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

internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 10 (1956)

Heft: 5

Rubrik: Bautechnik; Baustoffe

# 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**

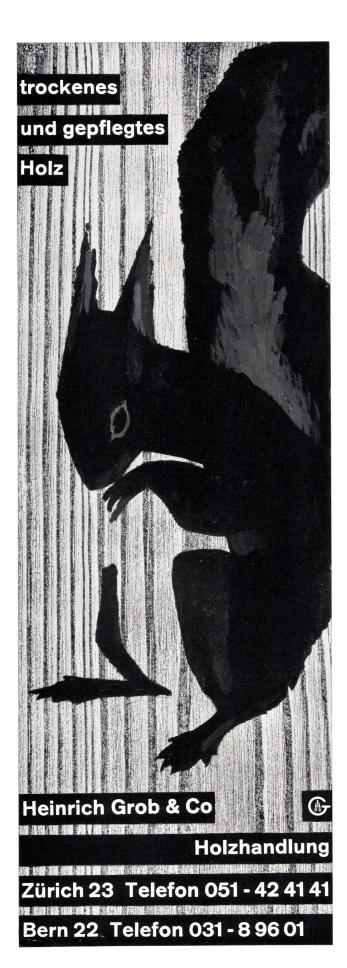
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 15.12.2025

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





#### Wärmeisolierende Anticorodal-Fensterrahmen

Die Möglichkeit, aus hochwertigen Aluminium-Baulegierungen, wie zum Beispiel Anticorodal, durch Strangpressen Profile mit komplizierten Querschnitten herzustellen, hat gerade in der Schweiz in den letzten zehn Jahren zu einer stürmischen Entwicklung des Aluminumfensters geführt. Der Metallbauer kann heute präzise, einwandfrei dichtende und verwindungssteife Aluminium-Fensterrahmen bauen, denn unsere Werke liefern ihm Profile mit engsten Maßtoleranzen, beliebigen Lappen für Anschläge und Dichtungen sowie, wenn notwendig, rohrförmige, das heißt steife Querschnitte mit günstigen Trägheitsmomenten bei kleinem Laufmeterge-

Folgende drei Faktoren haben die wirtschaftliche Fabrikation des Aluminiumfensters in guter Qualität ermöglicht: a. der günstige Preis des Leichtmetallprofils, b. die Einführung der elektrischen Abbrennschweißung, die eine homogene, wasserdichte Eckverbindung des Rahmens ermöglicht, und c. die Verwendung des Verbundglases (Termopane, Polyverbel usw.), was den Doppelrahmen mit sogenanntem Putzflügel ausschaltet.

Noch ein kleiner Fehler blieb dem Metallfenster: Die gute Wärmeleitfähigkeit des Metallrahmens, was bei strenger Außentemparatur und großer Luftfeuchtigkeit im Innern zu Schwitzwasserbildung am Rahmen führen kann. Diese Erscheinung, die beim Rahmen aus Holz, der einen dicken und daher besser isolierenden Querschnitt aufweist, weniger beobachtet wird, ist heute viel diskutiert. Das Kondensproblem ist auch sehr aktuell, weil bei größeren Gebäuden immer mehr Luftkonditionierungsanlagen eingebaut werden, bei denen die Luft künstlich stark befeuchtet wird. Ein weiterer Schritt in der Vervollkommnung des Metallfensters war daher die Schaffung isolierender Leichtmetallprofile. An der diesjährigen Mustermesse in Basel hat die Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft, Chippis, zum ersten Mal ein Fenster mit isolierendem Anticorodalprofil ausgestellt. Der Fachmann wird mit großem Interesse die nachstehenden Angaben des AIAG-Forschungsinstitutes, Neuhausen, die das gute Isoliervermögen des neuen Fensterprofiles darlegen, studieren.

E. Müller, Arch. AIAG

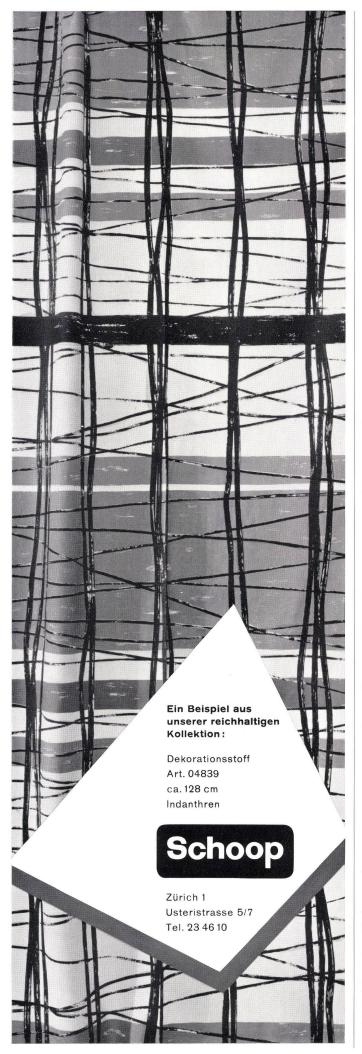
Im Laufe der letzten Jahre hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß das Leichtmetall nicht nur für Schaufensterrahmen, wo das dekorative Moment im Vordergrund steht, sondern auch für Fensterrahmen von Wohn- und Geschäftshäusern und Fabrikgebäuden der geeignete Werkstoff ist. Der anodisch oxydierte Anticorodal-Fensterrahmen ist nicht nur schön, sondern auch zweckmäßig und wirtschaftlich. Vor dem Holzrahmen hat er den Vorteil, daß er sich unter den Einflüssen der Witterung nicht verzieht, nicht gestrichen werden muß und außer der Reinigung keinen Unterhalt erfordert. Die Vorzüge des Leichtmetallrahmens vor dem Stahlrahmen sind kleines Gewicht und daher erleichterte Montage sowie hohe Wetterbeständigkeit und demzufolge Wegfall von Anstrich und Unterhalt.

