

Berliner Technische Zeitschrift

Das Glas

Die Ägypter als Erfinder des Glases
— Modellieren von Glasgefäßen —
Die ersten Glashütten am Rhein

Dr. Fr. Kaffan

Jahrtausende trennen die heutige Menschheit von den Zeiten, in denen man die ersten primitiven Urformen der Glasherstellung zu suchen hat. Jahrtausende lang ist der Entwicklungsgang des eigenartigen Stoffes, den man Glas nennt und aus dem noch und noch so viele für die lebende Generation unerforschbar erdichtete Gegenstände hergestellt worden.

Erstlich sind die Angaben der bekannten Geschichtsschreiber über die ersten Anfänge der Glasherstellung und jeder oft auch wenig verlässliche. Selbst die Angabe des Geschichtsforschers Plinius, der die Entdeckung des Glases phönizischen Seefahrern zuschreibt, die an dem stillen Weltteil zuhause in der Nähe ihres aus Sodafasern erbrauten heissen Glasseees fanden, findet keine Zustimmung mehr. Man neigt vielmehr heute zu der Annahme, daß das alte Ägypten der Ursprung war, das erste gewesen ist, das den für damalige Zeiten so geheimnisvollen Stoff, das Glas, herzustellen vermochte. Dieses damals als Glas bezeichnete Schmelzergebnis aus flüssigem Soda, Pflanzenasche und in vielen dem schon damals für Schmiedehämmer mit Schlägeln bearbeiteten Libanon, das auch als Naturlas oder als Natrolas bezeichnet wird, es kommt ferner in schwarzer, brauner, grauer, auch grüner, roter, bläulicher Farbe in der Natur vor. Man ist zu der Annahme, daß die Ägypter die ersten waren, die Glas zu schmelzen verstanden, aus dem Glaube berechtigt, weil die Technik, nämlich die Herstellung einer Glasur zu versehen, bereits im vierten Jahrtausend vor Christi Geburt von ihnen ausgeht wurde. Die aus Ton formulierte hergestellten Gefäße und Glasur wurden in einer glänzenden Glasur überzogen, die nicht allein dazu diente, die Gegenstände widerstandsfähig zu machen, sondern auch die Möglichkeit bot, durch Bemalung verschiedenster Farben und durch die Anbringung von Verzierungen den Däpferwaren das vielumwunderte künstlerische Aussehen zu verleihen. Der Stoff, der für die Glasur verwendet wurde, muß zum mindesten ein silberhaltiges Gemenge sein. Der Bestand, aus diesem glänzenden, befähigten, farbigen zu erhaltenden Glasmaterial allein Gegenstände herzustellen — vorerst vielleicht nur kleine, eiförmige farbige Perlen —, mußte für die eiförmigen Ägypter sehr nahe liegen. Daher wird die neuere Forschung wohl keine Bestätigung finden, wenn sie die Ägypter als die Erfinder der Glasherstellung bezeichnet, die Phönizier aber allein für die Verbreitung der aus Glas hergestellten Gegenstände gelten lassen will, da sie ein Volk der Küste und Seefahrer waren.

Zu den ersten Anfängen der Glasherstellung gehört die Herstellung von Glasgefäßen. Die ersten hergestellten Gegenstände: farbige Perlen, Amulette, Halsketten, Ringe, Ornamente verlangten keine andere Kunst der Verarbeitung als auch das für die Herstellung von Tongefäßen in Frage kommende Kneten und Ausrollen des von den Erklärern als „Schmelzglas“ bezeichneten Stoffes. Die ersten hergestellten Gegenstände: farbige Perlen, Amulette, Halsketten, Ringe, Ornamente verlangten keine andere Kunst der Verarbeitung als auch das für die Herstellung von Tongefäßen in Frage kommende Kneten und Ausrollen des von den Erklärern als „Schmelzglas“ bezeichneten Stoffes. Die ersten hergestellten Gegenstände: farbige Perlen, Amulette, Halsketten, Ringe, Ornamente verlangten keine andere Kunst der Verarbeitung als auch das für die Herstellung von Tongefäßen in Frage kommende Kneten und Ausrollen des von den Erklärern als „Schmelzglas“ bezeichneten Stoffes.

