



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Geschichte der technischen Künste

Bucher, Bruno

Stuttgart, 1893

I. Allgemeines

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74166](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74166)



I.

Allgemeines.

Der deutsche Ausdruck Glas — holländisch, dänisch, schwedisch *glas*, englisch *glass*, althochdeutsch *clas*, angelfächsisch *glaes*, altfächsisch *gles*, skandinavisch *gler*, finnisch *clasi* und *lasi*, lappisch *las*, — hängt sichtlich zusammen mit Glanz, gleissen, glitzern u. s. w., sowie mit mehreren alten Bezeichnungen für Bernstein; das griechische Wort *βάλος* ist gleichbedeutend mit Krytall; von dem lateinischen *vitrum* stammen die romanischen Ausdrücke: italienisch *vetro*, spanisch *vidrio*, portugiesisch *vidro*, baskisch *bitre*, provençalisch *veire*, französisch *verre*, gälisch *gwydr*, bretonisch *gwer*; die slavischen Bezeichnungen: lithauisch *stiklas*, walachisch *stikla*, russisch *steklo*, kirchenflavisch *st'klo*, polnisch *szklo*, tschechisch *sklo*, bedeuten etwas Gekochenes, Gekochenes; die Bezeichnungen im Sanskrit, im Aegyptischen, Hebräischen — *z'khukhûth* — und Persischen scheinen nach Fröhner¹ späteren Ursprungs zu sein, und ebenso verhält es sich wohl mit dem magyarischen *üveg*.

Unter Glas wird eine Masse² verstanden, welche durch Verschmelzen von Kieselsäure, Kali oder Natron und Kalk entstanden ist³. Einzelne

¹ *La verrerie antique*, Le Pecq, 1879, p. 3 f.

² Vergl. Benrath, *Die Glasfabrication* 1885. — Brelow, Dammer u. Hoyer, *Technolog. Lexikon*. — Karmarsch, *Mechan. Technologie*. — Karmarsch u. Heeren, *Techn. Wörterbuch*. — Muspratt's *Chemie* von Stohmann.

³ Die Untersuchung antiken, in Pompeji gefundenen, Glases ergab die völlige Uebereinstimmung desselben in der Zusammensetzung mit unserem Flaschenglase, nämlich:

	antik	modern
Kieselsäure	69	68
Kalk	7	9
Soda	17	17
Aluminium	3	4

(Gerspach, *L'art de la verrerie*, p. 23).

dieser drei wesentlichen Bestandtheile des Glases können durch andere theilweis ersetzt, und es können ihnen auch noch andere Stoffe beigemischt werden, welche auf die Farbe, den Glanz, das Lichtbrechungsvermögen, den Klang, die Schmelzbarkeit etc. der Masse Einfluss nehmen. Glas gehört zu den amorphen Körpern, d. h. solchen, welche im Gegenfatze zu den krytallinischen durch und durch die gleiche Festigkeit, Härte, Leitungsfähigkeit für Wärme und Licht besitzen. Es wird in der Hitze weich, dickflüssig, endlich dünnflüssig, nimmt, je dünner es ist, an Elasticität zu, so dass es zu sich kräuselnden Fäden ausgesponnen werden kann, ist durchsichtig und zerlegt den durchfallenden Lichtstrahl in die Regenbogenfarben (je nach der Zusammensetzung der Masse mehr oder weniger deutlich). Rasche Abkühlung erhöht die Sprödigkeit des Glases; durch plötzliches Eintauchen des heissen Glases in ein Fettbad von bestimmter Temperatur wird es zu *Hartglas*, welches grosse Widerstandsfähigkeit gegen schnellen Wechsel der Temperatur, gegen Schlag, Druck u. f. w. besitzt, jedoch bei einer Verletzung, sei es am Rande, sei es an der Fläche (z. B. durch Aufschlagen auf ein scharfes Sandkorn oder dergl.) und auch in Folge anderer noch nicht völlig aufgeklärter Veränderungen in der Festigkeit mit Geräusch in zahllose Splitter zerbricht; lange Erhaltung der Glasmasse im Zustande der Weichheit bewirkt deren *Entglasung*, d. h. die Umwandlung des Glases in eine porzellanähnliche Masse (*Reaumur's Porzellan*). In feuchter Wärme wird das Glas trüb, allmählich irisirend, und die Oberfläche verwittert endlich so, dass Theilchen derselben schon bei leiser Berührung sich ablösen, was namentlich bei ausgegrabenen antiken Gefässen zu beobachten ist. Dieser Zerstörungsprocess kann sehr verschiedene Ursachen haben, welche aber zumeist auf ungenügende Verschmelzung der Stoffe zurückführen. Ungelöste Quarzkörnchen, Luftbläschen, Verunreinigungen während des Schmelzens, Vermischen schwer- und leichtflüssigen Glases u. a. m. machen das Glas sandig, krätzig, blasig, oder hinterlassen die schon durch die verschiedene Lichtbrechung auffallenden härteren Stellen: *Steine, Rampen* etc., die weicheren Partien werden von der atmosphärischen Luft, dem Regen, der Feuchtigkeit des Bodens angegriffen und die härteren so allmählig aus der Verbindung gelöst.¹

