

WISSENSWERTES ÜBER GLAS



DAS GLAS. Und mehr.

Geschichte

Schon um 3.000 v. Christi beginnt in Ägypten und gleichzeitig in Mesopotanien die Kunst des Glasschmelzens. Aus der Zeit zwischen 3.000 und 2.000 v. Ch. kennen wir kleinere Glasstücke und Perlen, die allerdings noch trüb und unrein waren. Die Ägypter gewannen die Soda aus der Asche bestimmter Pflanzen. Dieses Soda-Monopol konnten die alten Ägypter über 3 Jahrtausende für sich bewahren.

Als eigenes Handwerk tritt die Glasschmelze erst ca. 1.500 v. Ch. auf. Es entstanden Stücke aus Glas, die etwas später durch Pressen oder Einschmelzen in Formen gegossen wurden.

Das Glas hatte in dieser Zeit einen unwahrscheinlich hohen Wert.

Um 500 v. Chr. wurde die Glasmacherpfeife erfunden, und zwar in Phönizien. Es war die umwälzendste Erfindung in Verbindung mit der Glasherstellung überhaupt. Durch diese Erfindung konnten dünnwandige Gläser hergestellt werden.

Im übrigen stand gerade die aus Alexandria nach Rom eingeführte Glastechnik in hoher Blüte. Als Energiequelle, um das Glas zum Schmelzen zu bringen, diente nur Holz. Auf diese Weise war man gezwungen, den fliehenden Waldgrenzen nachzugehen, so dass man über die römischen Glashütten nach Germanien kam. Schon die alten Römer kannten farblose Fensterscheiben und 795 n. Ch. schmückten die Laterankirche in Rom bunte Fenster.

Und nun gleich ein großer Sprung in das 16. Jahrhundert.

Durch die Kreuzzüge und das Vordringen des Islam kam das Glashandwerk nach Venedig. Wegen angeblicher Feuergefahr wurden aber die Fertigungsstellen auf die Venedig vorgelagerte Insel Murano verlegt. Die Glasmacher von Murano hatten eine Sonderstellung und lebten auf ihrer Insel wie die Fürsten. Es war allerdings ein goldner Käfig, denn niemand durfte die Insel verlassen. Trotzdem ist es vorgekommen, dass Glasmacher aus Murano versucht haben, zu fliehen. Die Verfolgungsjagd, die dann einsetzte, ging über ganz Europa, und heute noch berichten Sagen von den dramatischen Umständen.

Venedig verschaffte sich, ähnlich wie Ägypten, ein Monopol in der Soda-Erzeugung, wobei die Soda-Pflanze Barilla in Aliconta / Südspanien (heute Alicante) gezüchtet wurde.

Die übrigen Länder, wie z.B. auch Germanien oder jetzt schon Deutschland genannt, mussten sich mit Waldglas aushelfen. Das Glas war sehr unrein, weil die Pottasche aus der Holzasche gewonnen wurde. Hauptgebiete in Deutschland waren Böhmen, Schlesien, Spessart, Fichtelgebirge und Thüringen. Die ersten Glasmacher aus Deutschland stammten aus Schwaben, die Ende des 30-jährigen Krieges über den Spessart nach Thüringen wanderten.

Natürlich entstanden durch die Nur-Holzfeuerung und die Gewinnung der Pottasche aus der Holzasche große Verwüstungen in den Waldgebieten, so dass die Glasmacher wie Zigeuner von Waldgebiet zu Waldgebiet zogen.

In Böhmen gelang im 17. Jahrhundert die Reinerstellung von Pottasche durch Zusatz von Kalk und Braunstein. Dadurch war die Vorherrschaft der Venezianer gebrochen.

Im 18. Jahrhundert wurde aus Steinsalz Soda hergestellt. Das so entstandene Soda-Glas konnte jetzt für allgemeine Gebrauchsgegenstände verwandt werden. Im Jahr 1866 gelang es Solvay, eine wesentlich reinere und billigere Soda nach dem Ammoniak-Verfahren herzustellen.

Im Jahre 1856 wurde durch die Gebrüder Friedrich und William Siemens der Generator-Ofen erfunden, der nun das knapp gewordene Holz ersetzt. Die Temperatur konnte wesentlich gesteigert werden, so dass hochwertige Gläser gefertigt werden konnten.

