GLASTECHNISCHE BERICHTE

herausgegeben von der

Deutschen Glastechnischen Gesellschaft e. V.

*

Schriftleitung: Dr.-Ing. H. Maurach, Frankfurt a. M.

Nachdruck oder Vervielfältigung im ganzen oder in Teilen ausdrücklich untersagt.
Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen vorbehalten. — Copyright 1933 by DGG in Frankfurt a. M.

11. Jahrg. November 1933 Heft 11

DK 666.1.001.5 : 5(00)

Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung in der Glashüttentechnik und Wert der internationalen Gemeinschaftsarbeit.

Von Prof. Dr.-Ing. Karl Quasebart, Berlin.

(Vortrag auf dem 1. Internationalen Glas- und Keramik-Kongreß in Mailand vom 16. bis 25. September 1933.)

Geschichtliche Entwicklung der Glaswissenschaft. — Zwischenstaatlicher Erfahrungsaustausch in der Vergangenheit; Anregungen für die Zukunft. — Völkerverbindender Wert der Wissenschaft.

Das Land, dessen Gastfreundschaft wir genießen, besitzt eine Forschungsstätte, die dem Studium der Meeresbiologie gewidmet ist. In Rovigno arbeiten italienische und deutsche Gelehrte in engem Wettstreit, um die Geheimnisse der Meere zu enträtseln. Wirtschaftliche Ueberlegungen spielen bei diesen Arbeiten keine Rolle, nur die Unruhe im menschlichen Uhrwerk treibt die Zeiger des wissenschaftlichen Erkenntnisbetriebes vorwärts.

Es ist leicht, zwischen den Nationen Gemeinschaftsarbeit zu üben, wo wirtschaftlicher Eigennutz nicht in die Erscheinung tritt; schwieriger erscheint es, eine Brücke zu schlagen, wenn die Verbindung zweier Ufer befürchten lassen könnte, daß Wohlstand und Reichtum von dem einen Ufer hinübergetragen werden könnten in das arme Land auf der anderen Seite. Und doch wird uns eine nähere Betrachtung zeigen, daß wissenschaftliche Autarkie auch da keine Berechtigung besitzt, wo wirtschaftliche Lebensinteressen auf dem Spiele stehen. Darüber wird zum Schluß noch ein Wort zu sagen sein.

In unserem Sondergebiete, dem des Glases, stellen wir fest, daß die Herstellung des Glases früher eine alchimistische Geheimkunst war, die ängstlich gehütet wurde. Ob nun ägyptische Priester über ihre Geheimnisse wachten oder die Venezianer ihre Glasindustrie in Murano dadurch schützten, daß sie die Industriespionage mit dem Tode bestraften, oder Kunckel die Rezepte für sein Rubinglas nicht „gemein machen will", — immer sehen wir, daß das Glas mit einem Schleier der Mystik umgeben ist, dem Gerhart Hauptmann in seinem Wintermärchen „Und Pippa tanzt" einen so ergreifenden Ausdruck gegeben hat.

Aber alle Verbote konnten nicht hindern, daß aus Murano, dem großen Kristallisationszentrum des 17. Jahrhunderts, einzelne Arbeiter nach Holland, Böhmen und Deutschland auswanderten und dort ihre Kenntnis verbreiteten.

Andererseits entstand in Deutschland um die gleiche Zeit ein neues Zentrum, in dem die Herstellung des geschliffenen Kristallglases gefördert wurde. Der Name Johann Kunckel ist mit dieser Periode für alle Zeiten verbunden. Aber gerade dieser berühmte Fachmann hat neben seiner ängstlichen Geheimhaltung für die internationale Verbreitung von Kenntnissen gesorgt, indem er die „Ars vitraria" des Florentiners Neri ins Deutsche übertrug und durch eigene wertvolle Anmerkungen ergänzte.