Die Färbung der Glasmasse erfolgt durch den Zusatz von Metalloxyden oder sonstigen mineralischen Stoffen. So gibt Eisenoxyd Gelb, Kohle Gelb bis Braun, Silber Lichtgelb bis Orange, Uran Gelb und Grünlichgelb, Chromoxyd Gelbgrün, Eisenoxydul Flaschengrün, Kupferoxyd Blaugrün, Kobaltoxyd und Schmalte Blau, Braunstein Violett, Kupferoxyd mit reducirenden Substanzen Blutroth, Gold Rubinroth, Nickel Grau, Zinnoxid, Flussspath, phosphorsaures Kalk etc. Weisslich bis Weiss. Kobalt, Zinn, Braunstein und Kupferoxyd benutzten bereits Aegypter und Römer als

¹ Vergl. Fowler, *On the process of decay in glass*, Archeologia 1880.

Färbemittel. Jeder Farbenzusatz vermindert die Durchsichtigkeit, Knochenasche und Zinn heben dieselbe gänzlich auf, machen das Glas *opak*. Da manche von diesen Stoffen, insbesondere Eisen, Kohle etc. in den Grundstoffen des Glases enthalten zu sein pflegen, kann farbloses (fog. weißes) Glas nur durch Entfärbungsmittel (*Glasmacherseifen*) hergestellt werden, und es ist noch zu unterscheiden zwischen dem vollkommen farblosen und dem Glase, welches auf der Schnittfläche grünlich bis entschieden blaugrün oder bräunlich erscheint.

Die Hauptarten des Glases sind:

1) Kalikalkglas, sehr strengflüssig, völlig farblos, hart, widerstandsfähig gegen Säuren etc., leichter als 3. — Böhmisches Krytallglas.

2) Natronkalkglas, weniger strengflüssig als 1, grünlich, härter als 1. — Französisches Glas, Fensterglas, Crown glass.

3) Kalibleiglas, leicht schmelzbar, völlig farblos, weich, leichter zeretzbar als 1 und 2, schwer, glänzend, mit starkem Lichtbrechungsvermögen und schönem Klange. — Flintglas, Strass, Thalliumwismuthglas.

4) Aluminiumkalkaliglas, dunkelgrün oder braun, hart, gewöhnlich viel Eisen und Mangan enthaltend. — Flaschenglas.

Glasmasse entsteht, indem die zerkleinerten Rohstoffe mit einem Zusatze von Glascherben in Häfen aus Thon (bei neueren Glasöfen in eigenen Vertiefungen derselben, *Wannen*) zusammengefchmolzen und geläutert werden. Früher ging dem Schmelzen noch ein Vorschmelzen, *Fritten*, voraus, um Wasser und Gase zum Entweichen zu bringen, organische Bestandtheile etc. verbrennen zu lassen, was entbehrlich wird, wenn man sich gereinigter Materialien bedient. Aus dem Hafen mit geläutertem und wieder dickflüssig gewordenen Glase hebt der Arbeiter mit einem eisernen Rohr, der *Pfeife*, einen angemessenen Klumpen der Masse heraus und bläst denselben auf, ihn durch wiederholtes Anwärmen in bildsamem Zustande erhaltend und durch fortwährendes Drehen, gelegentliches Rollen auf einer Eisenplatte (*Marbel*), Streichen, Drücken u. f. w., durch Anwendung der Zange und der Scheere, durch Anschmelzen von Stengel, Fuss, Henkel etc. die gewünschte Form gebend. Ein Tropfen Wasser, welchen er um das Gefäss laufen lässt, und ein kurzer Schlag sprengt dieses von der Pfeife oder dem nur als Handhabe dienenden *Hefteisen* ab, oder die betreffende Stelle wird mit dem *Sprengseisen* umfahren. Das fertige Stück kommt dann in den Kühlöfen, und wird, wenn es langsam ausgekühlt ist, von den *Nabeln*, den Ansetzstellen der Pfeife und des Hefteisens, durch Schleifen mit schnell umlaufenden Scheiben befreit.

