

„Superfest“ – eine Geschichte über chemisch verfestigtes Wirtschaftsglas

Den spröden Werkstoff Glas zu verfestigen, gehörte seit vielen Jahrhunderten zu den Wünschen der Glasmacher, Alchemisten und Glaschemikern. Vor mehr als 200 Jahren gelangen erste Festigkeitsversuche von Gebrauchsgläsern und Glasscheiben. Man nannte die Verfahren auch Glashärten, obwohl eine Glasverfestigung nichts mit Glashärte gemein hat. Wie wurde nun verfestigt? Bekannt ist, dass Glas eine Belastung durch Druck 10 x mehr widersteht als durch Zug bevor ein Bruch eintritt. Wenn es also gelingt, Glaserzeugnisse mit einer Druckspannungsschicht zu umgeben, dann erhöht sich die Festigkeit gegen Bruch. Drei Technologie der Glasverfestigung für Wirtschafts- und Haushaltsglas sind allgemein bekannt, um diese günstige Druckspannung zu erreichen:

1. Thermische Verfestigung von Gläsern, durch plötzliches Abschrecken von Temperaturen am Erweichungspunkt auf Temperaturen unterhalb 100 °C
2. Verfestigung durch Überziehen des Grundglases mit einer Glasschicht, die einen geringeren Ausdehnungskoeffizient hat

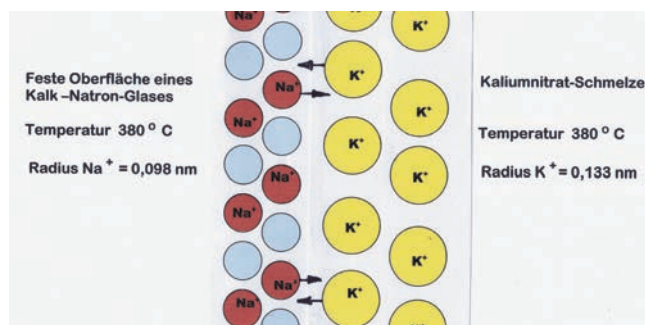


Abb. 1 Zustand an der Grenzfläche festes Glas – Kaliumnitrat-Schmelze vor Beginn des Ionenaustausches. Der Ionentransport entsteht durch Diffusionspotentiale infolge des Konzentrationsgefälles an den Kontaktfläche Glas-Kaliumnitrat-Schmelze

3. Chemische Verfestigung (CV) durch Austausch von Ionen mit kleinem Radius aus der Glasoberfläche gegen Ionen mit größerem Radius aus Salzschnmelzen.

Die beiden ersten Verfahren werden noch heute großtechnisch in vielfältiger Form für Glasgeschirr angewandt. Meistens werden damit Teller, Tassen, Becher, Schalen oder Töpfe verfestigt.. Bekannte Markennamen sind z.B.Arcopal(abgeschrecktes Glas) oder Vitrelleglas (Schichtenglas mit unterschiedlicher Ausdehnung)

Für das 3. Verfahren, chemisches Verfestigen von dünnwandigen Trinkgläsern durch Ionenaustausch wurde weltweit nur eine einzige Produktionsanlage aufgebaut. Der Ionenaustausch an Kontaktfläche von Flüssigkeiten verschiedener Dichte und die dafür geltenden physikalischen Gesetze sind seit dem 19. Jahrhundert bekannt. Vor dem 1. Weltkrieg hatte man bereits Beizvorgänge auf Glas als Ionenaustausch erkannt (Silberbeize). Das in den Abbildungen 1 und 2 dargestellte vereinfachte Schema beschreibt den Ionen-Austausch auf einer Glasoberfläche, wenn diese mit einer Kaliumnitrat-Schmelze in Berührung kommt.