In der Folge wurden neben Holzfeuerungen und Generatorgasen als Energie Öl und Elektrizität eingesetzt. Das war aber schon später.

1867 erfindet Friedrich Siemens den fortlaufend arbeitenden Wannenofen. Es war ebenfalls Friedrich Siemens, der 1877 das erste Pressglas herstellte.

1886 wurde die erste Glasblasmaschine entwickelt (von Ashley und Arzwell). Diese Maschine stellte in 10 Stunden bis zu 1000 Flaschen her. Schon 1905 wurde durch die amerikanischen Ingenieure Owens und Bock die erste vollautomatische Flaschenblasmaschine hergestellt.

Die weitere Entwicklung der Glashütten führte zwangsläufig zur Spezialisierung bestimmter Fertigungsarten wie Flachglas, Hohlglas, Pressglas oder optisches Glas. Dieser Spezialisierungsprozess ist heute noch im Gange und zur Rationalisierung der Betriebe unumgänglich notwendig.

Der Werkstoff Glas und seine Eigenschaften

Das Glas ist eine starre Flüssigkeit, d.h. eine unterkühlte Schmelze. Aus Sand (Kieselsäure) und der Soda entsteht das bekannte Wasserglas. Es fehlt also die Härte. Das Glas besteht zu 75 % aus Kieselsäure in Form von Sand. Der hohe Schmelzpunkt des Sandes (bei ca. 2000° C) bedingt, dass Zusätze hinzugegeben werden, die den Schmelzpunkt herabsetzen und zum anderen die Güteklasse des Glases bestimmen.

Dann lässt man die Temperatur auf ca. 1000° C absinken, damit aus der Wanne oder dem Hafen gearbeitet werden kann. Eine höhere Temperatur wäre zur Arbeit nicht geeignet, weil die Masse zu dünnflüssig ist.

Erwähnenswert ist noch, dass dem Glasgemenge hauptsächlich im Wannenofen bis zu 40 % Glasscherben beigegeben werden können.

Der Anteil bei Hafenöfen beträgt nur ca. 6 – 8 %.

Wir unterscheiden bei dem Wirtschaftsglas 3 Hauptarten:

1. Das Sodaglas
 2. Das Kristallglas
-
1. Das Sodaglas enthält kaum Pottasche, also als Flussmittel nur Soda, die billiger ist als Pottasche.
 2. Das Kristallglas dagegen einen sehr hohen Anteil an Pottasche. Dadurch es hochwertiger.



DAS GLAS. Und mehr.

Unterschiede zwischen Hafen- und Wannenöfen

Meistens stehen 6 – 18 Hafen in einem Glasofen. Bei der Schmelzwanne dient die gesamte Ofensohle als Schmelzfläche. Die Hafen müssen 8 Stunden vorgeschmolzen werden, während es sich bei dem Wannenofen um eine fortlaufend arbeitende Schmelze handelt. Nun kommt die Feinschmelze. Die Temperatur wird auf ca. 1500°C gebracht. Das Glas wird so geläutert, wobei zusätzlich Läuterungsmittel beigegeben wird.

Die Kühlung und Fertigung des Glases

Unter der Kühlung versteht man die nochmalige Erwärmung des Glases nahe an den Schmelzpunkt (bis zu 500°C) mit nachfolgender, sehr langsamer Abkühlung. Die Spannungen werden so beseitigt.

Schwierigkeiten entstehen immer dann, wenn dünne Gläserteile (z.B. Wandung) mit dicken Gläserteilen (z.B. dicker Fuß) eine Einheit bilden sollen und so durch die differenzierte Abkühlungszeit noch Spannungen aufweisen können. Es ist logisch, denn die dünnen Glasteile kühlen ja viel schneller ab als die Dicken. Die einwandfreie Kühlung wird mit einem Spannungsprüfer nachgemessen.

Hohlglas

Je nach der Herstellung kann man geblasenes und gepresstes Hohlglas unterscheiden.

Gebblasenes Hohlglas

Die Fertigung des geblasenen Hohlglases erfolgt durch Handarbeit (Mundblasverfahren) und durch Maschinenarbeit (Glasblasmaschine).

