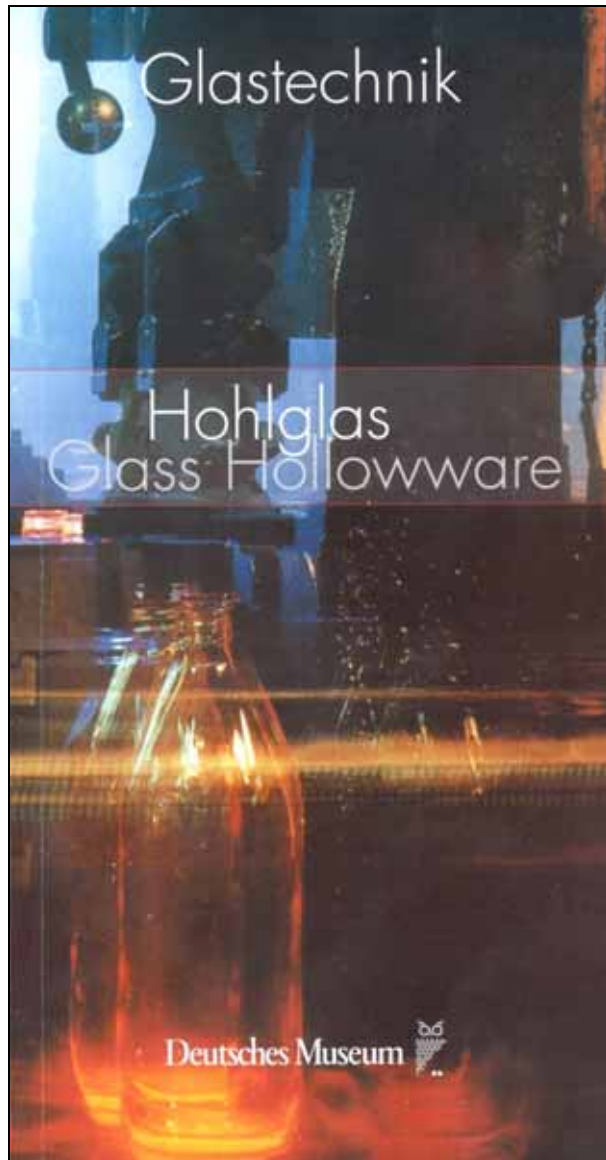


## Ausstellungsführer „Glastechnik“, Band 2 „Hohlglas“ Deutsches Museum, München 2010

Abb. 2011-1/278  
Ausstellungsführer „Glastechnik“, Band 2 „Hohlglas“  
Deutsches Museum, München 2010, Einband



### Hohlglas - Glass Hollowware

Überarbeitete und erweiterte Neuauflage des Kapitels „Hohlglas“ im Ausstellungsführer „Glastechnik“, 1992

Herausgeber Deutsches Museum, München  
herausgegeben von  
Helmut A. Schaeffer, Margareta Benz-Zauner  
in Erweiterung des ursprünglichen Textes von  
Winfrid Glocker  
mit Beiträgen von Margareta Benz-Zauner,  
Michael Horina, Michael Kellner,  
Helmut A. Schaeffer, Alois Wudy  
Deutsches Museum 2010  
ISBN 978-3-940396-16-7, €11,00

### Inhalt:

Vorwort

Einführung

#### Teil I Herstellung

Historische Entwicklung

Manuelle Formgebung

Kelchglasherstellung in der Glashütte

Formen aus Holz

Grundlagen der maschinellen Formgebung

Owens-Maschine

Ribbon-Maschine

Formen aus Metall

Tropfenspeiser

Pressen

Schleudern

Behälterglas

Rundläufer- und Reihen-Maschinen

Blas-Blas-Verfahren

Press-Blas-Verfahren

Kelchglas

Blas-Verfahren zur Formung des Kelches

Pressen von Boden und Stiel

Fügen von Kelch und Stiel

#### Teil II Veredelung

Farbglas

Dekortechniken

Heißverfahren

Formveränderungen

Optisch geblasene Gläser

Prägungen

Craquelégläser

Auftragende Heißverfahren

Noppengläser

Gesponnene Gläser

Faden- und Netzgläser

Millefiorigläser

Überfanggläser

Blasengläser

Hütteniris

Kaltverfahren

Auftragende Verfahren

Emailmalerei

Lüstermalerei

Edelmetallauflagen

Farbbeizen

Abtragende Verfahren

Diamantritzen und Stippen

Gravur

Schliff

Sandstrahltechnik  
 Ätztechnik  
 Eisblumendekor

Kombinierte Verfahren  
 Abtragen von Farbschichten  
 Graalgläser

Industrielle Veredelungen  
 Beschichtung mit Kunststoffen  
 Erhöhung der Kratzfestigkeit  
 Erhöhung der Gebrauchsfestigkeit  
 Laser-Verfahren

