

Silikon – ein Alleskönner unter den Kunststoffen



Nicht verwechseln!
Deutsch-Englisch:
Silizium = silicon
Silikon = silicone

Was haben Kuchenformen, künstliche Herzklappen, Handyhüllen, Schnuller, Shampoos und regenabweisende Jacken gemeinsam? Sie alle können Silikon enthalten. Diese vielfältigen Anwendungsbereiche sind aufgrund der besonderen chemischen Struktur von Silikonen möglich.

EINE BESONDERE ART VON KUNSTSTOFF

Silikone bestehen nicht wie herkömmliche Kunststoffe aus Erdöl, sondern aus Silizium, Sauerstoff und Kohlenstoff. Silizium wird zum Beispiel aus Quarzsand oder aus Quarzkies gewonnen.

Genauer betrachtet sind Silikone langkettige Verbindungen (Polymere), deren Grundgerüst aus abwechselnden Silizium- und Sauerstoffatomen besteht (-Si-O-Bindung). An die Siliziumatome sind Kohlenwasserstoffgruppen gebunden.

Herkömmliche Kunststoffe bestehen aus Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen (-C-C-Bindung). Diese -C-C-Verknüpfungen haben eine geringere Bindungsenergie als die -Si-O-Bindung von Silikonen. Die

höhere Bindungsenergie macht Silikon so stabil und widerstandsfähig.

WAS SILIKON ALLES KANN

Silikone können in verschiedensten Varianten mit unterschiedlichen Materialeigenschaften hergestellt werden. Grundsätzlich gilt, der chemische Aufbau bestimmt die Eigenschaften. Silikone sind zum Beispiel:

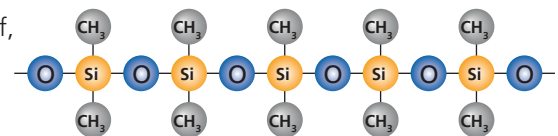
- temperaturbeständig
- schwer entflammbar
- nicht elektrisch leitend
- elastisch / dehnbar / formbar
- UV-beständig
- beständig gegenüber vielen Chemikalien
- witterungsbeständig
- reißfest
- geruchs- und geschmacksneutral
- lebensmittelecht
- durchlässig für Gase (wie Sauerstoff, Kohlendioxid und Wasserdampf)
- bruchsicher
- beliebig einfärbbar

GESCHICHTE VOM SILIKON

Einen wichtigen Grundstein zur Entwicklung von Silikon hat der englische Chemiker Frederick Stanley Kipping beim Experimentieren mit Siliziumverbindungen gelegt. Er charakterisierte 1927 erstmals die Polymere aus abwechselnden Silizium- und Sauerstoffatomen als Makromoleküle und nannte diese „Silicone“.

POLY(ORGANO)SILOXAN IST ...

die chemische Bezeichnung für Silikon.



Die einfachste Struktur besitzen die Polydimethylsiloxane: An die Siliziumatome sind sogenannte Methylgruppen (CH₃-Gruppen) gebunden.

Aufgabe

Sieh dir den Film „Silicium und Silikone“ an:



<https://www.br.de/mediathek/video/chemische-produkte-im-alltag-silicium-und-silikon-av:5dfa18f2dc98e7001a01f46e>

Fragen zum Film:

- Was haben Solarzellen und Silikone gemeinsam?
- Welcher Rückstand entsteht beim Verbrennen von Silikon?
- Was bewirkt ein Silikonanstrich auf porösem Gestein?
- Welche Vorteile haben Formen aus Silikonkautschuk?
- Begründe, warum unser Zeitalter Silikon- bzw. Siliziumzeit heißen sollte.



Silikon ist nicht gleich Silikon

Silikonprodukte können gummiartig, flüssig, ölig, gelförmig oder hart sein. Diese verschiedenen Formen ergeben sich, weil die Struktur von Silikon wie ein Baukastensystem zusammen-

gesetzt werden kann. So können zum Beispiel kettenförmige oder ringförmige Silikone gebaut und diese beliebig stark miteinander vernetzt werden.