1. Handarbeit

Die Glasschmelzöfen, an denen Hohlglas mittels des Mundblasverfahrens hergestellt wird, sind meistens Hafenöfen. Durch die sogenannte Arbeitsöffnung kann man die unmittelbar dahinter stehende Glashäfen erkennen, in denen die Glasmasse bei ca. 1000°C rot glüht. An jedem Hafen arbeiten ca. 4 – 8 Arbeiter in einer sogenannten Werkstatt zusammen. Jeder der Arbeiter hat einen bestimmten Arbeitsgang zu verrichten, deshalb auch die einzelnen Bezeichnungen für die Arbeiter, z.B. Einträger, (Lehrling) Anfänger, Kübel- oder Köbelmacher (Gehilfe) und Glasmacher (Meister).

Das wichtigste Werkzeug ist die Glasmacherpfeife. Sie ist ca. 1,50 m lang und hat einen Durchmesser von 10 mm. Sie ist mit einem Mundstück versehen und nicht selten auch mit einem Handgriff aus Holz in der Mitte. Am unteren Ende befindet sich eine Verdickung, der sogenannte Nabel. An dieser Stelle wird soviel Glas aus dem Hafen oder der Wanne entnommen, wie für die Herstellung des Gegenstandes erforderlich ist.

Meistens wird heute in einer Holz- oder Eisenform gearbeitet. Seltener sind Artikel, die ohne Form, also freihändig, gemacht werden.

Wenn ein Stielglas in einer Form hergestellt werden soll, entnimmt ein Glasmacher eine kleine Menge Glas, die er in dem sogenannten Köbel anbläst. Diese Kugel wird wieder in die Glasmasse getaucht und die für die Herstellung

des Glaskörpers noch erforderliche Menge zusätzlich herausgenommen. Dann wird die Glasmasse vorgeblasen und auf einem Löffel bearbeitet, so dass der Glaskörper schon eine vorläufige Form erhält.

Dann wird der sogenannte Glaskörper in der Form vollends aufgeblasen. Es entsteht ein Hohlkörper, der aber lediglich den Kelch des Glases darstellt.

Nachdem diese Arbeit beendet ist, übergibt der erste Glasbläser an den zweiten, der die Pfeife übernimmt und nun den Stiel ansetzt.

Vorher hat ihm der Zuträger eine kleine Glasmenge an das Unterteil des schon fertigen Kelches angesetzt, die er jetzt schnell mit einer Zange nach unten zieht und bearbeitet. Von hier wandert das Glas, das jetzt schon einen Stielansatz hat, zu dem Bodenplattenmacher.

Auch diesem Arbeiter wird durch einen Zuträger eine kleine Menge Flüssigkeit gebracht, die er mit einem Spezialeisen zu einer Fußplatte verformt.

Bei der hier geschilderten Herstellungsweise handelt es sich um die rheinisch-böhmische Art.

Weiterverarbeitung

Von dem Kühllofen wandern die Gläser zu der Absprenganlage, wo die Kappe, die immer noch am Glas ist, abgeschnitten wird. Das geschieht so, dass die rotierenden Gläser auf einem Karussell von einem Diamanten angeritzt werden und dann so lange an den heißen Flamen vorbeilaufen, bis die Kappe von selbst abspringt.

Natürlich ist das Glas jetzt am Rand durch das Abspringen der Kappe ziemlich uneben. Deshalb wandert es weiter an die Scheiben- oder Bandschleifmaschine. An dieser Maschine werden die Mundränder und evtl. auch die anderen Teileplan geschliffen. Obwohl jetzt der Mundrand gerade ist, besteht doch noch eine gewisse raue Schicht auf der Oberfläche des Mundrandes. Aus diesem Grunde geht die Ware zu der sogenannten Verschmelzmaschine. Hier laufen die Gläser wieder an einer heißen Flamme vorbei, die in der Höhe der Mundränder angebracht ist. Durch die Wärme, die die Flamme ausstrahlt, erfolgt ein leichtes Aufschmelzen, so dass sich die noch rauen Teile des Mundrandes in sich verschmelzen.

Damit sind die Arbeitgänge beendet, wenn man von der Endkontrolle und dem Überstellen ans Lager absehen will.

2. Maschinenarbeit

Das gewöhnliche Hohlglas (Flaschen- und Wirtschaftsglas, soweit es als Massenartikel anzusehen ist) wird heute fast ausschließlich durch die Maschinenarbeit hergestellt. Wir unterscheiden hier zwischen Pressmaschinen und Glasblasmaschinen. Je nach Arbeitsweise der Maschinen werden diese in halb- und vollautomatische Maschinen eingeteilt.

