösung gelb; das meiste Zink enthält Arsen.

**Aufg.** 1. Vergl. Arsen, Phosphor und Kohlenstoff bezüglich a) ihres Verhaltens zu Sauerstoff, b) ihrer Wertigkeit, c) der Giftigkeit ihrer Verbindungen, d) des Aggregatzustandes derselben. 2. Wie kann man feststellen, ob eine grüne Tapeten- oder Kleiderstofffarbe arsenikhaltig ist? 3. Wird Arsenik mit Kohle geeglüht, so erhält man Arsen; a) Vorgang? b) Vergleiche in dieser Beziehung das Verhalten des Phosphors. 4. Wieviel Arsenik erhält man durch Verbrennen von 6 g Arsen?

## Kap. 24.

## Kiesel. Silicium. Si. 14. IV.

Das Silicium kommt gediegen in der Natur nicht vor. Rein dargestellt bildet es ein braunes Pulver oder kleine, dunkle Kristalle. Oxydiert, als  $\text{SiO}_2$ , Siliciumdioxyd oder Kiesel säure, ist es überaus

massenhaft vorhanden, als Mineral unter dem Namen Quarz, in Wasser aufgelöst, in Pflanzen und an verschiedene Metalle gebunden.

Der **Quarz** (Fig. 25) kommt kristallisiert, kristallinisch, dicht und amorph vor.

a) Kristallisiert bildet der Quarz sechsseitige Säulen mit an den Enden aufgesetzten Pyramiden. Wasserhell heißt er Bergkristall, braun: Rauchtopas, gelb: Citrin, schwarz: Morion. Nicht immer sind die Kristalle ganz ausgebildet; oft sind nur die Pyramiden vorhanden. Sind zahlreiche Kristalle auf einer gemeinsamen Unterlage entstanden und haben sie sich gegenseitig in der Entwicklung gestört, so bilden sie eine Druse. (Fig. 26.) Indem sich die Teilchen eines Stoffes zu Körpern von ganz bestimmter Gestalt (Kristallen) ordnen, folgen sie einer dem Magnetismus ähnlich wirkenden Kraft, ihrer Polarität. Es setzt dies aber freie Beweglichkeit voraus, die sie sowohl im geschmolzenen als auch gasförmigen Zustande und als Lösung haben können. Die Quarzkristalle haben sich aus Lösungen der Nieselsäure in Wasser gebildet, wie kleine Wasser-einschlüsse beweisen. — Hier und da kommt der Bergkristall in riesenhaften Formen vor. Aus den größeren Stücken werden kostbare Gefäße geschnitten.

b) Kristallinische Quarze: Rosenquarz, Milchquarz, gemeiner Quarz.

c) Dichte Quarze sind oft sehr schön gefärbt und als Halbedelsteine geschätzt; der Heliotrop ist grün mit blutroten Flecken, der Chrysopras apfelgrün, der Chalcedon weiß, blau und gelb. Am bekanntesten ist der Achat. (Achatschleifereien bei Kreuznach a. d. Nahe.)

Derb, als Quarzfels, bildet die Nieselsäure große Gebirgsmassen. Man erkennt den Quarz leicht daran, daß er Glasglanz hat, am Stahle funkelt und so hart ist, daß er Fensterglas mit Leichtigkeit rißt.

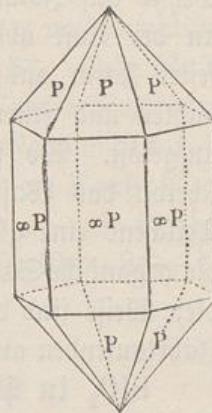


Fig. 25.

Quarzkristall.  
Sechsseitiges Prisma  
mit aufgesetzten  
Pyramiden.

$\alpha$  P Seitenflächen, P drei-  
eckige Pyramidenflächen.

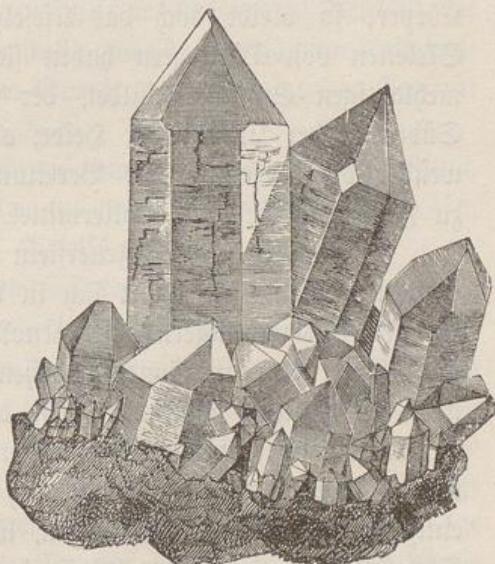


Fig. 26. Druse von Bergkristall.

**Kieselsinter. Versteinerungen.** Unsere Flüsse führen auch kleine Mengen gelöster Kieselsäure, der Rhein z. B. in 100 000 Teilen Wasser 4 Teile, das Wasser mancher heißen Quellen erheblich mehr, der große Geysir auf Island z. B. 50 Teile. Wenn das Wasser solcher Quellen an der Luft abkühlt, scheidet es den größten Teil der Kieselsäure in fester Form aus, und es bildet sich dann der Kieselsinter, ein sehr dichter und fester Stein. Das Meerwasser enthält 3 Teile Kieselsäure aufgelöst. Wo sich unter Wasser liegende Pflanzen und Tiere zersetzen, scheidet das Wasser zuweilen an Stelle jedes frei werdenden organischen Teilchens eine gleich große Menge  $\text{SiO}_2$  in fester Form ab, bis endlich die organische Substanz überall durch  $\text{SiO}_2$  ersetzt ist; Versteinerung. Auf diese Weise sind die Formen zahlreicher Lebewesen (Seeigel!), die schon vor Jahrtausenden ausgestorben sind, bis auf unsere Zeit treu erhalten worden.

