Will man sich der Tragweite dieser Beziehung bewußt werden, so braucht man nur den entsprechenden Gewichts-%-Satz SO_3 in Raumteile umzurechnen:

1 g SO_3 nimmt — ohne Berücksichtigung thermischer Ausdehnung innerhalb der Schmelze — einen Raum ein von 280 cm³

0,03 g SO_3 dementsprechend . . . . . 8,5 cm³

Nimmt eine Schmelze von beispielsweise 100 g (spez. Gew. 2,5, also 40 cm³) aus den noch ungelösten Sandkorn-

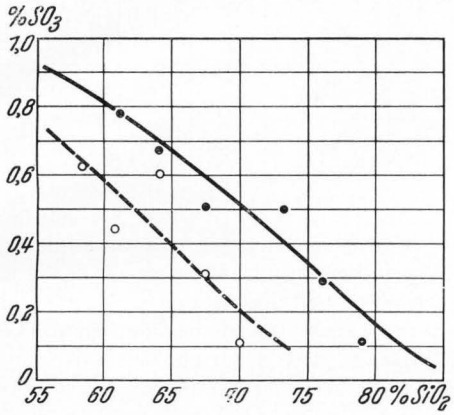

Bild 4. SO_3-Werte von Gläsern mit steigendem SiO_2-Gehalt, O = nach 7½ Stunden, ● = nach 5 Stunden. Sie fallen mit der Zunahme von je 1% SiO_2 um 0,05% SO_3.

resten nach und nach ein weiteres Teil SiO_2 in Lösung auf, so vermag sie 8,5 cm³ SO_3 auszuscheiden. Das ist eine Gasmenge, die nicht weniger als 21 Raumteile der Schmelze ausmachen*) würde und über 15 000 Blasen von 1 mm Durchmesser entspricht, die nacheinander entstehen und entweichen wollen. Man erkennt hieraus, daß eine Schmelze praktisch eigentlich kaum jemals blasenfrei ausfallen kann, solange sie noch ungelöste Bestandteile von Sand enthält, sowie, daß die Durchsetzung einer noch sandkornhaltigen Schmelze mit kleinen, eben erst entstandenen Blasen mit der fortschreitenden Lösung von Kieselsäure zusammenhängen kann und muß (Bild 5). Die häufig den Einschlüssen im Glas anhaftenden Blasen brauchen also keineswegs freigelegtem Porenraum zu entstammen.**)

Man hat infolgedessen auch daran zu denken, daß die Korngrößenverteilung des Sandes nicht nur eine entfernte, sondern eine recht einschneidende Wirkung auf den Verlauf der Gasausscheidung ausüben kann und zwar in dem Sinne, daß ein gewisser Gehalt an grobem, längere Zeit vorhaltendem Korn sich u. U. nicht ungünstig verhält***), weil es den Gasgehalt der Schmelze im fortgeschrittenen Zustand zu erniedrigen hilft.

Dadurch würde die Schmelze selbst vor einer ausgesprochenen Uebersättigung an Gasen mit ihrer Gefahr nachträglichen Auftretens in Form von Blasen bewahrt bleiben und im ganzen den Eindruck besserer Läuterung hervorrufen können.

Es liegt in der Natur des behandelten Gegenstandes, daß die Beobachtungen und angedeuteten Schlußfolgerungen wertmäßig nicht allgemeingültig sein können. Mit andersartigen Schmelzen in andersartigen Oefen würden wohl leicht zahlenmäßig abweichende Ergebnisse erzielt werden. Deswegen erübrigt sich zunächst eine genauere Festlegung der Werte. Es genügt, ihnen abzulesen, daß außer der Temperatur und Ofenatmosphäre auch die Art des Fortschritts der Lösung der Kieselsäure im Gesamtglas von meßbar starkem Einfluß auf den

