

Glas: Ein Kreislauf

Glas ist ein sehr beständiges Material. Es findet nicht nur an vielen Stellen im Alltag Verwendung, sondern wird auch als Baustoff und für Instrumente in der Medizin und Forschung eingesetzt. Hergestellt und genutzt wird es heute und die Produktionsprozesse haben sich immer weiter

verfeinert. Bis heute gibt es nicht viele Alternativen zum Einsatz von Glas - daher ist besonders der Umstand nützlich, dass es bis zu 100 % wieder aufbereitet und erneut verarbeitet werden kann und damit ein sehr nachhaltiger Werkstoff ist.

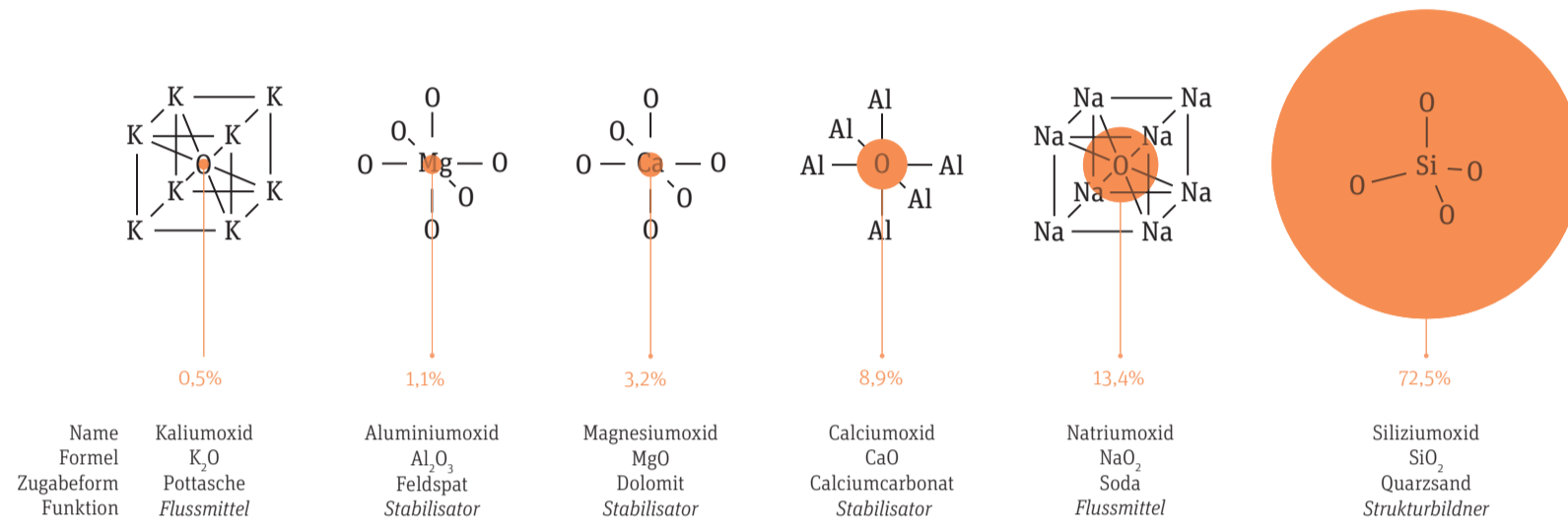


Rohstoffe

Hauptbestandteile

Glas setzt sich grundsätzlich aus sechs Bestandteilen zusammen: Siliziumoxid, Natriumoxid, Calciumoxid, Magnesiumoxid, Aluminiumoxid und Kaliumoxid. Diese werden zusammen mit einem Anteil von bis zu 70% Altglas vermischt und

erhitzt. Um die Stoffe zu flüssigem Glas einzuschmelzen, sind sehr hohe Temperaturen nötig, bis zu 1860°C. Deshalb werden Flussmittel zugesetzt, die die Siedetemperatur herabsetzen.