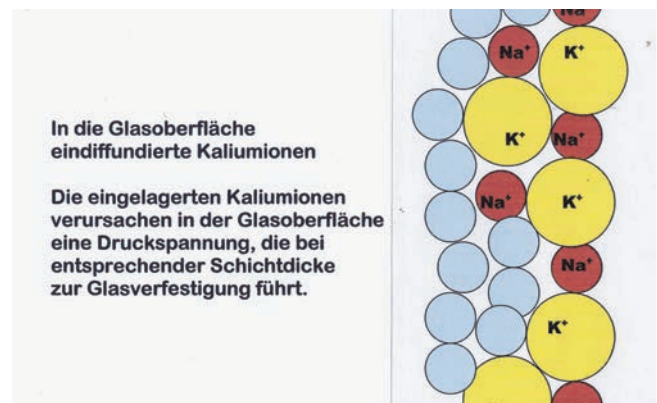


Abb. 2 Kaliumionen sind für Natriumionen in die Glasoberfläche eingedrungen. Die eingelagerten größeren Kalium-Ionen verursachen in der Glasoberfläche die Druckspannung, die zur Glasverfestigung führt.

Dass durch Ionenaustausch auch Verfestigungseffekte entstehen, wurde ab Mitte des 20. Jahrhundert erforscht. In den meisten Glas-Forschungszentren der Welt wurden vor allen an wirtschaftlichen Verfahrenstechnologien zur chemischen Verfestigung von Flachgläser gearbeitet.

Um eine chemische Verfestigung durch Ionenaustausch zu erreichen, musste nicht nur eine geeignete Glas-Zusammensetzung vorgegeben, sondern auch eine Technologie für die großtechnische Produktion entwickelt werden. Hohl- und Trinkgläser fanden da noch nicht großes Interesse für eine chemische Verfestigung. Anders in Ostdeutschland, von 1970 an gab es Verfahrensentwicklungen, Versuchsanlagen und Patentanmeldungen in Forschungseinrichtungen der ostdeutschen Glasindustrie, um Hohlglas-Erzeugnisse chemisch zu verfestigen.

Mit dem DDR-Wirtschaftspatent 157966 gelang 1977 in Bad Muskau der Durchbruch. Bei dem Verfahren ließen die Erfinder vorgeheizte Trinkgläser mit flüssigem Kaliumnitrat beregnen. Nach einer vorgegebenen Verfahrenszeit wurde der Beregnungsvorgang unterbrochen, die Gläser abgekühlt und mit einem Waschvorgang von anhaftendem Nitrat gereinigt. Die in die Glasoberfläche diffundierten Kaliumionen reichten aus,

um die gewünschte Druckspannung für eine Verfestigung zu erzielen. Für die Zusammensetzung des Grundglases für den Ionenaustausch wurde ein Alumo-Silikatglas mit einem Mol-Verhältnis von Natrium-zu Aluminiumoxid von 1:0,64 gewählt, (auf 100kg Quarzsand kamen u.a. 18,1kg Aluminiumhydroxid und 41,7 kg Soda).

Für die Glasschmelze stand eine Stadtgas beheizte Wanne mit elektrischer Zusatzbeheizung zur Verfügung. Die Schmelztemperatur betrug 1570 °C. Das Verfahrenspatent wurde ab 1979 zur Grundlage der Konstruktion und des Aufbau der großtechnischen Produktionsanlage im VEB Sachsglas Schwepnitz. (Glashüttenstandort nördlich von Dresden).

Wie auch bei anderen Verfestigungsverfahren waren immer zwei Produktionsabschnitte notwendig. Zunächst wurden die Gläser mit herkömmlicher Technologie produziert und anschließend in einer gesonderten Anlage verfestigt. Für die Produktion von dünnwandigen Trinkgläsern waren besonders Rotationsblasmaschinen geeignet. Die DDR musste diese Maschinen aus dem „Westen“ importieren. Schwepnitz erhielt deshalb 1979 aus Japan die für die damalige Zeit modernste vollautomatische Rotationsblasmaschine mit Heißabschneidetechnologie.



Abb. 3 Verfestigte Biergläser „Superfest“

Zwischen 1980 und 1991 wurden in Schwepnitz mehr als 110 Millionen Gläser chemisch verfestigt. Der Erzeugnisname „**CEVERIT**“ und das Design der Trink- und Bierbecher wurden international geschützt. Für das schlichte und einfache Design der Bierbecher gab es mehrfache Auszeichnungen. Die Erzeugnisse der Serienproduktion aus Schwepnitz bekamen den Namen „**SUPERFEST**“.