#### Anhang

Verzeichnis der Exponate Hohlglas  
 Literatur  
 Bildnachweis  
 Autoren und Mitwirkende  
 Förderer

Abb. 2011-1/279  
 Blick in den Bereich Hohlglas der Abteilung Glastechnik im  
 Deutschen Museum  
 aus Ausstellungsführer Hohlglas, München 2010, S. 5



#### Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl Generaldirektor des Deutschen Museums Vorwort

Nachdem der Ausstellungsführer „Glastechnik“ von Winfrid Glocker (erschienen 1992) vergriffen ist, sieht die Neuauflage eine Herausgabe von sechs Einzelbänden vor. Dies eröffnet die Möglichkeit, die verschiedenen Themen systematischer und ausführlicher zu behandeln und wesentlich zu erweitern. Zudem lassen sich so auch die wichtigsten Neuentwicklungen der letzten zwanzig Jahre berücksichtigen, die in der Ausstellung noch keinen Platz gefunden haben.

Der nun vorliegende Band „Hohlglas“ steht in engem Zusammenhang mit den bereits erschienenen Bänden „Flachglas“ (Bd. 3, 2007) und „Spezialglas“ (Bd. 4, 2009). Als Band 2 ist er diesen beiden innerhalb der Reihe „Glastechnik im Deutschen Museum“ vorangestellt. Er bildet gewissermaßen ihre Grundlage, denn das traditionelle Mundblasverfahren zur Hohlglasherstellung unter Verwendung der Glasmacherpfeife stand

Pate bei zahlreichen anderen Verfahren der Glasformgebung.

Im ersten Teil des Buches werden die historische Entwicklung der manuellen Formgebung und der allmähliche Übergang zur automatisierten Fertigung nachgezeichnet und schließlich die heutigen maschinellen Formgebungsverfahren, insbesondere bei der Herstellung von Flaschen, Konserven- und Wirtschaftsgläsern erläutert. Der zweite Teil des Bandes widmet sich der wertsteigernden Veredelung von Hohlglas, die im Bereich des Kunsthandwerks eine herausragende Rolle spielt und eine große Vielfalt an Dekortechniken hervorgebracht hat.

Im Gegensatz zu den bereits veröffentlichten Bänden der Buchreihe, die vorrangig die industrielle Produktion behandeln, zeigt sich hier das weite Spannungsfeld zwischen der Massenfertigung und der Herstellung von Unikaten mit höchstem künstlerischem Anspruch und handwerklicher Meisterschaft.

An dieser Publikation wirkten nicht nur Fachbeiräte aus Forschung und Industrie mit, sondern auch Lehrer der Staatlichen Glasfachschule in Zwiesel. Diese Schule bietet als einzigartiges Kompetenzzentrum sowohl die Ausbildung in den traditionellen Berufen Glasmacher und Glasveredler als auch modernste Weiterbildung auf dem Gebiet der Hüttentechnik und Optik an.

Die enge Zusammenarbeit mit der Staatlichen Glasfachschule Zwiesel, für die ich mich bei Direktor Hans Wudy besonders bedanke, bekräftigt nicht nur den Bildungsanspruch dieses Buches, sondern hat auch die Ausstellung selbst um eine Reihe von neuen, wichtigen Exponaten bereichert, die teilweise in der Glasfachschule für das Deutsche Museum angefertigt wurden.

Namentlich danken möchte ich dem Glaskünstler und ehemaligen Fachlehrer der Glasfachschule Zwiesel Alois Wudy, der das Kapitel „Dekortechniken“ verfasste sowie viele Grafiken und Beispielobjekte selbst erstellte, und dem Werkstoffwissenschaftler und Studienrat an dieser Schule Dipl.-Ing. Michael Horina, der in Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. Gerhard Röck, Leiter der Verfahrensentwicklung bei der Zwiesel Kristallglas AG, die Darstellung der maschinellen Kelchglasfertigung übernahm. Die Ausführungen zur modernen Flaschenherstellung verfasste Dr. Michael Kellner, Leiter der Entwicklungsabteilung der Heye International GmbH. Die historischen und fachlichen Überblicksartikel schrieb Prof. Dr. Helmut A. Schaeffer, Vorsitzender des Fachbeirats Glastechnik im Deutschen Museum. Als Herausgeber hat er zusammen mit Dr. Margareta Benz-Zauner, der Kuratorin der Abteilung Glastechnik, das Buch im Rahmen der Neuauflage konzipiert.