Oft wird auf die hohe Wärmeleitfähigkeit des Aluminiums hingewiesen, die bei Anticorodal mit 150 kcal/m·h·°C 200 bis 250 mal größer ist als die von Glas mit nur 0,6 bis 0,75 kcal/m·h·°C, und es wird daraus gefolgert, daß dementsprechend auch die Wärmeverluste durch den Leichtmetallrahmen im selben Verhältnis größer sein sollten. Daß diese Befürchtung gänzlich unbegründet ist, ergibt sich aus folgenden Überlegungen: Eine Wärmeleitfähigkeit von 0,6 kcal/ m·h·°C für Glas bedeutet, daß durch eine 1 m dicke Glaswand stündlich 0,6 kcal pro m2 Wand und pro 1° C Temperaturunterschied zwischen kalter und warmer Glasoberfläche fließen. Ist die Glaswand nur 4 mm = 1/250 m dick, so der Wärmeleitungswiderstand 250 mal kleiner, und es vermögen daher  $0.6\cdot250=150$  kcal pro Stunde und 1 °C Temperaturdifferenz zwischen Außenund Innenfläche durch 1 m² Verglasung von 4 mm Stärke zu fließen.

Die Wärmedurchgangs- oder Wärmeübergangszahl, der sogenannte k-Wert einer 4 mm dicken Glasscheibe beträgt aber nur  $\sim$  5,5 kcal/m²·h·°C, das heißt, wenn eine 4 mm dicke Glasscheibe einen wärmeren Luftraum von einem kälteren abtrennt, so fließen pro Stunde und 1 °C Temperaturunterschied zwischen den beiden Räumen nur 5,5 kcal durch 1 m² Glaswand. Dieser scheinbare Widerspruch rührt daher, daß im ersten Fall die Temperaturdifferenz zwischen der warmen und kalten Glasoberfläche und im zweiten der Temperaturunterschied zwischen den durch das Glas getrennten Lufträumen berücksichtigt wird. Besteht zum Beispiel zwischen den beiden Lufträumen ein Temperaturunterschied von 25 °C, so macht das sich zwischen den beiden Oberflächen der 4 mm dicken Glasscheibe einstellende Temperaturgefälle nicht einmal ganz 1 °C aus. Der Wärmedurchgang wird in unserem Falle gar nicht durch die Wärmeleitfähigkeit Trennwand begrenzt, sondern er wird in erster Linie durch die Konvektion (den Wärmetransport durch die sich bewegende Luft) und in zweiter Linie durch die Strahlung (den Wärmetransport durch elektromagnetische Schwingungen) beeinflußt. Ersetzt man die 4 mm dicke Glasscheibe durch eine Membran eines aut wärmeleitenden Metalles, so daß der Wärmeleitungswiderstand in ihr sogar gleich Null gesetzt werden kann, so beträgt bei gleichen Konvektions- und Strahlungsverhältnissen für diese metallene Trennwand der k-Wert nicht einmal 5% mehr, nämlich nur 5,75 kcal/  $m^2 \cdot h \cdot {}^{\circ}\text{C}$ . Ist die Metallwand aber beidseitig blank, so fällt ihr k-Wert auf 3,5 kcal/m²·h·°C, da infolge des hohen Wärmereflexionsvermögens der beiden Metalloberflächen die Wärmeübertragung durch Strahlung praktisch zum Verschwinden kommt.

Nun läßt sich auch der Fall des Fensterrahmens überblicken. Anticorodal leitet die Wärme 200- bis 250mal besser als Glas. Da aber der Profilsteg des Rahmens, der die Wärme nach außen abzuleiten vermag, nur ungefähr 1/10 so dick ist wie die mit der Innen- und Außenluft in Berührung kommenden Rahmenbreiten, so verringert sich deshalb der Leitwert, bezogen auf die Rahmenbreite, um einen Faktor 10. Ferner ist der Steg etwa 10mal höher als die Scheibe dick ist, was den Leitwert des Rahmens nochmals um einen Faktor 10 vermindert, so daß der Rahmen die Wärme nur 2- bis  $2\frac{1}{2}$  mal leichter durchließe als eine 4-mm-Glasscheibe. In unserem Falle läßt sich aber der Wärmeübergang vom warmen zum kalten Raum durch bessere Wärmeleitung in der Trennwand überhaupt nicht mehr steigern, da durch Konvektion und Strahlung nicht mehr Wärme zum und vom Rahmen befördert wird. Dagegen kann der Wärmeübergang durch Herabsetzung der Wärmestrahlung verringert werden, was beim Anticorodalrahmen tatsächlich der Fall ist.

Beim blanken Leichtmetallrahmen beträgt der Strahlungsanteil nur ein Zehntel desjenigen von Glas, und der k-Wert



des blanken Anticorodal-Rahmens liegt daher bei nur  $\sim$  3,5 kcal/m²-h·°C. Ist der Rahmen anodisch oxydiert, so muß ein gewisser Strahlungsanteil in Rechnung gesetzt und ein k-Wert von  $\sim$  4,5 kcal/m²-h·°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 Vorfenstern) oder doppelt verglaste Fenster oder aber Fenster mit dem modernen Verbundglas handelt, wichtig ist nur, daß die Glasscheiben durch eine von Außenluft abgeschlossene Luftschicht 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, Polyverbel usw. ist der k-Wert auf die Hälfte, also auf  $\sim$  2,7 kcal/m²  $\cdot$  h  $\cdot$  °C und bei drei Scheiben auf ein Drittel des k-Wertes einer Glasscheibe, somit auf ~ 1,8 kcal/m²·h·°C herabgesetzt.

