

chung besitzt, die die Funktion des Zusammenhangs einfach beschreibt. Aus der großen Anzahl eigener einschlägiger Untersuchungen werden vier Beispiele in solcher Ausführlichkeit wiedergegeben, daß die Nutzanwendung mathematisch-statistischer Forschungsmethoden klar dargelegt wird. Im Verlaufe zweier Beispiele wird auch der Begriff der Mehrfachkorrelation erwähnt, der für die Glaskunde besondere Bedeutung haben

dürfte. Jedoch reicht in vielen Fällen die Ermittlung und Beschreibung des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen aus.

Ich möchte an dieser Stelle Herrn Dr. C. Boehm (Berlin) bestens für seine mir freundlichst erteilten Ratschläge sowie für zahlreiche Anregungen danken, die ich z. T. erst später verwerten werde. (13 705)

DK 654.92 : 666.11 (045)

## Signalglocken aus Glas.

Von H. Jungnitz, Weißwasser O.-L.

(Mitteilung aus der Technisch-Wissenschaftlichen Abteilung der Vereinigten Lausitzer Glaswerke A. G., Weißwasser O.-L.).

(Eingegangen am 21. 3. 1940.)

In den letzten Jahren sind die Bestrebungen immer stärker geworden, dem Werkstoff Glas eine größere Anwendungsmöglichkeit zu geben und ihn, der fast ausschließlich aus inländischen Rohstoffen aufgebaut ist, im Sinne des Vierjahresplanes an die Stelle der Devisen beanspruchenden Metalle zu setzen. Bei der Prüfung neuer Anwendungsmöglichkeiten wurde auch die Frage gestellt, ob und inwieweit es praktisch möglich ist, Metallglocken in Läutewerken durch Glocken aus Glas auszutauschen. Das Interesse, das einige Industriefirmen einem solchen Austausch entgegenbrachten, war Veranlassung, die Klärung dieser Frage beschleunigt in Angriff zu nehmen.

Es galt zunächst zu prüfen, wieweit mit einem normalen Fabrikationsglas dieses Ziel zu erreichen war. Daher wurden zuerst Glasglocken, wie sie Bild 1 im Schnitt zeigt, aus gewöhnlichem Preßglas, einem Alkali-Kalkglas hergestellt. Diese Glocken entsprachen lediglich in der Größe den Metallglocken. Die Wandung war unter Berücksichtigung des neuen Werkstoffes Glas dicker gewählt und ihre äußere Form so gestaltet worden, um einen einigermaßen günstigen Klangkörper zu erhalten. Die obere Oeffnung, die zur Befestigung der Glocke dient, war schwach vorgepreßt und wurde nach-

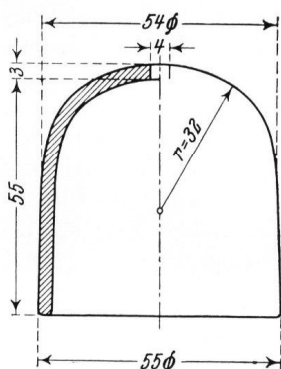


Bild 1.

Signalglocke aus Glas.

träglich mit Widia ausgebohrt. Diese Preßglasglocken wurden in ein für diesen Zweck umgebautes Läutewerk eingesetzt und auf ihre Brauchbarkeit hin näher untersucht. Dabei zeigte es sich aber, daß Glasglocken aus diesem gewöhnlichen Alkali-Kalkglas den an Glocken normal gestellten Anforderungen in keiner Weise genügten. Nicht nur, daß die Klangstärke unzureichend war, auch die Klangfarbe konnte nicht befriedigen. Der Klang war viel eher mit einem Geräusch zu vergleichen. Außerdem fehlte ganz im Gegensatz zu den Metallglocken das langsame Abklingen des Klanges.

Bezüglich der anderen Eigenschaften, die für Glasglocken wesentlich sind, brachten diese Vorversuche bereits wichtige Aufschlüsse. So ergab sich die mechanische Festigkeit als vollkommen ausreichend, wie einige Dauerversuche unter verschärften Bedingungen bewiesen. Auch die Befestigung mittels einer Schraube konnte bei diesen Glocken sicher erfolgen.

Es besteht allgemein die Ansicht, daß Gläser aus Bleikristall im Gegensatz zu anderen Gläsern einen besonders schönen Klang aufweisen. Die nächsten Versuche, den noch unzureichenden Klang zu verbessern, wurden daher in dieser Richtung durchgeführt. Sie erbrachten auch den gewünschten Erfolg. Das neue Glas erfüllte mit seinen guten Klangeigenschaften die gestellten Anforderungen und zwar in der Hauptsache durch einen hohen Gehalt an Bleioxyd. Der damit erreichte Klang war voll und genügend lautstark. Auch zeigten diese Glasglocken bereits das langsame Abklingen ähnlich den Metallglocken.

