

[Eigenschaften](#) - [Gesundheitliche Auswirkungen von Silizium](#) - [Umwelttechnische Auswirkungen von Silizium](#)

Ordnungszahl	14	 
Molmasse	28,09 g mol ⁻¹	
Elektronegativität nach Pauling	1,9	
Dichte bei 20 °C	2,33 g cm ⁻³	
Schmelzpunkt	1410 °C	
Siedepunkt	2355 °C	
Atomradius (Van der Waals)	0,118 nm	
Ionenradius	0,271 nm (-4) 0,041 nm (+4)	
Isotope	3	
Elektronenkonfiguration	[Ne] 3s ² 3p ²	
Ionisierungsenergie des 1. Elektrons	786,3 kJ mol ⁻¹	
Ionisierungsenergie des 2. Elektrons	1576,5 kJ mol ⁻¹	
Ionisierungsenergie des 3. Elektrons	3228,3 kJ mol ⁻¹	
Ionisierungsenergie des 4. Elektrons	4354,4 kJ mol ⁻¹	
Historie	1823 J. J. Berzelius	

Eigenschaften

Silizium ist das meist vorhandenste elektropositivste Element in der Erde. Es ist ein Halbmetall mit einem markantem metallischen Glanz und ist sehr spröde. Silizium ist normalerweise vierwertig in seinen Verbindungen, obgleich es auch manchmal zweiwertig auftritt, und sehr elektropositiv. Außerdem sind fünf- und sechswertige Siliziumverbindungen bekannt.

Elementares Rohsilizium und seine halbleitenden Verbindungen werden in Legierungen eingearbeitet, um Metalle wie Aluminium, Magnesium, Kupfer und andere Metalle widerstandsfähiger zu machen. Metallurgisches Silizium mit einer Reinheit von 98-99% wird als Rohstoff für die Herstellung von organischem Silikon und Silikonharzen, Dichtungen und Ölen benutzt. Silizium-Chips werden in den integrierten Schaltungen benutzt. Photovoltaik- Zellen für direkte Umwandlung von Solarenergie benutzen dünne Schnittscheiben von einfachen Silikonkristallen. Siliziumdioxid wird als Rohstoff benutzt, um elementares Silizium und Siliziumkarbid zu produzieren. Grosse Siliziumkristalle werden für piezoelektrische Gläser benutzt. Geschmolzene Quarzsande werden zu Siliziumgläsern geschmolzen, welche in Labors und in Chemikalienbetrieben, sowie für elektrische Isolierungen eingesetzt werden. Eine kolloidale Dispersion des Siliziums im Wasser wird als Beschichtungsmittel und als Bestandteil für bestimmte Emaille benutzt.

Natürliches Silizium enthält 92.2% des Isotops Si-28, 4.7% von Si-29 und 3.1% von Si-30. Abgesehen von jenen beständigen natürlichen Isotopen sind verschiedene radiaktive künstliche Isotope bekannt. Elementares Silizium hat die physikalischen Eigenschaften von Halbmetallen, ähnlich denen des Germaniums und den Elementen in der 4. Hauptgruppe. Silizium ist ein I-Halbleiter in der reinsten Form, obgleich die Intensität der Halbdurchlässigkeit in hohem Grade durch das Beimengen von kleinen Mengen an Verunreinigungen erhöht wird. Silizium ist in seinen chemischen Eigenschaften den Metallen ähnlich.

Silizium ist fast so elektropositiv wie Zinn und viel positiver als Germanium oder Blei. Entsprechend diesen metallischen Eigenschaften bildet es vierfach-positive Ionen und verschiedene kovalente Verbindungen. Es erscheint als negatives Ion nur in einigen Siliziden und als positiver Bestandteil von Oxidsäuren oder von komplexen Anionen.

Es bildet verschiedene Hydride, Halogenide (von denen viele Silizium-Siliziumverbindungen enthalten) und viele Verbindungen, die Sauerstoff enthalten, welche ionischen oder kovalenten Charakter haben kann.

Silizium wird in vielen Dioxidformen und in den unzählbaren Variationen von natürlichen Kieselsäureverbindungen gefunden.

