

# Glasqualität entscheidend : wenn Fenster reflektieren

Autor(en): **Schneeberger, Andreas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Heimatschutz = Patrimoine**

Band (Jahr): **87 (1992)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-175550>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Wenn Fenster reflektieren

# Glasqualität entscheidend

von Andreas Schneeberger, Architekt, Zürich

Bei einer Gebäuderenovation wird heute meist nur die Rahmeneinteilung der Fenster berücksichtigt. Die Glasqualität selbst wird vergessen. Die Authentizität einer Fassade ist jedoch zu einem grossen Teil von der Textur der Glasscheibe mitbestimmt.

Das Glas für den Fensterbau hat sich in quantitativer und qualitativer Hinsicht verbessert. Gleichzeitig hat sich auch, durch die vereinfachte industrielle Fertigung, der Preis verringert. Was dabei verloren ging, ist die amorphe Oberfläche, deren Reflexionen und Spiegelungen sich von neutralisierter Oberflächenperfektion heutiger Produktion abheben. Ausgrabungen in Pompeji bezeugen die Verglasung mit gegossenem Tafelglas. Mit dem Untergang des Römischen Reiches ist dieses Herstellungsverfahren verschollen. Die damals bereits existierende Glasmacherpfeife diente ausschliesslich zur Herstellung von Hohlglas (z.B. Vasen).

## Im Mittelalter

Um 1090 ist das Blas- und Streckverfahren durch einen deutschen Mönch schriftlich belegt. Im 12. und 13. Jahrhundert wurde es fast ausschliesslich für Kirchenfenster verwendet, daneben wurden vor allem für Wohnhäuser gespannte Tierhäute oder Pergament benützt. Das Herstellungsverfahren änderte sich bis ins 19. Jahrhundert kaum.

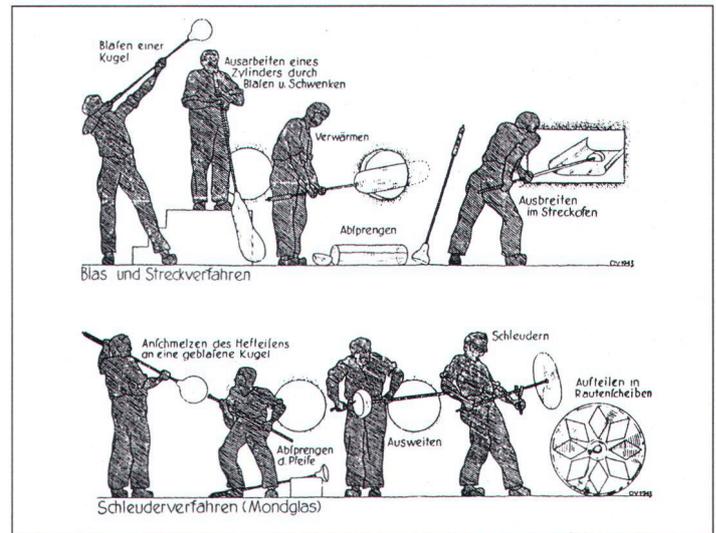
1330 wird in Frankreich erstmals Mondglas hergestellt, dessen Mittelstück mit dem Ansatz des Hefteisens ergab die «Butze». Die anschliessenden

Teile wurden, um möglichst wenig Abfall zu bekommen, meist rautenartig unterteilt. Die runde Glastafel hatte einen Durchmesser von etwa 90 cm. Da besonders in der Renaissance der Bedarf an Verglasungen für profane Bauten ständig stieg, wurden die «Butzen», diese verhältnismässig billige Glassorte (nicht durchsichtig, schwieriger zu verarbeiten), als kleine Mondglas-scheiben mit 15 cm Durchmesser hergestellt.

