

Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 8 (1954)

Heft: 1

Artikel: Glas gegen Hitze, Kälte und Schall : zur Geschichte des Fensters

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-328713>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 20.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kunstharzdispersion

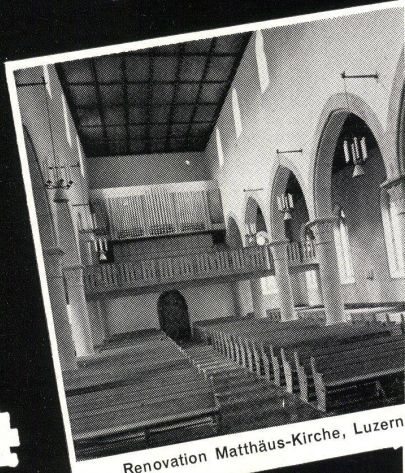
RO CO-PON

Der führende Mattanstrich
für innen und außen
Ein großer Erfolg

waschbar — elastisch — atmend

RO-CO

ROTH & CO, LUZERN



Renovation Matthäus-Kirche, Luzern

Glas gegen Hitze, Kälte und Schall

Zur Geschichte des Fensters

Bei nicht wenigen technischen Errungenschaften, deren sich die nördlich der Alpen wohnenden Westeuropäer seit Urzeiten mit Selbstverständlichkeit erfreuen, begänne eine Darstellung ihrer Entwicklung mit der geläufigen historischen Metapher: Schon im alten Rom... Wie für Straßenbau, Wasserleitung, Warmflutheizung und Badeanlagen gilt der römische Ursprung auch für das Fensterglas. 5000 Jahre kannte man die aus dem nahen Orient stammende undurchsichtige, farbige Glasmasse nur in Form bunter Perlen oder als Hohlglas, das heißt als Fläschchen, Trinkgläser und Schalen. Die Römer haben mit Hilfe ägyptischer Glasarbeiter als erste nach einem unbekannt gebliebenen primitiven Gußverfahren Flachglas hergestellt und die bläulichen, grünlichen oder bräunlichen Tafeln als Wandbelag und schließlich auch als Fensterscheiben benutzt.

An südliche Wärme gewöhnt, wollten ihre Besatzungstruppen in Gallien und Germanien nicht in fensterlosen Winterquartieren frieren. Glas aus Italien herzuschaffen war viel zu umständlich und zu teuer. Als tatkräftige Kolonisatoren zogen sie deshalb in Nordfrankreich und am Niederrhein eine leistungsfähige Glasindustrie auf, die den Zusammenbruch der römischen Herrschaft überlebte, sich sogar durch das «dunkle Zeitalter» hielt und dadurch Keimzelle einer selbständigen nordeuropäischen Glasindustrie wurde.

War in der späteren Kaiserzeit Glas als Fensterfüllung sogar im Wohnungsbau weit verbreitet, so blieben nach Auflösung des Imperiums Glasfenster jahrhundertlang ein großer Luxus, den sich nur Kirchen und Klöster leisten konnten. Als Karl der Große schreiben lernte, gab es in seinem Wohnsitz in der Kaiserpfalz noch keine Fensterscheiben. Diese waren im deutschen Bürgerhaus bis zum 14. Jahrhundert eine so große Kostbarkeit, daß sich jede Stadt dessen besonders rühmte, wenn in ihren Mauern einige Wohnhäuser verglaste Fenster hatten. Betrug doch der Handelspreis für Fensterglas, gemessen an den Lebenshaltungskosten, noch im 15. Jahrhundert das Zweifundzwanzig- bis Vierunddreißigfache heutiger Fensterglaspreise.

Nicht nur bei Bürgern und Bauern schloß man zum Schutz gegen Nässe und Kälte lange Zeiten die Fensteröffnungen mit geölter Leinwand, Tierhäuten oder Papier, das ja in Japan noch bis zur Jahrhundertwende in technisch und künstlerisch hervorragender Weise für diesen Zweck verwendet worden ist. Höheren Ansprüchen dienten damals aneinandergeklebte Glimmerplättchen, Marienglas und Muscheln, dann geschliffener Marmor — oder Alabastertafeln. Diese lichtdurchlässigen und zugleich festen Materialien können als Vorstufe unserer Glasscheiben angesehen werden.

