

Universitätsbibliothek in Aveiro, Portugal, Alvaro Siza, 1994

Herausgeber	Lehrstuhl für Baukonstruktion II der Rheinisch - Westfälischen Technischen Hochschule Aachen Prof. Hartwig N. Schneider Schinkelstraße 1 - Reiffmuseum 52056 Aachen Telefon: 0241 - 803894   Telefax: 0241 - 8888315 Internet: www.architektur.rwth-aachen.de
Aktualisierung 09/99	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Nathalie Ness
Verantwortlich für die Kapitel Ordnungssysteme	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Bauwerksgefüge	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Erdreich	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Mauerwerk	Susanne Schmidt, Dipl.-Ing. Architektin
Beton	Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Holzbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Stahlbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Fassaden	Franz Stadler, Dipl.-Ing. Architekt
Dach	Olaf Allstedt, Dipl.-Ing. Architekt Roland Lelke, Dipl.-Ing. Architekt
Treppen	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin
Aufzüge + Fahrtreppen	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Garagen + Technik	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Fenster	Brigitte Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Türen	Jörg Ziolkowski, Dipl.-Ing. Architekt
Bauzeichnungen	Brigitte Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Mitarbeiter	Roland Burlaga René Clasen Marius Dittrich Nathalie Ness
Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen Arbeitsblätter zur Baukonstruktion	7. verbesserte Auflage Aachen : Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1999

ISBN 3-89653-698-2

© 1999 Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen  
Verlag Mainz  
Süsterfeldstraße 83  
52072 Aachen  
Telefon / Telefax 0241-8734 / 875577

## Blendrahmen

Ein Blendrahmen ist ein mit dem Bauwerk fest verbundener Rahmen, an dem die Flügelrahmen beweglich angebracht sind oder in den die Verglasung eingebaut wird; seine Teile werden wie folgt benannt:

- 1) aufrechtes Blendrahmenholz, senkrechter Teil des Blendrahmens
- 2) oberes Blendrahmenholz, oberer Querteil des Blendrahmens
- 3) unteres Blendrahmenholz, unterer Querteil des Blendrahmens
- 4) Pfosten (Setzholz), aufrechter Teil zur Unterteilung des Blendrahmens in der Breite
- 5) Riegel (Kämpfer), Querteil zur Unterteilung des Blendrahmens in der Höhe

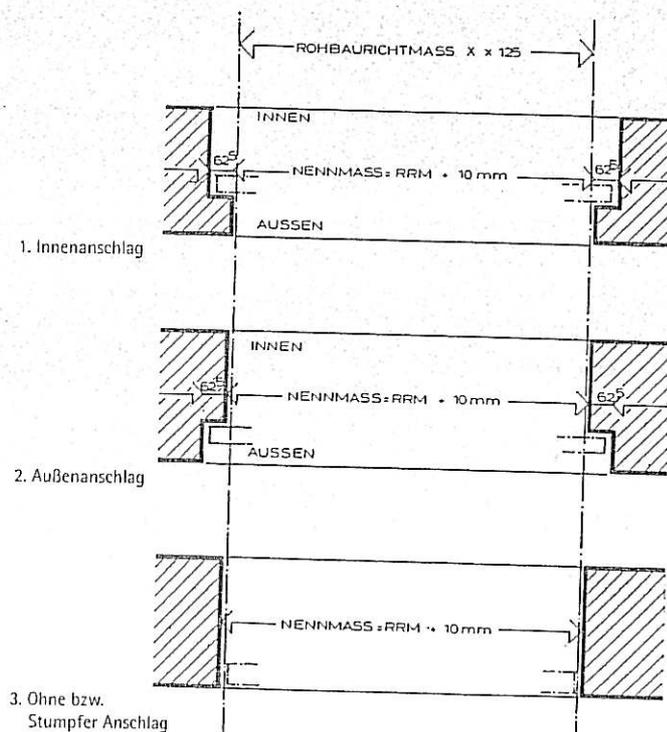
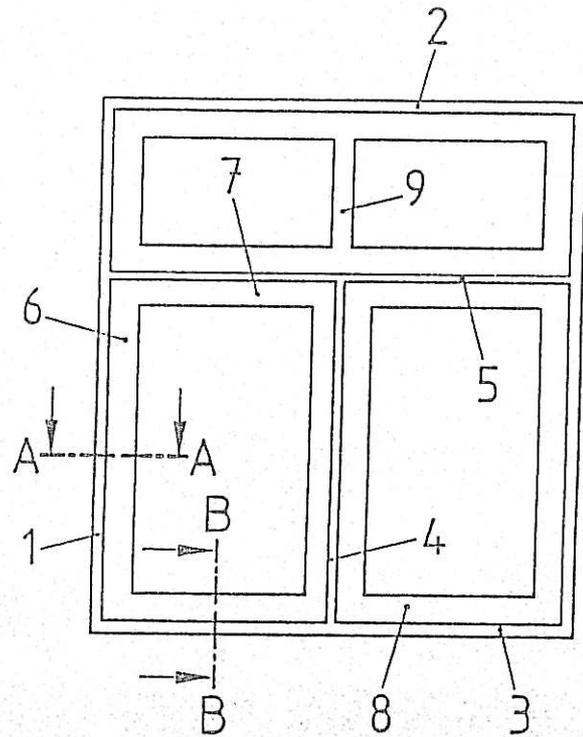
## Flügelrahmen

Ein Flügelrahmen ist ein mit dem Blend- oder Flügelrahmen beweglich verbundener Teil eines Fensters; die Teile des Flügelrahmens werden wie folgt benannt:

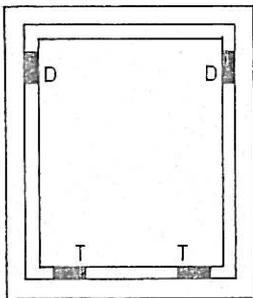
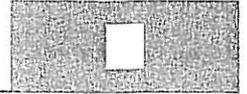
- 6) aufrechtes Flügelholz, senkrechter Teil des Flügelrahmens
- 7) oberes Flügelholz, oberer Querteil des Flügelrahmens
- 8) unteres Flügelholz, unterer Querteil des Flügelrahmens (z.B. Wetterschenkel)

## Sprossen

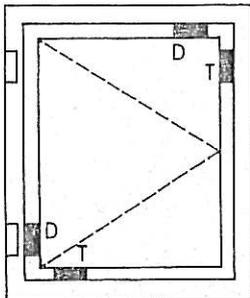
- 9) Fenstersprosse, Profilleiste zum Unterteilen des Fensters zum Einsetzen einzelner Scheiben



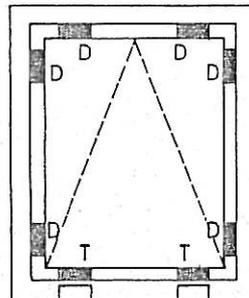
## Anschlagsarten



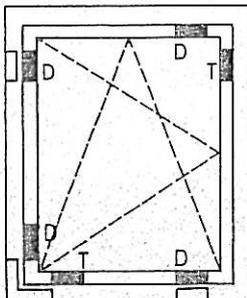
Festverglasung



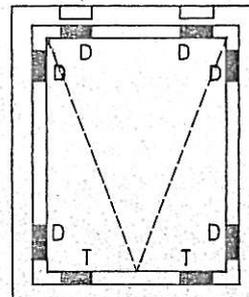
Drehflügel



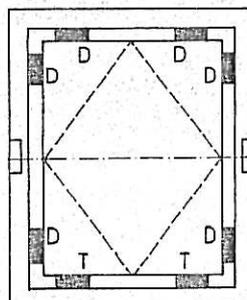
Kippflügel



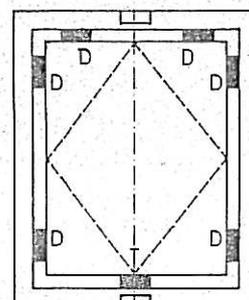
Dreh-Kipp-Flügel



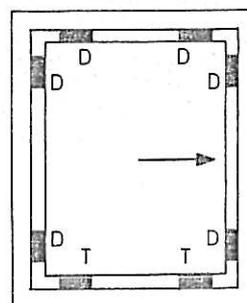
Klappflügel



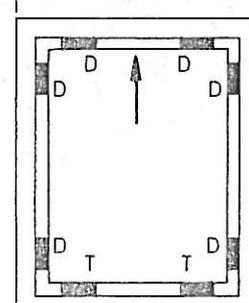
Schwingflügel



Wendeflügel



Schiebeflügel (horizontal)



Schiebeflügel (vertikal)

Das Verklotzen hat die Aufgabe, die Lage der Isolierglas-Einheiten im Rahmen so zu fixieren, daß die Lastabtragung:

- bei Festverglasung über den (Blend-) Rahmen und dessen Verankerung im Rohbau,
- beim zu öffnenden Fenster über den Flügelrahmen und dessen Aufhängungspunkte (Bänder, Rollen etc.) erfolgt.