Wie vor dem Ofen kann auch *vor der Lampe* Glas geblasen werden. Aus Glasröhren bildete man so früher nur Perlen und winzige Gefässe, eine durch den Luftstrom genährte und geleitete Gasflamme gestattet jetzt auch die Herstellung grösserer Gegenstände.

Um völlig gleichartige Hohlgefässe in grösserer Zahl zu erhalten, be-

dient man sich hölzerner oder metallener Hohlformen, deren einzelne Theile durch Scharniere verbunden sind, so dass die Form, nachdem das Glas hineingeblasen ist, geöffnet und der Gegenstand herausgenommen werden kann. Sind die Wände der Form mit vertieften oder erhabenen Verzierungen versehen, so erscheinen diese an dem Glase im Gegenfinne wieder. Das Princip des Blafens in eine Form war bereits den Römern in der späteren Kaiserzeit bekannt.

Von dem in eine Form geblasenen Glase unterscheidet sich das *Pressglas*. Durch Eingiessen und Drücken der flüssigen Masse in Stein- oder Metallformen haben unverkennbar schon die Aegypter ihre Amulete und Idole hergestellt, und wahrscheinlich ist dieses Verfahren immer in Gebrauch geblieben. So konnten indessen nur massive Gegenstände entstehen. Wann und wo man zuerst darauf verfallen ist, anstatt durch den Luftdruck aus der Pfeife, durch das Einpressen eines Kernstückes in die Form die Höhlung eines Gefäßes hervorzubringen, steht noch nicht fest. Bisher wurde angenommen, dass in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts in Amerika das erste gepresste Hohlglas gemacht worden sei, welchem Beispiele dann Engländer, Franzosen, Oesterreicher (in Slavonien) folgten. Nach den Untersuchungen von Alex. Schmidt¹ sind jedoch chinesische, für Nephrit gehaltene Gefäße in Gotha und Dresden durch Pressung entstanden und diese stammen aus dem 18., wenn nicht aus dem 17. Jahrhundert. An die Uebertragung der chinesischen Erfindung nach Amerika ist schwerlich zu denken, da um die Zeit regerer Verbindung mit China die dortige Glasmacherei völlig in Verfall gerathen war. In Europa benutzt man im Allgemeinen Messingformen; stählerne ergeben bedeutend schärferes Relief.

Tafelglas entsteht aus einem mit der Pfeife geblasenen, der Länge nach aufgeschnittenen und dann im Streckofen auf einer glatten Platte ausgebreiteten und geebneten (*gestreckten*) Cylinder. Auf dieselbe Weise wurde auch *Spiegelglas* hergestellt, bis im 17. Jahrhundert das Giessen desselben aufkam: die dünnflüssige Masse wird aus dem schwebenden Hafen auf eine Gusseisenplatte gegossen und sofort durch eine schwere, auf Leisten (von einer der gewünschten Dicke des Spiegelglases entsprechenden Höhe) laufende Walze geebnet. Als Erfinder dieses Verfahrens wird Lucas de Nehou in Tour la Ville bei Cherbourg (um 1688) genannt. Doch scheint das Giessen bereits den Römern bekannt gewesen zu sein und soll sich in England, wenn auch in primitiver Weise erhalten haben. Von einer anderen Methode, bei welcher das Tafelglas einen höheren Glanz behält als bei dem Streckverfahren, ist es mindestens sehr wahrscheinlich, dass sie aus Frankreich stamme: die Herstellung einer kreisrunden Platte aus einer geblasenen Kugel, *Mondglas*, welches seinen Namen davon haben soll, dass

¹ Sprechfaal 1887. No. 14—16. 20.

die Scheibe, deren Mitte durch die Ansatzstelle unbrauchbar gemacht ist, in zwei halbmondförmige Hälften zerfchnitten wird.

Durch Färbung der ganzen Masse oder durch Verbindung verschiedenfarbiger Massen, oder durch chemische oder mechanische Behandlung der Oberfläche entstehen zahlreiche Unterarten des Hohlglases, von welchen die wichtigsten hier angeführt werden mögen.

1) *Milchglas*, *Alabasterglas*, *Beinglas*, durch Zinnoxid (bereits im Alterthum), Knochenasche (zuerst von Daniel Krafft im 17. Jahrhundert) oder dergl. getrübt, oder mehr oder weniger entschieden weiss gefärbt, undurchsichtig, gegen das Licht gehalten mit bräunlichem oder röthlichem Schimmer, zu Lampenglocken und zum Ueberfangen (vergl. unten) benutzt.