Die Übersetzungen der Texte verdanken wir der engagierten Mitwirkung zweier englischer Glaswissenschaftler: Harold P. Williams, M. Sc., der das Kapitel zur modernen Flaschenherstellung übersetzt hat, und Prof. Dr. Michael Cable, Universität Sheffield, der mit viel Umsicht und Geduld alle übrigen Texte ins Englische übertrug und dabei sein fundiertes Fachwissen einbrachte.

In bewährter Zuverlässigkeit und Professionalität haben die Publikationsstelle und das Fotoatelier des Deutschen Museums an der Gestaltung des Ausstellungsführers gearbeitet, insbesondere die Buchgrafikerin Jutta Esser, die Lektorin Anja Bayer und nicht zuletzt Hans-Joachim Becker, der die Gläser der Ausstellung und die vielen neuen Stiftungen mit ihren interessanten Details fotografisch ins rechte Licht gesetzt hat.

Die Herausgabe der Publikation wurde großzügig gefördert durch eine Reihe von Unternehmen und Verbänden der Glasindustrie, die im Anhang genannt sind. Ich danke allen, die mit ihrem Beitrag das Erscheinen des Buches ermöglicht haben.

Abb. 2011-1/280

Schale aus geschliffenem Kristallglas, Böhmischer Schliff Joska Kristall GmbH, Bodenmais (Bayerischer Wald), 2008  
Inv.Nr. L 2008-25; BN 62553  
aus Ausstellungsführer Hohlglas, München 2010, S. 25



### Dr. Margareta Benz-Zauner Einführung

Der Begriff **Hohlglas** umfasst sämtliche Glasprodukte, die als **Gefäße oder Behälter** hergestellt wurden und uns im täglichen Leben beispielsweise als Flaschen, Trinkgläser, Konservenbehälter oder Vasen begegnen. Die Hohlform entsteht in der Regel durch Ausblasen eines heißen Glastropfens.

### Zum Begriff „Hohlglas“

Wenn im Alltagssprachgebrauch von „Glas“ die Rede ist, denkt man in der Regel an ein Trinkglas und unterstellt dabei seine hohle Form als eine Selbstverständlichkeit. Tatsächlich kann man **Hohlglas als die „natürliche“ Form des Glases** bezeichnen, denn Glas wird in traditionell-handwerklicher Fertigung meist geblasen, und beim **Blasen entsteht eine hohle Form**. In der Ausstellung wird daher der Bereich Hohlglas vor dem Bereich Flachglas behandelt.

Die Assoziation „Trinkglas“ verweist auf die Funktion der hohlen Form. Derartige Gläser, z.B. Wasser-, Wein- oder Schnapsgläser, eignen sich zur Aufnahme eines Inhalts. Die Glasindustrie spricht deshalb auch von „**Behälterglas**“.

Den mengenmäßig größten Anteil des Hohlglases nimmt das sog. **Verpackungsglas** ein. Dazu zählen **Getränkeflaschen** mit etwa **65 %** und **Konservengläser** mit etwa **20 %**. Trinkgläser gehören zum sog. **Wirtschaftsglas** (Gläser für Küche und Tisch), das einen

Anteil von ca. **10 %** der Hohlglasproduktion ausmacht. Daneben werden Vasen, Flakons und andere Sonderformen sowie Schüsseln und Teller hergestellt. Auch Glasbausteine zählen zum Hohlglas. Sie sind hohl und enthalten Luft, so dass eine bessere Wärmedämmung als nur mit Glas gewährleistet ist.

Das Spektrum hohler Formen ist groß. Je nach dem Verhältnis von Höhe und Breite lassen sich Gruppen bilden. Flaschen z.B. sind in der Regel höher als breit, während Schalen und Teller breiter als hoch sind. Allen Hohlgefäßen gemeinsam sind Boden, Wandung und (Mündungs-) Rand. Hinzu kommen - in Abhängigkeit von der Funktion der Gefäße - Ergänzungen wie Füße, Stiele, Henkel und Griffe, Ausgüsse und Tüllen.