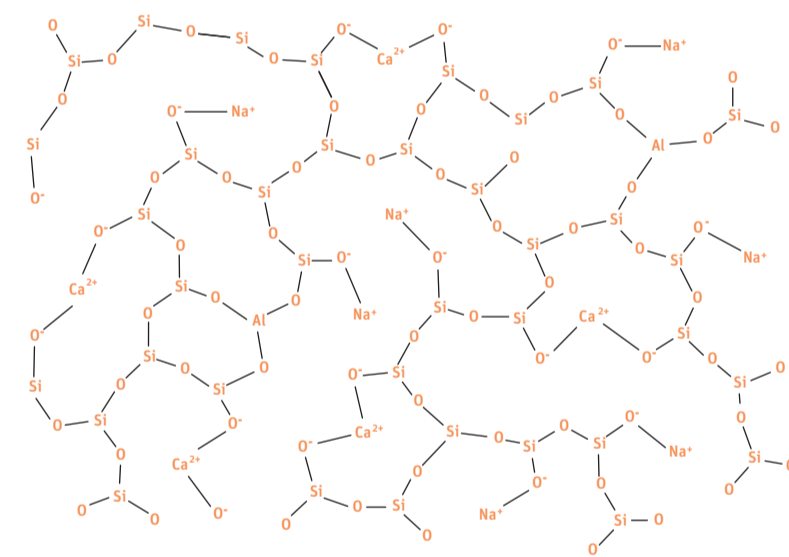
Flussmittel
Setzen die Schmelztemperatur von Siliziumoxid herabsetzen und gestalten damit den Herstellungsprozess energieeffizienter.

Stabilisator
Verbindung die Gitterstruktur und damit die Eigenschaften, wie die Festigkeit des Glases beeinflusst.

Strukturbildner
Verbindung welche die eigentliche Gitterstruktur ausbildet und somit das Grundgerüst des Glases ist.

Glas-Gitter-Struktur

Die Silizium Tetraeder sind die Grundlage für die Kristall-ähnliche Struktur des Glases. Calcium, Magnesium und Aluminium brechen die Siliziumstruktur auf und bringen mehr Stabilität in das Gebilde. Natrium und Kalium setzen die Schmelztemperatur herab und machen das Glas einfacher bearbeitbar.



Glaszusätze

Es gibt viele verschiedene Verbindungen die man dem Glas begeben kann. Eigenschaften wie Hitzebeständigkeit, Lichtdurchlässigkeit, Bruchfestigkeit und

Strahlungsabsorption werden durch sie beeinflusst. Zusatzstoffe werden in der Glasproduktion im Mengenverhältnis von 0,5 bis 3 % beigegeben.

Name	Bleioxid	Boroxid	Thallium	Bariumoxid	Zinnoxid	Cer
Verbindung	PbO	B ₂ O ₃	Tl	BaO	SnO ₂	Ce
Funktion	Brechzahl Strahlenschutz	festigkeit hitzebeständigkeit	Brechzahl schnellschmelzend	Brechzahl Strahlenschutz	weißtrüben Flussmittel	Infrarot-, UV Schutz enttrüben

Glasfärbestoffe

Zur Glasfärbung erfolgt die Beimischung von Metallen in Form von Nanopartikeln, in die Glasschmelze. Entfärbende Stoffe machen das Glas klar und entfernen die Verunreinigungen welche durch verschiedene Rohstoffe und Altglas verursacht wird. Grundsätzlich verwendet man zur Beseitigung von Farblichen die komplementäre Farbe. Die Färbung ist je nach beigemengter Menge unterschiedlich.

dene Rohstoffe und Altglas verursacht wird. Grundsätzlich verwendet man zur Beseitigung von Farblichen die komplementäre Farbe. Die Färbung ist je nach beigemengter Menge unterschiedlich.