Spiegelglas wurde zuerst in Frankreich (St-Gobin) Ende des 17. Jahrhunderts hergestellt. Dabei wurde flüssiges Glas auf eine metallene Platte aus Bronze oder Gusseisen gegossen. Das abgekühlte Glas erhielt durch beidseitiges Schleifen und Polieren eine bis dahin nicht erreichte Ebenheit. Gleichzeitig wurden die Glastafeln grösser (bis zu 1,00 x 1,20 m) die aber hauptsächlich zur Spiegelglasproduktion dienten. Es ist die technische Grundlage, welche die Spiegelsäle in Schlössern erst ermöglichte.

## 19. Jahrhundert

Der Feuerungsprozess und die Qualität wurden laufend verbessert. Die Glashütte als Manufaktur wandelte sich zum Industriebetrieb. Um 1800 waren Spiegelplatten von 3 m



Flachglasherstellung als Handarbeit (Quelle: Bauen mit Glas).  
Fabrication artisanale du verre soufflé.

noch ziemlich selten und teuer, sie wurden daher noch 1875 als «Renommage-Artikel für Weltausstellungen» bezeichnet. Auf dem Kontinent herrschte das ganze Jahrhundert das Blas- und Streckverfahren.

In England wurde bis 1832 ausschliesslich im Mondglasverfahren gearbeitet. Der Zeit entsprechend schnitt man nicht mehr Rauten, sondern rechteckige Tafeln, was einen zusätzlichen Glasverlust bedeutete. Trotzdem blieb dieses Verfahren konkurrenzfähig; das Glas erhielt einen viel schöneren Glanz, der dagegen beim geblasenen Glas im Streckofen beeinträchtigt wurde.

1873 setzte man erstmals eine Pressblasmaschine ein. Durch Paul Sievert aus Dresden wird 1900 das Glasblasen mit komprimierter Luft eingeführt. Damit konnten mächtige Glaszylinder bis zu einer Höhe von 12 m und 80 cm Durchmesser geblasen werden, während der Mundbläser nicht über einen Zylinder von 2 m Höhe und 30 cm Durchmesser hinaus kam. Nicht mehr die Herstellungsmethode, sondern die Kosten bestimmten um die Jahrhundertwende die Grösse der Fenstereinteilung. Grosszügige Glasformate wurden allmählich selbstverständlicher. Deshalb führten erstmals ästheti-

sche Ansprüche zu Interesse an kleinen Fensterscheiben im Fassadenbild. Es entstand z.B. das für jene Zeit typische mehrfachversprosselte Kippoberlicht. Im 20. Jahrhundert bleibt das Blas- und Streckverfahren weiterhin vorherrschend. Es wird erst in den dreissiger Jahren durch das Ziehverfahren verdrängt.

## Zieh- und Floatverfahren

Das Ziehverfahren wurde 1905 vom belgischen Ingenieur Fourcault erfunden und nach ihm benannt. Das Glas wird vertikal über Walzen in den Zieh- und Kühlschacht gezogen. Oberhalb des Ziehschachtes befindet sich die Abbrechbühne, wo das aufsteigende Glasband abgeschnitten wird. Die Ziehgeschwindigkeit bestimmt die jeweilige Glasdicke. Eine Eigenart dieses Glases sind die parallelen Schlieren, sogenannte Ziehstreifen, welche die Ziehrichtung des Glases oft deutlich erkennbar machen. Erst 1920 war dieses Verfahren zu industriemässiger Verwendbarkeit ausgereift und verdrängte ab Mitte der zwanziger Jahre die Handarbeit in der Fensterglasindustrie. Varianten von Ziehglasverfahren werden 1908 durch Colburn in den USA und 1928 als Pittsburgh-Verfahren angemeldet.

1959 wird durch die Firma Pilkington Brother Ltd. das Floatverfahren bekannt. Es ersetzt nicht nur das gezogene Fensterglas, sondern auch das bisher zur Herstellung von Spiegelglas gebräuchliche, kostenaufwendige Schleif- und Polierverfahren von Guss- und Walzglas. Das Floatglas erreicht seine makellose, spiegelglatte Oberfläche, indem es über ein Metallbad aus flüssigem Zinn läuft. Der Fertigungsprozess im Zinnbad erstreckt sich über mehrere Zonen mit unterschiedlichen Temperaturen. Heute hat sich dieses Verfahren in Westeuropa ganz durchgesetzt.