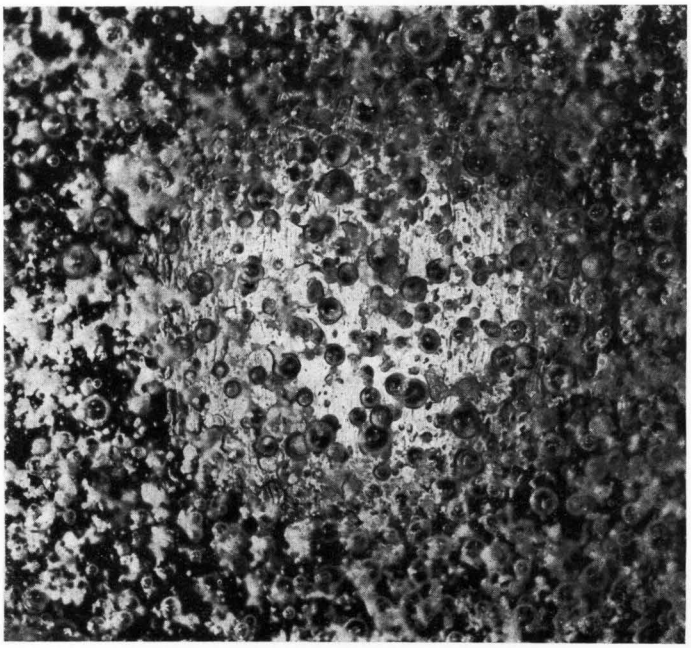

Bild 5. Durchsetzung eines Glases mit Blasen aller Größen, nachdem die Flußmittel geschmolzen und nur noch Sandreste vorhanden sind, an denen sich noch neue Blasen bilden. (Vergrößerung etwa 12fach.)

Verlauf der Entgasung in Glasschmelzen ist, so daß der Lösungsprozeß des Sandes in der technischen Glasschmelze als unmittelbar an dem Verlauf der Läuterung beteiligt angesehen werden muß. (13 574)

*)Wenn man begründeterweise annimmt, daß die Blasen in einem erstarrten Glas dem Volumen bei der Erstarrungstemperatur, also etwa 550°, entsprechen, sogar das Doppelte!

**) Ob dasselbe auch für Einschlüsse von feuerfestem Material gilt, müßte noch besonders untersucht werden, ist aber wahrscheinlich.

***) Wie bereits mehrfach von anderer Seite als beobachtet mitgeteilt.

DK 620.193.4 : 666.112 (045)

Ein neues Gerät zur Bestimmung der chemischen Angreifbarkeit des Glases.

Von Masao Nagaoka.

(Aus dem Forschungsinstitut der Japan. Optical Industry Company, Ltd., Tokyo, Japan.)

(Eingegangen am 24. 7. 1939.)

Einleitung.

Die Bestimmung der chemischen Angreifbarkeit des Glases ist sehr schwer. Es ist nicht nur die Widerstandsfähigkeit gegen Wasser zu prüfen, sondern auch gegen jede Art von Reagenzien und Gasen gemäß ihrer Verwendung. Die Kennzeichnung des Grades der chemischen Widerstandsfähigkeit ist ein Problem. Es ist klar, daß irgendein Wert keineswegs genügt, das gesamte chemische Verhalten des Glases zu beschreiben. Zum Beispiel gibt die wohlbekannte Jodeosinprüfung nur die in Lösung gehenden Na_2O-Mengen an. Bei Anwendung nur dieser Prüfung können Gläser der SK- und F-Gruppe zu den widerstandsfähigen gereiht werden, obwohl dies nicht den Tatsachen entspricht.

Daher erscheint es wünschenswert, mit einer einzigen Apparatur verschiedene, diese chemische Widerstandsfähigkeit betreffende, Werte bestimmen und vergleichen zu können. Da außerdem die Bewetterung nicht in kurzer Zeit stattfindet, würden zuweilen langdauernde Prüfungen erforderlich sein. Gerade in diesem Fall muß die Methode einfach und so wohlfeil als möglich sein.

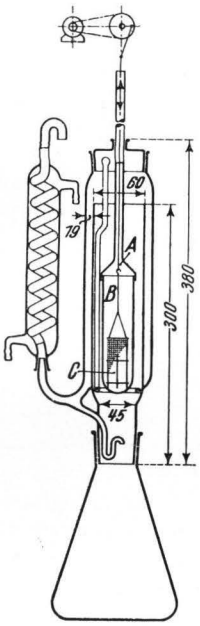

Bild 1a: Gerät zur Bestimmung der chem. Widerstandsfähigkeit des Glases.

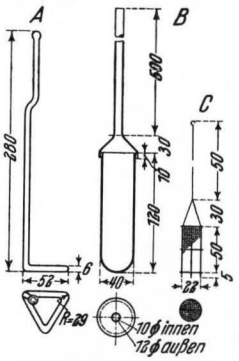

Bild 1b.