Name	Eisenoxid	Kupferoxid	Uranoxid	Cobaltoxid	Nickeloxid	Manganoxid
Verbindung	FeO	CuO	UO ₂	CoO	NiO	MnO
Färbung	Grün	Blaugrün	Gelb	Blaugrün	Rosa	Violett
Name	Selenoxid	Silber	Indiumoxid	Neodym	Gold	Europium
Verbindung	SeO	Ag	InO	Nd	Au	Eu
Färbung	Rosa	Grün	Blau	Rosa	Rot	Rosa

Herstellung

Der Schmelzofen

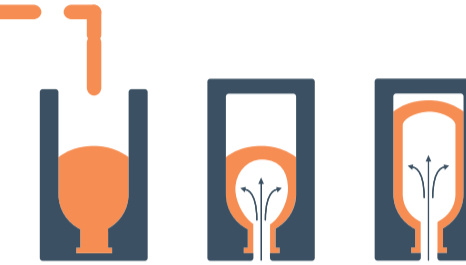
Hier werden die Rohstoffe verschmolzen. Allelei Bestandteile verdampfen. Um die Vermischung der einzelnen Bestandteile zu fördern wird Luft in das

Gemenge geblasen, die Zutaten werden dadurch zusammengewirbelt diesen Vorgang nennt man "Bubbling".

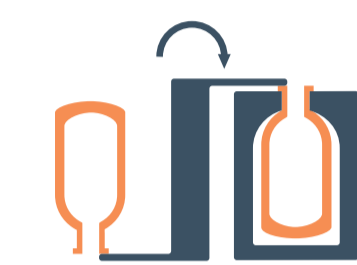
Feeder

Der Feeder wird mit zähflüssigem Glas gefüllt. Ein beweglicher Stößel presst das Glas zu einem langen Stab. Zwei Schneidlingen teilen ihn in gleiche Stücke. Sie heißen Gob und entsprechen einem fertigen Glasprodukt.

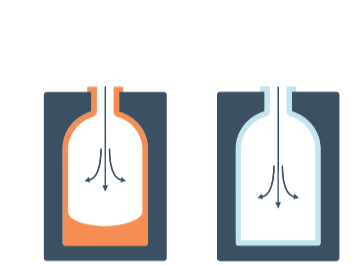
Blas-Blas-Verfahren



Der flüssige Gob fließt in eine Negativform und wird dort mit Druckluft in grobe Form geblasen.



Das zähflüssige Glas wird gewendet und in eine zweite Form gegeben.

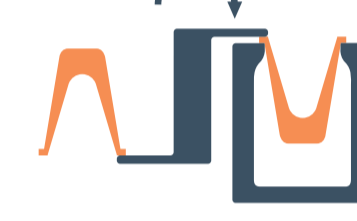


Das vorgeformte zähflüssige Glas wird erneut in seine endgültige Gestalt geblasen und kühlt dann ab.

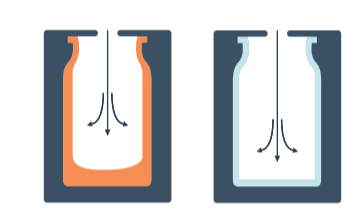
Press-Blas-Verfahren



Der flüssige Gob fließt in eine Negativform und wird dort grob in Form gepresst.



Das zähflüssige Glas wird gewendet und in eine zweite Form gegeben.



Das noch zähflüssige Glas wird durch Druckluft in seine endgültige Form geblasen und kühlt dann ab.

Float-Glas-Prozess

Float-Glas hat seinen Namen von der Art wie es hergestellt wird bekommen. Das Glas fließt (floatet) auf einem Zinnbad und wird dort langezogen. Ein weiteres Herstellungsverfahren für Flachglas ist das Walz-Glas-Verfahren, hierbei wird das flüssige Glas durch Walzen in seine flache Form gebracht.

Nach dem Erhitzen wird das flüssige Glas auf ein Zinnbad (flüssiges Zinn) gegossen. Da sich Zinn und Glas nicht vermischen, bildet sich durch das langsame Abkühlen des Glases eine sehr glatte Fläche

zwischen beiden Schichten. Seitlich wird das noch warme und elastische Glas je nach gewünschter Dicke zusammengedrückt, sodass in der Mitte eine dickere oder dünnere Glasschicht entsteht.

