

zu befolgen, zeigten die Ergebnisse der sechs Bestimmungen auffallende Unterschiede. Die an jedem Tage erhaltenen Ergebnisse stimmten untereinander gut überein.

5. Die Badtemperaturen schwankten während der ganzen Versuche, und waren gegen Konzentrationsveränderungen der Lösung sehr empfindlich. Es erforderte beständige Aufmerksamkeit, die Flüssigkeitsspiegel konstant zu halten.

6. Der Höhenunterschied zwischen den Flüssigkeitsoberflächen im Bad und in den Flaschen scheint einen deutlichen Einfluß auf den Betrag des Angriffs auf die Glaskörner auszuüben. Dieser Höhenunterschied war bei den Proben 1 und 2 etwa 0,8 cm geringer als bei den Proben 3 bis 6. Er sollte auf einen bestimmten Wert festgesetzt und darauf gehalten werden, obgleich dieses Verlangen Schwierigkeiten bei der Durchführung hervorruft. (Es setzte etwa 10 bis 20 mm Unterschied fest.)

7. Die deutlich alkalische Lösung, die durch den Angriff auf die Glaskörner entstand, hatte die Kolben aus widerstandsfähigem Glas merkbar, wie aus der Betrachtung hervorging, angegriffen. Kieselsäureflockchen hingen nach drei oder vier Kochperioden an den

Wänden. Dieser Angriff war nicht bemerkenswert außer in der Dampfzone, wo Tröpfel-Linien deutlich erkennbar waren.

8. Die „Blindwerte“ der Kolben werden bei einer größeren Anzahl von Versuchen nicht konstant bleiben, besonders bei der Prüfung ärmerer Gläser.

9. Die Endergebnisse werden auf 100 cm³ Lösung berechnet; die Volumina der Lösungen betrug jedoch nach dem Filtrieren nicht 100 cm³ und waren auch nicht gleich groß.

10. Die Lösungen waren nach dem Filtrieren trübe, da etwas Kieselsäure usw. durch das Filter gegangen war. Die Filtrierbedingungen müßten genau genormt werden.

11. Wegen der etwas hygroskopischen Natur des Rückstandes würde es ratsam sein, ihn in definierte Salze (vorzugsweise Sulfate) umzuwandeln.

Aussprache und Beschlüsse.

Die Aussprache über dies Verfahren und die Beschlüsse der Gemeinschaftssitzung des Fachausschusses I der DGG mit dem Glass Standards Committee sind auf S. 436 dieses Heftes der „Glastechnischen Berichte“ wiedergegeben.

Bericht über die weiteren Forschungen über die Bestimmung der Wärmebeständigkeit des Glases nach dem Verfahren von Hampton und Gould¹⁾.

Erstattet vom Glass Standards Committee.

Die Herren Hampton und Gould¹⁾ gelangten durch sehr ausgedehnte Versuche zu der Beziehung $\theta \sqrt{2b} = \text{Konstante} = B$, worin θ der unter den Versuchsbedingungen*) zum Bruch führende Temperaturabfall ist und b die größte Wandstärke des Bechers am Bruch. Die Genauigkeit der Ergebnisse war mit $\pm 3\%$ angegeben.

Herr W. J. A. Warren hat nach dem vorgeschlagenen Verfahren eine Anzahl Becher geprüft. Er gibt an, daß die Lage der Bruchstelle, ob sie in den konkaven Bodenteil hineinreicht oder nicht, bei Anbringung einer Korrektur für die Dichte, die Genauigkeit der Ergebnisse nur geringfügig beeinflusst, sofern der Sprung nicht quer durch den Boden geht. Er schlägt die Formel $B = \theta l^2$ vor, worin B und θ die gleiche

Bedeutung wie in der Formel von Hampton und Gould haben und l die größte Dicke des Bruches auf seinem Verlauf durch den Becherboden ist. Er fand, daß bei einer Becherwandstärke von 1,4 mm der Index a Werte von 0,36 bis 0,4 hatte, daß aber bei einer Becherwandstärke von 1,1 mm die Werte für a bis 0,5 reichten.