Abb. 2011-1/281

Kompottschale mit Schliffdekor und zugehörige Pressform Walther GmbH, Bad Driburg, um 1958  
Inv.Nr. (1958) 74148; BN 62949  
aus Ausstellungsführer Hohlglas, München 2010, S. 25



### Zwischen Luxus und Alltagsgebrauch

Die ältesten Hohlgläser, **ägyptische Parfümfläschchen (seit 1500 v.Chr.)**, waren Gegenstände des Luxus (vgl. Abb. S. 37). Heute gehören Glasflaschen zum Alltag. Das Material Glas eignet sich zum Aufbewahren kostbarer Essenzen, Getränke oder Nahrungsmittel deshalb besonders gut, weil es durchsichtig und leicht zu reinigen ist und darüber hinaus geruchlos, gasdicht, formstabil und chemisch (weitgehend) säure- und laugenbeständig ist.

**Flaschen für Mineralwasser und Bier** hielten jedoch erst ab der Mitte des 19. Jahrhunderts Einzug in den Alltag. Bis dahin dienten Tonkrüge oder Steinzeugflaschen zur Aufbewahrung und zum Transport von Wasser. Bier wurde vereinzelt zwar schon zu Beginn des 18. Jahrhunderts in Glasflaschen geliefert, üblicherweise

aber noch bis Anfang des 20. Jahrhunderts in Schenken in Deckelkrüge aus Keramik abgefüllt.

Da Flaschen in dieser Zeit noch keine Massenartikel waren, setzte man zum Abfüllen von Bier **Pfandflaschen** ein, die möglichst oft wieder verwendet wurden. Noch Mitte des 20. Jahrhunderts waren viele durch Namensprägungen in der Glasoberfläche als Eigentum der Brauerei gekennzeichnet.

**Weinflaschen** weisen die längste, mindestens bis in das 15. Jahrhundert reichende Tradition auf.

Erst mit den immer effizienteren automatisierten Verfahren des 20. Jahrhunderts verbilligte sich die Flaschenherstellung, **Einwegflaschen** eroberten den Markt. Als buchstäbliche Wegwerfprodukte wurden diese zu einem Entsorgungsproblem, da Glas nicht verrottet. Glas kann aber immer wieder eingeschmolzen und zu neuem Glas geformt werden. Zur Entlastung der Abfalldeponien und zur Einsparung von Rohstoffen, insbesondere von Soda, dem teuersten Rohstoff, begann daher Anfang der 1970-er Jahre das **Recycling** von Hohlglas mit dem Einsammeln von Einwegflaschen. Ein weiteres wichtiges Argument für die Einführung des Glasrecyclings war die schon seit jeher in den Glashütten genutzte Tatsache, dass zum Einschmelzen von Glasscherben **weniger Energie** erforderlich ist, als zum Erschmelzen aus den Rohstoffen. Eine 100 %-ige Scherbenschmelze benötigt 25 % weniger Energie als eine Gemengeschmelze aus den Rohstoffen.

Bei der Behälterglasproduktion stellen heute Altglascherben den Hauptbestandteil des Gemenges dar. **Grün**glas kann mit Scherbenanteilen zwischen 80 und 95 % hergestellt werden, **Braun**glas mit 60 bis 80 % und **Weiß**glas mit 50 bis 70 % (ausführlicher in Band 1, Werkstoff Glas).

Abb. 2011-1/282  
Dreiteilige Form für Zuckerschale  
Fein ziselierte Negativzeichnung für Schlißdekor,  
ehemals verchromte Eisenoberfläche,  
Kupfergrundierung noch weitgehend erhalten  
Hergestellt für Zuckerschale Nr. 8264 von  
Glasfabrik Brockwitz, Dresden, um 1910  
vermutlich in den 1920-er Jahren gestiftet  
Inv.Nr. 2010-620; BN 62948  
aus Ausstellungsführer Hohlglas, München 2010, S. 83 / 250



## Zusammensetzungen von Hohlglas

Zum weitaus größten Teil (mehr als 90 %) bestehen Hohlgläser, insbesondere Flaschen und anderes Verpackungsglas, aus **Kalknatron-Silicatglas**, einem Gemenge aus:

Quarzsand (Siliciumdioxid  $\text{SiO}_2$  - Kieselsäure), dem wichtigsten glasbildenden Rohstoff,

Kalk (in Form von Calciumcarbonat  $\text{CaCO}_3$  - Kalkstein) zur Stabilisierung und

Natron (in Form von Natriumcarbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  - Soda) als Flussmittel.

Neben diesem Kalknatron-Silicatglas finden sich in jedem Haushalt Glasgefäße aus Borosilicatglas.