In Verbindung mit dem isolierenden Verbundglas mit einem k-Wert von 2,7 kcal/m2·h·°C befindet sich nun aber der gewöhnliche anodisch oxydierte Leichtmetallrahmen mit seinem um zwei Drittel höher liegenden k-Wert von 4,5 kcal/m2·h·°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 Anticorodal, zwischen welche ein isolierendes Kunststoff-Hohlprofil mittels Schwalbenschwanzverbindung eingefügt ist. Es hat ähnliche Form und Abmessungen wie ein übliches Fensterprofil 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 dungswinkeln oder durch Abbrennschweißen realisierbar. Vor dem Schweißen ist es zweckmäßig, die Kunststoffisolation um ein bestimmtes Maß zurückzuschneiden. Die für die mechanische Verbindung zugeschnittenen Rahmenteile oder die fertig geschweißten Rahmen können nach beliebigen Verfahren anodisch oxydiert, gefärbt und gesealt werden. Auch Dampfsealing ist zulässig, da der gewählte Kunststoff Temperaturen bis 120 °C ohne Qualitätseinbuße erträgt und dabei auch keine Querschnittsänderung erfährt. Das aus dem Spezialprofil hergestellte Modell eingekitteter einer Fensterecke mit Thermopane-Verglasung läßt erkennen, daß für den festen Rahmen das gleiche Profil wie für die Fensterflügel verwendet

Der k-Wert des isolierenden Rahmenprofils beträgt 1,8 bis 2 kcal/m2·h·°C im blanken Zustand und 2 bis 2,25 kcal/ m2·h·°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 kcal/m²·h·°C pro Stunde und pro Quadratmeter wirksamer Rahmenfläche 75 kcal, was etwa dem Heizwert von 10 a 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 Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit der Luft mit sinkender Temperatur abnimmt, Nach 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 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 g/m³. Kühlt sich diese Luft mit 8,65 g/m3 absoluter Feuchtigkeit ab, so nimmt mit fallender Temperatur ihre relative Feuchtigkeit zu und beträgt bei 8,7 °C 100%. Wird diese Temperatur unterschritten, so setzt Kondenswasserausscheidung ein. 8,7 °C ist somit der Taupunkt von Luft mit 8,65 g/ absoluter Feuchtigkeit, ebenso wie 20 °C der Taupunkt von Luft mit 17,3 g/ m3 absoluter Feuchtigkeit ist. Durch die Isolation entsteht bei einseitiger wärmung 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 aufwies. Luft von 0 °C mit 90% relativer Feuchtigkeit auf 20 °C erwärmt, hat bei gleicher absoluter Feuchtigkeit von 4,3 g/m³ 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 zusammen-gefdängt aufhalten. 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 Geschäfts-häuser, Büro- und Fabrikbauten mit Luftkonditionierung der wärmeisolierenden Metallfensterrahmen am Platze. Auch für Säle und große Gaststätten sind Anticorodal-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 Schlußfolgerungen 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 geeignetste 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 mm Drahtdurchmesser und 100 cm Schenkellänge gemessen.

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



spekte u. Beratung durch die Generalvertretung für die

## Heinz Behmerburg

Mühlebachstr. 21, Zürich 8/32 Tel. (051) 34 99 60

kühltruhe benützt, wobei jeweils das zu prüfende Fenster am Platze des Deckels in die Truheöffnung eingespannt wurde. Zur Prüfung wurde die Temperatur in der Truhe jeweils so weit stufenweise gesenkt bis auf der warmen Seite sich Glas oder Rahmen mit Kondenswasser beschlugen. Ein in die Truhe eingestellter Ventilator ermöglichte durch Verstärkung der Konvektion die Prüflinge auf der Kaltluftseite so stark abzukühlen daß auch bei relativ niedriger Luftfeuchtigkeit Schwitzwasserbildung auf der Warmluftseite erzwungen werden konnte. Bei

allen Versuchen die mittels der Kühltruhe durchgeführt wurden, kamen die in den isolierenden Leichtmetallrahmen eingekitteten Isolierscheiben stets früher zum «Schwitzen» als Metallrahmen. Da aber die Konvektionsverhältnisse beim waagrecht liegenden Fenster nicht die gleichen sind wie beim senkrecht stehenden, sind die am liegenden Fenster erhaltenen Versuchsergebnisse nicht ohne weiteres auf die vertikal stehenden übertragbar, und es wird daher auch davon abgesehen, die Meßergebnisse hier zahlenmäßig wiederzugeben.

Tabelle I. Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen an Versuchsfenstern

Temp. auf						berfläche peratur	n- Beobachtungen auf		
Kaltseite	Temp.		htigkeit absol.		Rah- men	Scheibe	Rahmen	Scheibe	
° C	° C	%	$g/m^3$	° C	° C	° C			
Fenster 1: 3-mm-Fensterglas in nicht isolierendem Anticorodal-Rahmen (Ventilator im									
Kälteschrank in Tätigkeit)									
— 5	22	32	6,2	3,5	+7	+6	trocken	trocken	
—10	21,5	34	6,4	4	+4	+2	unten beschlag.	beschlagen	
Nach 2 Stunden									
—10	21,5	35	6,6	4,5	+5	+2	ganzer Rahmen beschlagen	erhebliche Taubildung	
—15	21,5	35	6,6	4,5	-1,5/0	-1	unt. Reifbildg.	Eisblumen	
Fenster	2: Cudo	o-Isolie	erglas i	n nicht	isolier	endem A	nticorodal-Rahm	en (Ventilator	
außer Tä	itigkeit)								
<b>—</b> 5	23	31	6,4	4	+8	+13	trocken	trocken	
—10	23	32	6,6	4,5	+6	+12	trocken	trocken	
—15	22,5	34	6,8	5	+4	+10,5	unten beschlag.	trocken	
				Venti	lator in	Tätigkeit			
—15	22,5	34	6,8	5	-0,5/ +0,5	+9	ganzer Rahmen beschlagen, unten beginnen Reifbildung	beschlagen	
				Luftfe	uchtigke	it erhöht			
—10	23,5	40	8,5	8,5	+4,5	+11	ganzer Rahmen beschlagen	am Rande beschlagen	
—15	23,5	40	8,5	8,5	—1 /0	+8,5	beginnende Reifbildung	am Rande erhebliche Taubildung	
Fenster	3: Ther	mopan	e-Isolie	rglas ii	n isolier	endem A	nticorodal-Rahm	en (Ventilator	
außer Tä	itigkeit)								
<b>—</b> 5	23	34	6,4	4	+13	+13,5	trocken	trocken	
—10	23	34	6,4	4,5	+10,5	+11	trocken	trocken	
—15	22,5	34	6,8	5	+10	+10,5	trocken	trocken	
				Venti	lator in	Tätigkeit			
—15	22,5	34	6,8	5	+8,5	+8,5	trocken	trocken	
				Luftfe	uchtiake	it erhöht			
—10	23,5	40	8,5	8,5	+9,5	+11	trocken	am Rande leicht beschlagen	
—15	23,5	40	8,5	8,5	+8,5	+9	stellenweise beschlagen	ganze Schei- be beschlag.	
—15	23,5	44	9,4	10	+9	+9	ganzer Rahmen beschlagen		