PRODUKTKLASSE	AUFBAU	EIGENSCHAFTEN	ANWENDUNGSBEREICH
Silikonöl	Kettenmoleküle liegen einzeln	<ul style="list-style-type: none"> immer gleich flüssig, egal ob bei großer Hitze oder bei Frost farb- und geruchlos durchlässig für Gase 	<ul style="list-style-type: none"> Kosmetikartikel Hautschutzsalben Schmiermittel
Silikonkautschuk Silikonelastomere	wenig vernetzte Polymere	<ul style="list-style-type: none"> gummielastisch extrem temperaturbeständig UV-beständig Chemikalien-beständig 	<ul style="list-style-type: none"> Fugendichtmittel Schnuller Backformen Implantate
Silikonharz	fest miteinander verknüpfte Polymerketten	<ul style="list-style-type: none"> sind flüssig und werden nach dem Aushärten (z.B. durch Hitzeeinwirkung) starr witterungsbeständig hitzebeständig 	<ul style="list-style-type: none"> Autolacke Imprägniermittel Beschichtung von Küchengeräten

SILIKON ALS INHALTSSTOFF VON KOSMETIKARTIKEL

Silikonöl ist in vielen Kosmetikartikeln zu finden. Silikonhaltige Haarspülungen lassen das Haar zum Beispiel glänzen, kräftiger wirken und es leichter kämmen. Mascara wird durch Silikonöl wasserfest und Make-up bekommt eine stärkere Deckkraft.

Ob ein Kosmetikprodukt Silikon enthält, erkennt man zum Beispiel an Inhaltsstoffen die mit -cone oder -xane enden. Häufig sind es Dimethicone, Methicone und Polysiloxane.



Silikone in Kosmetikartikeln haben keinen guten Ruf. Warum das so ist und welche Vor- und Nachteile Silikone in Kosmetikprodukten haben, erklärt die Chemikerin Mai in diesem Video: https://youtu.be/5C_eKavoL8M?t=503



Elastomere sind ...

elastische Kunststoffe, die nach einer Verformung wieder ihre ursprüngliche Form annehmen. Drückt man zum Beispiel eine Silikonbackform mit der Hand zusammen, nimmt sie beim Loslassen wieder ihre Ausgangsform an.

Diese elastische Verformbarkeit kommt daher, dass die Polymerketten des Kunststoffes weitmaschig und nur schwach vernetzt sind.



Aufgabe



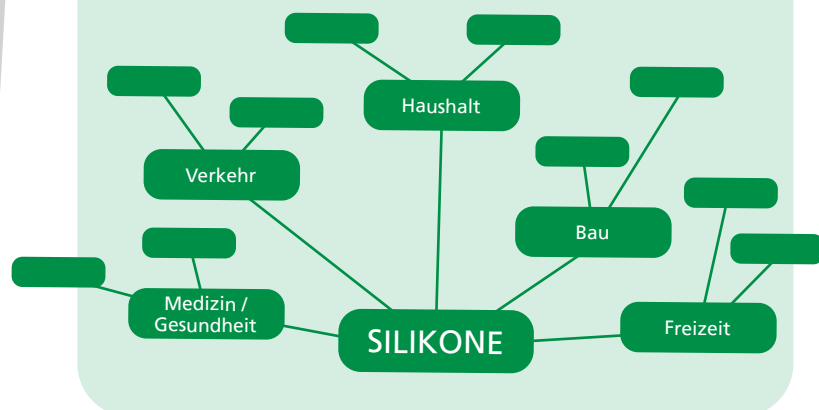
Die vielseitigen Materialeigenschaften von Silikon ermöglichen den Einsatz in ganz unterschiedlichen Bereichen – in der Medizin, im Sport, im Haushalt, in der Elektrotechnik und so weiter. So begegnen uns Silikone fast überall.

1. Mache verschiedene Produkte aus Silikon ausfindig und erstelle daraus eine Mindmap. Die Produkte sollen nach ihren Anwendungsbereichen sortiert sein.

Tipp: Einige Silikonprodukte findest du im Text auf dieser Seite und in der Filmempfehlung auf Seite 1. Du kannst aber auch im Internet recherchieren.

