

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

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 13 (1959)

**Heft:** 7: Kunststoff, Holz = Matière synthétique, bois = Synthetic material, wood

## Werbung

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### 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. [Voir Informations légales.](#)

### 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. [See Legal notice.](#)

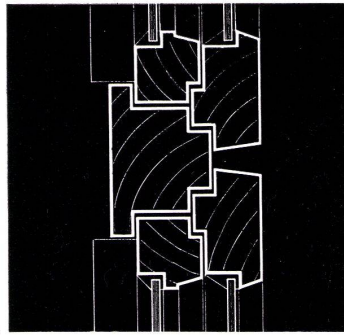
**Download PDF:** 02.04.2025

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

Fenster



Kiefer Lürich

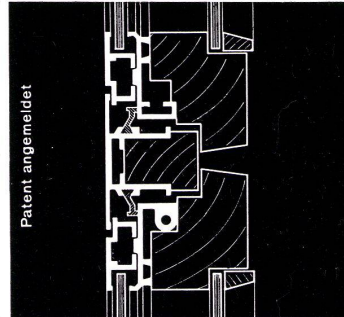


### Holzfenster

In unseren bewährten Normtypen sowie Spezialkonstruktionen jeglicher Art. Kiefer-Qualität, günstige Liefertermine. Einfach-, Doppel- oder Isolierverglasung.

### Fassadenkonstruktionen

Individuell nach Ihren Wünschen gestaltet oder kombiniert mit ALKIE-Fenster.



### Holz-Aluminium-Fenster und Türen

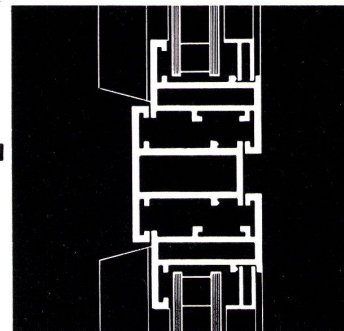
Auf allen Fenstertypen anwendbar. Umlaufender Al-Rahmen mit Regenschutzschiene und spez. Zungendichtung. Äusseres Flügel-doppel in Aluminium, inneres Flügeldoppel in Holz. Ausgezeichnete Isolation.

### Türen, Eingangspartien

In Holz, beidseitig verkleidet mit Kunstleder, Aluminium oder kunststoffüberzogenem Stahlblech. Eingefasst mit Al-Rahmen. Verkleidung in verschiedenen Farben und Strukturen.

JAKOB KIEFERS ERBEN

Zürich 38  
Bachstrasse 15  
Tel. 051/45 24 55



### Ganz-Aluminium-Fenster

In diversen Typen für Einfach- oder Isolierglas-Verglasung geeignet.

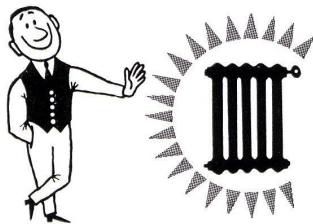
**Türzargen** in Stahlblech mit oder ohne Dichtung

**Fensterbänke** in Aluminium oder Stahl

**Storenkasten** für Lamellenstoren

**Pfeilerabdeckungen**

Mehr Wärme – weniger Brennstoff



**EMB-  
UMWÄLZPUMPEN**  
für Zentralheizungen



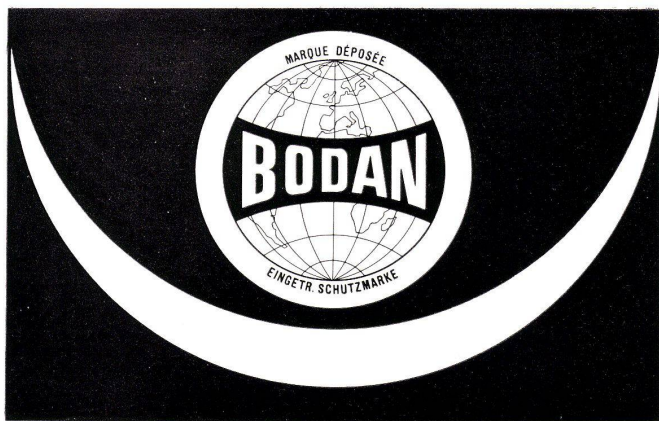
EMB Elektromotorenbau AG  
Birsfelden  
Tel. 061/4118 50

Schutzwand gegen Zugluft aus  
**Armiplast**

**Armiplast**

Armiplast – ein moderner, transparenter Baustoff, farblos oder in verschiedenen Farben: leicht im Gewicht; widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse, Wärme und Kälte; einfach und rasch zu bearbeiten, stoß- und schlagfest – preisgünstig.