Dabei muß vor allen Dingen dauerhaft gewährleistet sein,

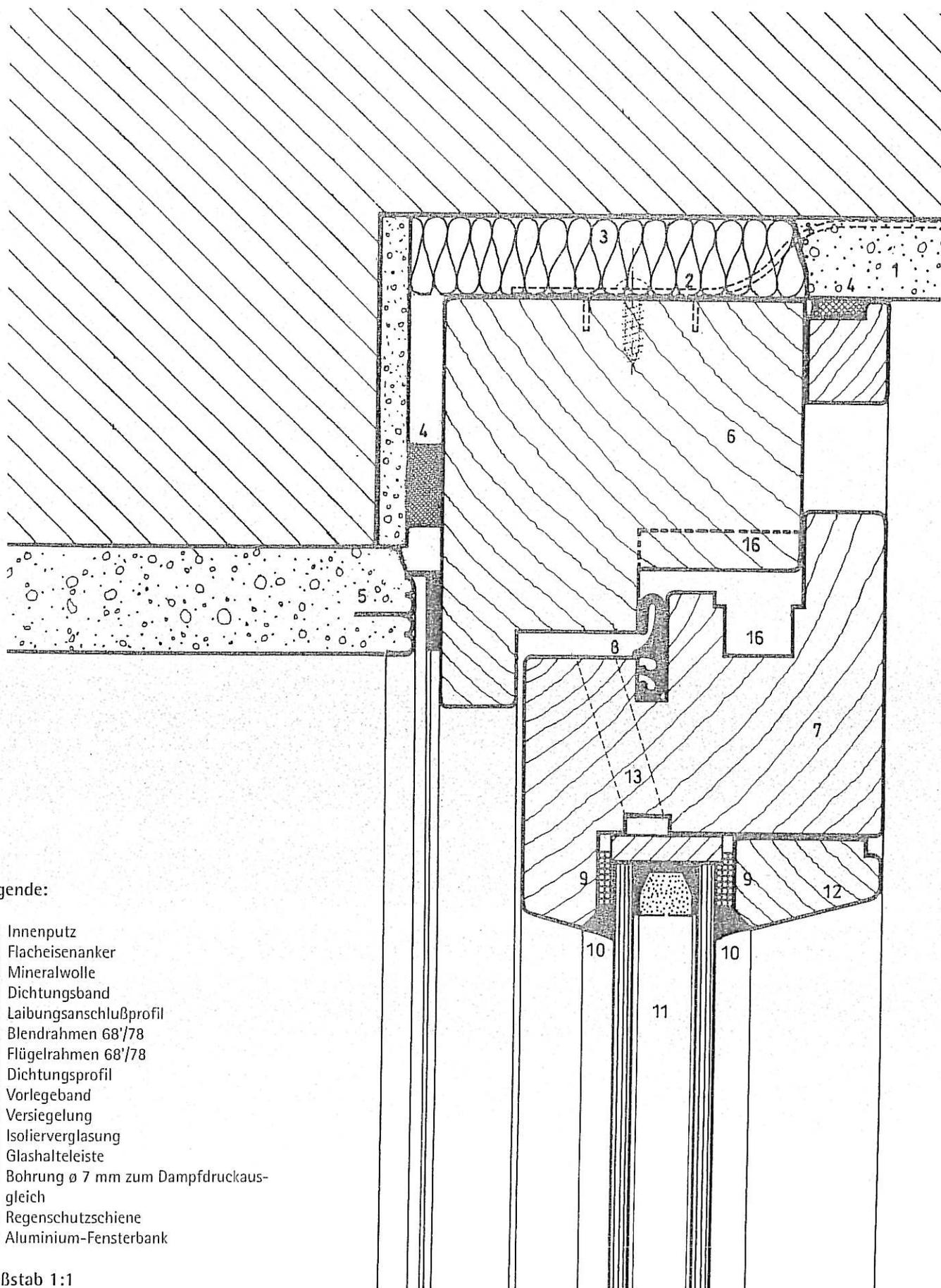
- daß sich Rahmen und Flügel nicht verwinden, verformen oder verdrehen und die Gangbarkeit des Flügels sichergestellt bleibt;
- daß die Scheibe den Rahmen an keiner Stelle berührt und der Spielraum zwischen Falzgrund und Scheibenkante möglichst gleichmäßig verteilt bleibt.

Die erforderlichen Klötze einer Verglasung unterscheiden sich entsprechend ihrer Funktion in:

T = Tragklötze:  
Diese tragen die Scheibe im Rahmen.

D = Distanzklötze:  
Diese sichern den Abstand zwischen Glaskante und Rahmen.

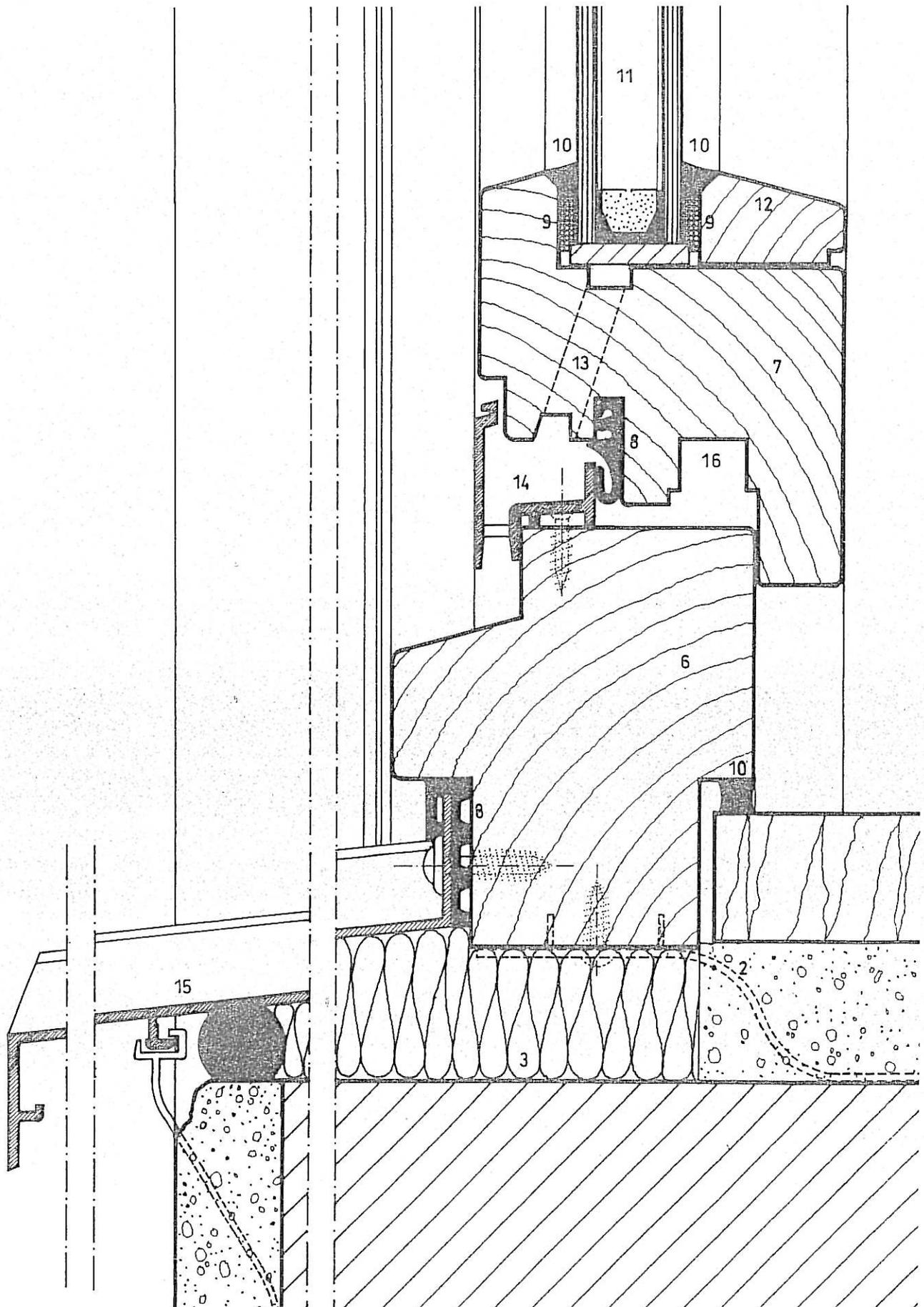
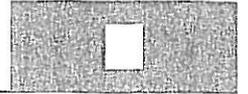
Distanzklötze können bei bestimmten Öffnungsarten auch die Funktion von Tragklötzen übernehmen. Siehe hierzu DIN 18545.



Legende:

- 1) Innenputz
- 2) Flacheisenanker
- 3) Mineralwolle
- 4) Dichtungsband
- 5) Laibungsanschlußprofil
- 6) Blendrahmen 68'/78
- 7) Flügelrahmen 68'/78
- 8) Dichtungsprofil
- 9) Vorlegeband
- 10) Versiegelung
- 11) Isolierverglasung
- 12) Glashalteleiste
- 13) Bohrung  $\varnothing$  7 mm zum Dampfdruckausgleich
- 14) Regenschutzschiene
- 15) Aluminium-Fensterbank

Maßstab 1:1



### Aluminium-Holzfenstersysteme

Aluminium-Holzfenster sind Verbund-Konstruktionen, bei denen in der Regel raumseitig ein Holzrahmen und witterungsseitig ein Aluminiumrahmen angeordnet sind. Dieser Verbund nutzt die Vorteile beider Werkstoffe, die wärmetechnischen und optischen des Holzes und die Witterungsbeständigkeit des Aluminiums. Die spezifischen Eigenschaften beider Werkstoffe müssen jedoch bei der Konstruktion berücksichtigt werden. Insbesondere muß sichergestellt sein, daß

- die Unterschiede in der Wärmedehnung ohne Beeinträchtigung der Funktion und der Nutzungsdauer ausgeglichen werden,
- zwischen Holz und Aluminium kein Feuchtigkeitsstau auftritt.