**$\text{SiO}_2$  in Pflanzen.** Auch in der Bodenfeuchtigkeit kommt gelöste Kieselsäure vor. Hier wird sie, obwohl sie kein Pflanzennährstoff ist, von den Pflanzen mit aufgenommen und in den Zellwänden abgelagert. Die Asche der Schachtelhalme und Gräser (Bambus!) ist ungewöhnlich reich an Kieselsäure.

**Kieselgur.** Einzellige Algen, die Diatomeen, bilden aus Kieselsäure für ihren schleimigen Körper ein zierliches Gerüst. Berfällt der Körper, so bleibt doch das Kieselgerüst bestehen, und aus unzähligen Skeletten von Diatomeen haben sich nach und nach große Lager eines mehlartigen Stoffes gebildet, der Kieselgur oder des Bergmehls (am Südrande der Lüneburger Heide, am Vogelsberg in Hessen!). Man verwendet die Kieselgur zur Bereitung des Dynamits, des Wasserglases, zu Formsand und als Poliermittel.

**Feuerstein.** Der Feuerstein oder Flint mag auf ähnliche Weise entstanden sein. Er findet sich in der Form von kleineren und größeren Knollen in Kreidelagern. Die Knollen sind in der Regel nach außen hin nicht scharf begrenzt, sondern gehen allmählich in ein loses Kieselpulver über, in welchem man mit Hilfe des Mikroskops noch deutliche Spuren von Kieselgerüsten verschiedener Tierarten (Schwämme, Radiolarien) erkennen kann. Nachdem man weiß, daß auch die festen Körper bei jeder Temperatur einige flüssige Moleküle enthalten, läßt sich die langsame Umbildung dieser Skelettreste in die dichte Masse des Feuersteins begreifen. Oft hat der Feuerstein eine dunkle Farbe, die von organischen Resten herrührt und in Weiß übergeht, wenn der Stein geglüht wird. — In der Steinzeit brauchte man die scharfen Splitter des Feuersteins zu Messern, Pfeil- und Speerspitzen. Im Mittelalter erhielt die Handfeuerwaffe von dem damals

gebräuchlichen Steinschloß den Namen „Flinte“. Bis in unser Jahrhundert hinein bediente man sich des Feuersteins im Pinkfeuerzeug. Heute findet der Feuerstein Verwendung in der Glasfabrikation.

**Kieselsaure Salze.** Feldspat. In noch größerer Masse kommt die Kieselsäure in Verbindung mit Metallen vor, am häufigsten an Aluminium gebunden, als kieselraures Aluminium oder Tonerde. Sehr häufig sind auch das kieselraure Kalium und das kieselraure Natrium. Ein Doppelsalz aus Aluminium- und Kalium- oder Natriumsilikat ist der Feldspat. Enthält derselbe Kalium, so heißt er Orthoklas; Albite ist Natrium-Feldspat. Spate heißen diese Steine, weil sie, den Blätterdurchgängen entsprechend, in zwei Richtungen spaltbar sind, die beim Orthoklas rechtwinklig aufeinander stehen.

### Kap. 25.

## Der Anteil der Kieselsäure an der Bildung der Erdrinde.

**Der Granit** (granum = Korn). Zusammensetzung. Schon eine oberflächliche Betrachtung ergibt, daß der Granit ein zusammengesetztes Gestein ist, das der Hauptmasse nach aus weißem Feldspat, aus Quarzkristallen und glänzendem Glimmer besteht. Diese größeren Körper sind durch eine feinere Füllmasse aneinandergekittet, deren hauptsächlichster Bestandteil Kiesel ist, die aber auch andersartige Stoffe, z. B. Kristalle von phosphorsaurem Kalk, einschließt. Chemisch betrachtet besteht der Granit also aus folgenden Stoffen:

Quarz, d. i.  $\text{SiO}_2$ , Kieselsäure,

Feldspat, d. i. kieselraures Aluminium und kieselraures Kalium,

Glimmer, d. i. kieselraures Aluminium mit K oder Na und Mg,

Füllmasse, d. i. hauptsächlich Kieselsäure.

Im Granit herrscht also die Kieselsäure vor.

**Entstehung.** Die den Granit bildenden Körper sind fest aneinandergeschmolzen. Der Granit ist demnach ein aus dem heißen Erdinnern stammendes Gestein. Doch muß die Abkühlung langsam von statten gegangen sein, denn es haben sich Kristalle bilden können. Wo aus dem Krater oder einer Spalte in der Wand des Vulkans flüssige Masse hervorbricht, erkaltet diese schneller; dort bilden sich nur glasartige Massen. Der Granit ist vielmehr entstanden, indem die flüssige Masse des Erdinnern in Spalten gepreßt wurde, die sich infolge der Zusammenziehung durch Abkühlung in der festen Erdrinde gebildet hatten. Er ist also ein Tiefengestein, tritt wohl meist gar nicht zutage, bildet aber da, wo er dies tut, rundliche Kegel (Brocken, die Gipfel des Böhmerwaldes).