Silizium ist sehr viel öfter als jedes andere Element (abgesehen vom Sauerstoff) in der Erde vorhanden. Es nimmt 27.72% der festen Erdkruste ein, während Sauerstoff nur 46.6% einnimmt. Als das nächstfolgende Element nach Silizium kommt Aluminium mit einem Anteil von 8.13% an der festen Erdkruste.

Es ist bekannt, daß Silizium mit 64 von 96 möglichen beständigen Elementen Verbindungen eingeht und mit 18 anderen Elementen noch Silizide bilden kann. Unabhängig von den metallischen Siliziden, die in grossen Mengen in der Metallurgie benutzt werden, bildet es wichtige Verbindungen mit Wasserstoff, Carbon, Halogenen, Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel. Außerdem entstehen viele nützliche organische Silizium-Beiprodukte.

Gesundheitliche Auswirkungen von Silizium

Elementares Silizium ist ein inertes Material, von dem angenommen wird, dass es Lungenfibrose verursachen kann. Jedoch ist nur über geringfügige Schädigungen der Lungen von Labortieren aufgrund von intratrachealen Einspritzungen von Siliziumstaub berichtet worden. Siliziumstaub hat nur sehr geringe nachteilige Wirkung auf die Lungenfunktion und hat keine bedeutende, organische Krankheit oder giftigen Effekte zur Folge, wenn die Belastung unter den Grenzwerten liegt. Silizium kann chronische Atembeschwerden verursachen. Kristallines Silizium (Siliziumdioxid) stellt eine große Gefahr für die Atmungsorgane dar. Jedoch ist die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung bei der Erzeugung und normalen Verarbeitung von kristallinen Silizium sehr gering. Ld 50 (oral) - 3160 mg/kg. (LD50: Lebensgefährliche Dosis 50. Dosis einer Substanz, die den Tod von 50% einer Tierbevölkerung zur Folge hat, durch jegliche Art der Aufnahme, außer Inhalation) Normalerweise ausgedrückt als Milligramm oder Gramm Substanz pro Kilogramm Tiergewicht).

Siliziumkristallstaub reizt die Haut und die Augen bei Kontakt. Einatmen verursacht Entzündungen der Lungen und der Schleimhäute. Eine Entzündung der Augen äußert sich in Tränenfluss und Rötung. Rötung, Juckreiz und Bildung von Ausschlägen sind Symptome der Hautentzündung.

Lungenkrebs steht in direkter Verbindung mit einem beruflichen Ausgesetztsein mit den Quarzkristallen. Ein Ursache-Wirkungs-Verhältnis konnte durch Studien an Bergleuten, Diatomeen-Erdarbeitern, Granitarbeitern, Keramikarbeitern, Arbeitern in der Ziegelbrennerei und anderer Arbeiter nachgewiesen werden.

Einige epidemiologische Studien haben statistisch über die bedeutsame Anzahl von zunehmenden Todesfällen oder Fällen immunologischer Störungen und autoimmuner Krankheiten bei siliziumbelasteten Arbeitern berichtet. Diese Krankheiten und Störungen umfassen Sklerodermie, rheumatische Arthritis, Körperlupuserythematosus und Sarkoidosis.

Neue epidemiologische Studien haben wichtige Zusammenhänge in der beruflichen Belastung mit kristallinen Silizium und auftretenden Nierenkrankheiten und subklinischen Nierenveränderungen herausgefunden.

Kristallines Silizium kann das Immunsystem befallen und zu mikrobakterieller Infektion oder Pilzbefall führen (Tuberkulose)- besonders bei Arbeitern mit Silikose.

Berufliche Belastung durch eingeatmetes kristallines Silikon ist u. a. ursächlich für Bronchitis, chronisch belastende Lungenkrankheiten (COPD) und Emphyse. Einige epidemiologische Studien suggerieren, daß diese Gesundheitseffekte bei Nichtrauchern weniger häufig oder abwesend sein könnten.

Umwelttechnische Auswirkungen von Silizium

Es sind keine Schädigungen der Umwelt durch Silikon oder seine Verbindungen bekannt.