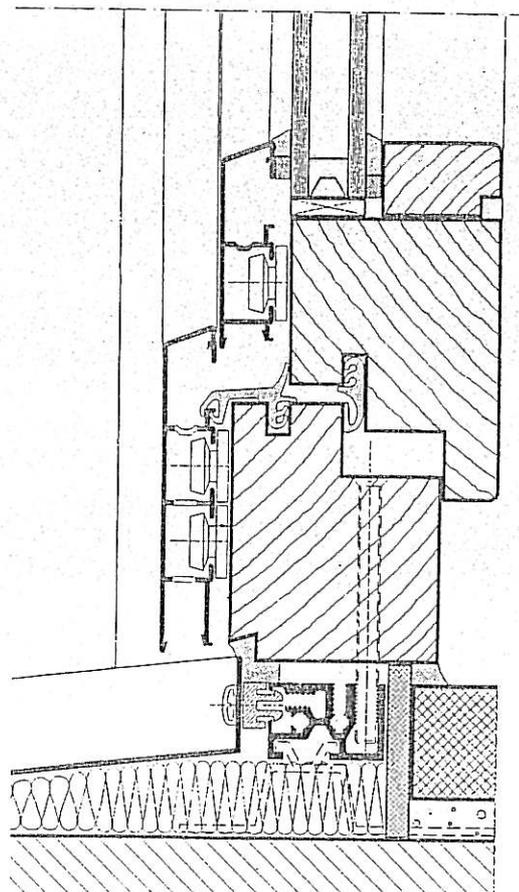
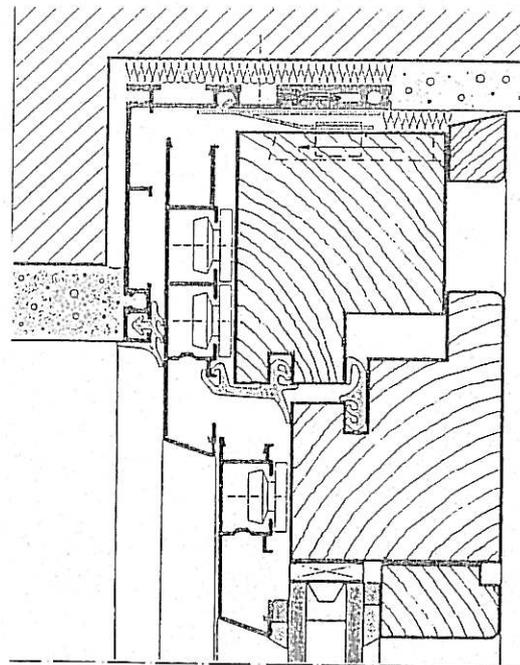
So muß der Aluminiumrahmen mit dem Holzrahmen derart verbunden werden, daß eine thermische Ausdehnung des Aluminiums möglich ist. Ist dies nicht der Fall, kommt es zu Verformungen des Rahmens oder zu Spannungen im Verbund. Dabei können unter Umständen die Verbundelemente zerstört werden. Zwischen Holz- und Aluminiumrahmen muß zur Vermeidung von Schäden aus der Dampfdiffusion oder aus dem Feuchtigkeitseintritt aufgrund anderer Einflüsse ein Abstand vorhanden sein.

- Der dadurch entstehende Luftraum muß durch Öffnungen zum Dampfdruckausgleich mit der äußeren Umgebungsluft in Verbindung stehen. Der notwendige Abstand wird von einer Vielzahl von Einflüssen bestimmt, so z.B.
- vom Anteil der am Holz anliegenden Stegflächen zur freiliegenden Holzfläche,
  - von der Breite der freien Holzflächen im Verhältnis zur Elementhöhe,
  - von der Dichtheit der Fugen zwischen Holz und den am Holz anliegenden Aluminiumstegen.

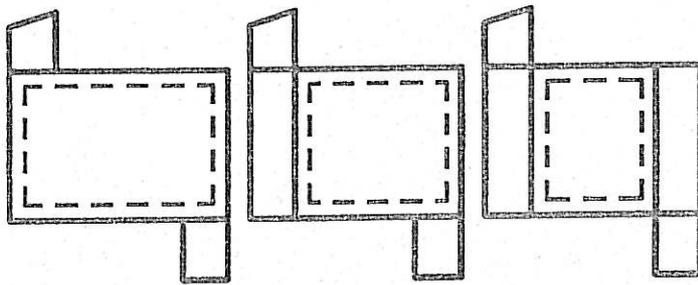
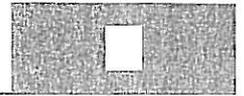
Verglasung, Falzabdichtung und Anschluß zum Baukörper müssen eine durchgehende Winddichtung bilden, so daß warme und feuchte Raumluft nicht direkt in den Bereich zwischen Holz und Aluminium gelangen kann.

#### Konstruktionsmerkmale:

- Einbauzarge (Putz vor Fenstereinbau)
- Flächenversetzte Konstruktion, Flügel zu Blendrahmen 15mm versetzt, Blendrahmen und Flügel wahlweise nach DIN 68121
- Gleiche Holzstärke für Flügel und Blendrahmen  
Glascheibe liegt im Holzfalz
- Profilkanten gerundet ( $R=2\text{ mm}$ )
- Mit zwei Dichtungsebenen
  - a) herkömmliche Flügeldichtung im Holzteil
  - b) Blendrahmendichtung APTK (Äthylen Propylen Dien Kautschuk) zwischen Aluschale und Holzteil
- Beschläge: handelsübliche Holzfensterbeschläge für sämtliche Öffnungsarten
- Alu-Rahmen in geschweißter und mechanischer Ausführung
- Verdeckt liegende unsichtbare Entwässerung der Blendrahmen und Kämpferprofile. Profile werden in gelochter Ausführung geliefert



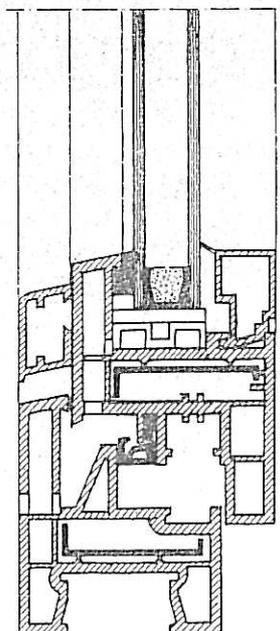
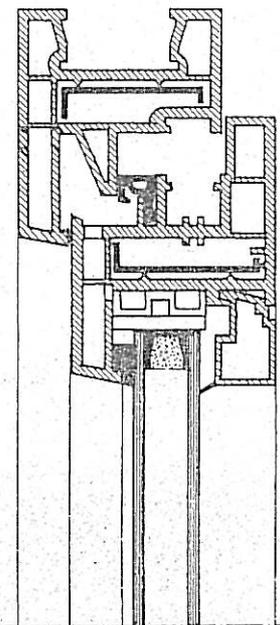
Vertikalschnitt M 1:2



1-Kammerprofil

2-Kammerprofil

3-Kammerprofil



Vertikalschnitt

- Die Befestigung der Aluminium-Systemprofile auf dem Holzteil erfolgt durch den Drehhalter, die eine spannungsfreie Dehnung in alle Richtungen erlaubt. Damit ist gleichzeitig eine optimale Dampfdiffusion gewährleistet.
- Die Aluminiumprofile haben einschließlich Drehhalter eine Bautiefe von 18 mm.
- Ausgezeichnete Schlagregensicherheit durch großvolumige umlaufende Wasserkammern.

### Kunststofffenstersysteme

Extrudierte Hohlkammerprofile aus PVC hart werden als Einkammersysteme oder Mehrkammersysteme hergestellt. Im Einkammerprofil können Metallrohre und Verstärkungen mit größeren Dimensionen eingebracht werden. Beim Mehrkammerprofil ist die Wärmedämmung besser und die Wasserabführung sowie der Feuchtigkeitsausgleich zur Außenseite über die vordere Kammer einfacher. Die bessere Wärmedämmung sollte jedoch wegen des geringen Rahmenanteils am Fenster nicht überbewertet werden. Die Öffnung des Falzraumes zum Dampfdruckausgleich und die Wasserableitung aus der Wassersammelkammer darf beim Einkammersystem nicht unkontrolliert durch das Profil geführt werden.

Der größte Teil der PVC-Kunststofffenster wird im weißen Farbton hergestellt. Mit weißen Profilen liegen bisher die umfangreichsten Erfahrungen vor. Insbesondere für Profile aus PVC hart gilt die Empfehlung, sich über mögliche Probleme bei der Verwendung farbiger Profile zu informieren.

Solche Probleme sind insbesondere :

- höhere Erwärmung bei Sonneneinstrahlung mit den daraus folgenden Veränderungen der mechanischen Eigenschaften.
- Veränderungen des Farbtones durch Lichteinwirkung und der daraus folgenden Notwendigkeit einer nachträglichen Beschichtung.

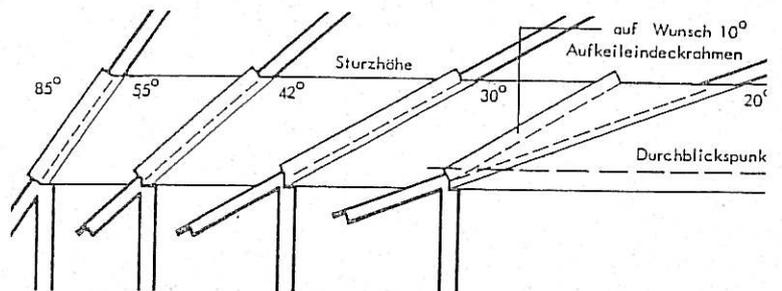
Bei Hohlkammerprofilen aus PVC erfolgt die Aussteifung durch das Einschleiben von Metallprofilen. Vom Systemhersteller ist dabei angegeben, ab welcher Flügelbreite weiße Profile aussteift werden müssen. Bei farbigen Profilen ist eine Aussteifung grundsätzlich erforderlich. Die Aussteifungsprofile sind in der Regel in den Ecken nicht verbunden. Gegen Verschieben sind sie durch Verschraubung mit dem Kunststoffprofil gesichert. Diese Verschraubung ist keine Dehnungsbehinderung für das Kunststoffprofil. Damit die Aussteifung bei Belastung sofort wirksam wird, darf das Metallprofil in der Hohlkammer nur ein geringes Spiel haben. Rahmen- und Eckverbindungen werden bei PVC-Hohlkammerprofilen durch Verschweißung ausgeführt. Die dabei entstehende Schweißraupe wird entweder abgestochen oder abgefräbt und die Fuge damit betont. Das früher übliche Beputzen und Polieren der verschweißten Profile ist heute die Ausnahme, da sich die Veränderungen an der Oberfläche durch Witterungseinwirkungen zeigen.