Während bei den Halbautomaten noch Menschenhand erforderlich ist, blasen die Vollautomaten vollkommen selbsttätig.

Die Beschickung der Maschinen erfolgt automatisch von der Wanne in die sogenannten Vorformen. Hier entsteht, ähnlich wie beim Mundblasverfahren (rheinisch-böhmische Art), ein Köbel (kleine Kugel), der dann in die eigentliche Hauptform weitergeleitet und voll ausgeblasen wird. Bei einer 10-armigen Owens-Flaschenblasmaschine beträgt die Leistung beispielsweise 40.000 Literflaschen in 24 Stunden.



DAS GLAS. Und mehr.



DAS GLAS. Und mehr.

Gepresstes Hohlglas

Bestimmte Massenartikel, wie Bierseidel und Schalen, aber auch Dachziegel und Bausteine werden gepresst. Einteilige Formensätze werden eingesetzt, wenn die Glasgegenstände oben weiter sind als unten (konisch).

Das Ausbringen aus der Form ist so gewährleistet. In mehrteiligen Formen, die sich dann seitlich öffnen, können auch Gläser gepresst werden, die nicht in der o.a. Konizität laufen.

Das Glasgemenge ist meistens das gleiche wie bei dem mundgeblasenen Hohlglas, also Sand, Soda (Pottasche, wenn hochwertig) und Kalk.

Bei Bleikristall kommt ein Zusatz von Bleioxyd hinzu.

Bei Pressglas verwendet man allerdings etwas mehr Flussmittel (Soda), damit man besser verpressen kann. Der wichtigste Bestandteil ist hier die Form, die mit der Hand oder automatisch gespeist wird.

Durch den Oberstempel wird die flüssige Glasmenge fest gegen die Wände der Form gepresst. Auch hier gibt es schon vollautomatische Maschinen, die enorme Leistungsergebnisse bringen.

Je nach Arbeitsgang unterscheidet man zwischen unverwärmtem Pressglas und feuerpoliertem, also verwärmtem Pressglas.

Das erste Glas ist sofort verkaufsfrei, während das andere noch einmal im Feuer erwärmt wird, damit der Glanz besser wird und evtl. Nähte und Kanten verschmolzen werden.

Nach der Vorschrift des RAL (Reichsausschuss für Lieferungsbedingungen) muss auch die Bezeichnung der Bearbeitung und Veredelung des Glases in 3 Gruppen eingeteilt werden:

1. mundgeblasen, handgeschliffen (Schliffkristall)
2. gepresst und nachgeschliffen
3. Form und Muster gepresst (Presskristall)

Glas – ein fester Bestandteil unseres Lebens, der immer und je die Möglichkeit hatte, uns etwas über die Vergangenheit und ihre Menschen zu berichten, und der auch unseren Nachfahren Zeugnis geben wird über die Art unseres Lebens, wenn wir es selbst nicht mehr tun können.

Die Glasherstellung

Technisches Glas

Die Gläser, die bei Rastal dekoriert werden, sind ausgesprochen technische Gläser. Die Zusammensetzung des technischen Glases besteht aus Sand und Soda (Pottasche) und Kalk (oder Bleimennige).

Die Soda und die Pottasche sind alkalische Flussmittel, während der Kalk und das Baryt Erdalkalien sind.

Rohstoffe

Rohstoff Nr.1 ist Sand

Sand ist ein natürlicher Rohstoff, der nur in reinweißer, feinkörniger Art verwandt werden soll (sogenannte Kristall-Quarz-Sande). Dieser Sand besteht aus fast 100 % Quarz und enthält nur 0,01 % Eisenoxyd, bei 100 kg also 10 gr. Bevorzugt werden Körner von 0,5 mm Durchmesser, die erst gesiebt, oft noch getrocknet und vorgebrannt werden.