**Borosilicatglas** wurde in den 1880-er Jahren von **Otto Schott** in Jena als Spezialglas für Thermometer entwickelt und ist noch heute als „Jenaer Glas“ bekannt. Es wird auch unter den Handelsnamen „**Duran**“, „**Pyrex**“ oder „**Simax**“ vertrieben.

**Borosilicatglas** zeichnet sich dadurch aus, dass es sich bei Erwärmung im Vergleich zum Kalknatronglas nur sehr wenig ausdehnt (geringer thermischer Ausdehnungs-Koeffizient). Aus diesem Grund zerspringt es bei abrupten Temperaturwechseln nicht und kann somit auch als **feuerfestes Gefäß** zum Kochen und Backen eingesetzt werden. Borosilicatglas besteht aus Quarzsand, Borax (Bortrioxid) und Soda, enthält aber kein Calciumoxid (ausführlicher in Band 4, Spezialglas, S. 16, 20 ff., 44 ff., 204 f.).

Hohlgläser für eine gepflegte Tischkultur und für Dekorationszwecke werden meist in der Qualität von sog. **Kristallglas** (im deutschen Sprachgebrauch) hergestellt. Dies ist ein blasen- und schlierenfreies, farbloses Glas mit erhöhter Lichtbrechung. Ausgesucht reine, eisenoxidarme Rohstoffe sowie intensive Läuterung und Homogenisierung der Glasschmelze bewirken die makellose Klarheit des Kristallglases. Die erhöhte Lichtbrechung wird durch weitgehende Substitution des Calciumoxids durch Bariumoxid sowie des Natriumcarbonats (Soda) durch Kaliumcarbonat (Pottasche) erzielt.

Wird **Bleioxid** anstelle von Calciumoxid in die Glasstruktur eingebaut, ergibt sich eine noch stärkere Erhöhung der Lichtbrechung und damit der Lichtreflexion. Bei einem Anteil von mindestens 24 Gewichtsprozent  $\text{PbO}$  (EU-Norm) spricht man von **Bleikristallglas**. Neben dem gesteigerten Glanz führt die Zugabe von Bleioxid zu einer Verbesserung der „**Schleifbarkeit**“ des Glases, eine wichtige Eigenschaft im Hinblick auf die Möglichkeiten der Oberflächenveredelung.

Klassische Glasformen Kristall- und insbesondere Bleikristallgläser werden häufig nachträglich **geschliffen und poliert** (s. S. 206 ff.). Dadurch wird die Brillanz der Glasoberfläche noch gesteigert. Da Schleifen und Polieren sehr zeitaufwendig sind, steigt der Wert des Glases durch diese Nachbearbeitung beträchtlich. Geschliffene Bleikristallgläser sind daher zum Inbegriff von veredeltem Hohlglas geworden. Sie verkörpern Reichtum und Luxus, waren stets begehrt und besonders teuer.

Bemühungen, den Gravur- und Polierschliff durch Automatisierungen kostengünstiger zu bewerkstelligen, setzten deshalb schon in der **1. Hälfte des 19. Jhdts. in England und den USA** ein. Mit dem **Pressglas-**Verfahren gelang es, den manuellen Gravurschnitt zu umgehen. Als negatives Relief in die Metallform eingepreßt, wurden die gewünschten Muster beim Pressvorgang unmittelbar im Herstellungsprozess auf das heiße Glas übertragen. Nach dem Erkalten konnte das mit Schliffmusterung geschmückte Glas entnommen werden; es war (fast) beliebig oft reproduzierbar. Gläser, die geschliffenes Glas imitieren, werden als **Presskristall-** bzw. **Pressbleikristallglas** bezeichnet.

Weil es aufwendigen Schliff nur vorspiegelt, ist Presskristallglas im Laufe des 20. Jhdts. zu einem Paradebeispiel für „**billigen Kitsch**“ geworden. Dieses harte Urteil gegenüber dem Pressglas des 19. Jhdts. wurde in den letzten Jahrzehnten abgemildert und teilweise revidiert. Eine wachsende Zahl von Sammlern schätzt heute die eigene, durchaus **materialgerechte Ästhetik und die erfindungsreiche Formenvielfalt von Pressglas** (s. Abb. S. 83).

