

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

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 10 (1956)

Heft: 5

Werbung

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

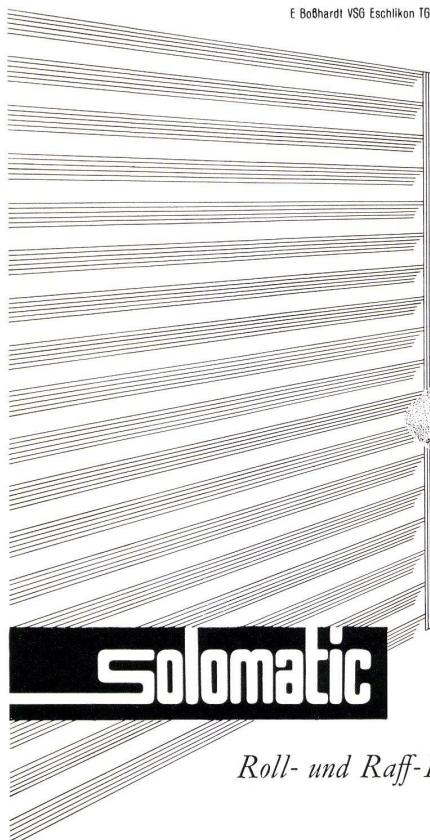
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 21.01.2026

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



Rolladenfabrik A. Grieser AG
AADOLF BASEL LUZERN ST. GALLEN BERN ZÜRICH



Roll- und Raff-Lamellenstoren bewirken weiches und gleichmässiges Licht

SOLOMATIC-Storen werden aus bestem **Luxaflex**-Material hergestellt

Lieferung der Stoffrouleaux GRIESER für die Laboratorien Hausmann AG. in St. Gallen

ARLA

Die neue Einstück-WC-Anlage

mit Tiefspül- oder Ausspülklosett erhältlich

ARLA spült störungsfrei und betriebssicher

Argovit Porzellan Laufenburg

ARLA besitzt eine korrosionsfreie Spülkastengarnitur

ARLA ist mit einem neuen genial konstruierten Bakelit-

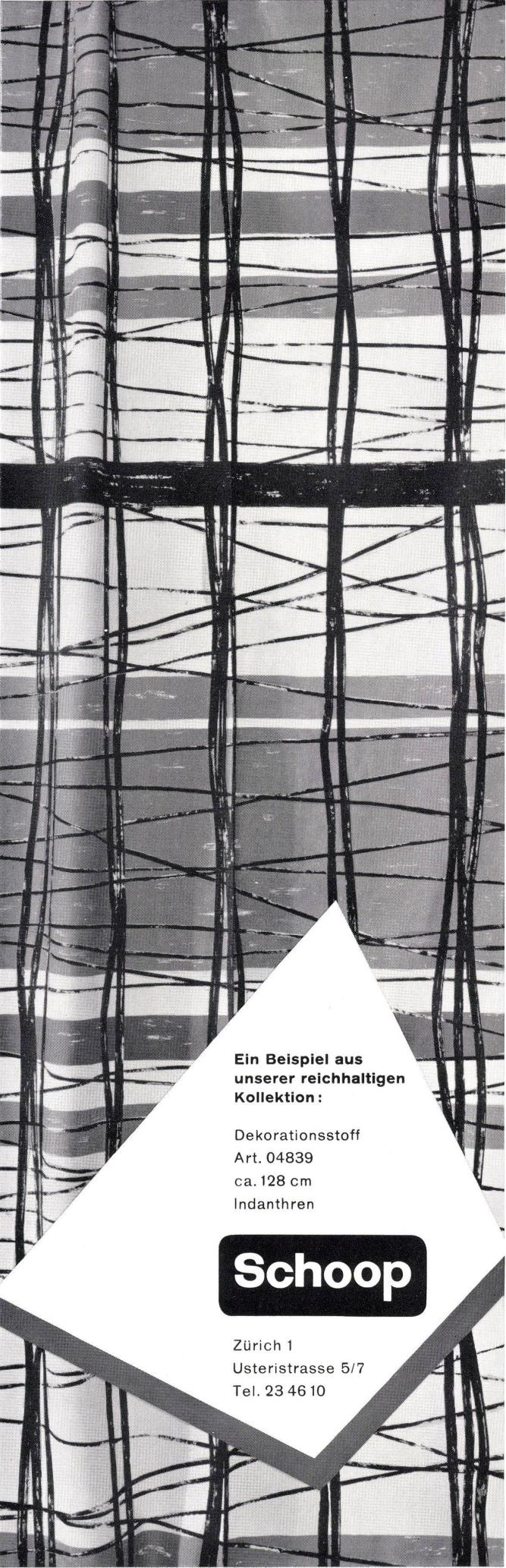
Sitz mit Scharnieren Modell «KERA» versehen



KERA-WERKE AG., LAUFENBURG AG

Fabrik für sanitäres und technisches Porzellan

Bezugsquellen: Die Mitglieder des
Schweiz. Großhandelsverbandes der sanitären Branche



**Ein Beispiel aus
unserer reichhaltigen
Kollektion:**

Dekorationsstoff
Art. 04839
ca. 128 cm
Indanthren

Schoop

Zürich 1
Usteristrasse 5/7
Tel. 23 46 10

des blanken Anticordal-Rahmens liegt daher bei nur $\approx 3,5 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$. Ist der Rahmen anodisch oxydiert, so muß ein gewisser Strahlungsanteil in Rechnung gesetzt und ein k-Wert von $\approx 4,5 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ angenommen werden.