Im ausgehenden 10. und im 11. Jahrhundert hatten die Fenster weltlicher Herrenhäuser — sozusagen als Zwischenlösung — jene schwärzlich-grünen Butzenscheiben, die man mittels Bleifassung zu einer größeren Glasfläche zusammensetzen mußte.

Späteren Generationen blieb es vorbehalten, aus dieser glastechnischen Unzulänglichkeit eine romantische Mode zu machen — und damit die Butzenscheibe zu einem Synonym für zeitfremde Sentiments, für künstliche Gemütlichkeit. Die Verglasung der Fenster mit weißen und durchsichtigen Glasscheiben wurde allgemein erst im Barock üblich, durch die auch in seine weltfrohen Kirchenräume ungehindert die Sonne schien. In die «Tanzsäle Gottes» paßte nicht das durch Glasmaleren geschaffene mystische Halbdunkel romanischer und gotischer Kathedralen.

Die zu fürstlicher Repräsentation gehörenden vielen hohen Fenster in den Schlössern und Adelssitzen des Barocks

und Rokocos ließ die Bewohner jener herrlich hellen, aber ungenügend beheizten Räume wohl spüren, daß es mit der Kälteabwehr dieser einfach verglasten großen Fensterflächen schlecht bestellt war. Die Rückkehr zu einer behaglicheren und schlichteren Wohnweise im Biedermeier gebar nun die wichtigste wohn-technische Errungenschaft des 19. Jahrhunderts, die Einführung des Doppelfensters.

Es war fraglos ein bedeutsamer Einfall, den Wärmeverlust des einfach verglasten Fensters durch eine zwischen zwei Fenstern gelegte Luftschicht zu halbieren, damit auch die Schweißwasserbildung zu verhindern und ferner die Schalldämmung zu erhöhen.

Jene Doppelfenster hatten nur den Nachteil, daß ihre äußeren Flügel sich nicht ebenfalls nach innen öffnen ließen. Aus dem Streben nach bequemer Handhabung der Doppelfenster hat sich dann das Kastenfenster entwickelt, das wegen seiner nur nach innen schlagenden Flügel zur meist verwendeten Konstruktion wurde. Eine beliebige Erhöhung des Wärmedurchgangswiderstandes durch Vergrößerung des Abstandes von Außen- und Innenfenster war aber nicht möglich. Versuche ergaben, daß der Wärmeschutz einer ruhenden Luftschicht bis zu 6 cm Stärke zu-, dann aber langsam wieder abnimmt, weil die Luftbewegung dann einen Temperaturausgleich beugstigt.

Da nun bei diesen Doppelfenstern die Außen- und Innenfensterrahmen zwei Drehpunkte besitzen, muß natürlich jeder für sich geöffnet und geschlossen werden. Würde man für den äußeren und inneren Fensterflügel einen gemeinsamen Drehpunkt konstruieren können, so ließe sich das Doppelfenster mit einem Handgriff auf- und zumachen.

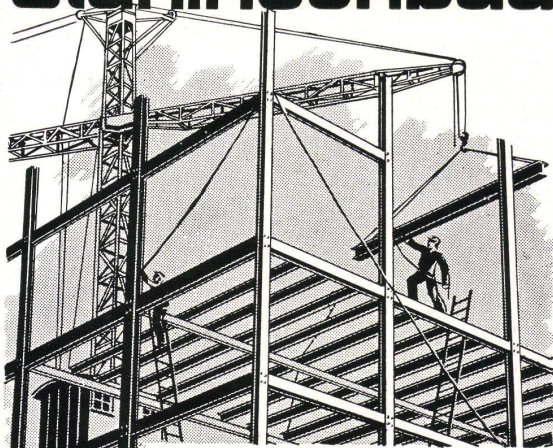
Aus diesem Drang zur weiteren Vervollkommen entstand 1905 das von dem Tischler Wagner in München entwickelte Fenster (Wagner-Fenster) mit gekoppeltem Rahmen, das wegen seiner verschiedenen Vorteile das Kastenfenster im Wohnungsbau immer mehr verdrängt hat. Diese später erst Verbundfenster genannte Konstruktion, der viele ähnliche folgten, ist nicht nur einfacher zu handhaben, sondern hat im geöffneten Zustande auch geringeren Raumbedarf und ferner geringeren Lichtverlust. Niederschlag von Schweißwasser ist allerdings möglich, wenn die Anschläge der Rahmen an den Stock schlecht passen. Um solches Malheur ganz auszuschließen, kam man auf den Gedanken, einen Fensterrahmen doppelt zu verglasen. Diese als «Panzerfenster» bezeichnete Ausbildung verlangt erst recht sorgfältige Tischlerarbeit, da sonst leicht Staub zwischen die Scheiben gelangt, den man dann nur durch Herausnahme der Scheiben wieder entfernen kann — von der unvermeidlichen Schweißwasserbildung ganz abgesehen.