Als einzige Firma stellte 1923 die Glashütte in Moutier vom Blas- und Streckverfahren auf die Ziehglasherstellung um. Durch das Aufkommen des Floatglases musste die Flachglasherstellung aufgegeben werden. Bei der Fertigung von Floatglas werden Mengen produziert, die in der Schweiz keinen ausreichenden Absatz haben.

### Textur gehört dazu

Ab Mitte der siebziger Jahre wurden viele alte Fenster ausgetauscht, ein Boom, der bis heute anhält. Inzwischen hat sich die 2fach- oder 3fach-Isolierverglasung durchgesetzt. Auffallend ist auch, dass seit ein paar Jahren versucht wird, nicht nur bei Häusern aus dem vorigen, sondern auch aus unserem Jahrhundert Fenstereinteilung, Sprossen und Profilierung wiederaufzunehmen.

Der Sinn für eine sensible Erneuerung in bezug auf Feinheitsgrad und Material erwacht langsam und wird von örtlichen Denkmalpflegern begrüsst, ja sogar verordnet bei unter Schutz stehenden Gebäuden. Berücksichtigt wird meist nur die Rahmeneinteilung, die Glasqualität selbst dabei vergessen.

Die Authentizität einer Fassade ist aber zu einem grossen Teil von der Textur der Glasscheibe mitbestimmt! Das gilt besonders für Altstadthäuser.

In Zürich zum Beispiel ist es

schwierig, ein Altstadthaus zu finden, dessen Fenster noch nicht mit neuzeitlichem Floatglas ausgestattet ist. Vereinzelt sind noch einige auszumachen, die mit alten Glasscheiben bestückt sind. Vor allem in den engen Gassen, wo anstelle von Fensterläden teilweise ganzjährig, sicher aber im Winter, Vorfenster fassadenbündig eingesetzt wurden, entstanden zusätzliche Lichtreflexe, wodurch die alte Glastextur noch verstärkt sichtbar gemacht wurde. Diese lebendigere Lichtqualität konnte sich ausschliesslich durch die Glastextur entfalten und ist heute nur noch partiell, an wenigen Orten nachvollziehbar.

Der Verlust derartiger alter Verglasung trifft auch streng gestaltete Gebäude der Biedermeierzeit, deren amorphes Glasbild sich reizvoll von den geometrischen Fassaden und den regelmässigen Putzstrukturen abhob. Häuser um 1900, ob im Stil des Historismus oder Jugendstils, bewahren mit der originalen Verglasung eine Lebendigkeit und Fragilität, die besonders wichtig wird bei architektonisch gewöhnlichen oder weniger sorgfältig gestalteten Objekten.

Ähnlich wie es sich beim geblasenen Flachglas der Häuser aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts (u.a. Biedermeier) verhielt, gibt es das Ziehglas mit seinen parallelen Schlieren den Gebäuden des «Neuen Bauens» bzw. des «Bauhauses» eine eindeutige Materialqualität zu den spezifischen Oberflächen von Eisen und Beton.

### Woher beziehen?

Es ist sehr bedauerlich, dass man sich noch nicht darum bemüht, für Fenstererneuerungen das geblasene Flachglas oder Ziehglas durchzusetzen, welches mit seinen durch die Herstellungsweise bestimmten Strukturen noch heute erhältlich ist. Geblasenes Flachglas wird heute noch beispielsweise im Bayrischen Wald in alter Technik hergestellt, ohne Unregelmässigkeiten künstlich zu



*Haus um 1890 mit originaler Verglasung (Bild Schneeberger).  
Maison de 1890 avec ses vitres d'origine.*

produzieren (im Gegensatz zu Antik- oder Gussantikglas mit vielen Blasen, musterrapportierender Oberfläche und häufig gelber Einfärbung). Herstellungstechnik und Glasqualität entsprechen dem Entwicklungsstand Ende 1900. In leicht verbesserter Methode wurde diese Herstellungstechnik bis in die zwanziger Jahre beibehalten. Dieses Glas wird unter der Bezeichnung Restaurationsglas angeboten und gehandelt. Verständlicherweise kostet dieses grösstenteils in Handarbeit hergestellte Glasprodukt ein Mehrfaches eines