Nachdem so die Aufgabe gelöst war, eine geeignete Glaszusammensetzung zu finden, die für Glasglocken Verwendung finden konnte, waren die nächsten Versuche der Lösung der folgenden Aufgabe gewidmet: Es gibt Läutewerke, in die zwei Metallglocken eingebaut werden, die aus bestimmten Gründen gegeneinander verschieden abgestimmt sind. Um auch dafür Glasglocken verwenden zu können, wurde nach Möglichkeiten gesucht, die Tonhöhe der Glocken in bestimmter Weise zu verändern. Unter allen die Tonhöhe bestimmenden Faktoren kamen jedoch nur die folgenden drei dafür in Frage: die Glaszusammensetzung, die äußere Form und Gestalt, die Wandstärke.

Die erste Möglichkeit, in bestimmter Weise die Tonhöhe der Glocken zu ändern, war also durch die Verwendung verschiedener Glaszusammensetzungen gegeben. Dafür ausgeführte Versuche ergaben aber, daß dieser Weg wenig zweckmäßig ist. Wechselnde Schmelzbedingungen verursachen einen verschieden hohen Abbrand und ändern dadurch leicht die Glaszusammensetzung gerade in den für den Klang wesentlichen Glasoxyden in schwer zu bestimmender Weise. Auch betriebstechnische Erwägungen ließen es ratsam erscheinen, nach Möglichkeit verschiedene Glaszusammensetzungen zu vermeiden.

Die zweite Aenderungsmöglichkeit bestand darin, Größe und äußere Form verschieden zu gestalten. Aber auch davon konnte kein Gebrauch gemacht werden. Die Metallglocken, die durch Glasglocken ausgetauscht werden sollten, sind in ihrer Größe und Form aus Zweckmäßigkeitsgründen besonders für den Einbau in Läutewerke gestaltet. Eine Aenderung der Glocken ohne gleichzeitige Aenderung auch des Läutewerkes war damit nicht möglich. Da das aber unbedingt vermieden werden sollte, mußte Größe und Form der Glocken als vorgegeben hingenommen werden.

Die dritte Möglichkeit der Tonbeeinflussung aber wies einen einfachen Weg für die praktische Durch-

führung. Wenn auch äußere Größe und Form der Glocken beibehalten werden mußten, so durfte doch die Wandstärke in gewissen Grenzen geändert werden. Für die spätere Herstellung der Glocken war dies von großem Vorteil, da gegeneinander abgestimmte Glasglocken aus ein und demselben Hafen gearbeitet werden konnten. Nur ein einfacher Stempelwechsel, der während der Arbeit leicht vorgenommen werden konnte, war dazu notwendig.

Die noch folgenden kleinen Verbesserungen an den Glasglocken waren zu dem Zweck vorgenommen, die Haltbarkeit nach Möglichkeit noch zu erhöhen und eine einwandfreie Herstellung zu gewährleisten. So wurden, um die einmal festgelegte Wandstärke auch mit Sicherheit einhalten zu können, im Formenunterteil in der Höhe des Glockenrandes zwei Ueberläufe angebracht, durch die das überschüssige Glas nach außen treten konnte. Diese Ueberläufe wurden dann nachträglich abgesprengt, die Glocke an beiden Stellen plan geschliffen und poliert.

Um ferner zu verhindern, daß beim Befestigen der Glocken das Glas aussplittert oder einreißt, wurden zu beiden Seiten um das Loch wulstförmige Verstärkungen

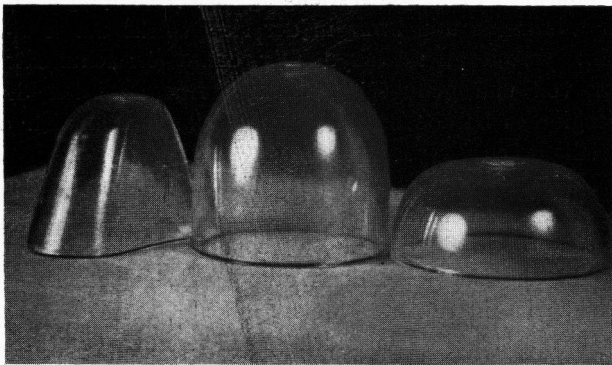


Bild 2. Glasglocken in drei verschiedenen Ausführungen.

gelegt, in die Riefen eingelassen waren. Dadurch war eine sichere und waagerechte Befestigung ermöglicht.

Bild 2 zeigt Glasglocken in drei verschiedenen Ausführungen. Die Glocke in der Mitte diente zu den vorher erwähnten Versuchen. Die links befindliche Glocke in Schalmehausführung und die rechts befindliche Glocke in halbrunder Ausführung finden bereits heute praktische Verwendung.