Solchen Fährnissen im Fensterbau konnte man restlos nur dadurch entgehen, daß man dem Tischler beziehungsweise dem Glaser eine Scheibe in die Hand gab, die bereits eine isolierende Luftschicht in sich birgt. Der Einfall, zwei Glasscheiben mit Abstand zu einer untrennbaren Doppelscheibe zu verbinden, kann als letzte Stufe der Entwicklung im Doppelfensterbau angesehen werden. Voraussetzung für den Sieg dieser Idee war natürlich, daß es gelang, die zwei getrennten Scheiben an den Rändern auf Dauer wirklich luftdicht zusammenzufügen.

Um die Lösung dieses Problems hatte sich in Europa die SIGLA GmbH., Kundendorf, welche heute zur ältesten und führenden Fensterglashütte, der Deutschen Tafelglas AG., Fürth/Bayern, gehört, erfolgreich bemüht. Vor mehr als zwanzig Jahren schon entwickelte sie ihr «Cudo»-Doppelscheibenglas, bei dem zwei Scheiben beliebiger Stärke in einem Abstand von 4 oder 8 mm mittels eines Spezialmetallprofils elastisch verbunden sind, und das jetzt wieder in ihrem Werk in Wernberg/Opf. hergestellt wird.

Fensterscheiben in Fahrzeugen unterliegen fraglos besonderer Beanspruchung. Nachdem das Cudo-Glas bereits vor dem Kriege bei dem im deutschen Reiseverkehr einst sehr beliebten «Fliegenden Hamburger» seine Bewährungsprobe ablegen konnte, wurden an die auszuhaltenen Erschütterungen der Doppelscheiben in Flugzeugen (Kampfflugzeuge während des Krieges), welche mit Druckausgleich versehen waren, noch weit höhere Anforderungen gestellt. Auf Grund dieser Erfahrungen erfolgten Neuentwicklungen von Doppelscheiben, mit welchen die Deutsche Bundesbahn seit einem Jahr ihre neuen, modernen Reisezugwagen ausrüstet. Augenfälliger Vorteil für den Reisenden ist dabei, daß diese Fenster

Stahlhochbau



Wir projektieren, berechnen und erstellen Skelettbauten, Kranträger und -Ausleger, Treppen, Oberlichter und Vordächer. 75 Jahre Erfahrung.

Unser eigenes Ingenieurbüro berät Sie gerne

GAUGER & CO. A.G., ZÜRICH / TEL. 261755

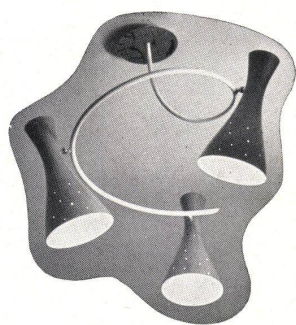
GAUGER



Diese gebogene Fensterwand eines Wintergartens ist mit Cudo-Doppelscheiben verglast, die auch bei hoher Außentemperatur blank bleiben.

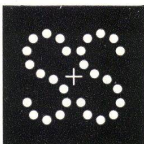


Diese Aufnahme von einer Versuchsanordnung wurde gemacht bei einer Außentemperatur von $+15^\circ$ und einer Innentemperatur von -15° . Die normale Fensterscheibe rechts ist ganz mit Eis bedeckt, während die Cudo-Doppelscheibe links ihre klare Durchsichtigkeit beibehält.



Beleuchtungskörper

für Industrie, Geschäftshäuser,
Verkaufsräume, Schaufenster,
Schulhäuser usw.