Quarzsand = Kieselsäure = SiO_2
Der Schmelzpunkt liegt bei 1700 – 1800°,

Rohstoff Nr. 2: Kalkstein

Ebenfalls ein natürlich Rohstoff, in der Natur als Kalkspat, Marmor, Kreide und gewöhnlicher Kalkstein. Der Kalkstein wird gemahlen, wobei nur eisenarmer Kalkstein verwandt werden soll. Kalkstein ist chemisch: kohlenaurer Kalk. Bei der Glasschmelze entweicht Kohlensäure, und es bleibt nur Kalk. Von 100kg Rohkalkstein verbleiben 56 kg Kalk, während 44 kg als Kohlensäure verloren gehen. Der Schmelzpunkt liegt noch höher als der des Sandes, nämlich bei 2500°.

Rohstoff Nr. 3: Soda

Die Solvay-Soda besteht aus 99% Soda, wobei höchstens 1% Kochsalz vorhanden ist. Die Soda muss wasserfrei und gebrannt sein. Bevorzugt wird die schwere Soda, weil diese nicht stäubt und auch besser schmilzt. Soda ist chemisch kohlen-saures Natron. Bei 100 kg Soda verbleiben 58 kg Natron in der Schmelzmasse, während 42 kg Kohlensäure sich verflüchtigen. Der Schmelzpunkt liegt bei 800 – 850°

Pottasche

Wie schon erklärt, wird Soda durch Pottasche ersetzt, wenn es sich um hochwertige, reinweiße Gläserarten handelt (auch nur teilweise). Pottasche ist kohlen-saures Kali. 100 kg Pottasche ergeben 68 kg Kali, wobei 32 kg Kohlensäure sich verflüchtigen. Die Pottaschen wurden aus Holzaschen, aus Pflanzen und zuletzt aus Kaliabraumsalzen gewonnen, der sogenannten Mineral-Pottasche.

Gemenge

In Ergänzung zu den Erklärungen über die Zusammensetzung des Gemenge ist noch zu sagen, dass ca. 40% des Gemenges aus Glasscherben bestehen. Sogar Scherben aus der Tonindustrie finden Verwendung, weil es sich ja hier im Ausgangsprodukt auch um Kalk handelt.

Die Rohstoffe müssen gut gemischt werden, was heute z.T. noch mit der Hand, überwiegend aber mit Maschinen geschieht. In den großen fortschrittlichen Glaswerken, mit denen wir partnerschaftlich zusammenarbeiten, erfolgt die Gemengeaufbereitung und Steuerung automatisch.



DAS GLAS. Und mehr.

Kühlung

Die richtige Kühlung des Glases ist außerordentlich wichtig. Es ist logisch, dass das Glas an der Oberfläche schneller erkaltet als innen. Es zieht sich innen noch zusammen, während es außen schon vollkommen erstarrt ist. Dadurch entstehen Spannungen. Ein nochmaliges Erwärmen bis zum Schmelzpunkt von 500° max. bei gleichmäßiger Abkühlung beseitigt die Spannungen.

Als Gegenpol zu dieser langsamen Abkühlung gibt es die rasche und gleichmäßige Abkühlung des Glases. Dieses Glas ist dann mechanisch sehr widerstandsfähig. Das Hauptverfahren besteht darin, das Glas direkt von der Pfeife oder der Maschine in ein Ölbad bei 200 – 300° zu geben.

Wir kennen diese Gläser hauptsächlich aus der französischen Glasproduktion. Die Sekurit-Scheiben der Autos werden mit heißer Luft und Wasserdampf abgekühlt, während die Abkühlung durch Öl mehr für Hohlglas geeignet ist. Die Spannungsprüfer, die wir und natürlich jede Glasfabrik haben müssen, zeigen Fehler regenbogenfarben an. Gut gekühltes Glas hat keine Farbe.

Diverse Maschinen

1. Pressblas-Maschinen
2. Blas-Blasmaschinen
3. Saug-Blasmaschinen

Zu 1. Press-Blasmaschinen

Das Külbel wird auf Form 1 (Vorform-Station) gepresst wie bei den eigentlichen Glaspressen.

Auf der Fertigstation wird das vorgepresste Külbel fertig ausgeblasen.

Die erste Maschine dieser Art stand 1873 in Amerika in Pittsburgh. Im Augenblick dürfte Hartford HE 28 eine der modernsten dieser Art sein. Sie fertigt 78 Becher pro Minute bis 100 mm Durchmesser und 165 mm Höhe. Das bedeutet: 80.000 – 90.000 Stück in 24 Stunden. Der Hersteller ist die Firma Hartford in Amerika.