Erst in der Neuzeit beginnt die technisch-wissenschaftliche Erforschung des Glases, und die ersten größeren Arbeiten nach modernen Verfahren sind die Glasstudien von Schott 1881 und von Schwarz (Graz) 1887. Die letzteren hat der „Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses" herausgegeben; die Glasproben, die diesen Studien zu Grunde liegen, wurden der Technischen Hochschule Berlin vermacht. Die Arbeiten bezogen sich im wesentlichen auf venezianische Mosaikgläser. Ein technisch-wissenschaftlicher Zusammenschluß der Glashüttenleute fehlte bis zum Kriege in allen Ländern vollständig. Wissenschaftliche Arbeit wurde in systematischer Weise nur von Schott und seinen Mitarbeitern getrieben, der die Eigenschaften der optischen Gläser in einer ungeahnten Weise erforschte und ihre Kenntnis vertiefte. Die übrige Glastechnik war im wesentlichen auf die Empirie angewiesen. Hohlglashütten z. B. wurden rein handwerklich geleitet, und bewährte Kompositionen aus möglichst gleichbleibenden Rohstoffen sicherten gute Erzeugnisse. Wehe aber, wenn Betriebsstörungen eintraten, deren Ursache aus Unkenntnis der chemisch-physikalischen Vorgänge nicht festgestellt werden konnte! Wochen und Monate vergingen, bis die Fehler beseitigt waren. Manchmal mußten die Oefen völlig erneuert werden; Betriebs- und Verkaufsausfälle brachten unermeßlichen Schaden. Obwohl die wirtschaftlichen Zusammenhänge und Verflechtungen in der Glas-

industrie besonders stark ausgebildet waren, blieb der wissenschaftliche Gedankenaustausch bis zum Kriege sehr gering. Das Fachschrifttum war wenig ausgebildet. Wer über Glas schreiben wollte, war auf allgemein technische Zeitschriften angewiesen, z. B. Comptes rendus, Dinglers polytechnisches Journal, Wagners Jahresberichte, das Technische Zentralblatt usw.

Der Krieg brachte eine grundsätzliche Wandlung, zunächst in England, wo durch die Abschnürung vom bisherigen Lieferanten die nationale Industrie genötigt war, die Bedürfnisse der Kriegs-Optik aus Eigenem zu befriedigen. In England wurde die Society of Glass Technology gegründet, die Vorbildliches für das eigene Land geleistet hat. Deutschland folgte nach Beendigung des Krieges mit der Gründung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft. In Rußland ist eine eigene Organisation für die Pflege des Glases gegründet worden, und andere Staaten scheinen ähnliche Pläne zu haben.

Der zwischenstaatliche Austausch hat in den letzten 15 Jahren große Fortschritte gemacht. Man kann bei der schnellen Verbreitung der Literatur auf dem Wege des Buchhandels und auf dem Wege der Zeitschriften-Berichterstattung sagen, daß wissenschaftliche Arbeit in den meisten Fällen gleichbedeutend ist mit zwischenstaatlichem Austausch. Dazu kam die ebenfalls hauptsächlich in den letzten Jahrzehnten stark gesteigerte organisierte Gemeinschaftsarbeit, als deren erster bewußter Ausdruck der Elektriker-Kongreß in Chicago 1893 angesehen werden kann, wo zum ersten Mal auf einem die ganze Menschheit interessierenden Gebiete Maße und Bezeichnung vereinheitlicht wurden. Für die Organisation solcher Gemeinschaftsarbeit ist dieser Kongreß bestimmend geblieben. Auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes konnte schon früher eine Uebereinkunft erzielt werden, und am 20. März dieses Jahres konnte die 50. Wiederkehr des Tages gefeiert werden, an dem in Paris 11 Staaten den „Völkerbund auf dem Patentgebiet" gegründet hatten, dem heute 39 Staaten angehören.

Auf dem Gebiete des Glases hat die Deutsche Glastechnische Gesellschaft den ersten Versuch gemacht, eine zwischenstaatliche Gemeinschaftsarbeit zu organisieren, und zwar zunächst mit England. Die erste gemeinschaftliche Tagung fand im Jahre 1928 in Aachen[1]) statt, auf der Definition, Nomenklatur und Versuchsmethodik eingehend erörtert und auch wissenschaftliche Vorträge über das Glas gehalten wurden. Auf dieser Tagung wurden gemeinsame Fachausschüsse gebildet, und zwar:

I. Physik und Chemie der Rohstoffe und des Glases
(The Glass Standards Committee).

II. Wärmewirtschaft, feuerfeste Baustoffe und Ofenbau
(Committee on Refractory Materials und The Furnace Committee).

III. Bearbeitung des Glases von Hand und mit der Maschine
(Committee on the Manipulation of Glass).

Im Jahre 1930 wurde die Aussprache in London[2]) fortgesetzt, wo die drei gegründeten Kommissionen bereits über eine Reihe von Arbeiten berichten konnten, und im Mai 1931 versammelten sich dann wieder die Engländer und die Deutschen in Frankfurt a. M.[3]). Hier konnte man feststellen, wie befruchtend die Zusammenarbeit auf die Fachgenossen beider Länder gewirkt hatte.

