Ueber das Silicium.

Von dem

auswärtigen Mitgliede F. Wöhler.

Das Silicium gehört unstreitig zu den merkwürdigsten Grundstoffen unseres Planeten, schon darum, weil es eines der Hauptmaterialien ist, welche zum Bau desselben gedient haben. Es ist in der That das Element, welches nächst dem Sauerstoff in der größten Gewichtsmenge und in der allgemeinsten Verbreitung vorhanden ist. Aber nirgends kommt es in freiem Zustande vor, sondern überall nur verbunden mit Sauerstoff, die Kieselsäure (oder Kieselerde) bildend, die in 100 Gewichtstheilen aus 47 Gew.-Th. Silicium und 53 Gew.-Th. Sauerstoff besteht. Es ist dieß die einzige Verbindung, die natürlich vorkommt, und es ist auffallend genug, daß es nicht frei, nicht gediegen sich findet, da es in freiem Zustande ein in Luft, Wasser und hoher Temperatur unveränderlicher und nur schwer in Verbindungen überführbarer Körper ist, bei weitem unveränderlicher als z. B. Schwefel und Kohlenstoff, die bekanntlich frei vorkommen.

Seine Sauerstoff-Verbindung, die Kieselsäure, kommt theils frei, theils gebunden an basische Oxyde vor. Im freien Zustand bildet sie das schöne Mineral den Bergkrystall, krystallisirt in sechsseitigen Säulen mit sechsflächiger Zuspitzung, oft von enormer Größe, theils vollkommen klar und farblos, wie er sich häufig in den Schweizer Gebirgen findet, theils braun oder violett gefärbt, welche letztere Varietäten Rauchtopas und Amethist genannt und, gleich den farblosen, zu Schmucksteinen und verschiedenen Zierrathen geschliffen werden. Diese Mineralien sind sehr hart, ritzen in Glas und haben 2.6 specifisches Gewicht. Im nicht krystallisirten Zustand bildet die Kieselsäure den Quarz, der für sich in massenhaften Ausscheidungen in gewissen Gebirgen vorkommt und außerdem einen der drei Gemengtheile von Hauptgebirgsarten unserer Erde, vom Granit und Gneiß, ausmacht. Im körnigen Zustand bildet er den Sand und die als Baumaterial so wichtigen Sandsteine, die in allen Ländern die mächtigsten Gebirgslager bilden. Andere Abänderungen der nicht krystallisirten Kieselsäure sind

die Hornsteine, die namentlich das versteinerte Holz ausmachen, die verschiedentlich gefärbten Kieselschiefer und Jaspis, die Chalcedone, Feuersteine, Opale und die Achate, welch letztere zu mannigfaltigen Gegenständen und Schmucksachen geschliffen werden.

Das verbreitetste Vorkommen der Kieselsäure ist in Form von kieselsauren Salzen (Silicaten), das heißt in Verbindung mit basischen Oxyden. Diese Silicate machen eine an einzelnen Arten außerordentlich zahlreiche Classe von Mineralien aus. Zu den wichtigsten gehören die verschiedenen Arten von Feldspath, von denen die gewöhnlichsten aus kieselsaurem Kali oder Natron und kieselsaurer Thonerde bestehen und einen Hauptgemengtheil verschiedener großer Gebirgsarten, der Granite, Gneiße, Porphyre, Trachyte, Basalte, Laven ꝛc. ausmachen. Durch Zertrümmerung und Verwitterung dieser Gebirgsarten sind der Pflanzenboden, die Ackererde, die Lehme und die Thonarten entstanden, die alle im Wesentlichen aus wasserhaltiger kieselsaurer Thonerde bestehen. Da wo die Thonarten für sich als Lager vorkommen, sind sie bekanntlich unentbehrlich durch ihre Anwendungen zur Fabrikation der verschiedensten Thon- und Töpferwaaren, von den Ziegeln und Mauersteinen an gerechnet bis zu dem echten Porzellan, das aus einem fein geschlämmten Gemenge vom reinsten, feuerfestesten Thon und Feldspath geformt und gebrannt wird. Von ähnlicher Zusammensetzung, aus einem zusammengeschmolzenen Gemenge von kieselsaurem Kalk und kieselsaurem Kali oder Natron gebildet, besteht eine der unentbehrlichsten Substanzen, das Glas.