Tabelle II. Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen der EMPA

Fenster A: Nicht isolierender Leichtmetallrahmen mit Isolierglas Cudo Fenster B: Isolierender Anticorodalrahmen mit Isolierglas Thermopane

von / bis         Mittel relat.         Feuchtigkeit relat.         Fenster A absol.         Rahmen         Scheibe men         Rahmen         Scheibe men         Rahmen         Scheibe men         Ster A ster B men           ° C         1 ° C         ° C         %         g /m³         ° C <td< th=""><th colspan="9">Lufttemperatur Luft auf Warmseite Mittlere Oberflächentemperatur auf Kaltseite</th><th colspan="2">Beobachtun- gen</th></td<>	Lufttemperatur Luft auf Warmseite Mittlere Oberflächentemperatur auf Kaltseite									Beobachtun- gen	
Part	von/	Mittel	Temp.	Feuch	tigkeit	Fens	ster A	Fen	ster B	Fen-	Fen-
°C         1 ° C         °C         %         g/m³         °C         °C         °C         °C           a. Langsames         Senken der Temperatur auf der Kaltseite (Ventilator in Tätigkeit)         0/-2 -1         25,4         39         9,2         7,5         A 1)           nach 1 Stunde         O/-2 -1         24,6         40         9,0         7         16,5         12         15,5         A 2)           -5/-6 -6         24,2         38         8,4         6,5         12         15,5         A 2)           -5/-6 -6         24,2         38         8,4         6,5         12         15,5         A 2)           A 3)         b. Konstanthalten der Temperatur auf der Kaltseite, Befeuchten der Luft auf der Warmseite (Ventilator in Tätigkeit)         -9,5 / -10,5         24,5         39         8,7         11,5         B 1)           -9,5 / -10,5         24,2         42         9,3         11,5         A 4)           -11,5         -9,5 / -10,5         24,2         39         8,6         9         10         B 2)           -11,5         -9,5 / -10,5         24,2         45         10,3         8         10         B 2)										ster A	ster B
a. Langsames Senker der Temperatur auf der Kaltseite (Ventilator in Tätigkeit) 0/-2 -1 25,4 39 9,2 7,5 A1) nacht 1 Stunde 0/-2 -1 24,6 40 9,0 7 16,5 12 15,5 A 2) -5/-6 -6 24,2 38 8,4 6,5 12 A 3) b. Konstanthalten der Temperatur auf der Kaltseite, Befeuchten der Luft auf der Warmseite (Ventilator in Tätigkeit) -9,5/ -10,5 24,5 39 8,7 11,5 B1) -11,5 -9,5/ -10,5 24,2 42 9,3 11,5 A 4) -11,5 -9,5/ -10,5 24,2 39 8,6 9 10 B2) -11,5 -9,5/ -10,5 24,2 45 10,3						men		men			
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	° C	1 ° C	° C	%	$g/m^3$	° C	° C	° C	° C		
nach 1 Stunde         0/-2 -1       24,6       40       9,0       7       16,5       12       15,5       A 2)         -5/-6 -6       24,2       38       8,4       6,5       12       15,5       A 2)         b. Konstanthalten der Temperatur auf der Kaltseite, Befeuchten der Luft auf der Warmseite (Ventilator in Tätigkeit)         -9,5/ -10,5       24,5       39       8,7       11,5       B 1)         -11,5       -9,5/ -10,5       24,2       42       9,3       11,5       A 4)       -11,5         -9,5/ -10,5       24,2       39       8,6       9       10       B 2)         -11,5       -9,5/ -10,5       24,2       39       10       B 2)         -11,5       -9,5/ -10,5       24,2       45       10,3       -11,5       -11,5       -11,5       -11,5	a. Langsames Senken der Temperatur auf der Kaltseite (Ventilator in Tätigkeit)										
0/-2       -1       24,6       40       9,0       7       16,5       12       15,5       A 2)         -5/-6       -6       24,2       38       8,4       6,5       12       15,5       A 2)         b. Konstanthalten der Temperatur auf der Kaltseite, Befeuchten der Luft auf der Warmseite (Ventilator in Tätigkeit)         -9,5/       -10,5       24,5       39       8,7       11,5       B 1)         -11,5       -9,5/       -10,5       24,2       42       9,3       11,5       A 4)         -9,5/       -10,5       24,2       39       8,6       9       10       B 2)         -11,5         -9,5/       -10,5       24,2       45       10,3       8       9       10       B 2)	0/-2	-1	25,4	39	9,2	7,5				A 1)	
Second Control of Co	nach 1 Stunde										
b. Konstanthalten der Temperatur auf der Kaltseite, Befeuchten der Luft auf der Warmseite (Ventilator in Tätigkeit)  -9,5 / -10,5 24,5 39 8,7 11,5 B 1)  -11,5 -9,5 / -10,5 24,2 42 9,3 11,5 A 4)  -11,5 -9,5 / -10,5 24,2 39 8,6 9 10 B 2)  -11,5 -9,5 / -10,5 24,2 45 10,3 B 3)	0/-2	—1	24,6	40	9,0	7	16,5	12	15,5	A 2)	
seite (Ventilator in Tätigkeit)       -9,5/     -10,5     24,5     39     8,7     11,5     B 1)       -11,5     -9,5/     -10,5     24,2     42     9,3     11,5     A 4)       -11,5     -9,5/     -10,5     24,2     39     8,6     9     10     B 2)       -11,5       -9,5/     -10,5     24,2     45     10,3     B 3)	-5/-6	-6	24,2	38	8,4	6,5	12			A 3)	
-9,5/     -10,5     24,5     39     8,7     11,5     B 1)       -11,5     -9,5/     -10,5     24,2     42     9,3     11,5     A 4)       -11,5     -9,5/     -10,5     24,2     39     8,6     9     10     B 2)       -11,5       -9,5/     -10,5     24,2     45     10,3     B 3)	b. Konstanthalten der Temperatur auf der Kaltseite, Befeuchten der Luft auf der Warm-										
-11,5 -9,5/ -10,5 24,2 42 9,3 11,5 A 4) -11,5 -9,5/ -10,5 24,2 39 8,6 9 10 B 2) -11,5 -9,5/ -10,5 24,2 45 10,3 B 3)											
-9.5/     -10.5     24.2     42     9.3     11.5     A 4)       -11.5     -9.5/     -10.5     24.2     39     8.6     9     10     B 2)       -11.5     -9.5/     -10.5     24.2     45     10.3     B 3)	-9,5/	-10,5	24,5	39	8,7				11,5		B 1)
-11,5 -9,5/ -10,5 24,2 39 8,6 9 10 B 2) -11,5 -9,5/ -10,5 24,2 45 10,3 B 3)	-11,5										
-9.5 / -10.5     24.2     39     8.6     9     10     B 2)       -11.5     -9.5 / -10.5     24.2     45     10.3     B 3)	-9,5/	-10,5	24,2	42	9,3		11,5			A 4)	
11,5 9,5/10,5 24,2 45 10,3 B 3)	-11,5										
_9,5/10,5	-9,5/	-10,5	24,2	39	8,6			9	10		B 2)
	—11,5										
—11,5	-9,5/	-10,5	24,2	45	10,3						B 3)
	—11,5										