## Dachflächenfenster

Bei der Anordnung von Dachflächenfenstern ist folgendes zu beachten:

- freie Fensterfläche = 6-10 % Fußbodenfläche
- je flacher die Dachneigung, um so höher das Dachflächenfenster

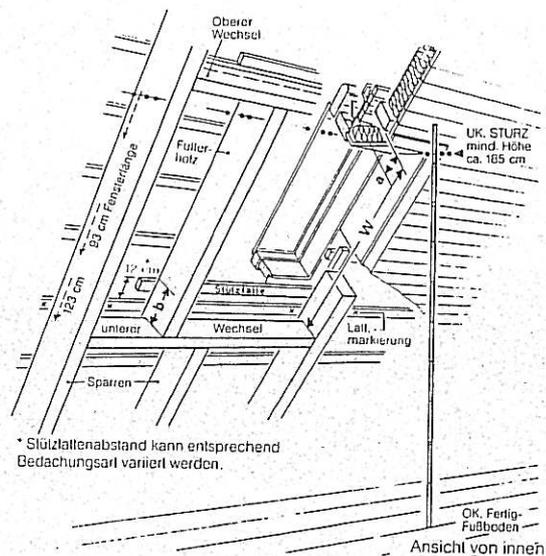
- Kopffreiheit
- freier Zugang
- freier Ausblick
- niedriger Durchblickspunkt im Sitzen



### Einbaubeispiel:

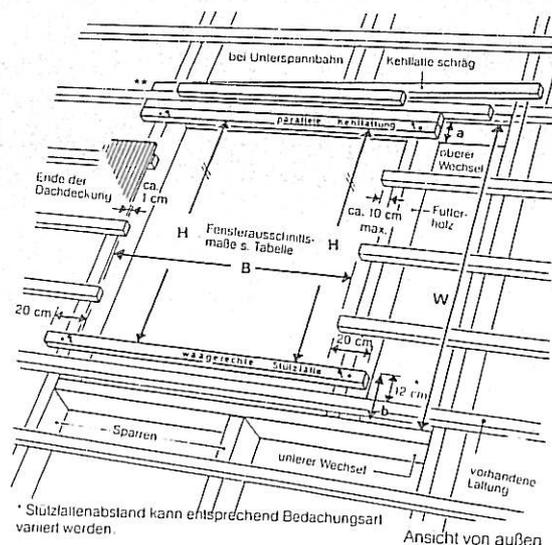
Angenommene Mindesthöhe von ca. 185 cm (Kopffreiheit)

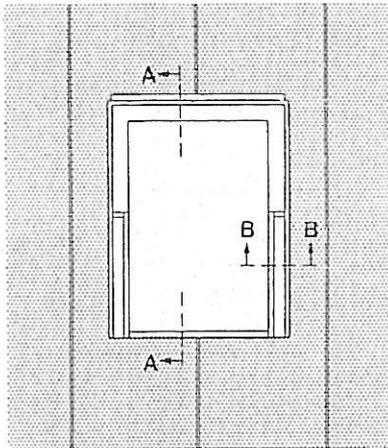
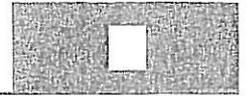
Fensterlänge: 93-123 cm



Fensterausschnitt mit den erforderlichen Wecheln und Anschlüssen.

Waagerechte Kehl- und Stützlatte werden mit zwei gegeneinander versetzten Nägeln an der Unterkonstruktion befestigt.