Abb. 2011-1/283  
Keksdose aus Achatglas  
N. V. Koninklijke Nederlandsche Glasfabriek Leerdam, um 1930  
Inv.Nr. 2009-546; BN 62528  
aus Ausstellungsführer Hohlglas, München 2010, S. 149



Als klassisch für den Werkstoff Glas gelten aber die schlichten Formen, die sich aus der Kugel- und Tropfenform herleiten lassen und zu erkennen geben, dass die Herstellung im flüssigen Zustand erfolgte. In der handwerklichen Glashüttenarbeit bilden sich solche Formen beim **Mundblasen** „wie von selbst“, und auch in der maschinellen Serienfertigung sind sie am einfachsten und kostengünstigsten herzustellen. Das heißt, solche Formen sind **materialgerecht**. Im Gebrauch sind derartige Gefäße in möglichst einfacher Rundform mit einem standfesten Boden auch am funktionalsten.

Mit dem Begriff der „**guten Form**“ forderten die Künstler des **Deutschen Werkbundes** (1907 in München gegründet) und des **Bauhauses** (1919 in Weimar gegründet) **Materialgerechtigkeit** und **Funktionalität** beim Entwurf von Industrieprodukten und wandten sich damit

gegen den falschen, aufgesetzten Prunk der Gründerzeit. In der Orientierung daran schufen sie Designklassiker, die „nicht aus der Mode“ kommen und teilweise bis heute hergestellt werden. Berühmte Beispiele sind die Gläser, die **Wilhelm Wagenfeld** (1900-1990) entworfen hat.

Insbesondere an die Form der **Mehrwegflaschen**, die von verschiedenen Herstellern normiert in großen Massen produziert werden, stellt sich die Forderung ästhetischer Prägnanz und größter Ökonomie, damit der Ausschuss bei der Fertigung möglichst gering bleibt und eine lange Lebensdauer in der Anwendung erreicht wird. Das bislang erfolgreichste Beispiel für eine solch gelungene Form ist die **1969** von **Günter Kupetz** entworfene „**Perlenflasche**“ mit Schraubverschluss. Sie löste die in Deutschland in den 1950-er und 1960-er Jahren übliche Mineralwasserflasche mit Bügelverschluss ab. Seit den 1970-er Jahren bis heute milliardenfach produziert, assoziieren viele Verbraucher spontan Mineralwasser mit der Flasche. Im Jahr **1982** wurde sie mit dem Bundespreis „**Gute Form**“ ausgezeichnet. Das namengebende Perlmuster auf der Flaschenschulter deutet die aufsteigende Kohlensäure an. Die eingezogene Taille erleichtert einen sicheren Griff. Die umlaufenden Verdickungen am Fuß und in der Mitte der Flasche verstärken diese beim Transport besonders gefährdeten Wandbereiche, so dass die Flaschen bis zu 50 Mal gereinigt und neu befüllt werden können.

Auch bei den **Bierflaschen** haben sich einige Formen durchgesetzt: „**Euronorm 2**“ oder „**NRW**“ ausschließlich für 0,5 l Volumen, „Steini“ oder „Vichy“ für 0,33 l, „**Export**“ für 0,25 l.

Andererseits gibt es **Markenformen**, die durch eigenwillige Gestaltung die Einmaligkeit des Inhalts zu betonen suchen. Ein herausragendes Beispiel dafür ist die **Coca-Cola-Flasche**. Die Coca-Cola-Company ließ die Form ihrer Flasche **1915** patentrechtlich als Gebrauchsmuster eintragen, nachdem es ihr trotz zahlreicher zuvor geführter Prozesse nicht gelungen war, ihr Getränk vor Nachahmungen zu schützen. So wurde Coca-Cola durch die Flasche unverwechselbar.

Auch **Einweckgläser**, Deckelgläser mit aufeinander passenden, durch einen Gummiring luftdicht zu schließenden Rändern, waren ursprünglich exklusive Firmenprodukte und gehören zu den ersten Markenartikeln in Deutschland. **1903** begann ihre Fertigung mit dem - im Verlauf der Jahrzehnte variierten - Erdbeer-Logo „**Weck**“, das **Johann Weck** (1841-1914) als Zeichen seines Alleinverkaufsrechts prägte. Das Verfahren selbst, Lebensmittel in Gläsern zu konservieren, war **1892** von **Rudolf Rempel** patentiert worden. Nach dem Markenzeichen auf den Gläsern hat sich für diese Tätigkeit jedoch schon **1907** der Begriff „Einwecken“ eingebürgert und bis heute gehalten, obwohl dafür längst auch andere Gläser benutzt werden. So steht die Form für die Sache.