- A 1) Von Auge sichtbare Taubildung auf dem oberen Schenkel des Rahmens
- A 2) Starke Kondenswasserbildung (große Tropfen) am Rahmen
- A 3) Von Auge sichtbare Taubildung am Rande der Glasscheibe
- B 1) Erhebliche Taubildung am Rande der Glasscheibe B (dicht, undurchsichtig) A 4) Erhebliche Taubildung am Rande der Glasscheibe A (dicht, undurchsichtig)
- B 2) Sichtbare Taubildung am Rahmen
- B 3) Erhebliche Taubildung am Rahmen





WANDVERKLEIDUNGEN FENSTERBÄNKE LEICHTMETALLDÄCHER BAUELEMENTE

zeug-, Flugzeug-, Schiffs- und Liftkabinen, Modellbau, Lam-penschirme u. Beleuchtungs-

körper, Kartonnagen, Visitenund Glückwunschkarten.









Um die Fenster in der in der Praxis am häufigsten vorkommenden vertikalen Lage ebenfalls prüfen zu können, wurde im Forschungsinstitut der AIAG ein Kälteschrank mit den Außenmaßen 90 x 180 x 200 cm Höhe und den Innenmaßen 40 x 140 x 150 cm Höhe errichtet. Dieser hat beidseitig je eine Öffnung für den Einbau der 100 cm hohen und 80 cm breiten Versuchsfenster, so daß zwei verschiedene Fensterrahmenkonstruktionen unter gleichen Versuchsbedingungen miteinander verglichen werden können. Zur Kühlung dient eine Freonkompressoranlage mit einer Kälteleistung von 500 kcal/h, womit die Temperatur im Schrank unter -15° C gesenkt werden kann. Der 125 cm lange, 40 cm breite und 10 cm hohe Verdampfer (Kühlradiator) ist oben im Schrank über den Versuchsfensteröffnungen angeordnet. Zur Erhöhung der Konvektion kann ein unten im Schrank eingestellter Ventilator betätigt werden. Die Innentemperatur kann mittels eingebautem Thermostaten konstant gehalten und durch das Fenster an einem Glasthermometer kontrolliert werden. Für die Temperaturmessung auf dem Rahmen und der Glasscheibe wurden Chromel-Alumel-Thermoelemente mit 0.1 mm Drahtdurchmesser an den verschiedenen Meßstellen mittels eines Klebharzes aufgekittet. Auf Tabelle 1 sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsmeßergebnisse von einigen Versuchsfenstern zusammenge stellt.

Man erkennt, daß sich bei einseitiger Abkühlung auf der Warmseite auf Scheibe und Rahmen Kondenswasser bildete, sobald dort die Oberflächentemperatur auf den Taupunkt der Warmluft abgekühlt war. Beim Fenster 1, bestehend aus einer einfachen 3-mm-Glasscheibe und einem nicht isolierenden Anticorodal-Fensterrahmen, war dieser Zustand bald erreicht. Beim Senken der Außentemperatur (Temperatur im Kälteschrank) auf -15°C trat Reif- beziehungsweise Eisbildung auf. Solange sich die Glasscheibe nicht mit Kondenswasser beschlug, blieb auch der Ganzmetall-Fensterrahmen trocken. Daraus ergibt sich, daß bei einfach verglastem Fenster der nicht isolierte Leichtmetall-Fensterrahmen durchaus genügt, was auch schon aus den ähnlichen k-Werten von Metallrahmen und Glasscheibe gefolgert werden konnte und durch die praktische Erfahrung erwiesen ist. Das aus einer Isolierscheibe «Cudo»

(zwei 4-mm-Glasscheiben mit 8 mm Abstand) und einem nicht isolierenden Anticorodalrahmen zusammengestellte Fenster 2 läßt die Überlegenheit des Isolierglases erkennen. Dagegen zeigen die Prüfungsergebnisse von Fenster 3, bei welchem eine Isolierscheibe «Thermopane» (zwei 3,5-mm-Glasscheiben mit 6 mm Abstand) in einen Rahmen aus dem mit Kunststoff isolierten Anticorodalprofil eingekittet war, daß, solange die Scheibe trocken blieb, sich auch kein Kondenswasser auf dem Rahmen bildete, daß also der neue isolierende Leichtmetall-Rahmen den isolierenden Doppelglasscheiben ebenbürtig ist.

