verlassenen Gestaltungsgrundlagen für unsere Gebrauchsgläser zurückzugewinnen, sind schon anläßlich der Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft in Darmstadt von verschiedenster Seite erwähnt worden. Für die Verbraucher sind zweifellos Ausstellungen und Veröffentlichungen am geeignetsten, langsam das Schlechte zurückzudrängen und dem Guten Absatz zu sichern. Die Bedeutung solcher Ausstellungen liegt allerdings nicht im Umfang, nicht im unmittelbaren finanziellen Ergebnis, sondern in der Wirkung, die sie auf das kulturelle und wirtschaftliche Geschehen ausüben. Hatten Ausstellungen früher, genau wie unsere Gebrauchsgeräte der letzten Jahrzehnte, individualistisches und repräsentatives Gepräge, so werden sie in Zukunft bewußt zu einem Instrument umgestaltet werden müssen, mit dem man die wirtschaftlichen und kulturellen Probleme unserer Zeit sichtbar machen, richtunggebend beeinflussen und zu ihrer Lösung beitragen kann. Als zweiter wichtiger Faktor wäre der Handel in den Dienst dieser Aufgabe zu stellen. Eine Schulung der Verkaufskräfte, der Vertreter, Einkäufer und Händler ist ein Problem, dem in Zukunft größte Aufmerksamkeit geschenkt werden muß. Daß es sich hierbei nicht nur um eine Erörterung rein ästhetischer Fragen handeln kann, versteht sich von selbst. Ein nicht unwesentliches Hilfsmittel für diese Arbeit wäre der Versuch, an einer Stelle in Deutschland die besten Leistungen auf dem Gebiete der Gebrauchsgläser zusammenzustellen, um von dort aus Ausstellungen und Zeitschriften mit für die verschiedenen Aufgaben geeignetem Material zu versorgen. Alle diese Fragen sind weittragend und schwierig; in diesem Zusammenhang müssen sie aber wenigstens erwähnt werden.

Bei allem jedoch, was wir unternehmen, werden die Worte des Führers Richtschnur sein müssen, mit denen er die Grundlage jeder gestaltenden Arbeit auf dem Parteitage in Nürnberg gekennzeichnet hat: „Der gegebene Zweck, das konstruktive Können der Gegenwart sowie das technische Material sind die Elemente, aus denen und mit denen der wahrhaft schöpferische Geist seine Werke gestaltet, ohne Angst, das gefundene und überlieferte Gut der Vorfahren zu verwenden, mutig genug, das selbst gefundene Neue mit ihm zu verbinden."

Zusammenfassung.

Es besteht wohl kein Zweifel, daß wir uns z. Zt. in einem geistigen Umbruch von heute noch nicht absehbaren Ausmaßen befinden, dessen Anfänge sich bis um die Jahrhundertwende zurück verfolgen lassen. Letztlich handelt es sich dabei um ein langsames Absterben eines übersteigerten, rein materialistisch orientierten Individualismus und das Erwachen eines völkisch gebundenen Gemeinschaftsgefühls. Während auf dem Gebiet der Politik die Entwicklung durch die nationale Erhebung zu einem gewissen Abschluß gelangt ist, wird es auf dem Gebiet der Kultur noch einer Reihe von Jahren bedürfen, bis auch hier die geistige Haltung der neuen Zeit für alle Kreise sichtbare Formen angenommen hat.

Wie zu allen Zeiten finden auch heute wieder die Dinge der Vergangenheit besondere Beachtung, die dem neuen Lebensgefühl am verwandtesten sind. Die Folge dieser Tatsache ist, daß wir uns heute, im Gegensatz zu den letzten 80 Jahren, bei der Gestaltung unserer Gebrauchsgeräte weniger um die stilistisch international gebundenen Repräsentationsgeräte, also um die individuellen Spitzenleistungen früherer Zeiten kümmern, sondern solche Geräte, die die Volksgemeinschaft früher benützt hat, auf ihre Gültigkeit für unsere Tage prüfen. Nachdem man sich in den letzten hundert Jahren fast ausschließlich mit den Repräsentationsstücken früherer Zeiten beschäftigt hat, ist der Bestand an volksverbundenen Gebrauchsgeräten außerordentlich gering. Das wenige, was noch erhalten ist, zeigt eindeutig, daß es sich im Gegensatz zu den von den Kirchen und Fürsten benützten Gegenständen trotz aller Stilgebundenheit durchweg um einfache Dinge handelte, die nicht prächtig, sondern praktisch, schlicht und ehrlich waren.