Auch in der lebenden Natur, im Pflanzen- und Thierreich, finden wir die Kieselsäure. Von allen Pflanzen wird sie aus dem Boden aufgenommen, und die aus den unorganischen Bestandtheilen der Pflanzen bestehende Asche, wie sie nach dem vollständigen Verbrennen derselben zurückbleibt, enthält stets in vorwiegender Menge Kieselsäure. Die Härte, Rauhigkeit und Festigkeit gewisser Pflanzen und Pflanzentheile wird durch ihren Gehalt an Kieselsäure bedingt; so die scharfe rauhe Beschaffenheit des Schachtenheus (Equisetums), die harte Rinde der Getreidehalme, des spanischen Rohrs und der großen Bambusarten. Eine wesentliche Menge Kieselsäure enthalten die Brennhaare der Brennnessel und ihrer ganzen Familie; in den absterbenden Blättern der Laubbäume findet man einen vermehrten Kieselsäuregehalt, der die lange Haltbarkeit des abgefallenen Laubes zu bedingen scheint.

Das Blut der Thiere enthält stets, wenn auch in unwesentlicher kleiner Menge, Kieselsäure, herrührend namentlich von dem zufälligen Kieselsäuregehalte des Trinkwassers. Einen wesentlichen Bestandtheil dagegen macht sie von der Federfahne der Vögel aus, in der sie nie fehlt und worin sie in größerer Menge als im Kiel enthalten ist. Gleichwie der phosphorsaure Kalk das Skelett der Wirbelthiere, und der kohlensaure Kalk die Schaalen der Schaalthiere ausmacht, so besteht das Skelett (die Panzer) der mit bloßen Augen unsichtbaren Thierwelt, der Infusorien, aus Kieselsäure. In allen Ländern finden sich mächtige, oft weit erstreckte Lager einer weißen erdigen Substanz, die, wie die mikroskopische Betrachtung und das chemische Verhalten zeigen, aus den schön geformten Kieselsäureskeletten untergegangener Massen von Infusorien besteht.

Endlich sei noch des Vorkommens der Kieselsäure in allen steinartigen Meteoriten gedacht, dieser kleinen planetarischen Weltkörper, die sich im Weltraum bewegen und unter Erscheinung von Feuerkugeln auf unsere Erde niederfallen und deren steter großer Gehalt an Kieselsäure vermuthen läßt, daß diese einen allgemeinen Bestandtheil auch der anderen Weltkörper unseres Planetensystems ausmacht.

Die aus Verbindungen künstlich abgeschiedene Kieselsäure bildet ein weißes Pulver, gleich dem Bergkrystal und Quarz, in Wasser ganz unlöslich, geschmacklos und nur in sehr hoher Temperatur schmelzbar. Sie wird nur darum als Säure bezeichnet, weil sie die Eigenschaft besitzt, mit basischen Oxyden bestimmte Verbindungen einzugehen. Daher ist sie auch in kaustischer Kali- oder Natronlauge löslich, während sie in den gewöhnlichen Säuren unlöslich ist. Das durch seine Anwendungen wichtige sogenannte Wasserglas ist eine solche Lösung in Alkali, aus der sie durch Säuren als gallertförmige Masse ausgeschieden wird, die dann zu einer opalähnlichen Masse eintrocknet. Wiewohl es schwierig ist, sie künstlich krystallisirt zu erhalten, so ist dieß doch in neuerer Zeit gelungen; die Krystalle fielen zwar nur mikroskopisch aus, hatten aber genau dieselbe Form wie der Bergkrystall. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dieser auf sogenanntem nassen Wege, d. h. aus einer Lösung oder aus gallertförmiger Kieselsäure gebildet ist, daß aber dazu sehr lange Zeiträume erforderlich waren; denn nicht selten findet man Bergkrystalle, die Wasser mit einer Luftblase mitten in ihrer Masse eingeschlossen enthalten.