Rubinglas, durch Kupferoxyd, schöner jedoch durch den von Andreas Cassius in Leiden um 1683 zuerst, nach anderen Angaben schon früher, dargestellten Goldpurpur; von einer Durchsichtigkeit, welche mit der Dicke des Glases abnimmt.

Porporino oder *Hämatinon*, durch metallisches Kupfer roth gefärbtes, undurchsichtiges Glas. Eine Abart davon, *Astralit*, wird ganz dunkel und zeigt stellenweis rothen und bläulichen Schimmer.

Aventuringlas, nach dem mit Glimmerschüppchen durchsetzten Mineral benannt, braun, roth oder grün, mit goldig schimmernden Kupfersplitterchen, halbdurchsichtig, angeblich von Crist. Briani in Venedig im 16. Jahrhundert oder später von einem Miotti erfunden.

Rauchglas, früher grau oder bläulichgrau und oft nur durchscheinend, jetzt meistens schwach grau oder bräunlich und durchsichtig gemacht.

Hyalithglas, schwarz, zu Flaschen für Stoffe, welche gegen Lichtstrahlen geschützt werden müssen.

2) *Ueberfangglas*. Durch Eintauchen des noch wenig aufgeblasenen Glasklumpens in andersfarbige Masse, oder auch wiederholtes in mehrere andere Massen erhält man einfaches oder mehrfaches *Ueberfangglas*; das Gefäss wird dann im Innern anders gefärbt (bezw. farblos) fein als aussen, und durch Schleifen kann eine Zeichnung auf andersfarbigem Grunde hervorgerufen werden. Wird ein Gefäss nur theilweis mit Ueberfang versehen und, während es noch heiss ist, auseinandergezogen, so verläuft die Ueberfangfarbe allmählich in die darunter befindliche. Ein dem Ueberfange ähnlicher aber schwächerer Farbenüberzug wird hervorgebracht durch Auftragen und Glühen eines Gemenges von Kupferoxyd oder Chlorfilber mit Thon: *Rothlasur* und *Gelblasur*.

Fadenglas, *Filigranglas*, *Petinetglas* ist farbloses Glas, in welches Fäden von farbiger, meistens weisser Masse eingeschmolzen sind. In eine Hohlform, an deren senkrechter Wand die durch Ausziehen von Stäbchen entstandenen Fäden angeordnet sind, wird vermittelst der Pfeife farbloses Glas eingblasen und dann weiter verarbeitet. Durch Drehen des Glaskolbens um seine Achse erhalten die Fäden Schraubenwindungen; verwendet man

zwei in einander gefchobene und verschmolzene Röhren mit in entgegengesetzter Richtung schraubenförmig laufenden Fadenrippen, so entsteht das *gestrickte* oder *Netzglas* (*reticella*) mit regelmässig sich kreuzenden und Luftbläschen einschliessenden Fäden.

Millefiori, verschiedenfarbige Glasstäbe in regelmässiger Anordnung zusammengeschmolzen, und solche Körper wieder vermittelt farblosen oder farbigen Glases mit einander verbunden, geben einen Körper, welcher im Querschnitt die verschiedenartigste Musterung zeigen kann: streifig (*Achatglas*), fleckig, mit Kreifen, Sternen, Blumen etc.

Mosaikglas, Combinationen von Millefiori-, Faden- und einfarbigem Glase zur Nachbildung von geschichteten Halbedelsteinen und Herstellung von Pflanzenornament, Thierbildern, Masken u. dergl. im Durchschnit, — vorzüglich von den Römern, später in Murano in der Gefässbilderei und Schmuckfabrication verwendet.

3) *Eisglas*, durch kurzes Eintauchen des noch nicht ganz fertigen Gefässes in kaltes Wasser, mit einer Menge von feinen Rissen auf der Oberfläche bedeckt, welche durch weiteres Aufblasen erweitert werden; durchsichtig.

Frost-, gefrorenes Glas, noch heiss mit Bleiglaspulver bestreut; undurchsichtig.

Irisirendes, opalisirendes, Irisglas, durch Einwirken von Metaldämpfen auf die Oberfläche oxydirt und daher in den Regenbogenfarben spielend; durchsichtig; zuerst 1856 dargestellt von Dr. L. V. Pantotsek, Chemiker der Zahn'schen Glasfabrik zu Zlatno in Ungarn.