Wenn das Glas, nachdem es auf dem ca. 160 m langen Zinnbad entlang geflossen und fast abgekühlt ist, wird es über ein Rad vom Zinnbad abgehoben. An-

schließend wird das ganz ausgekühlte flache Glas dann eingetritzt und angehoben. Eine saubere Bruchkante entsteht.

Recycling

Der Kreis schließt sich

Glasrecycling gilt als die Urform moderner Kreislaufwirtschaft. Bereits im antiken Rom wurde Glas recycelt. Die Herstellung von Glas aus alten Scherben spart Rohstoffe und vor allem Energie - das Aufschmelzen des Ausgangsstoff-Gemisches erfordert weniger Zeit und geringere Temperaturen.



Container

Altglas, das nicht mehr verwendet werden kann, wird in Altglascontainern getrennt nach Farben (Weißglas, Grünglas und Braunglas) gesammelt.



Altglas-LKW

Glascontainer werden regelmäßig von Altglas-Lastwagen abgeholt zum Glaswerk gebracht und dort aufbereitet.



magnetisieren

In der Fabrik werden dann zuerst Metallstücke, zum Beispiel Verschlüsse, durch einen Magnetscheidler entfernt.



aussortieren

Als Nächstes werden größere Fremdkörper (z.B. nicht-magnetische Konservendosen) von Hand aussortiert.



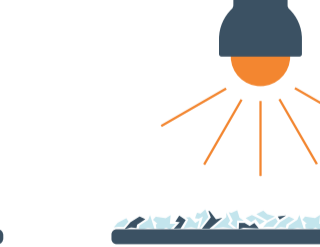
brechen

Die Glasstücke werden anschließend im Brecher auf eine Größe von maximal 15 mm zerkleinert.



absaugen

Durch ein Sieb werden Objekte, die leichter als Glas sind, abgesaugt.



auslichten

Lichtundurchlässiges Material (z.B. Keramikscherben) wird mit Hilfe von elektro-optischen Verfahren entfernt.



aufbereitetes Glas

Das Glas ist zerkleinert, gereinigt, einfarbig und von Fremdkörpern befreit, bereit wieder in den Herstellungsprozess einzugehen.

Anwendung

Laborglas

Im Press-Blas-Verfahren können besonders dünnwandige Glasprodukte hergestellt werden. Dazu gehören zum Beispiel bestimmte Flaschen, dünnwandige Gläser und Gebrauchsgegenstände in der Medizin und Forschung wie Pipetten.

Reagenz-gläser usw. In der Chemie wird Glas verwendet, da es beständig gegen die meisten chemischen Substanzen ist und man chemische Vorgänge und Reaktionen durch das Glas am besten beobachten kann.

Gebrauchsglas

Im Haushalt wird Glas verwendet, weil es z.B. im Gegensatz zu Plastik hitzebeständig, sehr stabil und hochwertiger ist. Plastik ist außerdem anfälliger für tiefere Verunreinigungen und nicht so gut wiederver-

wendbar. Getöntes Glas wird dann verwendet, wenn der aufbewahrte Inhalt vor UV-Licht geschützt werden soll (z.B. Erdbeermarmelade, Medikamente, alkoholische Getränke, Milch).

Flachglas

Flachglas wird am häufigsten für Fenster verwendet. Oft wird es deshalb so hergestellt, dass es wasserabweisend und besonders bruchsticher ist. Doppelt verglaste Fenster isolieren außerdem gut. Spiegel bestehen aus mit

Aluminium bedampften Flachglasscheiben. Konvex oder konkav geschliffenes Flachglas ist Grundlage für Linsen wie sie bei Brillen und Teleskopen anwendung finden.

Reinstoffe
K₂O | Al₂O₃ | MgO
CaO | Na₂O | SiO₂

Altglas
In der Glasproduktion wird rund 60 % Altglas beigegeben.