Die Isolirung des Siliciums, also seine Abscheidung aus der Kieselsäure, ist nicht auf solche direkte Art möglich, wie man die Metalle, z. B. Eisen, Kupfer, aus ihren Verbindungen mit Sauerstoff (ihren Oxyden) abscheidet, nämlich nicht dadurch, daß man sie in Berührung mit Kohle einer hohen Temperatur aussetzt. Der Sauerstoff wird dabei durch die Kohle dem Silicium nicht entzogen, sondern die Isolirung ist nur auf einem indirekten Wege möglich, zu dessen Verständniß speciellere chemische Kenntnisse gehören. Auch ist das bis jetzt bekannte Verfahren noch so umständlich und kostbar, daß vorläufig an eine Anwendung dieses Körpers, so allgemein er überall vorkommt, nicht gedacht werden kann, selbst wenn man an ihm anwendbare Eigenschaften entdecken würde. Der Preis eines Pfundes Silicium würde gegenwärtig noch auf ungefähr 500 Thaler zu stehen kommen.

Je nach der Art, wie das Silicium isolirt wird, nimmt es, gleich dem Kohlenstoff, dem es auch in anderer Beziehung ähnlich ist, zweierlei ganz ungleiche Zustände an. Wie nämlich der Kohlenstoff als gewöhnliche amorphe Kohle ein schwarzer, vollkommen undurchsichtiger Körper, als Diamant aber krystallisirt, farblos und vollkommen durchsichtig und der härteste aller Körper ist, so kann auch das Silicium amorph und krystallisirt erhalten werden. Das amorphe Silicium ist ein braunes, ziemlich leicht zu Kieselsäure verbrennbares Pulver; das krystallisirte dagegen bildet dunkel eisenschwarze, undurchsichtige doppelt vierseitige Pyramiden (reguläre Octaëder) von großem Glanz, großer Härte und 2.5 spec. Gewicht. Fast in einer Hitze, bei der Roheisen schmilzt, ist es schmelzbar, ohne dabei zu Kieselsäure zu verbrennen. Schmilzt man es dagegen mit kohlensaurem Kali, so oxydirt es sich auf Kosten des Sauerstoffs der Kohlensäure zu Kieselsäure unter Abscheidung der Kohle der ersteren.

Mit dem Sauerstoff läßt es sich auch noch nach anderen Gewichts-Verhältnissen als dem in der Kieselsäure (47:53) verbinden zu Körpern von sehr merkwürdigem Verhalten. Seine nur auf indirektem Wege darstellbare Verbindung mit dem Wasserstoff ist ein farbloses Gas, ausgezeichnet durch die Eigenschaft, sich an der Luft unter heftiger Explosion von selbst zu entzünden und mit weißer Flamme zu verbrennen. In Chlorgas erhitzt, vereinigt sich das Silicium mit diesem unter Feuererscheinung und bildet damit eine klare, farblose, an der Luft rauchende Flüßigkeit, die sich mit Wasser unter starker Erhitzung in Chlorwasserstoff und gallertförmige Kieselsäure zersetzt. Ausgezeichnet

ist das Silicium ferner durch seine große Verwandtschaft zum Stickstoff, indem es sich in sehr hoher Temperatur unmittelbar mit dem Stickstoff der Atmosphäre verbinden kann, damit einen weißen Körper bildend, der sich bei Glühhitze mit Wasserdampf in Kieselsäure und Ammoniak verwandelt. Noch größer ist seine Verwandtschaft zum Fluor, mit dem es ein farbloses, an der Luft rauchendes, sehr schweres Gas bildet. Auf diesem großen Vereinigungsstreben zum Fluor beruht die Eigenschaft der Flußsäure, Bergkrystall, Quarz, Glas und alle Silicate aufzulösen und die Anwendung dieser Säure zum Aetzen von Schrift und Zeichnungen in Glas. — Unter seinen Verbindungen mit Metallen ist nur die mit Kupfer nennenswerth, mit dem es eine broncefarbene, sehr politurfähige, aber spröde Verbindung bildet. In kleiner Menge ist es in allem Roh- oder Gußeisen und im Stahl enthalten, und ist dabei nicht ohne Einfluß auf deren physikalische Eigenschaften und Anwendbarkeit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Passau

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Ueber das Silicium 195-200