Die Kunst, das Glas zu fließen und die glänzenden, glänzenden Glasgefäße dadurch die verschiedensten Formen zu verleihen, ist eine der größten Erfindungen im Reiche der Technik. Für die Glasherstellung selbst bedeutete diese Art der Verarbeitung einen gewaltigen Fortschritt, der in der Zeit kurz vor oder kurz nach der Geburt Christi stattfand. Die historischen Glasgefäße übernahmen sich die Färbung und vergrößerten die Kunst auch in die nördlichen Länder, in denen die freigelegten römischen Regionen ihre besten Lagerplätze aufgefunden hatten. So entstanden auch am Rhein die ersten Glashütten (Ahn und Zier). Es wird berichtet, daß die dort hergestellten Glasgefäße durch besondere Fertigkeit ausgingen. Die erste Verwendung des Glases für die Herstellung von Fensterfenstern findet man während der Regierungzeit des Kaisers Trajanus (97 bis 117) in Italien. In Deutschland kam das Glas als Fensterverkleidung erst sehr spät zur Verwendung, so-

Im Reiche des Eisens

Eine riesige Halle, auf der einen Schmiedeseite steht, erbt unter dem Hammer der pneumatischen Hammer. In das ruhende Rollen dieser Industrie-Maschine freilich der Bau von Eisen, in das sich der härteste Stahl hineinfrischt. Argonovo, da, dort, das lodernde Rot eines Schmiedefeuers. Eine Jähge greift hinein, packt eine weißglühende Röhre, schneidet sie über die Köpfe der stehenden Büchse in aufsteigendem Bogen durch die Luft; wo sie landet, steht ein Mann mit einer Zute aus Eisenblech und fängt sie auf. Zehnfache Hebung läßt den Gedanken gar nicht aufkommen, das glühende Gefäß könnte einmal in die Hände des Jähgers fallen, hat in die Blöcke.

Erster Eindruck: Chaos. Aber man entsetzt



Abb. 1. Trägergastrolin

schnell das Gefäß, noch dem hier alles seinen Lauf nimmt. Alles Rollen und Schneiden und Bohren geht die stille Arbeit am Zeitdrehen, am Reibepfeifen und mit der Logarithmentafel voran. Der Konstruktionsplan wird entworfen, errechnet und schließlich so genau angezeichnet, daß in ihm jede Niete, jede Verbindung auf den Millimeter genau zu erkennen ist. Auf den Millimeter kommt es an. Nach diesem Plan werden dann für alle einzelnen Teile sogenannte „Schmittmuster“ hergestellt. Doppelschablonen in Lebensgröße. Mit ihrer Hilfe wird jeder Teil auf dem entsprechenden Tisch zerarbeitet — Platte oder Profilieren — mit Stahlgitter und Blech vorgezeichnet. Dann tritt das geschmiedete Eisen seinen Weg durch die Maschinen an.

Es gibt deren Legion und jede ist ein Wunder für sich. Ihnen allen ist das gleiche Prinzip eigen: das Härtere besiegt das Weichere. Stahl besiegt Eisen. Und dieser Sieg des einen Gegenstandes über den anderen geht fast ganz lautlos, spielend vor sich. Man sieht keine besondere Anstrengung dieser mit Elektrizität betriebenen Maschinen. Sie machen keinen besonderen Lärm. Es gibt keine Rauchschwaden, keine Funkenregen, kein Rostengeklirr. Es geht alles ganz stillen zu. Und gerade diese Stillenheit ist es, die den Zuschauer am meisten fesselt.