Bild 1b: Einzelheiten: Stütze für das Gefäß, in dem die Probe im Pt-Käfig dem Angriff einer Lösung ausgesetzt wird.

Bild 1a.

Der Verfasser hat nun, diesen Forderungen Folge leistend, ein Gerät entwickelt, das gestattet, die chemische Widerstandsfähigkeit des Glases gegen irgendwelche Flüssigkeiten zu studieren.

Die vorliegende Arbeit berichtet über Versuche zur Bestimmung der chemischen Widerstandsfähigkeit verschiedener Glassorten. Untersucht wird die Gewichtsabnahme des Glases und die Zunahme der Alkalität der Flüssigkeit bei Behandlung mit Wasser und 1proz. Essigsäure unter Benützung des nachstehend beschriebenen Gerätes.

Beschreibung des Gerätes.

Der hauptsächlichste Fortschritt, den diese Vorrichtung bietet, besteht in folgendem: der wesentlichste Teil ist ein Thermostat, der einfach gebaut ist ohne kompliziertem Zubehör. Bild 1 zeigt den gesamten Aufbau des Apparates und Bild 2 Einzelheiten seiner wesentlichsten Bestandteile. A ist eine Glasstabstütze für das Reaktionsgefäß B, das aus Quarzglas angefertigt ist. C ist ein

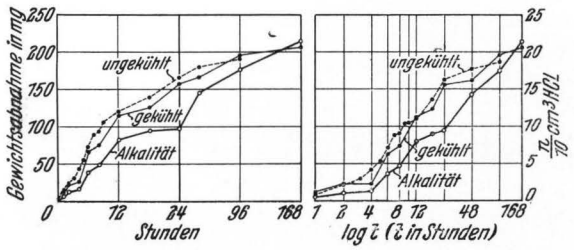

Bild 2: Probe BK_7: Abhängigkeit der Gewichtsabnahme bzw. der Alkalität von der Zeit.

kleiner Käfig aus Platingaze, in den die zerkleinerte Probe gegeben wird. Im Falle, daß alkalische Lösungen auf ihren Angriff geprüft werden, muß C aus Silber hergestellt sein. Das konisch ausgebildete Gefäß, das auf den untersten Teil der Apparatur paßt, enthält eine Flüssigkeit von konstantem Siedepunkt. Das Reaktionsgefäß B wird durch die Dämpfe dieser siedenden Flüssigkeit erhitzt. Auf diese Weise läßt sich ein großer Thermostat vermeiden. Mittels eines auf den Heizmantel aufgesetzten Kühlers wird der Dampf kontinuierlich in das Siedegefäß zurückgewonnen. Es können daher Prüfungen, die sich bis über eine Woche erstrecken, vorgenommen werden. Wird

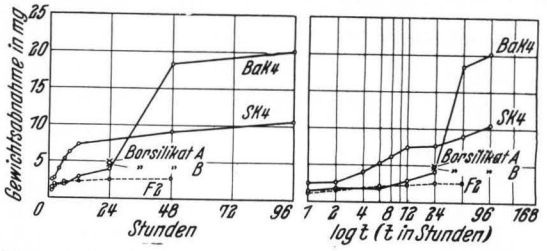

Bild 3: Wie in Bild 2, für Glasproben BaK_4, SK_4, F_9.

die Widerstandsfähigkeit gegen eine flüchtige Flüssigkeit untersucht, so befestigt man einen zweiten Kühler auf der langen Röhre B. Der Käfig C besitzt eine lange Deckplatte und einen Boden aus Netzwerk. Diese Bauweise ermöglicht Bewegung und verhütet ein Herausschwemmen der zerkleinerten Probe. Ein kleiner Motor sorgt für die Hin- und Herbewegung des Käfigs über 30 mm.

Durchführung des Versuchs.

Glasblöckchen werden im Ellis-Mörser zerkleinert und dann mit einem Sieb von 30 und 40 Maschen gesiebt.

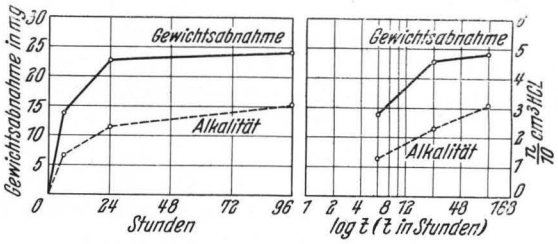

Bild 4: Gewichtsabnahme des Fensterglases und Zunahme der Alkalität des Wassers bei Fensterglas.