### 1. Geschichte des Glases.

DK 666.1 (481) (091)

**Die deutschen Glasmacher im alten Norwegen. Zum 200-jährigen Bestehen der norwegischen Glasindustrie.** Bruno Roemisch. Sprechsaal Keramik usw., 73 (1940), Nr. 8, S. 63. — Seinem erst kürzlich hier besprochenen Hinweis<sup>1)</sup> darauf, daß die Glasindustrie Schwedens im wesentlichen auf die spätestens von 1544 ab planmäßig nach Schweden gezogenen deutschen Glasmacher zurückgeht, hat der Verf. an der gleichen Stelle nunmehr auch eine entsprechende Zusammenstellung über die Geschichte der deutschen Einflüsse auf die norwegische Glasindustrie folgen lassen. Auch hier waren die ersten Glasmacher Deutsche, die vom Norwegerkönig ins Land gerufen wurden, um ihr Können demselben unmittelbar zu Gute kommen zu lassen und in der Folgezeit auch die Ausfuhrgegenstände norwegischer Glasware nach anderen europäischen Ländern und nach Amerika zu ermöglichen. — Grundleger der norwegischen Glasindustrie war der aus Braunschweig stammende Forstmeister Georg von Langen, der in königlichem Auftrag das norwegische

<sup>1)</sup> „Die deutschen Glaskünstler im alten Schweden. Ihre Namen und Leistungen.“ Bruno Roemisch. Sprechsaal Keramik usw., 72 (1939), Nr. 56, S. 465–467. (Ref. v. H. Kühnert, Glastechn. Ber., 17 (1939), H. 12, S. 540–541.)

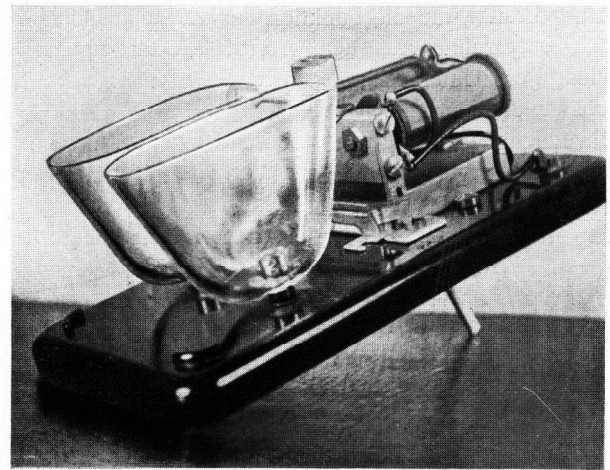


Bild 3. Lautwerk mit zwei Schalmehausglocken.

Bild 3 zeigt ein geöffnertes Lautwerk, in dem zwei Schalmehausglocken eingebaut sind und das im Betrieb der Reichspost gebraucht wird.

Wenn damit auch bereits eine Lösung für den Austausch von Metallglocken durch Glasglocken gefunden war, so konnte diese noch nicht völlig befriedigen, denn für die Herstellung dieses Klangglases war ein reichlich großer Zusatz von Bleioxyd erforderlich. Der ausgebrochene Krieg, der eine weitere Verschärfung der Bewirtschaftung devisengebundener Rohstoffe bringen mußte, stellte die Forderung, das Glockenglas ausschließlich aus einheimischen und in unbeschränktem Maß zur Verfügung stehenden Rohstoffen aufzubauen. Und auch diese Forderung konnte erfüllt werden<sup>1)</sup>. Es wurde dafür ein Glas entwickelt, das neben den notwendigen guten Klangeigenschaften ausschließlich aus einheimischen Rohstoffen aufgebaut ist.

Damit aber war eine vollkommene Lösung des vorgesehenen Problems erreicht. Metallglocken können jetzt durch Glasglocken ausgetauscht werden. Wie schon so oft auch auf anderen Gebieten hat hier also Glas als Austauschwerkstoff für Metall Anwendung gefunden und dadurch mitgeholfen, Metalle einzusparen. (13 801)

<sup>1)</sup> Die Entwicklung eines solchen Klangglases wurde in dankenswerter Weise von der Firma Osram K. G., Zweigniederlassung Weißwasser O.-L., ausgeführt.

## Referate.

Forstwesen organisierte und im Zusammenhang damit auch eine norwegische Glasindustrie begründet hat. Die dazu erforderlichen deutschen Glasmacher scheint er aus Thüringen ins Land gezogen zu haben. Wenigstens ist erstmalig 1742 von Verhandlungen die Rede, die mit einem durch den Grafen von Stolberg nach Norwegen verschriebenen thüringischen Glasmacher geführt worden sind. Das erste norwegische Glaswerk befand sich in Aas. 1744 und 1746 wurden weitere Glashütten, z. B. die „Nøstetangs Glaspusters“ und „Herdalen Vaerk“ gegründet. Von dem handwerklichen Können dieser aus Deutschland nach Norwegen abgewanderten Glasmacher zeugen noch heute vereinzelte norwegische Museumsstücke. Der Zustrom deutscher Glasmacher nach Norwegen hielt bis etwa 1780 an. Dann erfolgte zunehmende Verschmelzung der Glasmacherfamilien deutschen Ursprungs mit dem norwegischen Volkstum. Noch heute zeugen gewisse Bräuche und Fachausdrücke in der norwegischen Glasindustrie von dem deutschen Ursprung derselben. H. Kühnert. (13 733/1)

### 3. Rohstoffe für die Glaserzeugung.

DK 539.215 : 552.541 : 666.1.031.1

**Einige Beobachtungen über die Kornfeinheit von Glasrohstoffen.** — a— Glashütte, 69 (1939), Nr. 49, S. 809–810, 1 Abb.,