Verhandlungen der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft mit der „Glass Division" der American Ceramic Society über Glasarbeiten sind im Gange. Mit anderen Ländern unterhält die Gesellschaft freundschaftliche Beziehungen, ohne daß es schon zu positiven Vorschlägen über einen Erfahrungsaustausch gekommen wäre.

Die Gemeinschaftsarbeit kann am besten gefördert werden durch eine zusammenfassende Literatur. Entsprechend dem „Landolt-Börnstein" und den von Amerika herausgegebenen „Critical tables", die Zahlen aus dem chemischen und dem technisch-physikalischen Gebiet enthalten, gab die Deutsche Glastechnische Gesellschaft ihr ausschließlich auf Glas bezügliches großes Tabellenwerk „Glastechnische Tabellen"[4]) heraus, das erste in seiner Art.

Mit einigen für die Glastechnik wichtigen Fragen beschäftigten sich in den letzten Jahren die Internationalen Beleuchtungs-Kongresse 1928 und 1931 in Amerika und England. Die betreffenden Sachbearbeiter standen in enger Beziehung zur Glastechnik. So berichteten:

Schönborn über die Klassifikation lichtstreuender Gläser,
Bloch und Pirani über Messungen an lichtstreuenden Gläsern,
Gage (Amerika), Guild (England), Dziobek u. Pirani über Signalgläser.

Auf der Glaskonferenz in Moskau, im Dezember 1931, hatten deutsche Glastechniker Gelegenheit, Vorträge zu halten und auch in einen Erfahrungsaustausch mit russischen Fachgenossen zu treten. Welche Bedeutung die werdende Glasindustrie dieses Landes für die Welt haben kann, geht aus dem Programm hervor, das der „Glas-Pharphor" veröffentlicht hat, und wonach die Fensterglaserzeugung bis zum Jahre 1938 von heute 16 000 t auf 252 000 t erhöht werden soll, während an Flaschen, die heute

[1]) Vgl. Glastechn. Ber., **6** (1928/29), S. 337—371.

[2]) Vgl. Glastechn. Ber., **8** (1930), S. 321—339; **9** (1931), S. 1—14.

[3]) Vgl. Glastechn. Ber., **9** (1931), S. 433—459.

[4]) Vgl. Glastechn. Ber., **9** (1931), S. 459—463; **10** (1932), S. 514—519.

noch nicht hergestellt werden, im Jahre 1938 73 000 t geblasen werden sollen. Zu diesem Zweck ist die Errichtung von 21 Fabriken mit Wannen und 8 Hafenöfen für eine Gesamtproduktion von 576 000 t in Aussicht genommen.

Außer den bereits gemeinsam mit befreundeten ausländischen Gesellschaften bearbeiteten Fragen liegen weitere Anregungen in großer Zahl vor. Ich möchte nur einige Themen erwähnen, die von dieser wissenschaftlichen und technischen Gemeinschaftsarbeit erfaßt werden:

Glasrohstoffe:
- Sand-Vorkommen und Eigenschaften.

Herstellungsverfahren:
- Gemenge-Zusammensetzung,
- Mechanische Verformungsverfahren: Röhrenziehen, Kolbenblasen.

Bearbeitung des Glases:
- Schleifen, Drehen (Widia- und Diamant-Werkzeuge),
- Versilberung und Vergoldung.