Die Rahmen der Versuchsfenster waren blank und nicht, wie in der Praxis üblich, anodisch oxydiert. Weil, wie schon oben erwähnt, die anodisch oxydierten Rahmenprofile einen etwas höheren (ungünstigeren) k-Wert haben als die blanken, könnte vermutet werden, daß sie sich auch hinsichtlich Kondenswasserbildung etwas ungünstiger verhalten. Es ist aber gerade das Gegenteil der Fall, denn infolge des höheren Strahlungskoeffizienten der oxydierten Oberfläche wird der anodisch oxydierte isolierende Rahmen auf der Warmseite etwas wärmer und auf der Kaltseite etwas kälter als der blanke Rahmen mit Isolation.

Die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt (EMPA) hat mit der im Forschungsinstitut der AIAG in Neuhausen errichteten Versuchseinrichtung ebenfalls vergleichende Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen an zwei Versuchsfenstern vorgenommen. Die Ergebnisse sind auf Tabelle 2 zusammengestellt. Daraus geht ebenfalls hervor, daß am isolierenden Anticorodal-Rahmen erst eine Taubildung feststellbar war, nachdem die isolierenden Doppelglasscheiben schon erhebliche Taubildung aufwiesen.

Mit dieser Bestätigung war das gesteckte Ziel, einen Leichtmetallfensterrahmen zu entwickeln, der unter Bedingungen, bei welchen die wärmeisolierenden Doppelglasscheiben ohne Kondenswasserabscheidung bleiben, sich ebenfalls nicht mit Kondenswasser beschlägt, erreicht, und es konnte zur Fabrikation der Fensterprofile und zum Bau der Fensterrahmen geschritten werden.

E. Zurbrügg

Aus «Aluminium Suisse» Nr. 2/1956.

#### Cuenod-Ölbrenner im Neubau der Laboratorien Hausmann AG., St. Gallen

Die Anlage ist mit dem Cuenod-H O B -Brenner ausgerüstet. Dieser durch lange Erfahrung entwickelte Ölbrenner kann als sehr geeignet für die Verfeuerung von schwerstem Heizöl bezeichnet werden und zeichnet sich trotzdem durch seine absolute Betriebssicherheit aus. Das Heizöl muß dank der Konstruktion des Brennerkopfes auf eine sehr niedrige Temperatur vorgewärmt werden, was einer Energieersparnis in jedem Betrieb gleichkommt. Mit Unterhaltskosten muß überhaupt nicht gerechnet werden, da sämtliche Überholungen vom Heizer selbst ausgeführt werden können. Dieser Ölbrenner wird für Leistungen von 100 bis 1000 Liter pro Stunde, an iede bestehende und auch neue Anlage, geliefert.



### Leuchtfarben in Amerika

Von unserem New Yorker Korrespondenten

Nach wie vor sind radiumhaltige Leuchtfarben in Gebrauch für allgemeine Zivile Venwendung. In den amerikanischen Streitkräften, vornehmlich in der Navy, werden aberneuerdings Strontium-Farben für diese Zwecke verwendet. Sie haben eine geringere Gefährdungsmöglichkeit durch Bestrahlungswirkung. Außerdem erreichen sie eine stärkere Leuchtwirkung als Radium-Leuchtfarben.

Allerdings sind sie auch teurer. Sie kosten ungefähranderthalb- bis zweimal soviel wie Radium-Leuchtfarben.

### Gemälde in Leuchtfarben

Das größte Wandgemälde, das je in Leuchtfarben hergestellt wurde, existiert in einer Tanzhalle in einem Ort in Pennsylvanien. Die Lichter gehen aus, und an der Wand erscheinen in Leuchtfarben Szenen aus der Kolonialzeit, mit einem romantischen Einschlag, der den Tanzpaaren offenbar besonders behagt. Zu tanzen ohne Licht, aber doch mit einer Art Halblicht, scheint eine besondere Attraktion zu bedeuten.

Die Erfahrungen des Zweiten Weltkrieges lehrten in steigendem Maße Leuchtfarben zu gebrauchen. Es handelt sich teils um selbstleuchtende Farben wie die Radiumund Strontium-Farben, teils um nachleuchtende (phosphoreszierende) Farben. Die letzteren leuchten einige Zeit nach, nachdem sie von einer natürlichen oder künstlichen Lichtquelle belichtet wurden. Diese Nachleuchtzeit kann ganz kurz sein, kann sich aber bis 24 Stunden erstrecken. Leuchtfarben in großem Maßstab wurden





Asphalt-Bodenplatten, 3,18 mm, 30,5 / 30,5 cm

dekorativ leicht zu reinigen isolierend wasserfest lichtecht preislich interessant

AARAU·TEL. (064) 22185 TEPPICHE, BODENBELÄGE

im Krieg an den Schaltbrettern der Nachtflieger und an anderen Kriegsmaschinen ausprobiert. Die Voraussage, daß der durch den Krieg gesteigerte Bedarf für Leuchtfarben in der Nachkriegszeit nicht verschwinden werde, hat sich voll bewahrheitet.