Da ist eine Art Wandlage, die die Eisenträger zerlegt. Mit Wasserstrahl wird das schmale, flache Eisen, das sogenannte „Eisen“, auf dem Stahlgitter die dünne Linie des Mann

gleich die Kirchen auch hier sehr stark Fensterfenster aufweisen. Es mag hierfür vor allem die Tatsache sprechen, daß das Glas damals noch ein sehr teurer Artikel war, so kostbar, um ihn auch in den Würdigeren zu verwenden. Erst als das Glas in größeren Mengen hergestellt wurde und billiger zu erhalten war, kam es mehr und mehr in die Räume und eroberte sich schnell die ganze Welt. Es führt zu weit, wollte man alle die verschiedenen Artikel aufzählen, die heute aus dem eigenartigen Stoff, Glas, hergestellt werden. Denn das Glas ist nicht verdaulich, so würde es den idealen Werkstoff darstellen, der ausgedient bekannt ist. Wie mannigfaltig sind die Formen, die dem plastischen Glas ohne große Schwierigkeit durch die geübten Glashütten gegeben werden können. In früheren Zeiten hat auch die Glasfarberei die Glasherstellung zu hoher künstlerischer Entfaltung gebracht. Es ist nicht zu verwundern, wenn man heute in Glastechnik von den Meistern lernen kann, wie diese Kunst der Glasherstellung sich durch die weitere Anerkennung schon bei Lebewesen zuteil geworden ist, daß sie sogar durch die Verlebung des Edelsteins vor anderen ausgezeichnet wurde.

Heute gibt es vor allem, das Glas auch in Zeit- und Wissenschaft zu weitgehender Verwendung

konnte mit dieser Maschine aus einer Eisenplatte das komplizierteste Puzzle-Spiel schneiden. Aber sie arbeitet am Träger noch zu langsam. Wo es sich um damit handelt, Profilen zerlegt



Abb. 2. Spiralbohrer in Tätigkeit

durchschneiden, verwendet man lieber eine Art Quasiline. Man sieht sie auf Abbildung 1. Der Maschinenmeister braucht nur am Hebel zu rücken, und dieses „Zahnräder“ durchschneidet mit einem einzigen Ruck den schweren Träger. Gegen die Härte des Stahls, getrieben von der gewaltigen Kraft des elektrischen Stromes gibt es seinen Widerstand.

Wird 2 zeigt einen Spiralbohrer in Tätigkeit. Mit flammendem Schwefellicht frisst sich der Bohrer in das Eisen, ein Loch nach dem anderen entsteht, jedes genau wie das andere. Umgeben würde er schnell in Weißglut übergehen, bespült ihn und die Bohrstelle nicht ständig kaltes Eisenwasser; Kühlung und Schmiermittel zugleich.

Aber auch diese Maschine hat ihre Rivalin. Es ist noch zu unzulänglich, dieses Bohren. In Fällen, wo es auf die Genauigkeit eines dreißig Millimeters noch nicht ankommt, gebraucht man eine Maschine, die über ein Eisen frisst. Etwa so, wie wir mit dem Finger den Ringverschluss gewisser Präzisionslösen öffnen. Eine Art sehr feiner Finger frisst durch das Eisen — unten fällt ein fünf Zentimeter dicker, genau freisunder Eisenzapfen heraus — das Loch ist da. „Klick!“ macht die Maschine — weiter nichts. „Klick! Klick! Klick!“ — jedesmal ein Loch. Es gibt mehr Dinge zwischen Himmel und



Abb. 3. Drehbankmaschine

Erde... Schon unter dem Dach einer Firma für Eisenkonstruktionen finden sich ihrer genug. Jeder Teil des Gesenks wird so herrenweise hergestellt. Das Eisen muß mit einem Hammer, wenn der Kran es irgendwo aufnimmt, ist es seiner Bestimmung wieder einen Schritt näher gekommen. Wenn die glühenden Rosten von dem Presslufthammer getrieben zusammenfallen, was zu einander gehört, wenn der rote Bleimagnet, der gegen West schlägt, von der genauen Farbe überdeckt ist, weiß das Schloß auf den Kopf, der Waagen auf das Aufschlagblei und irgendwo, viele Meilen entfernt, wächst der neue Wasserfall, die Flugzeughalle, der Fabrikbau in die Höhe. C. Z. Klotzel.

zu bringen. In Bezug auf das für die wissenschaftlichen Instrumente erforderliche spezielle optische Glas ist man bereits zu einer kaum geahnten Vollkommenheit gelangt. Heute stehen dem rechnenden Optiker mehr denn hundert unter sich verschiedene, feste Glasarten für die Herstellung der Linsen und Objektive zur Verfügung. Glasarten, die sich alle untereinander durch ein verschiedenes Lichtbrechungsvermögen und andere Farberzerzeugung unterscheiden.