Steiner & Steiner AG. Basel

Claragraben 117

Telephon 061 / 22 97 02

bei normalen Witterungsverhältnissen nicht beschlagen, im Winter also auch keine Eisblumen zeigen, die die Sicht völlig behindern.

Die Doppelscheibenentwicklung bei der SIGLA/Kunzendorf begann anfangs der dreißiger Jahre und führte 1934 zu dem Patent Nr. 634 922. In den folgenden Jahren begann eine amerikanische Entwicklung, welche die starre Verbindung von Metallstreifen mit Glas durch Verlötung zum Gegenstand hatte. Diese führte etwa um das Jahr 1940 und in den folgenden Jahren zu verschiedenen Patenten. Diese starre Verarbeitung, welche speziell unter dem Namen «Thermopane-Glas» allgemein bekannt ist, wird in der Bauverglasung angewendet.

Wenn sich Cudo-Glas nun im diffizilen Waggon- und Flugzeugbau als ideale Lösung erweisen konnte, wird man dieses Doppelscheibenglas für Verglasung stationärer Fenster erst recht geeignet halten müssen. Das gilt besonders für die großen Fensterflächen von Krankenhäusern, Schulen, Verwaltungsgebäuden und Industriebauten. Hier spielt es eine große Rolle, wie weit die Kranken- oder Arbeitsräume nicht nur durch die massiven Wände, sondern auch an den Fensterseiten gegen Hitze, Kälte und Schall isoliert sind.

Der Wärmedurchgang wird mittels der sogenannten Wärmedurchgangszahl k angegeben, welche aussagt, wieviele Kalorien pro Stunde bei 1° Celsius Temperaturdifferenz durch 1 qm Fläche hindurchgehen ($\text{kcal/m}^2 \text{ } ^\circ \text{C. h.}$). Diese Wärmedurchgangszahl ist abhängig von den Windverhältnissen, und bei einem Hochhaus ist bei den oberen Stockwerken mit stärkeren Luftströmungen zu rechnen als etwa bei den unteren Stockwerken. Der Rechnungsfaktor beträgt für stärkere Windverhältnisse zirka 10, für schwächere Windverhältnisse zirka 7. Man kann daher nicht nur den unteren Wert für geringe

Luftströmungsverhältnisse angeben; für die Praxis ergibt sich am besten ein Mittelwert, welcher für Einfachverglasung von zirka $3 \text{ kcal/m}^2 \text{ } ^\circ \text{C. h.}$ ergibt.

Für die vielen, dicht an den Fenstern gelegenen Arbeitsplätze in Verwaltungsbauten und Schulen ist es von Bedeutung, daß Cudo-Scheiben ein ideales Mikroklima ergeben, das heißt in unmittelbarer Nähe eines damit verglasten Fensters kein Luftzug zu spüren ist. Liebgewordene Arbeitsplätze am Fenster können daher auch im Winter beibehalten werden. Da die Maße der in der Fabrik in das Metallprofil fest eingefügten Scheiben am Bau nicht mehr verändert werden können, ist es allerdings erforderlich, daß Fensterrahmen und Sprossenteilungen maßgerecht gearbeitet sind. Über solche technische Fragen, Kosten und Lieferungszeiten gibt jeder Glasgroßhändler Auskunft.

In großen Bauten pflegt die Reinigung der vielen Fenster den Unterhaltsetat nicht unwesentlich zu belasten. Cudo-Fenster bieten den Vorteil, daß bei ihnen nur zwei Glasflächen zu putzen sind und nicht vier, wie bei Doppel- oder Verbundfenstern. Die Fensterrahmen können aus Holz oder Metall sein, in beiden Fällen lassen sich Cudo-Scheiben vom Glaser in gewohnter Weise mit Leinölkitt haltbar einsetzen. Überschaute man die in den letzten hundert Jahren gemachten Bemühungen, ein möglichst einfach herzustellendes, gut wärmedämmendes und leicht zu montierendes Doppelfenster zu schaffen, das sich für Bauten aller Art eignet, ist man geneigt, die Erfindung – und Verwendung – eines solchen Doppelscheibenglases, wie es die Cudo-Scheibe darstellt, für eine wichtige Neuerung im Fensterbau zu halten.

-tz

Generalvertretung für die Schweiz:
Willy Waller, Bleicherweg 11, Zürich
Telephon 23 54 38