Wenn sich demnach in den kommenden Jahren auf dem Gebiet der Gebrauchsgläser der geistige Umbruch auswirken wird, ist anzunehmen, daß das gemeinschaftsverbundene Gerät wieder die neutralen, schlichten und praktischen Formen bevorzugen wird. Auch die dekorative Behandlung der Gebrauchsgläser, die keine Zeit ganz entbehrt hat, wird unter dem Gesichtspunkt der Zweckmäßigkeit betrachtet werden und eine sinngemäße Verwendung finden müssen.

(10 734)

DK 666.12 : 546.273 : 546.47-31 (045)

Beitrag zur Feststellung der Wirkung von Boroxyd und Zinkoxyd als Glasbildner.

Von J. Enß, Osram-Maschinenglaswerk, Berlin-Siemensstadt.

(Eingegangen 25. Juni 1936.)

Der vorliegende Bericht befaßt sich mit der Untersuchung der Wirkung geringer Zusätze von Boroxyd und Zinkoxyd in Gläsern normaler Zusammensetzung. Boroxyd interessiert aus dem Grunde, weil die Meinungen über die Wirkung geringer Boroxydzusätze bisher sehr geteilt sind. Zinkoxyd hat deshalb Aufmerksamkeit zu beanspruchen, weil es als deutscher Rohstoff*) das vom Ausland als

*) Die Auskünfte, ob man Zinkoxyd als deutschen Rohstoff ansprechen kann, verliefen bisher nicht ganz übereinstimmend. Jedenfalls ist schon heute zu sagen, daß ein ganz erheblicher Teil deutscher Herkunft ist, und daß die Bestrebungen, unsere Ausbeutung der Vorkommen zu vergrößern, in absehbarer Zeit zu einer völligen Unabhängigkeit Deutschlands vom Auslande führen werden.

Borsäure oder als Borax bezogene Boroxyd wahrscheinlich in vieler Hinsicht vollwertig ersetzen kann.

Wichtig ist vor allen Dingen die Einwirkung auf die Haltbarkeit gegen Verwitterung und auf die Viskosität, wobei die Viskosität als relatives Maß für die Schmelzbarkeit angesehen wird.

Von J. M. Mühlig[1]) sind ebenfalls Zinkoxyd und Boroxyd bei Zusatz in geringen Mengen als Glasbildner untersucht worden. Bei Mühlig ist indessen die Haltbarkeit gegen Verwitterung nicht nach einem direkten Verfahren gemessen worden.

Für die Versuche wurde in der vorliegenden Arbeit in ein normales Gebrauchsglas („Vergleichsglas") Zinkoxyd und Boroxyd eingeführt, und zwar das Boroxyd an Stelle von Alkalioxyd und Kieselsäure, das Zinkoxyd einmal an Stelle von Kieselsäure und Bariumoxyd, das zweitemal an Stelle von Kieselsäure und Alkalioxyd.

Tafel 1 enthält die Zusammensetzung der zu vergleichenden Gläser gemäß Analyse.

Tafel 1. Zusammensetzung (%) der verglichenen Gläser gemäß Analyse.

	Borsäure-glas	Zinkglas 1	Zinkglas 2	Vergleichs-glas
SiO_2	69,2	68,8	69,0	69,4
Al_2O_3 + Fe_2O_3	1,9	1,9	2,1	2,0
K_2O	1,2	1,3	1,2	1,2
Na_2O	15,3	16,2	15,0	16,2
CaO	5,3	5,4	5,3	5,4
MgO	3,7	3,7	3,6	3,6
BaO	2,1	0,9	2,0	2,1
B_2O_3	1,2	—	—	—
ZnO	—	1,9	1,7	—

Die notwendigen Schmelzen wurden in Betriebsöfen als Sätzelschmelzen ausgeführt. Das Glas wurde von Hand zu sogenannten Kolben verblasen.

Die Prüfung auf Haltbarkeit gegen Verwitterung erfolgte nach einem direkten Verwitterungsverfahren. Die Kolben wurden einer Tropenraum-Prüfung unterworfen. Die Verwendung eines Tropenraums zur Prüfung von Materialien auf Verwendbarkeit in den Tropen ist bekannt; seine Benutzung zur Feststellung der Haltbarkeit von Glas gegen Verwitterung geht auf Dr. C. Reiter von der Osram-Gesellschaft zurück. Im Tropenraum wird am Tage eine Temperatur von 38 °C und nachts von 40 °C in feuchtigkeitgesättigter Luft aufrechterhalten. 38 ° entspricht dem Taupunkt in den Tropen. Alle Kolben wurden gleichzeitig geprüft, um etwaige Temperaturschwankungen unschädlich zu machen. Etwaige Einflüsse des Lagerorts wurden dadurch ausgeschaltet, daß die Kolben abwechselnd auf ein Brett gestellt wurden.

[1]) J. M. Mühlig: „Die Glaszusammensetzung von Fourcaultglas". Glastechn. Ber., **12** (1934), S. 45 bis 50.