Warren²⁾ prüfte auch die Angaben Dr. Hamptons an 38 Bechern und kam zu dem Ergebnis, daß bei Betrachtung aller Werte der Mittelwert von θ weniger schwankt als der Mittelwert von $\theta \sqrt{l}$, und daß auch bei Ausschluß der Proben mit dem nicht quer durch den Boden verlaufenden Bruch, die Schwankungen der Versuchsergebnisse an einer Art Glas größer sein konnten, als man bei Mittelwerten zweier verschiedener Glasarten erwarten mußte. Er schlug vor, man möge bei der Beurteilung des Bruches das Herstellungsverfahren mitberücksichtigen.

Herr I. B. Murgatroyd kritisierte, daß man die Wahl unter den Rissen einer empirischen Formel angepaßt habe. Er hat Warrens²⁾ Angaben derartig angeordnet, daß, wie auch Warren ausgeführt hat, ersichtlich wird, daß

¹⁾ C. E. Gould und W. M. Hampton, J. Soc. Glass Techn., Bd. 14, Jg. 1930, Nr. 54, S. 188—204. (Ref. Glastechn. Ber., 8. Jg. 1930, S. 421—422).

Vergl. ferner die Aussprache über dies Verfahren bei den gemeinsamen Sitzungen der deutschen und englischen Fachausschüsse in London 1930. (Glastechn. Ber., 9. Jg. 1931, H. 1, S. 4) und in Frankfurt (Main) 1931 (in diesem Heft 8 der Glastechn. Ber., S. 435/7).

Das Gould-Hampton-Verfahren wurde vom Glass Standards Committee als vorläufiges Standardverfahren angenommen. Genaue Vorschriften s. in J. Soc. Glass Techn., 14. Jg. 1930, Nr. 56, Proceed. S. 160—163.

*) Näheres in den Vorschriften, vgl. Schluß der Fußnote 1.

²⁾ W. J. A. Warren, J. Soc. Glass Techn., 14. Jg. 1930, Nr. 56, S. 313—329. (Ref. Glastechn. Ber., 9. Jg. 1931, H. 4, S. 237).

Θ die Wärmebeständigkeit ebenso gut anzeigt wie $\Theta \sqrt{l}$. Nach seinen Ausführungen gibt Θ eine bessere Uebereinstimmung als $\Theta \sqrt{l}$, wenn neu gefertigte Becher mit mehrere Monate gelagerten verglichen werden. Um Fehler infolge geringer Dickenschwankungen von ungefähr 1 mm auszuschließen, schlug er die Verwendung deutlich dickerer Prüfgläser vor und stellte aus seinen Prüfungen an Geleegläsern fest, daß Verschiedenheiten in der Dicke von 2 mm Dicke aufwärts praktisch bedeutungslos sind.

Nachdem er gezeigt hatte, daß es bei wiederholtem Abschrecken von einer gegebenen Temperatur möglich ist, die beim ersten Abschrecken gebrochene Probe noch zweimal zu brechen, gibt er ein Verfahren an, welches im British Hartford-Fairmont Laboratory ausgebildet worden ist. Die Ware steht in einem

Strom kalten Wassers, und die darin enthaltene Flüssigkeit wird, unter Umrühren, mittels eines eingetauchten kleinen Heizkörpers stufenweise erhitzt. Ein Thermometer zeigt die Temperatur im Augenblick des Bruches an. Dieses Verfahren zeigte an Gruppen von Hohlgläsern verschiedener Arten Schwankungen von 10 bis 13°, gegen 20 bis 25° bei dem gewöhnlichen Abschreckverfahren.

Die Herren Gould und Hampton gehen jetzt auch dazu über, die Ergebnisse einer großen Reihe weiterer Prüfungen eingehend zu untersuchen, um besonders den Einfluß der Art des Bruches festzustellen. — Ueber diese Ergebnisse muß noch berichtet werden.

Aussprache am 21. Mai 1931 in Frankfurt/M.

s. auf S. 436/7 dieses Heftes der „Glastechn. Ber.“.

Untersuchung der Glasströmungen in Wannen mittels Bariumoxyds*).

Von E. J. C. Bowmaker und J. D. Cauwood.

Grundgedanke des Versuches.