*Das gleiche Fenster mit neuer Verglasung (Bild Schneeberger).  
La même fenêtre avec un nouveau vitrage.*

gewöhnliches Floatglas. Der Mehraufwand ist aber für viele Objekte gerechtfertigt und sollte bei staatlichen Beiträgen miteinkalkuliert werden, besonders wenn andere Bauteile sorgfältig ergänzt oder nach alter Manier rekonstruiert werden.

Bedauerlicherweise wurde die Glasherstellung im Fourcault-Verfahren letzten Sommer in der ehemaligen DDR eingestellt. Aber Glashütten in der Tschechoslowakei und Polen bieten dieses Zieh- oder Tafelglas weiterhin in grossen Mengen an. Dieses Glas ist für uns preisgünstig.

### Einsatzmöglichkeiten

Restaurationsglas (geblasenes Flachglas) eignet sich vor allem, um alte Fenstergläser zu ergänzen, und für eine Einfachverglasung in Kombination mit gewöhnlicher Isolierverglasung (sogenannte IV-EV-Verglasung). Aus technischer Sicht ergeben sich keine Probleme beim Einsatz als Isolierglas. Aber durch beschränkte Dauerhaftigkeit ist die Verarbeitung des Restaurationsglases für IV-Verglasung nicht besonders empfehlenswert. Diese ist u. a. dadurch beschränkt, weil der Silikonkitt, der die beiden Glasscheiben verbindet, noch nicht UV-resistent ist und nach einigen Jahrzehnten undicht werden kann. Das Ablösen des Glases aus dem Silikonkittverbund bereitet bis heute grosse Schwierigkeiten und ist kostspielig.

Bei der IV-EV-Verglasung wird die äussere Einfachverglasung traditionell verkittet und kann problemlos neben erneuerten Isoliergläsern belassen werden.

Bei diesem Fenstertyp öffnet man die beiden Teile mit speziellen Scharnieren (Handbedienung) oder mit herkömmlichen DV-Schrauben. Die Gefahr von Kondensatbildung ist geringer als beim DV-Fenster (Doppelverglasung), weil die Temperatur des inneren Isolierglases gegenüber der äusseren Einfachverglasung einen kleineren Temperaturunter-

schied ausmacht. Gehen Scheiben in Brüche und werden nicht durch Restaurationsgläser ersetzt, stören einzelne Floatscheiben noch keineswegs das gesamte, lebendige und daher wertvolle Oberflächenbild der Fassade.

Das Ziehglas bzw. Tafelglas oder Fensterglas wird heute in drei Qualitäten angeboten: Erste Qualität als Bauglas für hohe Ansprüche, zweite Qualität für normale und dritte Qualität als sogenanntes Gartenglas ohne Ansprüche in bezug auf Fehler.

Nur die dritte Qualität ist mit den Gläsern der dreissiger Jahren vergleichbar. Die Verarbeitung zu Isolierglas ist möglich. Eine Musteranforderung mit Hinweis auf den denkmalpflegerischen Aspekt und den gewünschten, sichtbaren parallelen Schlieren ist empfehlenswert.

#### Fenstersubstanz erhalten

Bei Fenstererneuerungen sollte vermehrt geprüft werden, ob durch kleinere Reparaturen die alte Fenstersubstanz erhalten werden kann. Bestehende Fenster, frisch abgedichtet, bewahren ein angenehmes Raumklima. Bei den heutigen Konstruktionen, angewandt in älteren Bauten, ist das durch ihren extremen Abdichtungseffekt nicht immer der Fall. Trotz individuell möglichen Lösungen im modernen, computergesteuerten Fertigungsprozess wird heute allorts ein Normfenster verkauft, dessen Stabilität und Dichtigkeit fürs Hochgebirge geeignet wäre. Noch Anfang der achtziger Jahre eine Seltenheit, kommt es heute wieder ab und zu vor, zumindest in Zürich, dass bei Renovationsobjekten keine neuen Fenster eingesetzt werden. Die bisherigen werden aufgefrischt und erfüllen weiterhin ihren Zweck. Es ist bekannt, dass die örtliche Denkmalpflege diese Bestrebungen unterstützt. Wenn auch spät, so ist dies doch sehr wichtig und ein grosser Lichtblick für die Erhaltung einer viel zu lang zu wenig beachteten Bausubstanz.