Gegenüber herkömmlichen Glaserzeugnissen konnten die Gebrauchseigenschaften der

„Superfest-Erzeugnissen“ wesentlich verbessert werden. Für Bierbecher wurde eine 5-fach höhere Lebensdauer im gastronomischen Einrichtungen nachgewiesen. Die Temperaturwechselbeständigkeit lag bei 90 °C. Verwitterungserscheinungen auf der Glasoberfläche blieben aus. Mit speziellen Schlag- und Biegebeanspruchungen konnten Festigkeitsnachweise zusätzlich belegt werden. Die Wirtschaftlichkeit der Anlage wurde, allerdings nach DDR-Maßstäben, mehrfach nachgewiesen.



Abb. 4a
Schutzmarke für
„Superfest“ aus
Schwepnitz

Abb. 4b
Bierglasrand mit
Schutzmarke
„Superfest“ und
Warenzeichen
„Lausitzer Glas“



Abb. 5 Das Schwepnitzer Sortiment der verfestigten Trinkgläser

In der Zeit der politischen Wende waren ostdeutsche Produkte meistens nicht mehr gefragt. So stockte auch für „Superfest - Erzeugnisse“ der Verkauf. Die Produktionsanlagen mussten stillgelegt werden. „Wenn Glas nicht zu Bruch geht, gibt es keinen Umsatz“ ließen die neuen Herren ostdeutscher Glasindustrie verlauten. In Folge der Gesamtvollstreckung des Nachfolgebetriebes des VEB Sachsglas Schwepnitz wurden 1991 die japanischen Rotationsblasanlagen verkauft und die Produktionsanlage für die chemische Verfestigung verschrottet. Eine in der internationalen Glasindustrie einmalige Fertigungs-Technologie war liquidiert worden. Der Bericht sollte an die Geschichte von „SUPERFEST“ erinnern. Der Auf-

satz ist eine Kurzfassung des Vortrags des Verfassers anlässlich der Herbsttagung des Fachausschuss V der DGG im September 2011 in Wertheim.

Zeichnungen und Fotos sind vom Verfasser.

Zusätzliche Literatur:

Mauerhoff, D.: „Superfeste Gläser: Geschichte einer untergegangenen Technologie zur Herstellung von Trinkgläsern für Bier, Wein, Spirituosen und alkoholfreie Getränke“, Gesellschaft für Geschichte des Brauwesens e.V. (GGB), Jahrbuch 2011, Seite 152 bis 192

TGK - Tiffany Glas Kunst GmbH

GLAS, WERKZEUGE, MASCHINEN UND ZUBEHÖR



ProVetro Profi-Polierstation, 60 cm (ohne Scheiben)



Tisch für Profi-Polierstation mit Aufbewahrungskassette

Ausführliche Informationen über die Polierstationen, Schleif- und Polierscheiben sowie Poliermittel finden Sie unter: www.tgk.de/news



ProVetro Profi-Polierstation, 30 cm (ohne Scheiben)

Evenheat GTS 2541-13 RM

KW 10,0/400 V CE mit Thermocomputer "Ramp Master"
Innenmaße: 64 x 102 x 33 cm
Ausführliche Informationen über die Evenheat Öfen und Zubehör finden Sie unter: www.tgk.de/news



TIFFANY GLAS KUNST GMBH

Helleforthstraße 18-20
D-33758 Schloß Holte-Stukenbrock
fon +49.(0)5207 . 9128-0
fax +49.(0)5207 . 9128-40
mail: tgk@tgk.de
web: www.tgk.de

TGK in Tschechien

TGK SKLO s.r.o.
Dum c.p. 230 Skalice
CZ-47117 Skalice / České Lipy
fon +420. 487 72 11 68
fax +420. 487 72 11 78
mail: tgk-cz@iol.cz
web: www.tgk-cz.cz