Wichtig ist noch die Erwähnung der Maschine m 16 der Firma Jerome & Bommefoy, Courbevoie / Frankreich. Die Anlage M 16 ist zumindest in ihren Grundaggregaten heute die Basis für die Herstellung von Stielglas in vielen modernen Glashütten Europas.

Arbeitsweise der Press-Blasmaschinen

1. Der Tropfen beschickt die Vorform.
2. Die Vorform schwenkt hoch in den Stempel hinein.
3. Pressvorgang in der oberen Höhe, dann schwenkt die Form wieder nach unten und das aufgeblasene Külbel rotiert frei an einem Halsring nach oben.
4. Wiedererhitzen.
5. Blasstoß in das frei rotierende Külbel mit Niederdruck
Das Külbel streckt sich in die Länge.
6. Die Fertigform schließt sich um das Külbel.
7. Fertigblasen und öffnen.
8. Greifer zum Austragen schließen sich um das fertige Stück.
9. Abschmelzen



DAS GLAS. Und mehr.

Zu 2. Blas-Blasmaschine

Die erste Maschine dieser Art wurde 1860 in Amerika studiert und 1886 von Ashley in Amerika verbessert. A. gebräuchlichsten sind die Karussell-Maschinen mit zwei übereinander angeordneten Tischen, auf denen oben die Vorformen und unten die Fertigformen stehen. Der Speiser beschickt die Vorformen von oben mit dem Tropfen und es erfolgt durch einen Blasstoß das Aufblasen des Kübels. Dann wird die Vorform durch Kippen um 180° der Fertigform näher gebracht, das vorgeblasene Kübel in die Fertigform übergeführt.

Die Fertigung erfolgt bei einzelnen Maschinen auch von unten nach oben, was aber seltener ist.

Ebenfalls möglich sind nebeneinander rotierende Tische. Hier sind verschiedene Fabrikate bekannt, z.B. die O'Neill-Maschine, besser bekannt ist allerdings die Lynch-Maschine L 10 mit Doppelform. Diese Maschine gilt heute noch als eine der besten Blasmaschinen in Europa und Amerika.

Wie kompliziert es ist, die einzelnen Maschinen auseinander zu halten, zeigt die Tatsache, dass die Firma Hartford auch eine sehr leistungsfähige Blas-Blasmaschine herstellt mit der Bezeichnung IS, die als die leistungs- und anpassungsfähigste Maschine gilt. Z.B. hat man an dieser Maschine ein ganz modernes Feeder entwickelt mit Schwenkrinnen. Aus diesem Feeder werden 4– 6 Vorformen gleichzeitig mit Tropfen bedient.

Die vorewähnte Maschine gilt auch deshalb als sehr anpassungsfähig, weil der Wechsel von Blas-Blas zu Press-Blas möglich ist. Bei dieser Maschine ist auch die Innenkühlung und Feuerpolitur der Flaschenmündung während des Abnehmens möglich.

Die Bezeichnung IS bedeutet: Individuell arbeitende Station.

Dieses System wurde von vielen deutschen und ausländischen Firmen übernommen. In Deutschland hauptsächlich von Putsch in Hagen und Pötting in Erkrath.

Die entsprechenden Blas-Blasmaschinen mit Hanfbetrieb zum Kippen der Vorform interessieren uns weniger, weil sie im Grunde genommen heute meistens als überholt angesehen werden müssen.

Zu 3. Saug-Blasmaschine

Diese Maschine wird meistens zu Herstellung von Flaschen eingesetzt, z.B. die vielarmige Owens-Maschine. Owens war der erste Hersteller 1904. Diese Maschine wird heute durch viele andere Hersteller nachgebaut.

Die Vorform steht hierbei in der Drehwanne (die Drehwanne ist der Arbeitswanne vorgelagert als Spezial-Wanne, damit immer frisches Wasser da ist). Das Glasgemenge wird durch Vakuum in die Form gesaugt und der untere Teil abgeschlossen, sobald genügend Glas in der Form ist. Dann dreht die Vorform wieder zurück in die Drehwanne und der Kübel hängt frei an einem Halsring und rotiert. Die Fertigform übernimmt das Kübel und bläst vollends auf. Die Fertigung erfolgt ebenfalls nach dem Karussell-Maschinensystem, wobei die Vorformen oben sind und die Fertigformen unten.