Einer wird der Leser aber fragen, was der eigenartige Stoff, den wir Glas nennen, eigentlich ist, dieses Material, das durch die zahllosen Jahre hindurch im Dienste der Menschheit geblieben hat und so vieler Wandlungen in Form, Farbe und Eigenschaften fähig ist, und das noch weiter in seinem Verhalten geändert werden soll. Erstaunt wird er aufhorchen, wenn er hört, daß es gar nicht leicht ist, für diesen eigenartigen Stoff eine allgemein verständliche kurze Erklärung zu geben. In wissenschaftlicher wird man das Glas als ein Gemisch verschiedener und komplizierter Salze ansehen, das durch das Zusammenmelzen von Kieselsäure (Sand) und anderen Säuren mit verschiedenen Basen (z. B. Soda, Kalz, Potasche) nach dem Erhitzen der Schmelze erhalten wird, ohne daß eine

Aufschmelzung erfolgt. Glas ist also, obgleich es aus einem Gemisch verschiedener Salze besteht, dennoch ein nicht kristallines, amorphes Stoff, dessen Bildung eigentlich im Gegensatz zu einem Naturgesetz steht, das besagt: Alle Salze, die aus dem Zustand der Schmelze über die Lösung wieder in den festen Zustand übergehen, bilden Kristalle aus. Auch die Glasherstellung kann mehr oder weniger Kristalle annehmen, diese sind unbedeutend, weil und nehmen dem Glas seine Haupt-eigenschaft, die Durchsichtigkeit, der das Glas letzten Endes seinen Namen verdankt. Glas, in dem sich Kristalle ausgebildet haben, wird auch demzufolge als „entglätt“ bezeichnet. Die Möglichkeit, überhaupt den durchsichtigen, kristallfreien Stoff, das Glas, herzustellen, beruht auf dem Umstand, daß das Glas als ein überaus flüchtiger Stoff kein Erstarren der Bildung von Kristallen erheben können Widerstand entgegensteht. Die Kristalle, die sich wie ein feines Schmelzen aus Keimen entwickeln, haben zu ihrem Entweichen eine gewisse Zeit nötig, und bei der flüchtigen Glasherstellung ist der Widerstand gegenüber dem Aufsteigen der Kristalle so groß, daß die Schmelze sich fast stets schneller abkühlt und ganz erstarrt, ehe die Kristalle Zeit finden, in ihr aufzuwachen. Zu dem einmal erstarrten Glas können sich nachträglich keine Kristalle mehr bilden; wohl aber auf der Oberfläche, ein Vorgang, der oft erst nach Jahrhunderten oder Jahrtausenden eintreten kann und als Verwitterung des Glases bezeichnet zu werden pflegt.

Das Glas ist an sich kein Werkstoff, der in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften leicht zu durchschneiden ist; aber dadurch ist es auch einer der interessantesten. Die Technik der Glasherstellung ist heutzutage weit vorgefrüht, und schier ungeheure Mengen werden Jahr für Jahr in der ganzen Welt hergestellt. Während aber in der ganzen Welt Lande größerer und kleinerer Glaswerke entstehen, so finden sich doch noch verstreut wenige Glashütten, in denen das besonders optische Glas geschmolzen wird. Seine Herstellung ist außerordentlich schwierig und kostspielig. Deshalb darf sich aber anderen Ländern gegenüber rühmen, daß es zwei sehr leistungsfähige optische Glashütten besitzt.