## Struktur der Hohlglasindustrie

Eine Glashütte kann in manueller Fertigung sowohl **Hohlglas** als auch **Flachglas** herstellen (**Mondglas**- oder **Zylinderglasverfahren** für Fensterglas, s. Band 3, Flachglas, S. 44 ff. u. S. 48 ff.). In der automatisierten Produktion jedoch werden zur Herstellung von Hohlglas technisch grundsätzlich andere Anlagen eingesetzt als in der Flachglasindustrie. Auch hinsichtlich der Abnehmer unterscheiden sich die beiden Branchen. Während Flachglas vor allem im Baugewerbe und im Automobilbau abgesetzt wird, wird das industriell hergestellte Hohlglas in erster Linie im Getränke- und Nahrungsmittelvertrieb gebraucht.

Die Herstellung der großen Mengen an Norm-Flaschen und Marken-Behältergläsern (in **Deutschland ca. 3 Mio. Tonnen pro Jahr**) verteilt sich auf mehrere Unternehmen der Glasindustrie. So ist gewährleistet, dass eine stark gestiegene Nachfrage nach Getränken, z.B. in heißen Sommern, oder Produktionsausfälle infolge von Reparaturen nicht zu Engpässen führen. Doch hat in der Glasindustrie in den letzten Jahrzehnten eine zunehmende **Konzentration auf wenige große Hersteller** stattgefunden. Mittlere Betriebe spezialisieren sich auf Sonderformen, die in kleineren Stückzahlen produziert werden und oft auch größeren Aufwand erfordern, etwa die verschiedenen Gläser eines Tafelservice oder die unterschiedlichen Formen von Alkoholflaschen.

Noch bis weit in die zweite Hälfte des 20. Jhdts., als sich auch die maschinelle Produktion für solche Sortimente durchzusetzen begann, war das anspruchsvolle Wirtschaftsglas eine Domäne der handwerklichen Herstellung in den Glashütten. Mittlerweile sind die maschinellen Verfahren jedoch so ausgereift, dass auch aufwendige Formen industriell gefertigt werden können (s. Kap. „Kelchglas“, S. 110 ff.).

Die **Zahl der Glashütten ist infolgedessen in den letzten Jahrzehnten auf einige wenige geschrumpft**, die sich mit Produkten von exklusiver Qualität behaupten. Unikate oder Kleinserien und anspruchsvolle Veredelungen (s. Kap. „Dekortechniken“, S. 150 ff.) können nach wie vor nur mit traditioneller Handwerkskunst geschaffen werden.

### Verwendete Literatur:

Burschel, Carlo; Manske, Beate: Zeitgemäß und zeitbeständig. Industrieformen von Wilhelm Wagenfeld 2. Aufl. Bremen: Verlag H. M. Hauschild 1999

Dexel, Thomas: Gebrauchsglas: Gläser des Alltags vom Spätmittelalter bis zum beginnenden 20. Jahrhundert 2. erw. Aufl. München 1983

Hahnel, Karl O.: Beitrag zur Geschichte der Glasflasche. In: Sprechsaal für Keramik, Glas, Email, Silikate, 101, 1968, S. 556-561

Kisa, Anton: Das Glas im Altertum (Hiersemanns Handbücher, Band 3)  
Leipzig: Verlag Karl W. Hiersemann 1908

Kupetz, Andrej (Hg.): Günter Kupetz, Industrial Design (Ausst.-Kat. Bauhaus-Archiv, Berlin)  
Basel: Birkhäuser 2006

McNulty, Robert H.: Common Beverage Bottles: Their Production, Use, and Forms in Seventeenth- and Eighteenth-Century, Netherlands, Part I and Part II  
In: Journal of Glass Studies, 13, 1971, S. 91-119;  
14, 1972, S. 141-148

Scheiffele, Walter: Wilhelm Wagenfeld und die moderne Glasindustrie, Stuttgart: Hatje 1994

Wedepohl, K. H.: Glas in Antike und Mittelalter  
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg., Stuttgart 2003

Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie (Hg.): Rohstoffe für die Glasindustrie, Altglas, Anlagentechnik, Fortbildungskurs. Offenbach (Main): Verlag der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft (DGG) 2004

Scholze, Horst: Glas: Natur, Struktur und Eigenschaften. 3. Neubearb. Aufl. Berlin / Heidelberg: Springer 1988

Scholze, Horst: Glass: Nature, Structure and Properties. Berlin / Heidelberg / New York: Springer 1991

Varshneya, Arun K.: Fundamentals of Inorganic Glasses: 2nd ed. Sheffield: Society of Glass Technology 2006

Vogel, W.: Glaschemie. Leipzig:  
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1979