2. Markiere in deiner Mindmap Silikonprodukte aus ...

- Silikonöl mit **oranger Farbe**,
- Silikonkautschuk mit **blauer Farbe** und
- Silikonharz mit **grüner Farbe**.



Silikon im Gesundheitsbereich und in der Medizintechnik

Nach heutigem Wissensstand ist reines Silikon ungiftig. Es hält hohen mechanischen Anforderungen stand, verursacht keine allergischen Reaktionen, ist biokompatibel und gut beständig gegen Alkohol, Lösungsmittel und schwache Säuren. Zudem sind Materialien und Gegenstände aus Silikon für die Sterilisation* geeignet.

Diese vielfältigen Eigenschaften machen Silikon für die Medizintechnik, aber auch für den Pflege- und Gesundheitsbereich so interessant. Typische Anwendungen sind dort zum Beispiel Prothesen, Schuheinlagen, Kontaktlinsen, Brustimplantate, Formmasse für Zahnabdrücke (z.B. für Zahnspangen), Bandagen mit Silikon-Einlagen, Schläuche für Infusionen, Beatmungsmasken, Greifhilfen, Trinkbecher und Besteck.

* Die Sterilisation ist eine Hygienemaßnahme, bei der Gegenstände keimfrei gemacht werden. Es werden etwa Krankheitserreger beseitigt.

TRINKEN LEICHT GEMACHT

Ein gutes Beispiel dafür, wie die Eigenschaften von Silikon sinnvoll genutzt werden können, ist der Sippa-Trinkbecher: Menschen mit Bewegungseinschränkungen, Schluckstörungen oder Demenz fällt es oft schwer, problemfrei zu trinken. So

wurde ein Trinkbecher mit einer speziellen Silikonmembran entwickelt, aus dem getrunken werden kann, ohne das Gefäß stark zu kippen oder die Kopfposition ändern zu müssen. Das beugt auch ein Verschlucken beim Trinken vor.



AUFBAU DES BECHERS

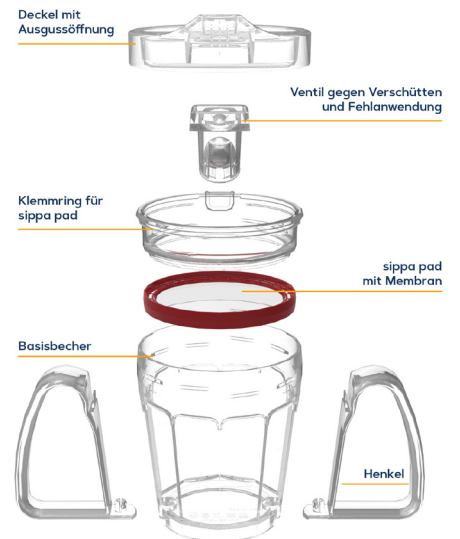
Der Trinkbecher zeichnet sich durch die sogenannte 2K-Membran aus. 2K ist die Bezeichnung für ein Zweikomponenten-Teil, bei dem zwei unterschiedliche Materialien miteinander kombiniert werden. Beim Trinkbecher wird eine Silikonmembran mit einem Thermoplast-Ring verbunden.

Die hauchdünne Silikonmembran wird „sippa pad“ genannt. Sie dehnt sich beim Füllen mit Flüssigkeit. Wird der Becher leicht geneigt, zieht sich die Silikon-Membran wieder zusammen und die Flüssigkeit wird Richtung Mundstück geleitet.



BIOKOMPATIBILITÄT

In der Medizintechnik müssen Materialien wie etwa Kunststoffe, die Kontakt mit dem Körper haben (z.B. Operationsbesteck, Kontaktlinsen) oder ganz im Körper verbleiben (z.B. Implantate), spezielle Eigenschaften erfüllen, damit sie dem Menschen nicht schaden. Erfüllen Materialien und Werkstoffe diese Kriterien, sind sie biokompatibel.



THERMOPLASTE (PLASTOMERE) SIND ...