Die Ergebnisse der Tropenraum-Prüfung gehen nicht konform mit denen des Grießverfahrens, was wahrscheinlich daran liegt, daß die Verwitterung dem Angriff einer konzentrierten Sodalösung gleichzusetzen ist, während es sich bei dem Grießverfahren um den Angriff einer ganz verdünnten alkalischen Lösung handelt. Die Ergebnisse der Tropenraum-Prüfung sind als Verwitterungsprüfung höher zu werten als die des Grießverfahrens.

Tafel 2. Zensuren für die Haltbarkeit gegen Verwitterung.

	Borsäure-glas	Zinkglas 1	Zinkglas 2	Vergleichs glas
Nach				
2 Mon.	3 bis 4	1	1 bis 2	3
3 „	3 bis 4	2	1	4 bis 5
4 „	4	2	1 bis 2	4 bis 5

Tafel 2 enthält die Zensuren für die Tropenraum-Prüfung. Es bedeutet:

1 völlig einwandfrei
2 ganz schwach angegriffen
3 schwach verwittert
4 verwittert
5 stark angegriffen
6 sehr stark angegriffen

} nach Waschen mit kochend heißem Wasser.

Gemäß der Tropenraum-Prüfung ist dem Zinkoxyd ein überragender Einfluß auf die Haltbarkeit gegen Verwitterung zuzusprechen.

Die Haltbarkeit des untersuchten Borsäureglases ist dagegen gering. Die Meinung weiter Kreise der Glashersteller, daß kleine Mengen Boroxyd einen starken Einfluß auf die Haltbarkeit auszuüben vermögen, müßte gerade auch im Hinblick auf die Möglichkeit des Ersatzes des Boroxyds durch Zinkoxyd einer gründlichen Nachprüfung bei den einzelnen Zweigen der Glasindustrie unterzogen werden.

Die Messung der Schmelzbarkeit (Viskosität) ergab, daß das Zinkoxyd in beiden Zinkgläsern gegenüber dem „Vergleichs-

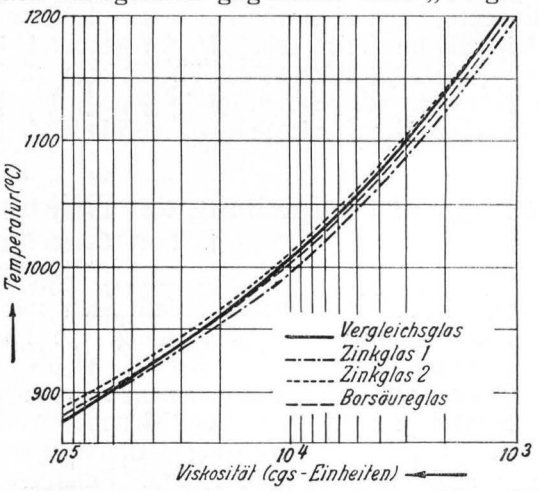

Bild 1. Viskositätskurven der untersuchten Gläser.

glas" keine Erhöhung der Viskosität erbrachte, wie aus den Viskositätskurven des Bildes 1 zu ersehen ist.

Die folgende Zusammenstellung enthält die ungefähren Preise der untersuchten Glasbildner. Es kostet:

B_2O_3 aus Borsäure	RM. 82.—	je 100 kg
B_2O_3 aus Borax	„ 62.—	„ „ „
ZnO	„ 55.—	„ „ „

Außer diesem reinen Zinkoxyd gibt es noch eins mit rd. 80 bis 98% ZnO, 2 bis 5% Bleisulfat und anderen schweren Metalloxyden (ohne Kobalt), das je nach Reinheitsgrad 6 bis 22 RM. je 100 kg kostet. Bei den verhältnismäßig geringen ZnO-Mengen im Glase, die für den vorliegenden Zweck in Frage kommen, treten die Verunreinigungen des Zinkoxyds im Glase in sehr großer Verdünnung auf; bei 2% ZnO ergibt sich beispielsweise mit einem Zinkoxyd mit 5% Bleisulfat ein PbO-Gehalt im Glase von nur 0,07%. Bei orientierenden Laboratoriumsschmelzen mit Zusatz von 0,5% Bleisulfat zum Gemenge entstand, wie zu erwarten, keine Störung durch Gallebildung.

Zusammenfassung.

Man kann, wie festgestellt wurde, z. B. Alkali und Kieselsäure durch Zinkoxyd ersetzen, ohne die Viskosität zu ändern, und man erreicht dadurch bei gleicher Schmelzbarkeit eine starke Erhöhung der Haltbarkeit gegen Verwitterung. Aus der Untersuchung kann man ferner schließen, daß es möglich ist, durch Einführung von Zinkoxyd an Stelle von Kieselsäure und durch gleichzeitige Erhöhung des Alkaligehalts ein Glas leichter schmelzbar zu machen, ohne seine Haltbarkeit gegen Verwitterung zu verschlechtern.