Die Fertigformen steigen von unten nach oben und übernehmen das Kübel.
Die Leistung bei einer 15-armigen Saug-Blasmaschine beträgt z.B. 60.000
Bierflaschen in 24 Stunden. Bei kleineren Gegenständen werden höhere Quoten
erreicht.

Die Maschine ist auch sehr variabel, weil sie auf die einzelnen Flaschengrößen
abgestimmt werden kann.

Leistungsbeispiel:

32.000 / 1 l-Flaschen in 24 Stunden oder

68.000 / ¼ l-Flaschen in 24 Stunden.

Bei fast allen Maschinen ist die Einrichtung von Doppelformen möglich.

Nun kommen wir zu einer bestimmten Maschine, die uns besonders interessiert und
deren Namen wir oft gehört haben, nämlich die Westlake-Maschine.

Diese Maschine war ursprünglich nur für die Herstellung von Glühkolben gedacht.

Der Erfinder ist Kadow (1907).

Die Maschine wurde weiterentwickelt von Owens und arbeitet ebenfalls als
Karussell-Maschine. Die Besonderheit dieser Maschine besteht darin, dass sie die
Mundblasherstellung mit der Pfeife weitgehend nachahmt.

Das Glas wird mit einer Saugvorrichtung entnommen und vorgeformt.

Anschließend fällt es auf eine Art Glasmacherpfeife, die den Kolben bzw. das Glas
fertig stellt. Heute erfolgt mit dieser Maschine die Herstellung von Hohlglas, wie
Becher und auch Kelche.

Für Glühkolben findet die Westlake-Maschine heute weniger Verwendung, dafür
wird heute die Ivanhoe-Maschine eingesetzt.

Früher hatte die Westlake-Maschine 12 Saugköpfe mit je 2 Vorformen plus 12 Armen
mit je 2 Pfeifen, also insgesamt 24 Pfeifen. Heute arbeitet die Westlake-Maschine
nur mit 1 Saugvorrichtung mit 2 Vorformen, die alle 24 Pfeifen versorgt.

Die Leistung bei der Herstellung von Glühkolben ist mit 40.000 Stück in 24 Stunden
angegeben. Die Westlake-Ware war in den vergangenen Jahren gefragt, weil sie
im Vergleich mit der Hartford-Ware Vorteile durch bessere Glasqualität zu bieten
hatte, die allerdings durch höheren Aufwand und damit höheren Preis erkauft
werden musste.

Verbesserungen an den Hartford-Maschinen haben aber in der letzten Zeit eine
Angleichung der beiden Maschinenglas-Qualitäten gebracht.

Sehr interessant ist noch die Kolben-Blasmaschine der Firma Corning-Glass Works
USA. Diese Maschine arbeitet in einer Kombination von Walzen und Blasverfahren.
Das Glas fließt ununterbrochen und wird zunächst durch Walzen zu einem Band mit
verdickten Verformungen ausgebildet. Dieses legt sich auf ein Förderband mit
durchlochenden Platten. In diese Öffnung sackt das Glas ab (natürlich in genau
berechneten Quantitäten). Die so gebildeten Kübel werden von den
darunterstehenden, rotierenden Fertigformen übernommen und ausgeblasen. Das
Förderband übernimmt also die Funktion der Vorform.

Mit der Corning Ribbon-Maschine werden 240.000 dünnwandige Becher in 24
Stunden hergestellt, was als absoluter Rekord anzusehen ist.



DAS GLAS. Und mehr.

Gepresstes Hohlglas

Pressen

Die Zusammensetzung des Gemenges ist die gleiche wie bei geblasenem Weißhohlglas. Die Formen müssen aber rasch und gut ausgefüllt werden, so dass man hier das ganze Gemenge etwas weicher eingestellt hat (mit mehr Flussmittel). Anfangs arbeitete man nur das geschmeidige Bleikristall, was aber heute in vielen Fällen durch Kalk und Baryt ersetzt wird.

Auch hier kommt es wieder darauf an, welches Glas man zu erhalten erwünscht, d.h. in welcher Güteklasse.