Kunststoffe, die sich bei Erwärmung verformen. Die Makromoleküle liegen bei diesen Kunststoffen hauptsächlich nebeneinander, dadurch können die Moleküle bei Temperaturerhöhung aneinander entlang gleiten und somit ist eine Verformung leicht möglich.

Aufgabe



Probiert die Handhabung des Trinkbechers aus und vergleicht sie mit dem Trinken aus einem gewöhnlichen Trinkglas. Welche Unterschiede könnt ihr feststellen?

Welche Meinung habt ihr zum Design des Bechers? Welche Rolle könnte das Aussehen des Trinkbechers für die Benutzerinnen und Benutzer haben?

Welche Bedeutung haben Produkte wie dieser spezielle Trinkbecher für Menschen mit Beeinträchtigung?



Einen kleinen Einblick in die Handhabung und die Vorteile des Trinkbechers erfährst du in diesem kurzen Video: <https://youtu.be/S4YxnyCTtOw>



Kunststoff-**Lehrmittel-Box**

Trinkbecher mit Silikonmembran

HERSTELLER	RICO
PRODUKT	Trinkbecher mit Silikonmembran
MATERIAL	Trinkbecher: Bruchsicherer und lebensmittelechter Kunststoff, frei von BPA und Weichmachern Silikonmembran: Silikon (transparente Membran), Thermoplast (roter Ring)
HERSTELLUNG	Zwei-Komponenten-Spritzguss (2K)
WEBLINK	www.rico.at 



Die Werkzeugbau- und Spritzgussprofis

Die Firma **RICO** produziert Silikonteile, wie z.B. die Silikon-Membrane für den hier vorgestellten Trinkbecher. Außerdem baut das Unternehmen, die Spritzgussformen für die Herstellung dieser Silikonteile. Vorstellen kann man sich das Spritzgussverfahren so ähnlich wie das Kuchenbacken. Es gibt eine Kuchenform (Spritzgussform), Kuchenteig wird eingefüllt (Silikon), erhitzt und ausgebacken und der Kuchen (das Silikonteil) ist fertig und man nimmt ihn aus der Form.

Produziert werden Silikonteile, die jeder im täglichen Leben benutzt, meistens ohne es zu wissen. In jedem Auto sind mehrere hundert Teile von RICO eingebaut, auch in der Ketchupflasche findet man eine Silikon-Membrane. Beim Duschen steht man wahrscheinlich auch unter einem Strahlbildner von RICO. Babyschnuller und Flaschensauger stammen außerdem aus Thalheim. Und in vielen medizinischen Geräten sind Silikon-Bauteile versteckt.

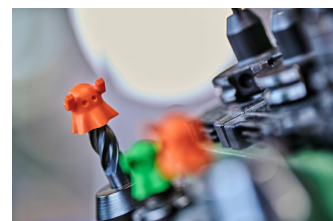
300 Mitarbeiter/innen geben jeden Tag ihr Bestes für die Herstellung dieser sehr wichtigen Bauteile. Auch Lehrlinge werden ausgebildet, nicht nur im Kunststoffbereich.

LEHRBERUFE BEI RICO

- Doppellehre Metalltechnik Werkzeugbautechnik + Kunststoffformgebung (m/w/d)
- Metalltechnik Werkzeugbautechnik (m/w/d)
- Metalltechnik Zerspanungstechnik (m/w/d)
- Metalltechnik Maschinenbautechnik (m/w/d)
- Kunststoffformgebung bzw. Kunststofftechnik (m/w/d)
- Elektrotechnik Betriebs- und Anlagentechnik (m/w/d)
- Technisches Zeichnen (m/w/d)
- Bürokauffrau/-mann (m/w/d)

PFLEGEHINWEIS FÜR DEN TRINKBECHER:

Die Reinigung des Trinkbechers sowie der Membrane funktioniert ganz einfach in der Spülmaschine (Empfehlung: 70°C). Ein Auskochen oder Sterilisieren im Dampfsterilisator ist auch möglich. Empfohlen wird eine Reinigung nach jeder Anwendung.



BILDQUELLEN

© RICO Elastomere Projecting GmbH
© iuvas medical GmbH