**Metallwarenfabrik Zug Tel. 042 40151-53**



## Warum wurden BODAN-Lichtpausmaschinen und -apparate zu einem weltweiten Begriff?

- weil** erfahrene Fachleute sie nach dem letzten Stand der Technik aus der Praxis heraus für die Praxis entwickelten
- weil** sie dank einfachster Konstruktion störungsfrei arbeiten
- weil** sie durch geräuschlosen Gang und geruchlose Entwicklung überraschen
- weil** sie mit automatischer Entwicklernachfüllung, endlos gewobenen Transportbändern und rotierenden Glaszylindern ausgerüstet sind
- weil** die neue automatische Bänderspannung jedes Verschieben des Pausgutes verunmöglicht. Resultat: wie gestochen scharfe Kopien
- weil** sie dank Gleichstrommotor mit konstantem Drehmoment belastungsunabhängig arbeiten
- weil** sie von 0 an stufenlos zu regulieren sind
- weil** die BODAN-Reihe für jedes Unternehmen, selbst den kleinsten Betrieb, die zweckdienlichste und damit rationellste Maschine bereit hat
- weil** sie sich als schweizerische Qualitätserzeugnisse ausnehmend preisgünstig halten
- weil** sie 10 verschiedene Modelle mit einer Leistung von 55–450 cm pro Minute

Verlangen Sie bitte unverbindlich eine Gratis-Probestellung in Ihren Betriebsräumen

### BODAN-Erzeugnisse bereichern Ihren Betrieb!

Fabrik für Lichtpausmaschinen und Fotokopierapparate  
**Karl Müller AG Roggwil TG / Schweiz Tel. 071/4 83 77**



**BODAN-Rapid 1**

Papierdurchlaß 110 cm, Leistung pro Min. 40–130 cm, Max. Geschwindigkeit pro Min. 0–180 cm, Lichtquelle 4 x 65 Watt mit Reflektor, Anschluß 220 Volt, 2 Ampère, Stromverbrauch 300 Watt, Länge 170 cm, Tiefe 50 cm, Höhe 54 cm, Gewicht 137 kg.

$$\left. \begin{aligned} \bar{n}_\xi &= -\frac{g}{2k} \cos 2\varphi \sqrt{\bar{\Phi}} + \\ &+ \frac{1}{2} g \eta \sin 2\varphi \ln [\sqrt{\bar{\Phi} + k\xi - k\eta} \cos 2\varphi] + \\ &+ f_1(\eta), \\ \bar{n}_\eta &= -\frac{g}{2k} \cos 2\varphi \sqrt{\bar{\Phi}} + \\ &+ \frac{1}{2} g \xi \sin 2\varphi \ln [\sqrt{\bar{\Phi} + k\eta - k\xi} \cos 2\varphi] + \\ &+ f_2(\xi). \end{aligned} \right\} (11)$$

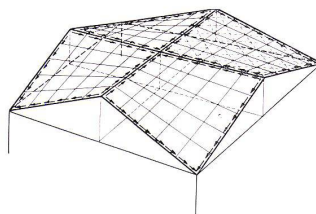
Die Integrationsfunktionen  $f_1(\eta)$  und  $f_2(\xi)$  müssen aus den Randbedingungen bestimmt werden.

In dieser Weise kann man auch die Membrankräfte für eine konstante Belastung  $w$  je Flächeneinheit der Schale berechnen, die in jedem Punkte senkrecht zur Schale gerichtet ist. Eine derartige Belastung wird nämlich häufig als Windbelastung angenommen.

Man findet dann:

$$\vartheta = -\frac{w\bar{\Phi}}{2k} \quad (12)$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{n}_\xi &= wk(2\xi\eta - \xi^2 \cos 2\varphi) + f_3(\eta), \\ \bar{n}_\eta &= wk(2\xi\eta - \eta^2 \cos 2\varphi) + f_4(\xi), \end{aligned} \right\} (13)$$



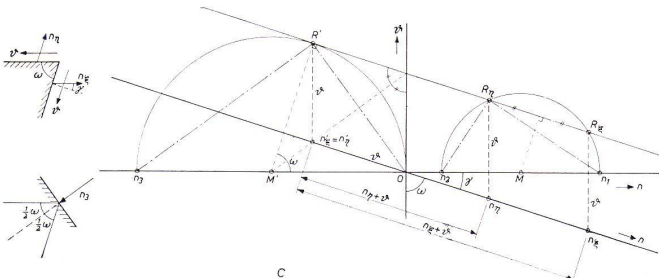
5 System von vier gleichseitigen Hypparschalen bei voller Belastung, die gleichförmig je horizontale Flächeneinheit verteilt ist. Die Pfeile geben die Schubkräfte an, wie sie auf die steifen Randglieder übertragen werden.

Aus den obigen Formeln sieht man, daß, im Gegensatz zu einer Schneebelastung, sowohl bei Belastung durch Eigengewicht als auch durch Wind, die Schnittkräfte  $d$  nicht mehr konstant sind, und daß jetzt auch die Schnittkräfte  $n$  eine Rolle zu spielen beginnen.