Wir unterscheiden hier folgende Arten:

1. Gepresstes Glas, d.h. in Form und Muster in einem Pressvorgang erzeugt (höchstens noch durch Auftreiben usw. umgemodelt)
2. Gepresst und nachgeschliffenes Glas, d.h. das eingepresste Muster ist überwiegend oder vollständig nachgeschliffen (vielleicht auch nachträglich Handschliff ohne vorheriges Pressmuster)

Der Unterschied zwischen gepresstem Hohlglas und geblasenem und auch geschliffenem Hohlglas besteht darin, dass das gepresste Hohlglas wellige, wie gehämmerte Oberflächen hat. Die Ecken und Kanten dagegen erscheinen abgerundeter. Die Ursache liegt natürlich in der Formgebung. Da die innere und äußere Gestalt des Glases durch Formen bestimmt werden (im Inneren spricht man vom Stempel), ist auch diese Innenfläche nie vollkommen glatt.

Die ersten Glaspresen wurden 1810 in amerikanisch-englischer Gemeinschaft erfunden. Heute gibt es viele Hersteller für Glas-Pressen. Die Glas-Pressen finden heute hauptsächlich Verwendung für sogenanntes Presskristall, dessen Güte und Qualität von der Zusammensetzung des Gemenges bestimmt werden.

Der Arbeitsgang ist folgender:

Die innere Form (Stempel) presst die Glasmasse gegen die Wände der Außenform. Diese wird entweder mit Hand, oder aber durch Speiser (automatisch) beschickt. Die letzte Entwicklung in dieser Reihe ist die vollautomatische Presse, mit Speiser beschickt.

Je nach Größe der Pressstücke und nach Art des Fabrikates der Maschine können 50 – 60 Pressstücke Pro Minute erzeugt werden.

Mehrformenpressen sind besonders leistungsfähig, weil 8 – 16 Formen auf einer Presse vorhanden sind.

Uns interessieren heute ja besonders gepresste Becher, aber auch die Herstellung von Glas-Bausteinen, Dachziegeln (Hersteller: Saint Gobain Oberland AG Wirges, u.a.) ist sehr interessant.



DAS GLAS. Und mehr.

Verwärmtes und unverwärmtes Pressglas

1. Unverwärmtes Pressglas

Nach Pressen und Kühlen ist das Glas fertig. Es handelt sich hier dann um das sogenannte ordinäre Pressglas, dessen Oberfläche innen leicht blind ist.

2. Verwärmtes Pressglas

Verwärmtes Pressglas ist veredelt, indem der gepresste Gegenstand in Spezialöfen oder bei offener Flamme weiter erhitzt wird (feuerpoliert). Die unebenen, rauen Flächen schwinden dadurch und es entsteht ein besonders schöner Glanz an der Oberfläche. Bei dem nochmaligen Erhitzen können auch nachträgliche Veränderungen an der Form vorgenommen werden, z.B. Auftreiben, Ausschweifen usw.

Speiser (Feeder)

Die Funktion der Feeder wurde schon erklärt, die bei allen Glasmaschinen eine große Rolle spielt, außer bei der Saug-Blasmaschine (bekanntlich erfolgt die Beschickung der Vorform bei der Saug-Blasmaschine durch das Ansaugen der entsprechenden Glasmenge aus der Drehwanne).

Die Öffnung des Feeders bei allen anderen Maschinen ist unter dem Spiegel des Glasgemenges in der Arbeitswanne (sogenannter Tropfen-Speiser). Besonders bekannt ist der Tropfen-Speiser der Hartford-Empire Co. Seine

Arbeitsgeschwindigkeit kann von 10 – 72 Glasposten pro Minute verändert werden.

Es ist sehr wichtig, bei dieser Geschwindigkeit etwas ändern zu können, weil je nach der Schwere des Artikels oder dem Schwierigkeitsgrad der Herstellung die Geschwindigkeit der Tropfenbeschickung unbedingt verstellt werden muss.

Der Glasposten wird von einem Stößel (Plunger) herausgedrückt in der genauen Menge und dann von der Schere abgeschnitten. Der abgeschnittene Glastropfen fällt in die Vorform.

Danach schließen sich kurz die beiden Backen des Speisers, um dann den nächsten Glasposten abgeben zu können.

Um es noch einmal zu erklären:

Speiser-Maschinen sind Press-Blasmaschinen, Blas-Blasmaschinen oder Press-Maschinen, niemals Saug-Blasmaschinen.



DAS GLAS. Und mehr.