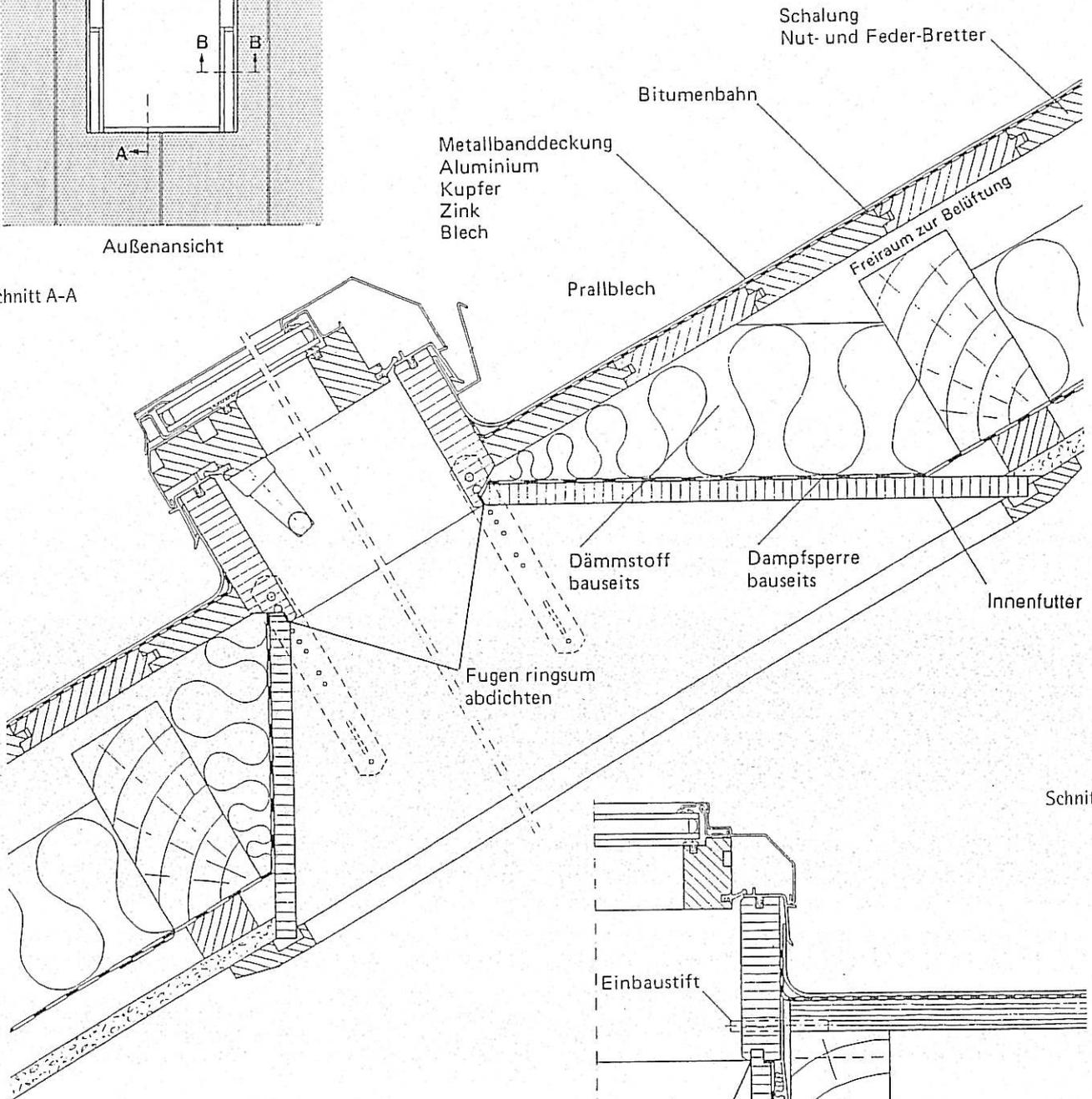




Außenansicht

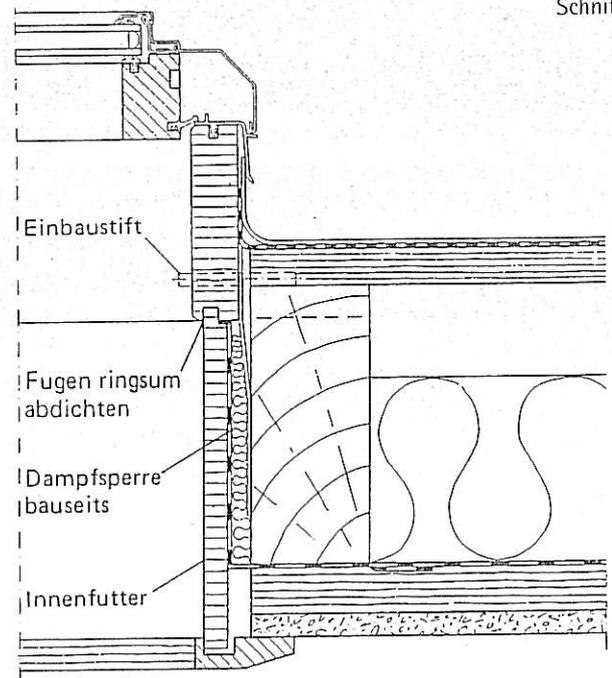
Maßstab M. 1:5

Schnitt A-A

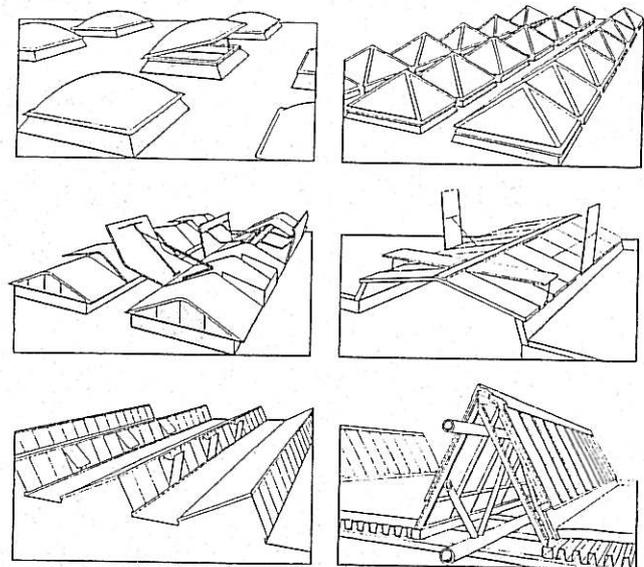
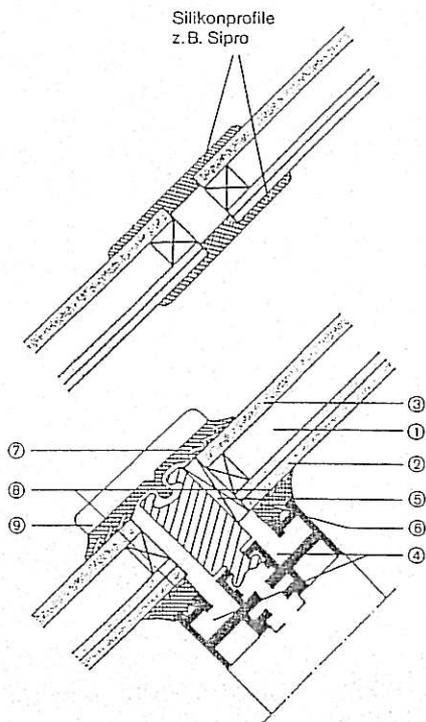


Schnitt B-B

Maßstab M. 1:5



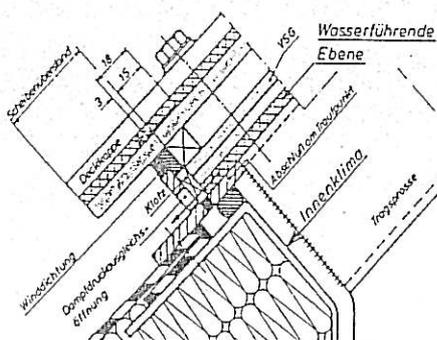
## Oberlichter aus Aluminium/Stahl: Überblick



Überblick Pyramiden, Oberlichter

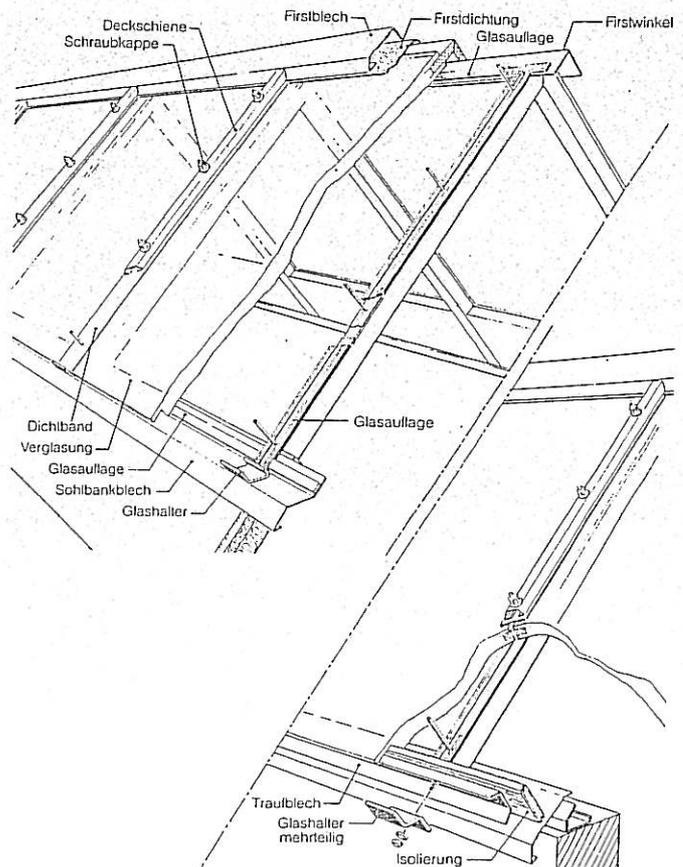
### Detail Glasanschlüsse

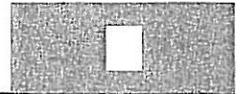
- 1) Scheibenzwischenraum
- 2) Scheibe zum Innenraum, Überkopfverglasung
- 3) Außenscheibe
- 4) Falzraum, wasserführende Ebene
- 5) Verglasungsklotz
- 6) inneres Dichtprofil, Auflageprofil
- 7) äußeres Dichtprofil
- 8) innere Dichtebene
- 9) Glashalteleiste



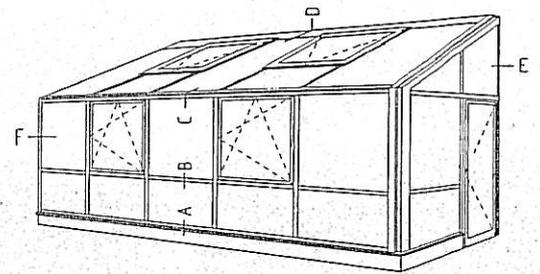
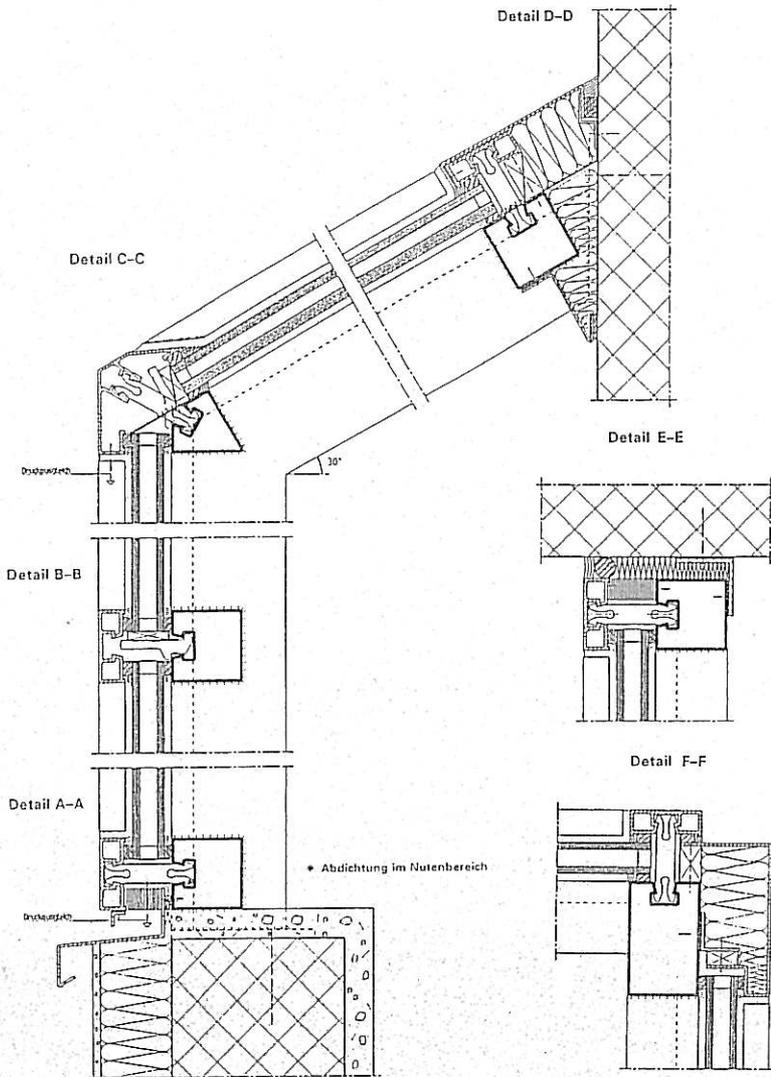
### Detail Fußpunkt

Streifen zum Schutz des feiliegenden Isolierglas-Randverbundes gegen Strahlungseinflüsse. Metallisierung 18 mm breit nach dem Schalker-Verfahren.