Zu dem normalen, bariumfreien Glase einer Wanne, an welcher eine Anzahl Glasblasemaschinen arbeiten, wird ein bariumhaltiges Gemenge gesetzt und niedergeschmolzen. Die Zeit des Erscheinens des Bariums im ausgearbeiteten Glase sowie die auftretende Bariummenge wird analytisch festgestellt.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Der beschriebene Bariumkarbonat-Versuch kann ohne eine empfindliche Wirkung auf normales Arbeiten und Erzeugung durchgeführt werden und daher zu irgend einer gelegenen Zeit geschehen.

2. Gewichtsanalyse allein ist zur Feststellung der Ergebnisse nicht geeignet, weil sie zur Bestimmung der Anfangsergebnisse nicht empfindlich genug ist, und weil sie zu viel Zeit braucht. Ein Bestimmungsverfahren wie die Spektralanalyse würde vorzuziehen sein.

3. Soweit wir urteilen können, macht sich das Barium an den Maschinen 9 bis 10 Stunden nach dem ersten Füllen bemerkbar, wahrscheinlich schon nach 9 Stunden. Vor Ablauf von 8 Stunden war noch gar nichts zu sehen, aber nach 11 Stunden sah man es ganz deutlich.

Der höchste gefundene Bariumoxydgehalt betrug nur 20% des theoretischen Höchstgehaltes, welcher durchaus kräftige Mischungsströme in der Wanne verlangt.

Im allgemeinen zeigt das sehr frühe Herankommen des Bariums an die Maschinen einen schnell mischenden Strom in der Wanne an.

4. Die mit Barium erhaltenen Ergebnisse sind wahrscheinlich von hervorragender Bedeutung für die Erkennung der Vorgänge in den

Arbeitszeiten nach dem ersten Erscheinen des Glases einer besonderen Gemengemischung an den Maschinen, während veröffentlichte Untersuchungen mit blauem Glas oder schwarzen Flecken nur über die unmittelbar auf das erste Erscheinen folgende kurze Zeit Auskunft geben. In gewissem Sinne ergänzen sich also die zwei Untersuchungsverfahren.

5. Die im Vorhergehenden angeführten und besprochenen Versuche beweisen die Ansicht, daß der Standort der Maschine wichtiger ist als die Schnelligkeit ihrer Speisung (pull), wenn man die Zeitspanne zwischen der größten Aenderung der Zusammensetzung bis zur Erreichung einer bestimmten Maschine bestimmen will.

Zum Beispiel erreichte die Spitze gleichzeitig die Maschinen 14 und 15, welche einander entsprechende Standorte, aber sehr verschiedene Speisestellen hatten. Maschine Nr. 13, mit einem größeren Speiser, aber einem ganz anderen Standort als Nr. 14, wurde von der Spitze später als die letztgenannte Maschine erreicht. Maschine Nr. 16 hatte einen viel kleineren Speiser als Nr. 13, aber diese Maschinen hatten einander ähnliche Standorte und wurden von der Spitze gleichzeitig erreicht.

Die Betrachtung der Ergebnisse der Maschinen 16 und 17 machen es wahrscheinlich, daß die Stellung zur Mittellinie des Ofens der wichtigste Faktor ist.

6. Es erweist sich auch als wahrscheinlich, daß große Entfernungsunterschiede zwischen den Gruppenspeisern der Maschinen einer jeden Seite der Ofen-Mittellinie auf die Glasströmung einwirken. Zur Stütze dieser Vermutung dient die Vergleichung der Ergebnisse der ersten 30 Stunden, nämlich der Maschinen Nr. 13 und Nr. 16 sowie Nr. 12 und Nr. 17, welche beiden Paare einander entsprechende Standorte haben.

Aussprache am 21. Mai 1931 in Frankfurt/M.

s. auf S. 447/8 dieses Heftes der „Glastechn. Ber.“.

*) Uebersetzung der Zusammenfassung aus dem Aufsatz „An investigation of the flow of glass in tank furnaces by the use of barium oxide“, von E. J. C. Bowmaker und J. D. Cauwood, J. Soc. Glass Tech., 15. Jg. 1931, Nr. 58, S. 128—140 (mit 4 Bildern).