### Ausstellungsführer Glastechnik im Deutschen Museum in 6 Bänden

- 1 Werkstoff Glas (in Vorbereitung)
- 2 Hohlglas (erschienen 2010)
- 3 Flachglas (erschienen 2007)
- 4 Spezialglas (erschienen 2009)
- 5 Glasbläserei und Apparatebau (in Vorbereitung)
- 6 Ausstellungen 1906 bis heute (in Vorbereitung)

#### Band 2, Hohlglas:

Der Bereich „Hohlglas“ in der Abteilung Glastechnik des Deutschen Museums gliedert sich in zwei Teile: Er zeigt einerseits, wie Flaschen und Trinkgläser hergestellt werden, und verfolgt dabei den Weg von der handwerklichen Fertigung in der Glashütte zur Automatisierung in modernen Fabriken. Andererseits breitet er den Reichtum der kunsthandwerklichen Veredelung aus und erklärt die vielfältigen Dekortechniken.

Der Ausstellungsführer zum Bereich „Hohlglas“ gibt dem Leser die Möglichkeit, die durch den Museumsbesuch gewonnenen Eindrücke zu festigen. Darüber hinaus stellt er die historische Entwicklung ausführlicher dar, als es eine Ausstellung vermag, und weist auf die wichtigsten Innovationen hin. Damit ist das Buch ein kompaktes und umfassendes Nachschlagewerk.



Bereits erschienen und im Museumsshop erhältlich sind:

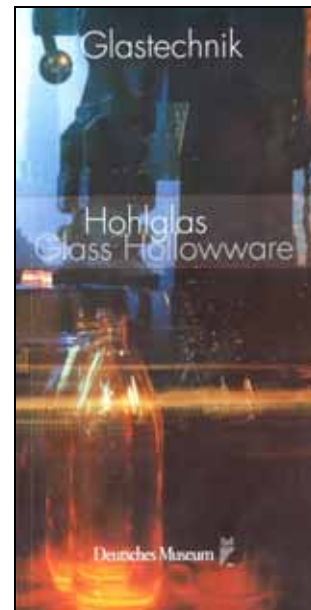
Flachglas, Band 3  
2007, 175 Seiten, 109 Abb.,  
zweisprachig deutsch / englisch  
ISBN 978-3-940396-01-3, €8,00



Spezialglas, Band 4  
2009, 295 Seiten, 185 Abb.,  
zweisprachig deutsch / englisch  
ISBN 978-3-940396-07-5, €15,00

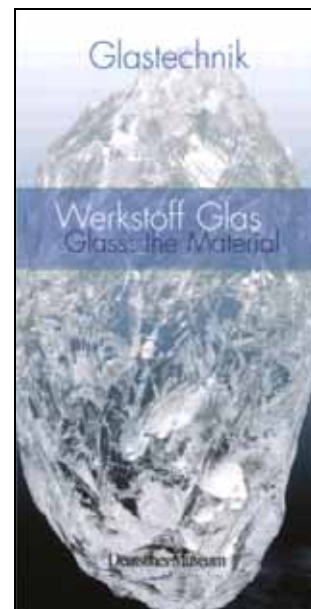


Hohlglas, Band 2  
2010, 259 Seiten, ? Abb.,  
zweisprachig deutsch / englisch  
ISBN 978-3-940396-16-7, €11,00



**Hohlglas, Band 2, 2010:**  
[www.deutsches-museum-shop.com/-buecher/wissenschaft\\_technik/9783940396167](http://www.deutsches-museum-shop.com/-buecher/wissenschaft_technik/9783940396167)

Als nächstes Buch der  
Reihe „Glastechnik im Deutschen Museum“ erscheint  
Band 1, „Werkstoff Glas“:



**Siehe unter anderem auch:**

- PK 2009-3 DGG-Fachausschusssitzung FA V: Glasgeschichte und Glasgestaltung  
Herbstsitzung, München, Deutsches Museum, 11.09.2009 - 13.09.2009**
- PK 2010-1 SG, Ausstellungsführer Glastechnik, Band 4, Spezialglas, Deutsches Museum, 2009**
- PK 2011-1 SG, 3-teilige Pressform für eine Zuckerschale ohne Namen:  
MB Brockwitz 1915, Tafel 103, Nr. 8264**
- [www.deutsches-museum.de/ausstellungen/werkstoffe-produktion/glastechnik/tagung-2009 ...](http://www.deutsches-museum.de/ausstellungen/werkstoffe-produktion/glastechnik/tagung-2009...)  
Forschungstagung Glastechnik 2009**