Das Wärmeisolationsvermögen eines Fensters läßt sich natürlich dadurch erhöhen, daß zwei oder sogar drei Scheiben hintereinandergesetzt werden. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um traditionelle Doppelfenster (Fenster mit Vorfenster) oder doppelt verglaste Fenster oder aber Fenster mit dem modernen Verbundglas handelt, wichtig ist nur, daß die Glasscheiben durch eine von der Außenluft abgeschlossene Luftsicht voneinander getrennt sind und die Wärme von einer Scheibe zur andern nur durch Konvektion und durch Strahlung übertragen werden kann. Bei zwei hintereinanderstehenden Scheiben, wie zum Beispiel bei Isolierglas Thermopane, Polyverb und usw. ist der k-Wert auf die Hälfte, also auf $\approx 2,7 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ und bei drei Scheiben auf ein Drittel des k-Wertes einer Glasscheibe, somit auf $\approx 1,8 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ herabgesetzt.

In Verbindung mit dem isolierenden Verbundglas mit einem k-Wert von $2,7 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ befindet sich nun aber der gewöhnliche anodisch oxydierte Leichtmetallrahmen mit seinem um zwei Drittel höher liegenden k-Wert von $4,5 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ im Nachteil. Um mit der Entwicklung Schritt zu halten, hat die Aluminium-Industrie - Aktien - Gesellschaft (AIAG), Chippis, in Zusammenarbeit mit Fachleuten der Wissenschaft und Technik, ein wärmeisolierendes Leichtmetall - Fensterrahmenprofil entwickelt, welches in seinem Isolationsvermögen dem isolierenden Verbundglas nicht nachsteht. Es besteht aus einem inneren und einem äußeren Rahmenprofil aus Anticordal, zwischen welche ein isolierendes Kunststoff-Hohlprofil mittels Schwalbenschwanzverbindung eingefügt ist. Es hat ähnliche Form und Abmessungen wie ein übliches Fensterrahmenprofil und entspricht ihm auch hinsichtlich Gewicht, Festigkeit, Maßtoleranzen und Verarbeitung. Das wärmeisolierende Spezialprofil wird, wie die andern Profile, in Fabrikationslängen geliefert und läßt sich wie diese zuschneiden und richten.

Die Eckverbindungen sind mit gleicher Genauigkeit mechanisch mit Verbindungswinkeln oder durch Abbrückschweißen realisierbar. Vor dem Schweißen ist es zweckmäßig, die Kunststoffisolation um ein bestimmtes Maß zurückzuschneiden. Die für die mechanische Verbindung zugeschnittenen Rahmenprofile oder die fertig geschweißten Rahmen können nach beliebigen Verfahren anodisch oxydiert, gefärbt und geselzt werden. Auch Dampfsealing ist zulässig, da der gewählte Kunststoff Temperaturen bis 120°C ohne Qualitätsinbuße erträgt und dabei auch keine Querschnittsänderung erfährt. Das aus dem Spezialprofil hergestellte Modell einer Fensterecke mit eingekitteter Thermopane-Verglasung läßt erkennen, daß für den festen Rahmen das gleiche Profil wie für die Fensterflügel verwendet wird.

Der k-Wert des isolierenden Rahmenprofils beträgt $1,8$ bis $2 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ im blanken Zustand und 2 bis $2,25 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ nach anodischer Oxydation. Bei dem geringen Flächenanteil, den der Fensterrahmen an der gesamten Fensterfront hat, ist die Wärmeeinsparung, die man durch Verwendung eines Rahmens mit einem um 2 bis 3 Einheiten besseren k-Wert erzielt, nur unbedeutend. Sie beträgt zum Beispiel bei einem Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur von 30°C für einen Rahmen mit einem k-Wert von 2 statt $4,5 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ pro Stunde und pro Quadratmeter wirksamer Rahmenfläche 75 kcal , was etwa dem Heizwert von $10 \text{ g Kohle entspricht}$. Es ist einleuchtend, daß wegen dieser geringfügigen Brennstoffersparnis kein spezieller Fensterrahmen hätte entwickelt werden müssen; der eigentliche Zweck der Wärmeisolation dieses Spezialrahmens ist aber, die Abscheidung von Kondenswasser zu verhindern.