Die Unterwasserglocke als Wegweiser

Das Wasser ist ein sehr viel zuverlässigerer Träger des Schalls als die Luft. Die Schallgeschwindigkeit beträgt im Wasser 1435 Meter in der Sekunde gegen 333 Meter in der Luft. Im Sommer ist das Wasser eher warm und misst fast im Winter umgekehrt. Da die Schallwellen immer nach dem Medium größerer Dichte, also nach dem kälteren Wasser hin abgelenkt werden, so senken sie sich im Sommer nach dem Grunde ab, während sie im Winter aufsteigen. Die Reichweite der Schallwellen, die sie von einer Glocke im Sommer im Sommer 5 bis 6, im Winter 10 bis 12 Meilen. Die Kenntnis dieser Eigenschaften hat auf den Gedanken geführt, Unterwasserglocken für die Signalgebung der Schiffe zu verwenden. Schon 1914 gab es 160 Stationen, die sich dieses Mittels bedienten, und die Unterwasserglocke hat sich bei Hebel je wertvoll erwiesen, daß 1150 Schiffe mit Unterwasserglocken versehen waren, um diese Unterwasserglocken aufzufangen. Die meisten Glöckchenstationen finden sich im Kanal, wo es die häufigsten Nebel gibt. Neuerdings ist nun die Unterwasserglocke, wie in Albanien in der in Frankfurt a. M. erscheinenden „Lampjan“ aufgeführt, noch sehr verbessert worden. Man kann auch die Richtung, aus der der Schall kommt, bis auf etwa 2 Grad genau feststellen.

Der Tauscher „Kolumbus“ hat diese Erfindung mit gutem Erfolg erprobt. Das Richtungsfinden kommt nach den neuesten Forschungen dadurch zustande, daß die von einer Seite kommenden Schallwellen das auf der anderen Seite liegende Licht etwas später treffen. Kommt der Schall genau von der Seite her, so hat er rund 21 Zentimeter Weg zu dem abgelenkten Ohr mehr zurückzulegen. Da der Schall 3300 Zentimeter in der Sekunde macht, so beträgt die Zeitdifferenz nur 0,006 Sekunden. In der Richtungsempfindung für den Schall ist aber so fein, daß dieser winzige Zeitunterschied genügt. Nun sind unsere Organe natürlich nur auf Schallwellen in Luft eingestrichelt. Würden wir unter Wasser tauchen, um die Richtung der Schallglocke eines Feuerwerks festzustellen, so würden wir einen ganz kalten Richtungseindruck bekommen. In der Richtungsempfindung 4,3 mal weiter ausdehnen, um diesen Zeitdifferenz zu erhalten wie in freier Luft. Am stärksten können wir die Richtung einer genau vor uns liegenden Schallglocke feststellen. Diese Erkenntnis hat man sich bei der Herstellung der Richtungsgeber zunutze gemacht, indem man die beiden Leuchtöhren in horizontalen so lange hin und her schob, bis beide den in zwei 90 Millimeter voneinanderliegenden Mikrophonen aufgefundenen Glöckchen genau gleichzeitig übermittelten. In dieser Stellung hat der Beobachter den Eindruck, daß der Schall direkt von vorn auf ihn zu kommt. Doch nicht nur die Richtung des Feuerwerks, sondern auch die Entfernung kann man durch diese neuen Signale ermitteln. Gleichzeitig mit dem Glöckchenstation wird ein funktentelegraphisches Zeichen gegeben und aus der Zeitdifferenz der Weg berechnet. C. K.

Stad- und Ringbahn in der Betriebspause von 1/2 Uhr nachts bis 3 Uhr morgens fahre in Abständen von zwanzig Minuten

Neue Autobuslinien und neue Autobusse Ende Januar bereits in Betrieb!

Die Berliner Verkehrsunternehmungen haben einen Generalsplan für das Autonomieverbot in Berlin aufgestellt und beim Verkehrsministerium um die Genehmigung der darin enthaltenen vierzig neuen Autobuslinien nachgeholt.