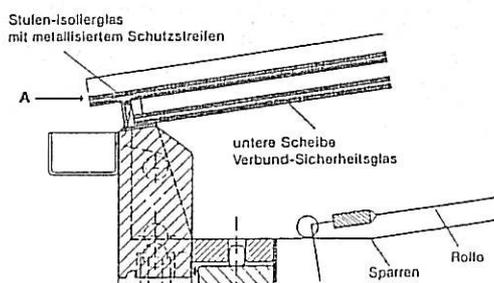
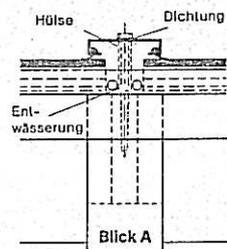




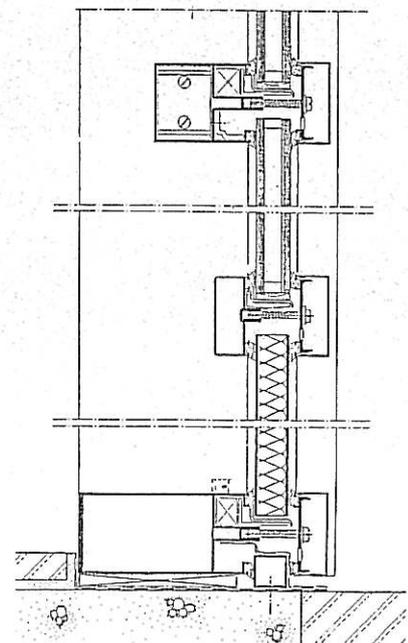
Glashaushaus aus Aluminium/Stahl



Übersicht

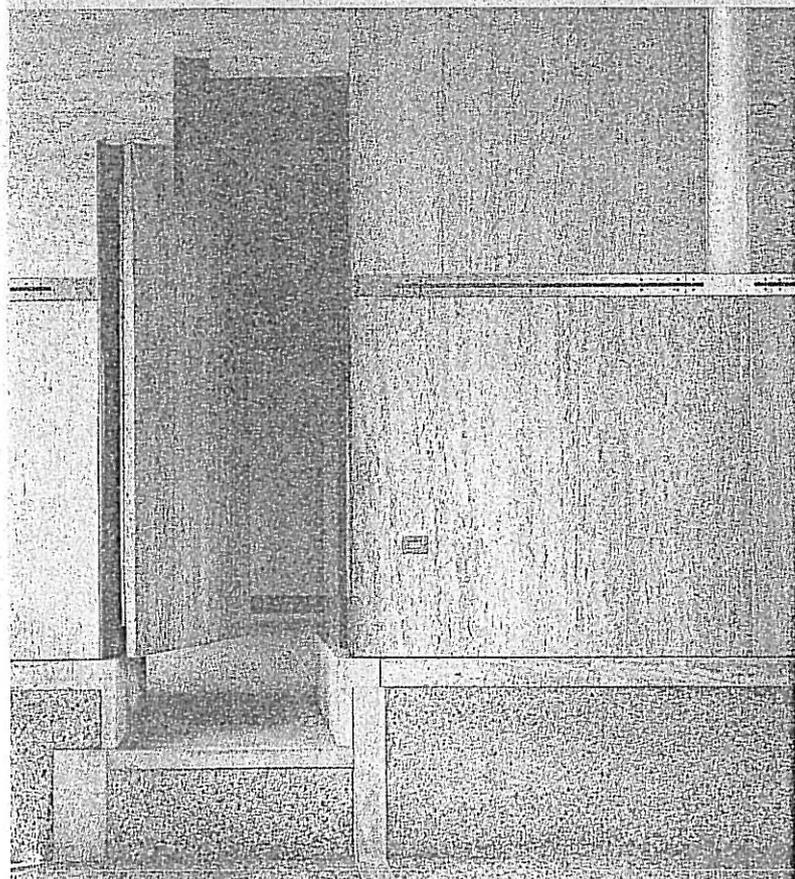
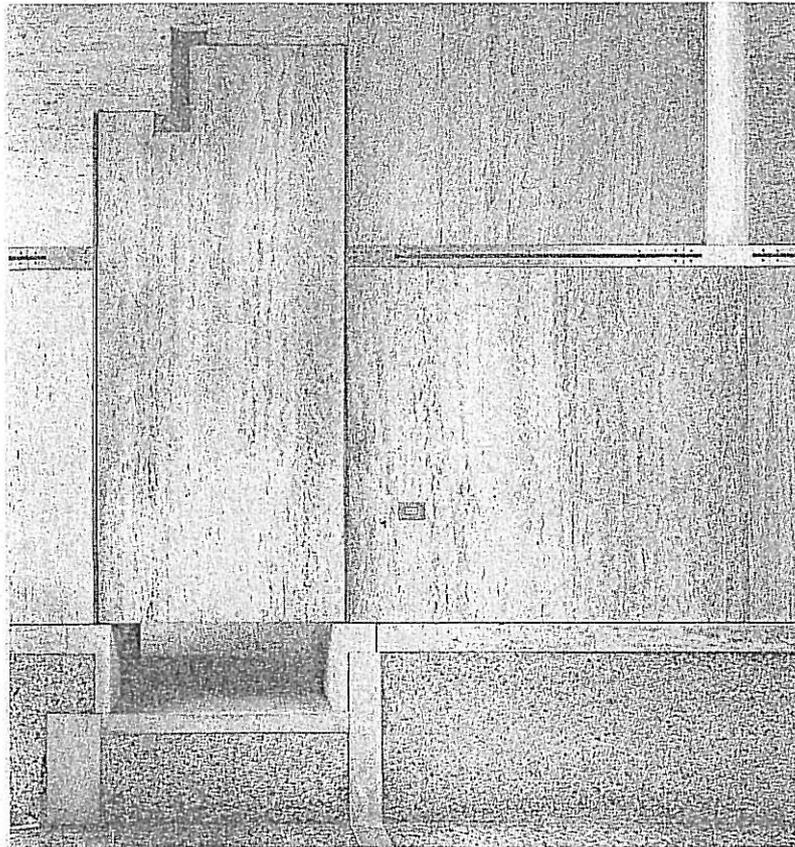


Detail Traufpunkt überstehender Glasdächer



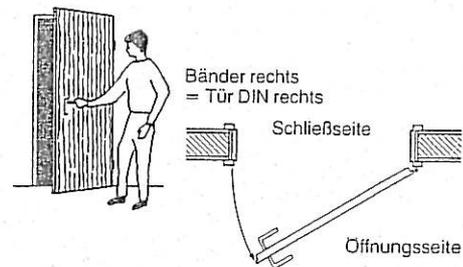
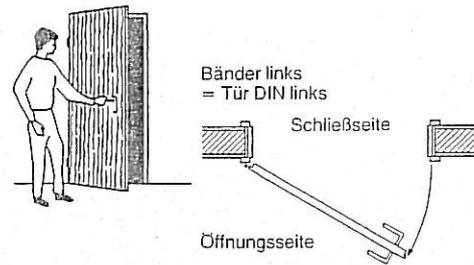
Detail Verglasung und Sandwich-Element





Fondazione Querini - Stampania, Carlo Scarpa, Venedig, 1961-63

## Öffnungsseite und Bänder



Die Lage der Bänder wird von der Öffnungsseite aus definiert.

## Baurichtmaß:

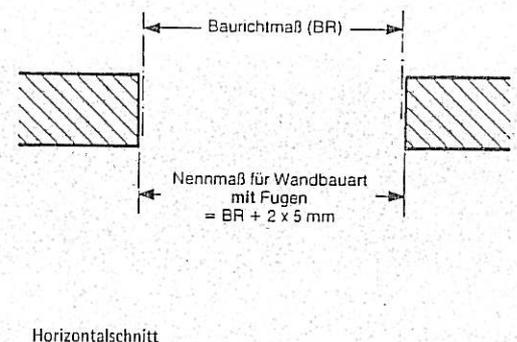
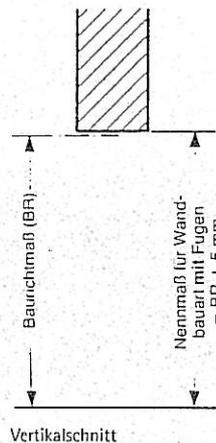
zur Bauplanung erforderliches Maß (nach DIN 18100)

## Maueröffnungsmaß:

Nennmaß der Wandöffnung nach DIN 18100

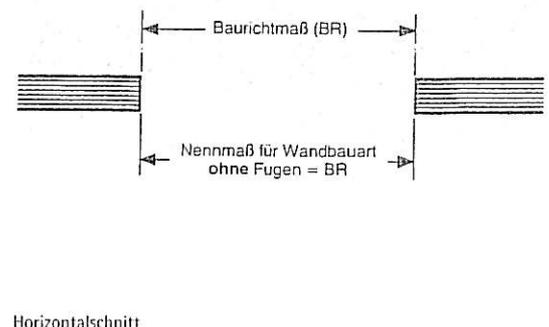
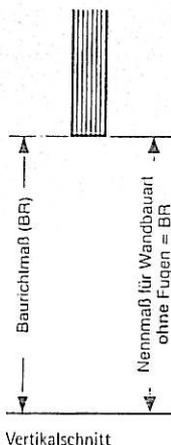
DIN 18100 (Ausgabe Oktober 1983) regelt die Wandöffnungsmaße für Türen.  
In Verbindung mit der Norm "Maßordnung im Hochbau", DIN 4172, wird unterschieden zwischen:

a) Wandbauarten mit Fugen (z.B. Mauerwerk) und

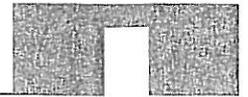


b) Wandbauarten ohne Fugen (z.B. Gasbetonwände, Gipsdielen- oder Ständerwerkwände, Fertigbetonwände)

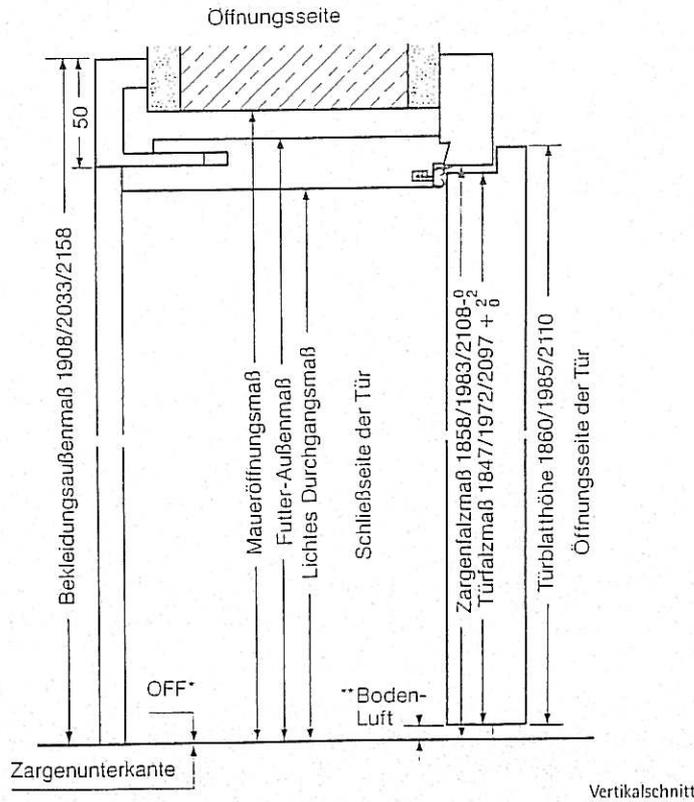
Zargenhersteller haben sich seit langem praktisch geeinigt, von einem Nennmaß der Wandöffnungsbreite auszugehen, welches um 10 mm größer ist als das Baurichtmaß.