Hat man die projizierten Schnittkräfte  $\bar{n}_\xi$  und  $\bar{n}_\eta$  berechnet, so sind durch die Beziehungen (5) auch die wirklichen Schnittkräfte  $n_\xi$  und  $n_\eta$  bekannt. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß (siehe Abb. 4):

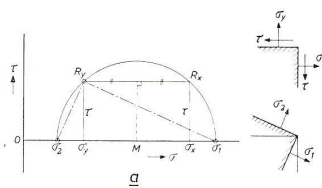
$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{1}{\sqrt{1 + (\delta z / \delta \xi)^2}} \\ \cos \beta &= \frac{1}{\sqrt{1 + (\delta z / \delta \eta)^2}} \end{aligned} \right\} (14)$$

Die minimal erforderliche Vorspannung findet man, wenn der Kreis die  $\delta$ -Achse berührt und wenn man gleichzeitig die neuen Punkte  $R_\xi''$  und  $R_\eta''$  die auf der gleichen schiefen Geraden wie  $R_\xi'$  und  $R_\eta'$  liegen, zusammenfallen läßt; der Kreis berührt dann auch diese schiefe Gerade (im Punkt  $R'$ ). Der Mittelpunkt  $M'$  des Kreises wird daher auf der Winkelhalbierenden dieser schiefen Geraden und der  $\delta$ -Achse gefunden. Man ersieht aus der

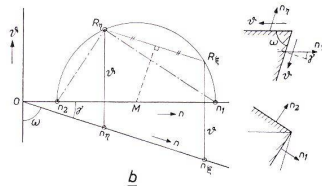


6 c

Abbildung, daß die Vorspannung die Druckschnittkräfte  $n_\xi + \delta$  und  $n_\eta + \delta$  verursachen muß, und daß der Spannungszustand dann umgewandelt wird in eine einachsige Druckschneidung (eine der Hauptspannungen ist Null), mit einer Hauptschnittkraft  $On_3$ , die in der Richtung  $R'n_3$  wirkt, das heißt in Richtung der genannten Winkelhalbierenden.



6 a Konstruktion des Mohrschen Spannungskreises für einen ebenen Spannungszustand, zur Ermittlung der Hauptspannungen  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  in einem bestimmten Punkt aus den Normalspannungen  $\sigma_x$  und  $\sigma_y$  und aus der Schubspannung  $\tau$  in zwei zueinander senkrechten Flächenelementen in diesem Punkt. Man trägt  $\sigma_x$  und  $\sigma_y$  auf der  $\sigma$ -Achse auf und senkrecht dazu  $\tau$ , was die Punkte  $R_x$  und  $R_y$  ergibt. Der durch  $R_x$  und  $R_y$  gehende Kreis, dessen Mittelpunkt  $M$  auf der  $\sigma$ -Achse liegt, liefert die Punkte  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$ . Die Abstände  $O\sigma_1$  und  $O\sigma_2$  stellen die Größe der Hauptspannungen dar, die in den Richtungen  $R_x\sigma_1$  bzw.  $R_y\sigma_2$  wirken.



6 b Änderung der Mohrschen Konstruktion, um von den Spannungen (oder, da es sich hier um einen Membranspannungszustand handelt: von den Schnittkräften  $n_\xi$  und  $n_\eta$ ; siehe Abbildung 4) ausgehen zu können, die nach den beiden durch einen Punkt des Hyppars gehenden Erzeugenden gerichtet sind. Die Flächenelemente, in denen diese Spannungen wirksam sind, stehen also nicht senkrecht aufeinander, sondern bilden einen Winkel  $w$ . Man trägt  $n_\xi$  und  $n_\eta$  auf einer Achse auf, die einen Winkel  $w$  mit der  $\delta$ -Achse bildet, und zeichnet in den gefundenen Punkten  $R_\xi$  parallel zur  $\delta$ -Achse, was die Punkte  $R_\xi'$  und  $R_\eta'$  liefert. Der durch  $R_\xi'$  und  $R_\eta'$  gehende Kreis, dessen Mittelpunkt  $M$  auf der  $n$ -Achse liegt, liefert die Punkte  $n_1$  und  $n_2$ . Die Abstände  $On_1$  und  $On_2$  geben die Größe der Hauptschnittkräfte an, die in den Richtungen  $R_\eta n_1$  bzw.  $R_\eta n_2$  wirksam sind.

6 c Wünscht man einen Spannungszustand zu erhalten, in dem keine Zugspannungen auftreten, so muß man durch äußere Kräfte den Mohrschen Spannungskreis derart verschieben, daß er ganz links von der  $\delta$ -Achse zu liegen kommt. Man kann dies mit Vorspannungskabeln bewirken, die man gemäß den Erzeugenden des Hyppars verlegt, und muß dann die gemäß  $n_\xi$  und  $n_\eta$  gerichteten Vorspannungsschnittkräfte (Druckkräfte) von den Punkten  $n_\xi'$  bzw.  $n_\eta'$  aus auf der gleichen schiefen Achse nach links auftragen.