Der zurückbleibende Grieß wird als Probe genommen. Er wird gut mit reinem Methylalkohol gewaschen und genau mit dem Käfig ausgewogen. Die Probe wird sodann in das Gefäß B getaucht, das 75 cm³ jener Flüssigkeit enthält, deren Angriff auf das Glas festgestellt werden soll. Die Verbindung mit dem Bewegungsmechanismus wird, wie aus Bild 1 ersichtlich ist, bewerkstelligt; sonach beginnt man mit dem Erhitzen. Die Flüssigkeit in B kann 30

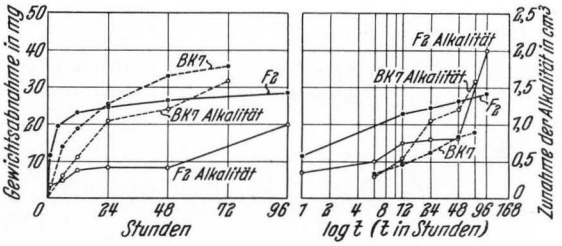

Bild 5: Wie in Bild 2 u. 3.

Min. nach dem Sieden des Wassers im Gefäß auf 99,5° C gebracht werden. Die Temperatur bleibt so gänzlich konstant.

Nach einer bestimmten Zeit wird der Käfig aus dem Gefäß B herausgenommen, sofort in Methylalkohol getaucht und kräftig bewegt, um die Teilchen von dem sie bedeckenden Film der Glaszersetzungsprodukte zu be-

freien. Hierauf wird der Käfig samt der Probe in ein Luftbad gebracht und bei 110° C eine Stunde getrocknet und dann gewogen. Die Gewichtsabnahme des Glases wird deshalb so bestimmt, um den Nachteil des Filtrierens zu vermeiden und eine genaue und bequeme Wägung zustande zu bringen. Die Alkalität der Flüssigkeit in B wird durch Titration festgestellt.

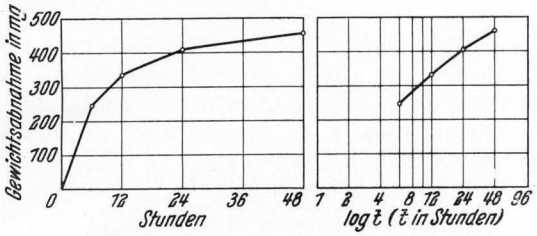

Bild 6. Gewichtsabnahme eines SK 4 - Glases in Abhängigkeit von der Zeit.

Bei Anwendung geeigneter Elektroden kann außerdem die elektrolytische Leitfähigkeit der Lösung gemessen werden.

Ergebnisse.

Die numerischen Werte der chemischen Widerstandsfähigkeit einiger Glassorten gegen Wasser und gegen 1-proz. Essigsäure, die nach dem beschriebenen Verfahren erhalten wurden, werden durch die Schaulinienbilder 3 bis 6 dargestellt. Die Gewichtsabnahme und Alkalitätszunahme wird in Beziehung zur Zeit bzw. zu ihrem Logarithmus gesetzt.

Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß Glas in Wasser viel löslicher ist als zu erwarten war, besonders im Fall der Probe BK 7, und einige Glassorten, wie BaK 4, sich jäh zersetzten. Wie aus diesen Ergebnissen ersichtlich wird, kann die endgültige Löslichkeit des Glases in Wasser nicht durch eine einige Stunden währende Prüfung ermittelt werden. Deshalb betont der Verfasser nachdrücklich, daß diese wenigen Stunden, die allgemein für diese Prüfung genommen werden, keineswegs ausreichen, um über die wahre chemische Angreifbarkeit eine Voraussage machen zu können,

Um nachzuweisen, ob zwischen der Gewichtsabnahme und dem in Lösung gegangenen Teil des Glases ein Unterschied besteht, wurde die Lösung zur Trockne eingedampft, der Rückstand auf Rotglut erhitzt und ausgewogen. Es wurden keine bemerkenswerte Unterschiede zwischen der Gewichtsabnahme und dem gelösten Glasanteil gefunden. Die Mikro-Analyse des Rückstandes ergab, daß er nicht nur Alkalien, sondern auch alle anderen Bestandteile des geprüften Glases enthält.

Zusammenfassung.