Kleinstmaße in Höhe und Breite = BR  
Größtmaße in der Breite = BR + 20 mm  
Größtmaße in der Höhe = BR + 15 mm



Innentüren nach DIN 18101



Bei Wandbauarten ohne Fugen muß bauseits Platz geschaffen werden für die rückseitig überstehenden Bandstecktaschen.

**Wanddicke:**

Gesamtdicke von Mauer mit Putz, Fliesen etc.

(Bestellangabe für Zargen).

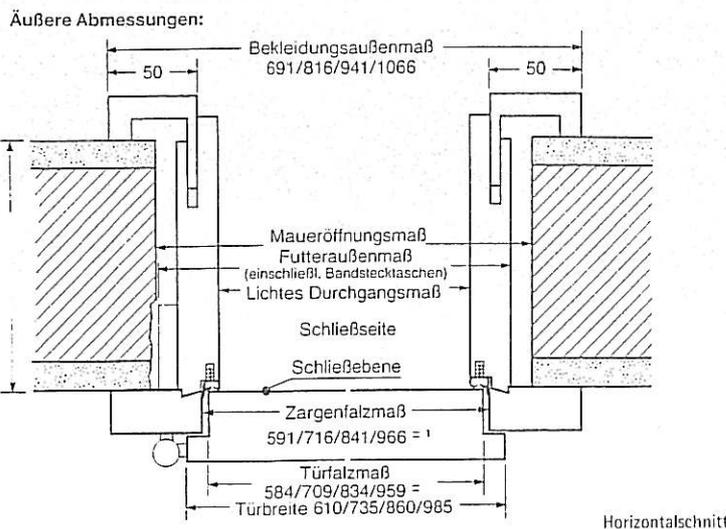
Türblatt Breite (B): Maße nach DIN 18101

Türblatt Höhe (H): (Bestellangabe für Zargen und Türen)

**Lichtes Durchgangsmaß:**

Verbleibende lichte Öffnung nach dem Einbau der Zarge.

DIN 18101 regelt das maßliche Zusammenspiel zwischen Türblatt und Zarge und legt die zur Funktion notwendigen Luftspalte fest. Der untere Luftspalt (Bodenluft) ist nicht festgelegt, da er aus der rechnerischen Addition bzw. Subtraktion der anderen Maße hervorgeht. Rein rechnerisch beträgt die Bodenluft\*\* 7 mm, kann aber unter Einfluß der zulässigen Toleranzen an Türblatt und Zarge davon abweichen.

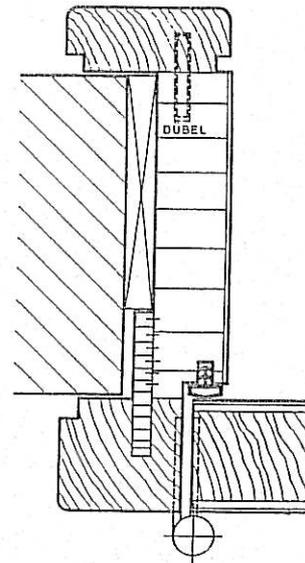


\*) OFF = Nennlage (Sollage) der Oberfläche des fertigen Fußbodens (s. DIN 18 101)

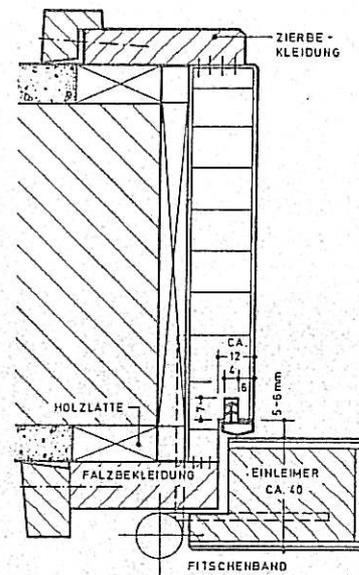
\*\*) Wird ein geringerer Luftspalt gewünscht, so ist die Zarge bauseits zu kürzen oder es sind höhnverstellbare Bänder zu verwenden (z.B. verstellbare Bandoberteile = passend zu V 3400)

## Holzzargen, Beispiele

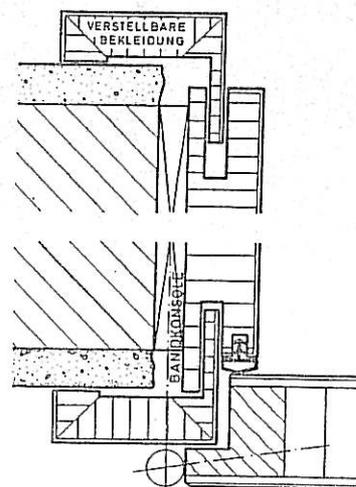
Futter und Bekleidung bei Sichtmauerwerk / Stumpfer Anschlag

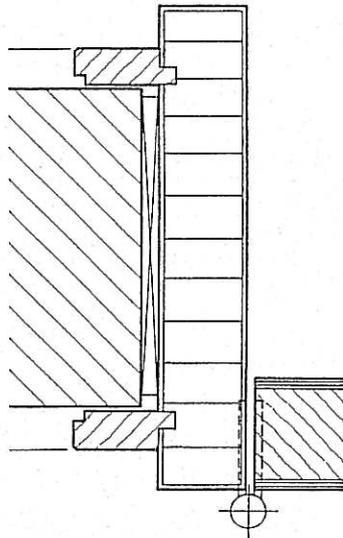
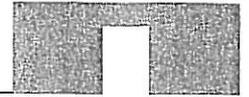


Futter und Bekleidung mit Falzanschlag

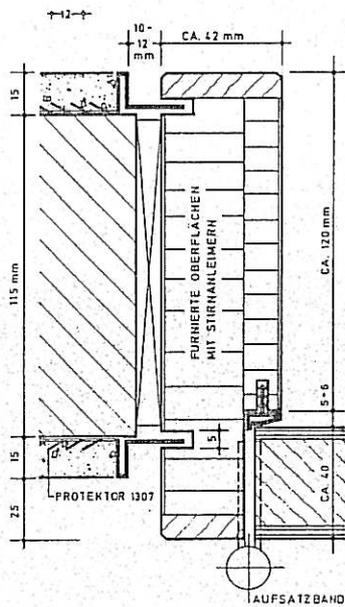


Futter und Bekleidung für verschiedene Wanddicken / Falzanschlag

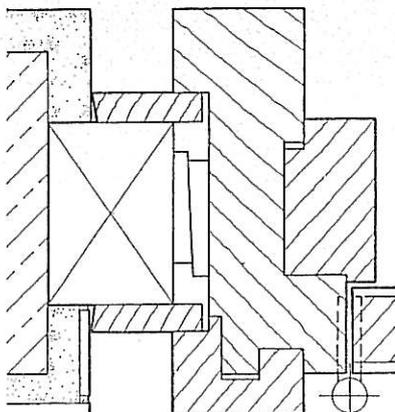




Zarge in Sichtmauerwerk/Sichtbeton



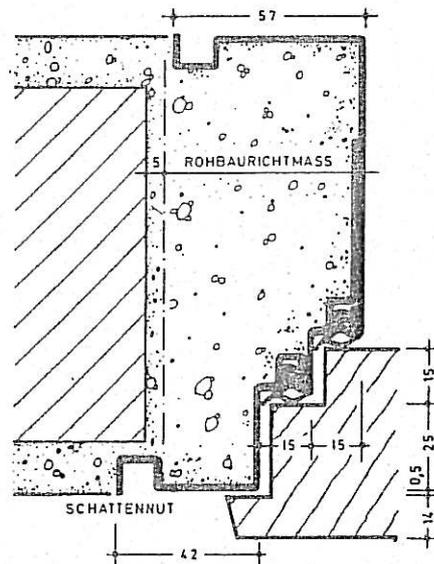
Zarge mit eingetuteter Putzabschluss-Schiene



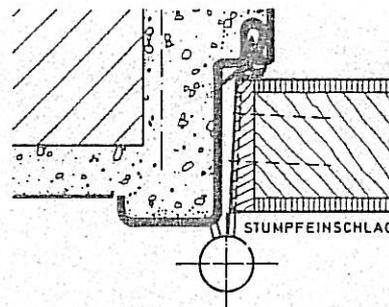
Zarge mit Blindfutter/(Blindzarge)