Das Schleifen von Glasplatten wird durch nassen Sand, der nach und nach in feinerer Zertheilung aufgetragen wird (*Grob schleifen, Klar schleifen, Feinschleifen*) und durch Schieben und Drehen einer zweiten Platte, des *Oberglases*, auf dem zu schleifenden *Unterglase* bewerkstelligt. Die auf solche Weise glatt, aber auch undurchsichtig gemachte Tafel erhält dann durch gleiche Behandlung mit *Polierroth* (*caput mortuum*) und einem mit Filz überzogenen Brette die Politur, Glanz und Durchsichtigkeit. Bei Hohlglas werden zu dem gleichen Zwecke Scheiben benutzt und zwar kommen in entsprechender Folge Schleifftein, Holz, Filz und feuchter Sand, Schmirgel, Polierroth zur Anwendung. Kleine mit Oel und Schmirgel angefeuchtete Metallräder dienen zum Gravieren oder Schneiden des Glases, d. h. der Herstellung vertiefter Figuren, Ornamente u. f. w., welche zunächst matt erscheinen, aber mit Polierroth *auf den vollen Glanz* geschliffen werden können.¹

Für das Glasätzen gilt, was in Bd. II. über das Aetzen im Allgemeinen gesagt worden ist. Eine der Aetzung ähnliche Wirkung wird durch das Sandstrahlgebläse hervorgebracht, eine Vorrichtung, welche mit

¹ Vergl. Bd. I. S. 274 ff. das über den Gemmenschnitt Gefagte.

Dampfkraft nassen Sand gegen das Glas schleudert und es dort, wo es nicht durch eine Metallschablone oder sonst eine undurchdringliche Masse gedeckt ist, matt macht.

Glasperlen entstehen durch das Zerschneiden dünner Glasröhren oder durch Blasen vor der Lampe oder aus Glasringen, die, angewärmt, schnell gedreht werden. Sie kommen farblos und dann mit der von den Schuppen des Weissfisches gewonnenen Perlenessenz oder mit Gummifarben gefüllt, jedoch auch aus farbiger Masse, Faden- und Millefioriglas etc. vor.

Endlich können Glasgefäße oder Tafeln bemalt werden, wobei im Gegensatz zur Glasmalerei im eigentlichen Sinne die Malerei auf die auffallenden, nicht auf die durchgehenden Lichtstrahlen, berechnet sein muss. Eben deshalb werden meistens opake, leichtflüssige Schmelzfarben angewandt. Ebenso wird Goldpulver, mit Lavendelöl oder dergl. angemacht, aufgemalt und nach dem Einbrennen mit Blutstein etc. gegläntzt. Da diese Vergoldung bald abgeseuert wird, bringt man sie meistens nur noch in vertieften Ornamenten an.

II.

Alterthum.

In der Mythologie der Völker des classischen Alterthums nimmt die Glasarbeit nicht einen Platz ein, wie die Schmiedekunst, die Weberei u. s. w. Bei den Römern hat sie sich verhältnissmässig spät eingebürgert, ob bei den Griechen überhaupt, ist fraglich, und für alle Fälle scheint dem Kunstgefühle dieses Volkes der Stoff, welcher gerade in seiner höchsten Vollkommenheit so wenig körperhaft erscheint, nicht zugefagt zu haben. Nichts destoweniger knüpfen sich an die Erfindung des Glases Legenden augenscheinlich später Entstehung, wie die oft wiederholte Erzählung des älteren Plinius, dass phönizischen Kaufleuten die Salpeterstücke, mit welchen sie ihre Kochtöpfe gestützt hatten, in der Glut mit der Holzasche und dem Sande des Bodens zu Glasmasse zusammengeschmolzen seien, und die andere, an sich weniger unglaubwürdige, des Geschichtschreibers der Juden, Flavius Josephus (93 n. Chr.), derzufolge ein Waldbrand die Juden auf die Entdeckung des Glases geführt hätte. Der Umstand, dass zum Einschmelzen der Masse eine Hitze von 1000—1200° C. erforderlich ist, widerlegt schon die Darstellung, welche die phönizischen Händler wohl aufgebracht haben mögen, um ihre Waare interessanter zu machen; von Josephus aber ist bekannt, dass er bemüht war, die Vergangenheit seiner Nation so viel als möglich auszuschnücken. Die Phönizier haben vielen anderen Völkern Glas zugeführt, noch zur römischen Kaiserzeit wurden die Fabricate von Sidon und Tyrus hochgeschätzt,