Zusammenhang mit Televisionsapparaten Zum Teil wurde die Benützung von Leuchtfarben durch die enorme Verbreitung der Televisionapparate gefördert. Television erfordert verdunkelte oder halbverdunkelte Räume, um gut wirksam zu sein. Es hat sich daher bewährt, Türknöpfe, elektrische Schalter und andere Gegenstände im dunklen Raum mit Leuchtfarbe zu versehen. Manche Innenarchitekten versehen prinzipiell Schlafzimmer, Gänge und Stiegenhäuser mit Leuchtlinien oder entsprechenden, durch Leuchtfarben erzeugte Zeichen.

Neuerdings ist auch am Rückteil von Autos, namentlich an den rückwärtigen Stoßstangen, Leuchtfarbe aufgetragen. Sie leuchten auf, wenn der Scheinwerfer des nachfolgenden Autos sie belichtet, und warnen so vor zu starker Annäherung.

#### Leuchtfarben zur Unfallverhütung in der Industrie

Zahlreiche Unfälle in Industriebetrieben lassen sich vermeiden, wenn mehr von Leuchtfarben am notwendigen Platz Gebrauch gemacht wird als das bisher geschehen ist. Im Innern der Fabrikbetriebe finden Leuchtfarben freilich bereits in hohem Maß Verwendung, in den Arbeitsräumen und Verbindungsgängen sowohl wie an einzelnen Maschinenteilen. Heute, wo große Teile der Vereinigten Staaten auf Schutz gegen etwaige Bombenangriffe eingerichtet werden, wo man mit etwaiger rascher Verdunkelung von Fabriken und Heimen rechnet, ist ein neues aktuelles Feld für Benützung von Leuchtfarben erstanden

Sowohl in der Helligkeit der Leuchtfarben wie in der Nachhaltigkeit ihrer Phosphoreszenz wurden bemerkenswerte technische Fortschritte erzielt.

Radium ist ausgiebig benützt für Leuchtfarben, und das ist eine der hauptsächlichen industriellen Verwendungsweisen für Radium überhaupt. Zur Herstellung selbstleuchtender Verbindungen werden geringe Mengen eines Radiumsalzes benützt. Gewöhnlich handelt es sich um Radiumchlorid oder Radiumbromid, die mit einer bindenden Substanz gemischt sind. Weiterhin werden Kristalle von Zinksulfid zu dieser Mischung zugesetzt. Diese Kristalle sind in besonderer Weise hergestellt und fein gepulvert.

Der chemische Vorgang des Leuchtens ist so zu erklären, daß die Alphastrahlen, - wie sie von Radium und seinen Zerfallsprodukten ausgesandt werden -, die Zinksulfid-Kristalle bombardieren. Das bewirkt die Aussendung sichtbaren Lichtes in ganz dünnen Lichtstrahlen, jeder einem Alphastrahl entsprechend

#### Zinkverbindungen als Leuchtfarben

Es werden auch Mischungen von Zinksulfid. Zinkphosphat usw. mit einer bindenden Substanz als fluoreszierende Farbe benützt, ohne daß Radium beigefügt würde. Beispielsweise sendet Zinksulfid. aktiviert durch 0.01 % Silber, eine bläuliche Leuchtfarbe aus. Bei Zink-Kadmium-Sulfid, aktiviert durch Silber, ist die Leuchtfarbe gelblich. Zinksulfid, das durch Kupferzusatz aktiviert ist, gibt eine grünliche Leuchtfarbe. Zinknhosphat, das durch Zink aktiviert ist, erzeugt eine rote Leuchtfarbe. Zinksilikat, das durch Mangan aktiviert ist, ruft eine grüne Leuchtfarbe hervor. Das sind nur einige Beispiele.

Diese Leuchtfarben sind relativ teuer. Selbstleuchtende Farben, im Trockenzustand, kosten zwischen 25 cents und vier Dollar pro Gramm. Fine sehr verbreitete Leuchtfarbe kostet Dollar 2.50 pro Gramm. Die Benützung von Zinkleuchtfarben ist von praktischer Bedeutung, da bekanntlich ungeeignetes Hantieren mit Radium Schädigungen bei zahlreichen Malern und anderen Arbeitern auf diesem Gebiet her-

vorgerufen hat. So ist es zweckmäßig, neue Maler mit Radiummaterial zunächst einmal mit radiumfreien Leuchtfarben einzulernen.

Auch sonst werden diese radiumfreien Leuchtfarben in der Praxis gern benützt. Die Fabriken, die Leuchtfarben herstellen, haben in der Regel eine Abteilung, in der radiumhaltige Leuchtfarben produziert werden, während in einer anderen, scharf getrennten Abteilung radiumfreie Leuchtfarben erzeugt werden.

Das ist günstig für die Arbeiter. Es ermöglicht ihre Beschäftigung abwechselnd in dem einen und anderen Teil. Unter günstigen Arbeitsbedingungen nehmen etwa Prozent der Radium-Leuchtfarben-Maler mehr Radium in sich auf als sie schadlos vertragen können. Personen, die in der Nähe der Radium-Leuchtfarben-Maler tätig sind, nehmen ebenfalls etwas Radium in den Körper auf (etwa 50% der Toleranzgrenze), obwohl sie selbst das radioaktive Material nicht berühren.

Radiumstaub gelangt vor allem durch Einatmen in den Körper. Alle sechs Monate etwa sollte der Radiumgehalt der Ausatmungsluft von Leuchtfarbenmalern festgestellt werden. Jedenfalls ist es notwendig, Radiumstaub aus der Luft des Arbeitsraumes durch geeignete Ventilations- und Absaugvorrichtungen zu ent-Dr. W. Sch.



# Ordnung und Übersicht in Ihren Plänen

Ohne Klebestreifen und ohne Lochung können Sie nunmehr Pläne, Zeichnungen, Landkarten und dergleichen (Format A2 - A00) rationell und übersichtlich aufbewahren.