Die Kondenswasserbildung hängt bekanntlich damit zusammen, daß die Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit der Luft mit sinkender Temperatur abnimmt. Nach einer Kurve, die den Wassergehalt feuchtigkeitsgesättigter Luft in Gramm pro Kubikmeter Luft bei einem mittleren Barometerstand von 720 mm ablesen läßt, können bei 20°C in einem Kubikmeter Luft im Maximum $17,3 \text{ g}$ Wasser gasförmig enthalten sein. Ist dies der Fall, so beträgt die relative Feuchtigkeit der Luft 100% . Enthält Luft von 20°C nur halb so viel Wasser, so ist ihre relative Feuchtigkeit 50% und ihre absolute Feuchtigkeit beträgt $8,65 \text{ g/m}^3$. Kühlst sich diese Luft mit $8,65 \text{ g/m}^3$ absoluter Feuchtigkeit ab, so nimmt mit fallender Temperatur ihre relative Feuchtigkeit zu und beträgt bei $8,7^\circ\text{C}$ 100% . Wird diese Temperatur unterschritten, so setzt Kondenswasserausscheidung ein. $8,7^\circ\text{C}$ ist somit der Taupunkt von Luft mit $8,65 \text{ g/m}^3$ absoluter Feuchtigkeit, ebenso wie 20°C der Taupunkt von Luft mit $17,3 \text{ g/m}^3$ absoluter Feuchtigkeit ist. Durch die Isolation entsteht bei einseitiger Erwärmung beziehungsweise Abkühlung im Rahmen ein größeres Temperaturgefälle, und es bleibt somit der isolierte Rahmen auf der Kaltluftseite kälter und auf der Warmluftseite wärmer als der nicht isolierte und somit oberhalb des Taupunktes der warmen Luft.

Weil kalte Luft nur wenig Feuchtigkeit enthalten kann, ist im Winter der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft sehr niedrig. Die in einem geheizten Raum erwärmte Frischluft ist deshalb immer ausgesprochen trocken, selbst wenn die Kaltluft vor der Erwärmung hohe relative Feuchtigkeit aufweist. Luft von 0°C mit 90% relativer Feuchtigkeit auf 20°C erwärmt, hat bei gleicher absoluter Feuchtigkeit von $4,3 \text{ g/m}^3$ nur noch 25% relative Feuchtigkeit. In gut gelüfteten Räumen, worin die Luft oft erneuert wird, wird sich auch an nicht isolierten Metallfensterrahmen bei noch so tiefer Außentemperatur kein Kondenswasser niederschlagen. Nur wenn sich die Innenluft mit Feuchtigkeit anreichern kann, also wenn die absolute Feuchtigkeit der Luft erhöht wird, ist mit Schwitzwasserbildung zu rechnen. Dies ist zum Beispiel in Räumen, wo Wasser verdampft, wie in Küchen, Badezimmern und Waschräumen der Fall oder dort, wo sich viele Personen in engem Raum zusammengefängt aufzuhalten. Auch in Neubauten kann wegen der noch vorhandenen Baufeuchtigkeit die Luftfeuchtigkeit rasch ansteigen. Hohe relative Feuchtigkeit weist meistens die konditionierte Luft auf. Deshalb ist gerade für große Geschäftshäuser, Büro- und Fabrikbauten mit Luftkonditionierung der Einbau von wärmeisolierenden Metallfensterrahmen am Platze. Auch für Säle und große Gaststätten sind Anticordal-Fensterrahmen mit Wärmeisolation zu empfehlen.

Bei der Entwicklung des wärmeisolierenden Leichtmetallfensterrahmens sind verschiedene Konstruktionen erwogen und zahlreiche Isolierwerkstoffe ausprobiert worden. Dabei war es nützlich, die theoretischen Schlüssefolgerungen aus den Berechnungen durch entsprechende Experimente zu erhärten. Besonders sorgfältig wurden die Wärmeübergangsverhältnisse überprüft und das Verhalten von Glas und Rahmen hinsichtlich Schwitzwasserbildung bei verschiedenen Abkühlungsbedingungen und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen kontrolliert.

Die ersten Anhaltspunkte über die im bezug auf Isolation geeignete Formgebung des Isolierstoffes wurden am Thermoblock gewonnen. Dieser bestand aus einem mit einer zentralen Bohrung versehenen, prismatischen Aluminiumblock, der mit fester Kohlensäure und Trichloräthylen auf -73°C abgekühlt werden konnte. Die Temperaturen der an den Block angeklemmten Prüflinge wurden mit eingekitteten Chromel-Alumel-Thermoelementen mit $0,1 \text{ mm}$ Drahtdurchmesser und 100 cm Schenkellänge gemessen.

Für die Prüfung der ganzen Fenster, das heißt der Rahmen mit eingekitteten Scheiben, wurde anfänglich eine Tief-