Für obige Zwecke hat man bisher vielfach Boroxyd, einen ausländischen Rohstoff, verwendet, der in Bezug auf die chemische Haltbarkeit des Glases lange nicht so gut wirkt wie Zinkoxyd. (10 733)

DK 535.683 : 548.7 : 549.514.51 : 666.11 (045)

Bestrahlungsveränderungen bei Quarzen und verschiedenen Gläsern.

Von Josef Hoffmann.

Mitteilung aus dem Chemischen Institut des Technologischen Gewerbemuseums Wien.

(Eingegangen 14. Mai 1936.)

Wiewohl die Lichtempfindlichkeit eine an ganz bestimmte Atome des natürlichen Systemes der Grundstoffe gebundene und atomgruppenweise regelmäßig wiederkehrende Eigenschaft ist, so lassen sich die am häufigsten eintretenden lichtchemischen Umsetzungen auf die Lichtempfindlichkeit der Atome der sechsten und siebenten Wertigkeitsgruppe zurückführen.

Spielen nach den heutigen Ansichten über den Glaszustand im allgemeinen, über den physikalischen Zustand der Silikatgläser im besonderen, lichtempfindliche Sauerstoffatome, bzw. Sauerstoffionen eine unverkennlich wichtige Rolle, so steht damit nur im natürlichen Zusammenhang, daß die bereits in vielen Fällen*) feststellbare Tageslichtempfindlichkeit der Sauerstoffatome auch die Bestrahlungsveränderungen an Silikatgläsern bzw. Quarzgläsern einleiten, die im nachfolgenden erörtert werden.

1. Bestrahlungsveränderungen der Quarzkristalle.

Quarzkristalle verhalten sich auch dann gegen $\beta\gamma$- oder Röntgenbestrahlung häufig völlig verschieden, wenn sie an einem Fundort und unter gleichen Bedingungen entstanden anzunehmen sind[1]). Manche verändern sich bei der Strahlungsdosis von 610 mg Radiumelement innerhalb einiger Stunden, andere bleiben wochenlang unverfärbt. Auch die Bestrahlungsfärbung wechselt von Grau nach Gelblich und Bräunlich, sowie von Dunkelgrau nach Dunkelbraungrau. Alle farblosen natürlichen Quarze, die sich bei Bestrahlung in dieser Weise verfärben und durch mäßige Wärmebehandlung wieder entfärbbar sind, sind diesen Eigenschaften nach als künstliche Rauchquarze anzusprechen. Unter 35 untersuchten „Marmaroser Diamanten" war kein einziger Kristall bestrahlungsbeständig, auch keiner, der bezüglich der Färbung mit natürlichen Amethysten oder bestrahlten, violetten Quarzgläsern vergleichbar gewesen wäre. Es konnte auch keiner der geprüften Bergkristalle aus den schweizer und österreichischen Alpen, bzw. aus deutschen oder österreichischen Erzgängen in künstlichen Amethyst umgewandelt werden. Es zeigt sich, daß alle rasch anfärbenden Bergkristalle im Flammenbogen des Spektrographen hellgelb aufleuchten und auch die Natriumlinien deutlich aufblitzen lassen. Andere gut verfärbende Quarze haben mit Flüssigkeit oder Gasen erfüllte Hohlräume, weshalb sie schon bei Wärmebehandlung bei 100°, somit noch vor Entfärbung, zerstäuben. Weil es nie gelingt, chemisch reine SiO_2 durch Radium- oder Röntgenstrahlen farbig zu verändern, muß die Verfärbbarkeit entweder durch Gittereigentümlichkeiten oder durch Fremdstoffeinschlüsse bedingt sein.

2. Das Quarzgitter.

Das Quarzgitter ist das Ergebnis einer SiO_2-Molekel-Polymerisation. Der waagerechte Grundriß (Bild 1) ergibt einen nicht völlig schließenden (Pfeil im Bild 1!) Tetraederring, wobei $^1/_3$, $^2/_3$ bis $^5/_3$ die Höhen von $c = 5{,}47$ Å sind.

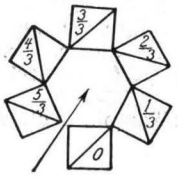

Bild 1. Grundriß des nicht geschlossenen Quarzatomnetzes.

[1]) J. Hoffmann, Akademie-Bericht, Wien, IIa, **139** (1930), S. 203. — Z. anorg. allgem. Chem., **219** (1934), H. 2, S. 197.

*) J. Hoffmann, Z. anorg. allg. Chem., **228** (1936), H. 2, S. 160. (Die Glieder der Bleioxydreihe sind insgesamt, wenn auch in verschiedener Weise, licht- und druckempfindlich.)