## Stahlzargen, Beispiele

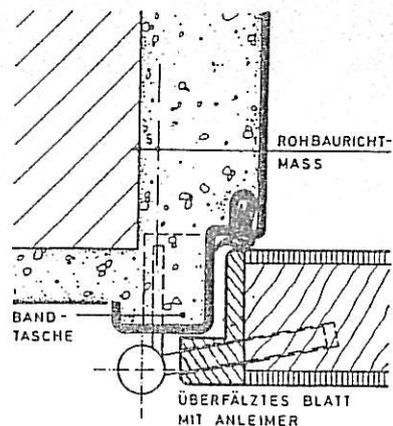
Zargenprofil mit angewalzter Schattennut und doppelter Türblattdichtung als zweiteilige Umfassungszarge

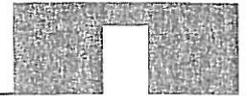


Umfassungszarge (Ausschnitt) für gefalztes Türblatt



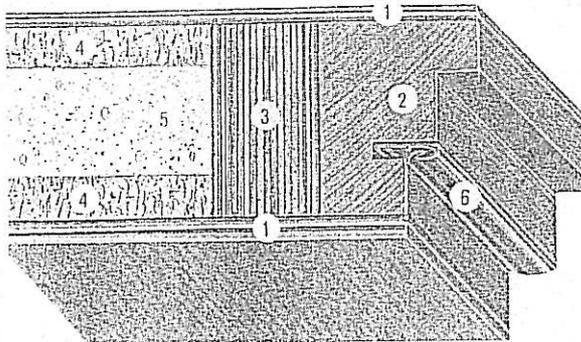
Umfassungszarge (Ausschnitt) für stumpf eingeschlagenes Türblatt



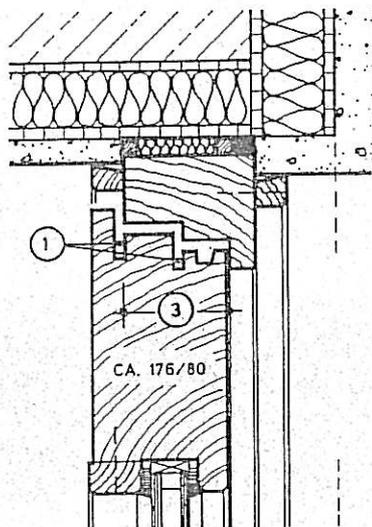


## Haustür, Beispiel Türblatt 72 mm

## Aufbau



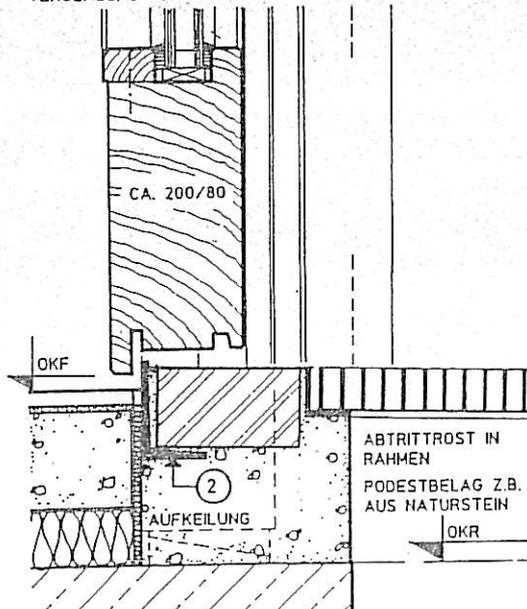
1. Zwei fünffach verleimte Sperrholzdeckplatten mit ganzflächiger Alu-Einlage dienen der Standfestigkeit und als Dampfsperre.
2. Ein umlaufend gefälzter Massivholzrahmen 50/60 mm stark, in der Holzart der Deckenplatten dient zur Aufnahme der Dichtung und der Beschläge.
3. Zwei Stabilisatoren an beiden Längskanten aus 17-fach verleimten Furnieren mit jeweils zwei Aluminiumeinlagen erhöhen die Ausrißfestigkeit der Beschläge und gewährleisten Verzugfreiheit.
4. Die Aufnahme der diagonal wirkenden Kräfte und die Erhöhung der Schalldämmwerte auf  $R_w-39$  dBA erfolgen durch zwei Spanplatten von je 12 mm Stärke, welche in den umlaufenden Rahmen eingepaßt werden.
5. 35 mm starker Hartschaum als Mittellage zur Verbesserung der Wärmedämmung auf einen k-Wert von  $0,75$   $W/m^2K$ .
6. Umlaufende Dichtung aus alterungsbeständigem TPE-Material.



## Haustür, Beispiel Anschlag

- 1) Nuten für Dichtungsprofile (Doppel T)
- 2) Walzstahlprofil, verzinkt, 60/40/5 mm, verbindet die unteren Rahmenenden als Aussteifung
- 3) Abstand Regensperre/Windsperrre möglichst groß

VERGLASUNG JE NACH BEANSPRUCHUNGSGRUPPE



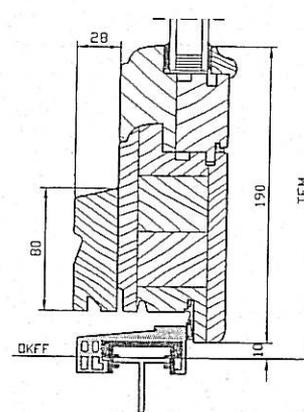
## Anschlüsse vertikal

Der Anschlagwinkel im Schwellenbereich muß so angeordnet werden, daß in die Vertikalfalz eingedrungenes Wasser nicht zur Gebäudeinnenseite abfließen kann.

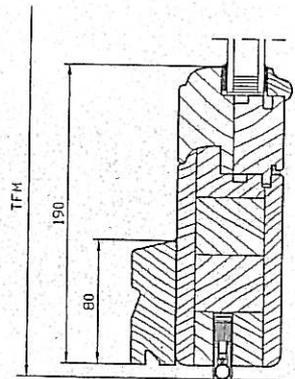
Das Eindringen von Niederschlagswasser im Schwellenbereich ist alternativ durch folgende Maßnahmen zu verhindern:

- a) Starkes Gefälle des Bodenbelags
- b) Gitterroste mit tiefliegender Entwässerungsebene (Rinne, Abklebung)

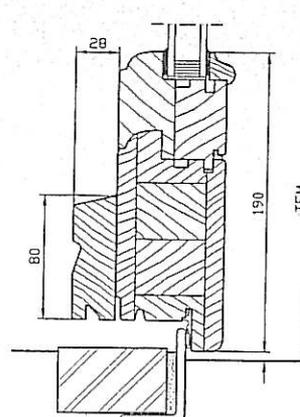
## Bodenanschlüsse, Varianten



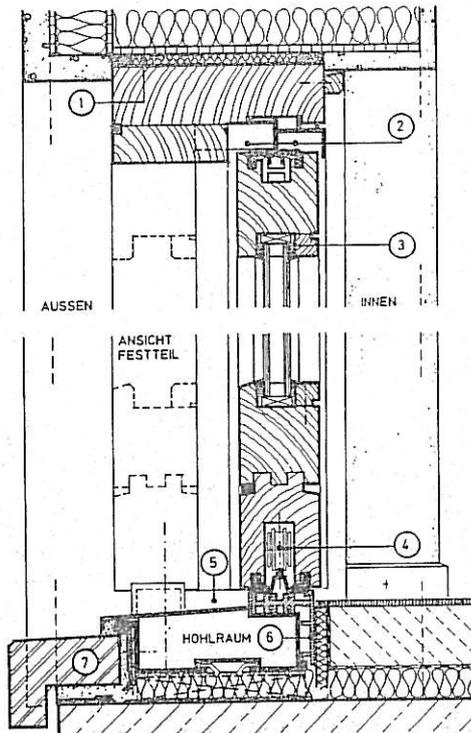
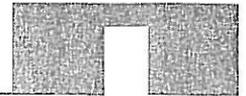
Bodenanschluß mit 10 mm Bodeneinstand und Aluminiumschienen



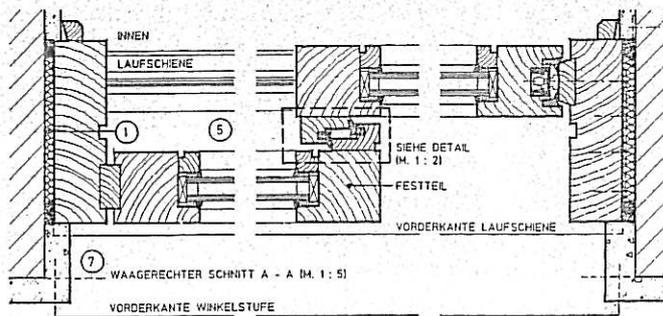
Bodenanschluß ohne Schwelle, mit absenkbarer Dichtung



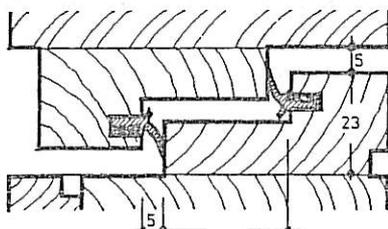
Bodenanschluß mit Anschlagwinkel



Vertikalschnitt



Horizontalschnitt



Detail Mitteldichtung

### Verglaste Holzschiebetür

- 1) Ausbildung der Anschlußfuge nach Beanspruchungsgruppe
- 2) Obere Führungsschiene und davorliegende Dichtungsbrücke
- 3) Verglasung nach Beanspruchungsgruppe
- 4) Laufrolle auf thermisch abgetrennter Laufschiene
- 5) Dichtungsprofil oder Dichtungsplatte
- 6) Kunststoffprofil als Dämmung
- 7) Naturstein-Winkelstufe; eine breitere Trittläche ist wünschenswert