*Fenêtre de gauche, au centre: nouvelles vitres du type Float. Fenster links, Mitte, mit ersetzten Floatgläsern (Bild Schneeberger).*

#### Quand les fenêtres ont encore des reflets

## Importance de la qualité du verre

par M. A. Schneeberger, architecte, Zurich (résumé)

Quand on restaure un édifice, on ne se préoccupe le plus souvent aujourd'hui que de la disposition des fenêtres et non de la qualité de leur verre, qui est négligée. L'authenticité d'une façade tient pourtant en grande partie à la texture de ses vitres.

La fabrication industrielle des vitres a augmenté la quantité et la qualité de la production et abaissé son prix; mais elle a supprimé le charme des reflets et miroitements du verre. Aux XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles, le procédé du verre soufflé (déjà connu des Romains) était utilisé presque exclusivement pour les vitraux d'églises, les maisons se contentant de peaux ou de parchemins tendus. En 1330 est fabriqué pour la première fois, en France, le verre à plateau, dont la partie centrale donnera, à l'aide d'un instrument de fer, le vitrail en cul de bouteille, très utilisé au temps de la Renaissance dans les édifices profanes.

A la fin du XVII<sup>e</sup> siècle est fabriqué pour la première fois, à St-Gobin, le verre à glace, d'abord étalé sur une plaque de bronze, puis poli sur chaque face après refroidissement. En 1873, en Allemagne, on commence à fabriquer le verre soufflé à l'aide d'une machine à air comprimé. En 1905, l'ingénieur belge Fourcault invente le verre étiré, mélange pâteux étiré verticalement sur des cylindres; on reconnaît aisément ce verre à ses stries parallèles. A partir de 1920, il remplacera industriellement le travail manuel. En 1959, une entreprise américaine fait connaître le procédé Float: là, le verre flotte sur une couche

d'étain liquide; sans défaut, il va supplanter non seulement le verre à vitre, mais aussi le verre à glace, en supprimant la coûteuse nécessité du polissage. Ce procédé a aujourd'hui conquis toute l'Europe occidentale.

Depuis les années septante, on change beaucoup les vitres des édifices anciens. On le fait avec de plus en plus de soin, ce qui est heureux, mais on est beaucoup plus préoccupé de la disposition des fenêtres que de leur qualité, qui est pourtant de grande importance pour l'authenticité d'une façade. A Zurich, par exemple, il est difficile de trouver dans la vieille ville une maison qui n'ait pas ses vitres en verre du type Float. Les vitres en verre soufflé conviendraient particulièrement aux édifices Louis-Philippe, ainsi qu'à ceux de style historicisant ou Art nouveau, tandis que le verre étiré, avec ses stries, romprait la monotonie des bâtiments de la Nouvelle architecture ou du «Bauhaus». Or, ces deux sortes de vitres sont encore fabriquées! La première en Bavière, sous le nom de «verre de restauration». Cette production manuelle est naturellement plus chère, mais son utilisation est pleinement justifiée et son coût devrait être englobé dans les subventions officielles; surtout quand d'autres parties de l'édifice ancien sont rénovées avec beaucoup de soin. La seconde sorte (procédé Fourcault) est produite en grande quantité, et à bas prix, dans des verreries de Pologne et de Tchécoslovaquie. Rareté encore dans les années quatre-vingt, on en vient aujourd'hui, du moins à Zurich, à ne pas remplacer les fenêtres en cas de restauration. Les anciennes vitres sont simplement rafraîchies et continuent à tenir leur rôle. Les services de protection des monuments soutiennent naturellement cette tardive tendance à l'authenticité.