Die neue Vertikal-Planablage «Planothek» besitzt ein Fassungsvermögen bis zu 2000 Plänen auf geringstem Raum und ermöglicht dank systematischer Ablage ein rasches Auffinden der Pläne.

Einfachheit in der Handhabung sowie Wegfall aller zusätzlichen Kosten (Klebebänder, Bandapparate, Öffnungsgerät usw.) ergeben erstaunlichen Preisvorteil. Verlangen Sie Prospekt C oder noch besser unverbindliche Vorführung.

Waisenhausstraße 2 Zürich 1 Baggenstos Laden Ecke Poststr./Münsterhof Telephon 051 / 25 66 94



Die Firma Ing. G. Herzog & Co., Feldmeilen, kann einen internationalen Erfolg verzeichnen: Es ist ihr gelungen, für den von ihr entwickelten Hovaltherm-Kessel die Fabrikationslizenz an die Firma Friedr. Krupp in Essen zu vergeben.

Was dieser Erfolg für die Konstruktion des Hovaltherm-Kessels bedeutet, umschreibt vielleicht am besten die Tatsache, daß Krupp von tausend zur Prüfung unterbreiteten Patenten nur deren zwei auswertet!

Beim Hovaltherm-Heizkessel handelt es sich um die Kombination eines Zentralheizungs-Kessels mit einem Warmwasserboiler, bei der in konstruktiver Hinsicht neue Wege beschritten wurden:

Heizkessel und Boiler sind in einem Apparat vereinigt und zur Verminderung der Wärmeverluste sehr gut isoliert. Der Boiler hat die Charakteristik eines Durchlauferhitzers und liefert deshalb praktisch unbeschränkt Warmwasser. Die ganze Konstruktion ist aus Stahl, weil dieses Material den Anforderungen der heutigen Feuerungs-Systeme besser entspricht als irgendein anderes.

Durch die hohe Leistungsfähigkeit und die Wirtschaftlichkeit haben sich im Installations-Sektor neue Konzeptionen ergeben: Das Warmwasser wird mit großem Vorteil das ganze Jahr hindurch mit Öl aufbereitet. Weil das Warmwasser zu

einem günstigen Kubikmeterpreis zur Verfügung steht, können in Mehrfamilienhäusern komplizierte Warmwasserabrechnungen mit den Mietern erspart werden. Auf diese Weise steht dem Hausbesitzer oder Mieter ständig praktisch unbeschränkt Warmwasser zu einem außerordentlich aunstigen Preis zur Verfügung. Unbeschränkt billiges Warmwasser damit zu einem neuen Begriff des Wohnkomfortes geworden.

Der Hovaltherm-Kessel senkt dank dem hohen Wirkungsgrad auch die Heizkosten auf ein Mindestmaß und erlaubt. je nach Ansprüchen, eine 100% vollautomatische Betriebsweise.

Als Brennstoffe dienen Heizöl-Spezial. wobei auf einfache Weise jederzeit die Möglichkeit der Umstellung auf feste Brennstoffe besteht.

Der Warmwasserboiler kann gleichfalls mit einer elektrischen Aufheizgarnitur versehen werden, so daß der Hovaltherm-Kessel von Mangelzeiten weitgehend unabhängig ist.

Hoffen wir, daß der Siegeszug des Hovaltherm-Kessels in der Schweiz, sei es im Ein- oder Mehrfamilienhaus, in der Villa, im Hotel, Schulhaus oder Industriebetrieb, auch in Deutschland anhalten wird und damit den guten Ruf der Schweizer Industrie wahren hilft.

(Ohne Verantwortung der Redaktion)



#### SBZ-Informationen

Seit Januar 1956 kommt mit einer Auflage von 9000 Exemplaren monatlich eine zirka acht Seiten umfassende kurze Information über neue Bauartikel, die in der Schweizer Baumusterzentrale Zürich ausgestellt werden, heraus. Zusammen mit dem Ausstellungskatalog geben diese Informationen interessante Hinweise für Architekten und Bauinteressentenkreise. Die Redaktion besorgt Max Helbling, Architekt SIA, Zürich.

Der neue Katalog umschreibt den Zweck der Schweizer Baumusterzentrale, gibt die Zusammensetzung ihrer Organisationen bekannt, sowie die beteiligten Verbände und Werke. Ein Sachverzeichnis mit Bezugsquellennachweis ist alphabetisch geordnet und enthält eine Zu-sammenstellung von Firmennummern, die hinweisen auf die fünfte Abteilung des Kataloges. Diese besteht aus einem Firmenverzeichnis mit einer Darstellung jeweiligen Fabrikationsprogramme. Der Baukostenindex von 1956 und eine schematische Darstellung der Baukostenindexe von 1920-1956 beschließen den handlichen Katalog. Erscheint in 12 000 Exemplaren.

### Stahlprofile

Der Verband Schweizerischer Brückenbau- und Stahlhochbauunternehmungen stellt Ingenieur- und Architekturbüros ein 50 Seiten starkes Nachschlagebüchlein über Stahlbauprofile zur Verfügung. Es enthält Profile und Profilwerte von I-Stahl, I-AP-Stahl, Breitflanschstahl DIN, DIE, DIL, DIR, DIH, U-Stählen, Zund T-Stahl, halben Breitflanschstählen, Winkelstahl, hochstegigen und breitfüßigen T-Stählen, Kranschienen, Flachstahl- und Breitflachstählen, Gas-, Siedeund Arfarohren, sowie Stahlbauschrauben und Nietabständen für diverse Profile.

Neuer leichter Fauteuil von Architekt H. Bertoia. Die Sitzschale ist ein Drahtkorb und wird entweder mit Schaumgummi und Stoff ganz gepolstert oder nur mit Sitzkissen versehen. Polsterung und Kissen sind leicht abnehmbar.

Wohnbedarf AG SWB Zürich S. Jehle SWB Basel

Talstrasse 11 Aeschenvorstadt 43 Telefon (051) 25 82 06 Telefon (061) 24 02 85