1. Es wurde ein neues Gerät entwickelt, das die Bestimmung der Gewichtsabnahme des durch eine Flüssigkeit angegriffenen Glases, der Alkalität und der elektrolytischen Leitfähigkeit dieser Flüssigkeit gestattet.

2. Eine sich auf wenige Stunden erstreckende Prüfung ist nicht ausreichend, doch genügen 48 Stunden, um das chemische Verhalten des Glases klarzustellen.

3. Die Ermittlung der Gewichtsabnahme des Glases durch Behandlung mit einer bestimmten Flüssigkeit erscheint als zuverlässigste Prüfung der chemischen Angreifbarkeit. Aus Gründen der Uebereinkunft muß man sich der Grießmethode bedienen.

Der Verfasser fühlt sich den Herren K. Yamano und M. Fukaya für ihre gewissenhafte Mithilfe bei dieser Arbeit zu Dank verpflichtet.

(Aus dem Englischen übertragen von Dr. Ing. Hans Freytag.) (13578)

DK 546.261 : 666.1.037.8 (045)

Propan und Azetylen in der Lampenglasbläserei.

Von Theo Ziener, Melsungen.

(Eingegangen am 13. 11. 1939.)

Einleitung.

Der von mir geleiteten glastechnischen Werkstatt steht kein Leucht- oder Stadtgas zur Verfügung. Im Jahre 1922 wurde das Glasblasen mit Gasolin betrieben. Dieses Gas hat nur geringe Schmelzkraft und verbreitet einen öligen Dunst, der sich in kurzer Zeit auf die Wände und alle Gegenstände der Werkstatt als ein dicker, fettiger, schwarzer Belag niederschlägt. 1923 ereignete sich durch Unvorsichtigkeit eine Explosion, die sehr schwere Folgen hatte.

Nun wurde als Ersatz für Gasolin das frühere „Blaugas“ eingeführt. Trotz seines hohen Heizwertes war aber die erreichbare Flammentemperatur viel zu gering, um damit Glas an der Lampe rentabel zu blasen. Im Jahre 1924 wurde versucht, eine höhere Flammentemperatur dadurch zu erreichen, daß das Blaugas mit Azetylen gemischt wurde. Die Versuche führten zu dem gewünschten Ziele. Die Umstellung der Gefolgschaft auf das Arbeiten mit Mischgas dauerte etwa 4—8 Wochen. Die Glasbläser erlangten im Gebrauch des Mischgases große Fertigkeiten und es stellte sich heraus, daß es dem Leuchtgas bedeutend überlegen war in bezug auf Flammentemperatur und Leistung. Bereits nach 1—2 Jahren, als alle Schwierigkeiten überwunden waren, ergab sich, daß unser Notbehelf, der Ersatz für Leuchtgas, eine ungeahnte Leistungssteigerung gestattete. Trotz des an sich hohen Preises des Mischgases konnten wir bald konkurrenzfähig auftreten und leisteten mehr als Thüringer Glasbläsereien, die mit Leuchtgas arbeiten.

Im Dezember 1933 wurde das Blaugas durch Propan ersetzt. Die Blaugasfabrikation war zu Gunsten des Umsatzes des bei der Erdölraffinerie anfallenden Propangases eingestellt worden. Für unseren Mischgasbetrieb ergab sich, daß das Propan qualitativ dem Blaugas gleichwertig war. Der Preisvorteil war gewaltig. Blaugas kostete je kg 2.20 RM, Propan dagegen je kg 0.65, später nur 0.55 RM.

Die hohe Flammentemperatur des Mischgases Propan-Azetylen gestattete nicht nur ein schnelleres Schmelzen der Glasrohre, sondern erleichterte dem Glasbläser die Arbeit ganz wesentlich, wenn er unsere neueren, heute immer mehr in Gebrauch kommenden Hartgläser zu verarbeiten hatte. Während man in Leuchtgasglasbläsereien Sauerstoff zu Hilfe nehmen muß, schmelze ich mit Druckluft und Gasgemisch die Jenaer Fiolax- oder Geräteglasröhren einwandfrei und schnell. Unsere geschickten Glasbläser verzichten oft sogar auf den Zusatz von Propan und arbeiten mit reinem Azetylen und Druckluft.

Der Gebrauch von Mischgas erfordert genaue Sachkenntnis. Ich habe in den letzten 15 Jahren beim Arbeiten mit diesem Mischgas viele Erfahrungen gesammelt, über die ich in dieser Arbeit berichten will.