In der Wagenform sind wichtige Verbesserungen in Aussicht genommen. Die Karosserie erfährt eine geringe Verbreiterung, so daß im Innern an beiden Seiten eines schmalen Mittelgangs durchweg zweifelhafte Bank angeordnet werden können.

Im Interesse besserer Benutzbarkeit der Vorderreihe eine härtere Befüllung und die Hinterreihe eine entweichende Befüllung. Außerdem wird die Federung des Befüllungsorgans vergrößert.

Die Verkehrsverhältnisse des Jahresrückblicks. Wegen Anstiegsverkehrs wurde der Verkehrsdienst für die nächsten Monate bereits durch den Betriebsleiter als in den nächsten Monaten zu erwarten.

Ein wichtigerer Vierter ist der hiesiger Reichsregierung. Hans Kaufmann, der bei einem Ministerialbeamten in Stellung war.

Sag beiseite mochte, um nach Zwinmünde zu fahren. Die Wertgegenstände hatte er verkauft, die konnten zum Teil wieder hergestellt werden, auch von dem Geldbetrage wurde noch fast die Hälfte bei ihm gefunden.

„Polack aus Wien“ Auf der Suche nach einem Schwinder

Von der Kriminalpolizei wird ein Mann gesucht, der sich für einen Ausländer ausgibt und öftereinmalige Münzstücke für einen sehr guten Wiener Familie sammelt und erweist es, daß man ihn auch in die Wohnung nimmt.

Dieser Mann sucht die Bekanntschaft geschäftsunfundieter Damen und gewinnt durch angenehmes Auftreten und Liebesgespräche auch leicht ihre Vertrauen. Er erzählt, daß er aus einer sehr guten Wiener Familie komme und erweist es, daß man ihn auch in die Wohnung nimmt.

Die Ermittlungen haben ergeben, daß der Gatte mit im Café Bauer und in den Klüppel-Gelbes verkehrt und dort auch beschicht, daß er auch in die Wohnung geht.

Der Münsterberger Massenmord

Neunhundertfünfzig in abgetriebenen Zeil gefunden - 15 Opfer? Breslau, 30. Dezember. (W. T. S.)

Zu den Münsterberger Verbrechen wurden die Breslauer Zeitung, daß gefahren zu dem Grundstück Densches gehörige keine Zeil abgelassen wurde, wobei man zunächst nur einige wenige menschliche Knochen fand.

Die Ermittlungen haben ergeben, daß der Gatte mit im Café Bauer und in den Klüppel-Gelbes verkehrt und dort auch beschicht, daß er auch in die Wohnung geht.

Wohl der Berliner lesen. Zu diesem Silvesterfest hat die Berliner eingeladen. Am Neujahrstage finden sie jeden Sonntag um 10 Uhr bei den Berliner.

Einheitskurse vom 30. Dezember

Table with exchange rates in Billionen Prozent. Columns include 'Nach Sachver.', 'Einheitskurse', 'Billionen Prozent', and various geographical locations like Berlin, Hamburg, London, etc.

Übler Mundgeruch

mit ab- fühlend- Schicks- gefärdet- Sätze- entstehen das fährliche Stillsitz. Beide Übel werden sofort in vollkommen un- schädlicher Weise beseitigt durch die bewährte Zahnpaste Chlorodont.

Advertisement for 'Jahresinventur Ausverkauf' (Yearly Inventory Sale) featuring a hand holding scissors cutting a tag. Lists various clothing items with prices: Mantel ab 75, Kostüm ab 75, Kleid ab 50, Kleider ab 30, Kleider ab 30, Kleider ab 25, Kleider ab 25. Includes the C&A logo and address: Königstraße 33, Chausseestr. 113.

Das ist unsere diesmalige Devise! Und wer die beinahe lächerliche Niedrigkeit unserer alten Preise gekannt hat, der wird sich einen Begriff davon machen können, was wir diesmal an Preisen bieten werden. Und hier - wenn jemals - heißt's rasch sein und zugreifen! Achten Sie auf unser ganzseitiges Inserat am Neujahrstage.