Untersuchung der Eigenschaften des Glases zum Zwecke der besseren technischen Beherrschung der Arbeitsprobleme:
- Strömungsuntersuchung in den Arbeitswannen
- Viskositätsuntersuchungen
- Spezifische Wärme
- Strahlung (Abkühlung bei der maschinellen Bearbeitung)
- Festigkeit, Schalleitung } wichtig für Baumaterial
- Ausdehnungskoeffizient
- Entspannungstemperatur (Tempern)*)
- Säurefestigkeit*)
- Elektrische Leitfähigkeit, Durchschlagsfestigkeit (Glas als Isolator).

Anwendung des Glases:
- Ziergläser
- Photoplatten-Gläser
- Beleuchtungsglas (internationale Zusammenarbeit)
- Bauglas (Fensterglas, Drahtglas, Glasstein)
- Sicherheitsglas
- Flaschenglas (Medizin-, Wein-, Bier-Flaschen)
- Signalglas (internationale Zusammenarbeit)
- Ultraviolett-durchlässiges Glas für Fensterscheiben und Bestrahlungslampen
- Blendschutzgläser (Neophan)
- Isolatoren.

Wichtig sind auch viele Arbeiten auf Gebieten, die der Glastechnik als Hilfsgebiete zur Verfügung stehen, und bei denen die internationale Zusammenarbeit eine große Entwicklung genommen hat. Herausgegriffen sei die Temperaturmessung, und zwar besonders die thermoelektrische und die optische, die vor allem in Amerika, Frankreich und Deutschland gepflegt wurden.

Ferner das große Gebiet der Analyse, wo natürlich besonders die Silikatanalyse, aber auch die neuzeitliche spektroskopische Analyse große Erfolge erzielt haben. Auch hier waren alle Länder beteiligt. Hervorgehoben seien die wichtigen Ergebnisse der Bestimmung sehr geringer Mengen von Eisen und Titan in den Rohstoffen, die maßgebend für die Herstellung brauchbarer ultraviolett-durchlässiger Gläser sind.

Als Hilfswissenschaft ist schließlich auch die physiologische Farbenlehre zu betrachten, welche erst ein systematisches Studium der Signal- und Blendschutz-Gläser ermöglicht hat.

Ich möchte glauben, daß die nationalen Belange der Glasindustrie nur gefördert werden können durch einen internationalen Gedankenaustausch. In fast allen Ländern hören wir heute den Ruf nach einer höheren Einschätzung und Bewertung der Arbeit. Das Team-Work der Amerikaner — der Kameradschaftsgeist, der in den Vereinigten Staaten Direktoren und Arbeiter verbindet —, Mussolinis Meisterwerk in der Carta del lavoro, die leuchtenden Inschriften bei der deutschen Maifeier „Ehre die Arbeit, achte den Arbeiter, so ehrst Du Dein Volk!", dieses Streben des Menschen im 20. Jahrhundert nach einem friedlichen Ausgleich der Kräfte hat innerhalb der Staatsgrenzen zu Höchstleistungen angespornt. Es muß gelingen, dieses nationale Streben nach einer sinnvollen Zusammenarbeit auch über die Grenzen hinauszutragen.

Wenn es richtig ist, daß in den letzten Jahren die Wirtschaft ihren Aufgaben nicht mehr gewachsen war und nunmehr die Technik die Vorherrschaft übernehmen soll, dann ist dem Gestern der Wirtschaft und dem Heute der Technik das Morgen der Wissenschaft gegenüberzustellen. Die Wissenschaft ist zu allen Zeiten Wegbereiterin gewesen; sie trägt dazu bei, Spannungen, die sich innerhalb der nationalen Grenzen entwickeln, zu beseitigen. Dieser Ausgleich auf technisch-wirtschaftlichem Gebiet dürfte eine noch größere Bedeutung gewinnen, wenn es sich um das Erkennen und die Lösung von Spannungen zwischen den Völkern handelt. Die von der wissenschaftlichen Arbeit ausgehenden Strahlen, die über die Landesgrenzen hinwegreichen, sind die Künder der nationalen Leistung einer Nation, verbinden aber die Länder miteinander, die in dem Strahlenbereich liegen. Wir von der Glastechnik können mit Stolz bekennen, zu diesem geistigen Straßenbau unser gut Teil beigetragen zu haben. (7837)

*) Ueber diesen Punkt fruchtbare Erörterungen im wissenschaftlichen Schrifttum, welche die Kenntnis des Glases stark gefördert haben.