

# **Freie Schalenform ohne Randverstärkung = Voile mince de forme libre sans renforcement de rive = Free shell designs without peripheral reinforcement**

Autor(en): **Isler, Heinz**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **30 (1976)**

Heft 11

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-335567>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Freie Schalenform ohne Randverstärkung

Voile mince de forme libre sans renforcement de rive

Free shell designs without peripheral reinforcement

Heinz Isler, Burgdorf

**Gartencenter Bürgi, Camorino**

1  
*In Modellversuchen wurde eine Form entwickelt, die mit dem Kräfteverlauf identisch ist. Die Schale kommt deshalb ohne jegliche Randverstärkung aus.*

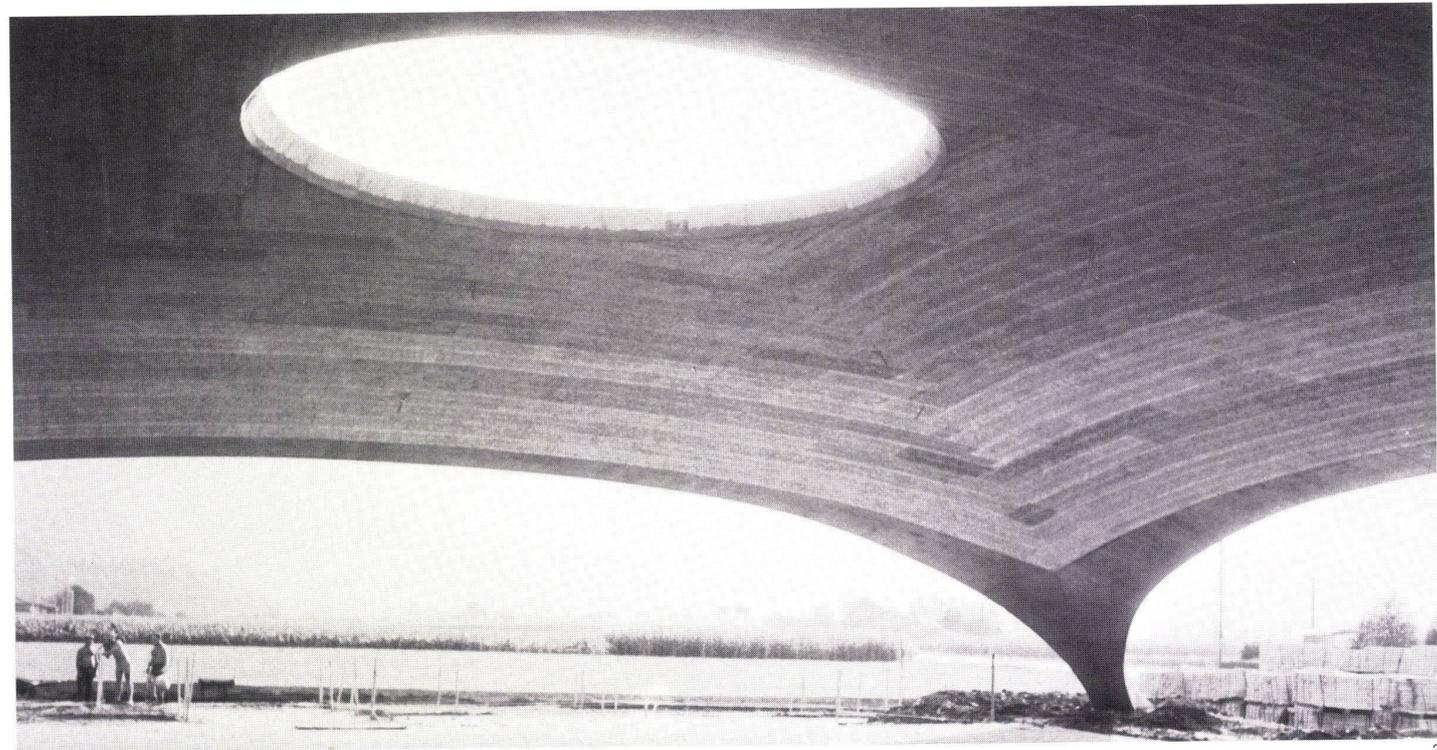
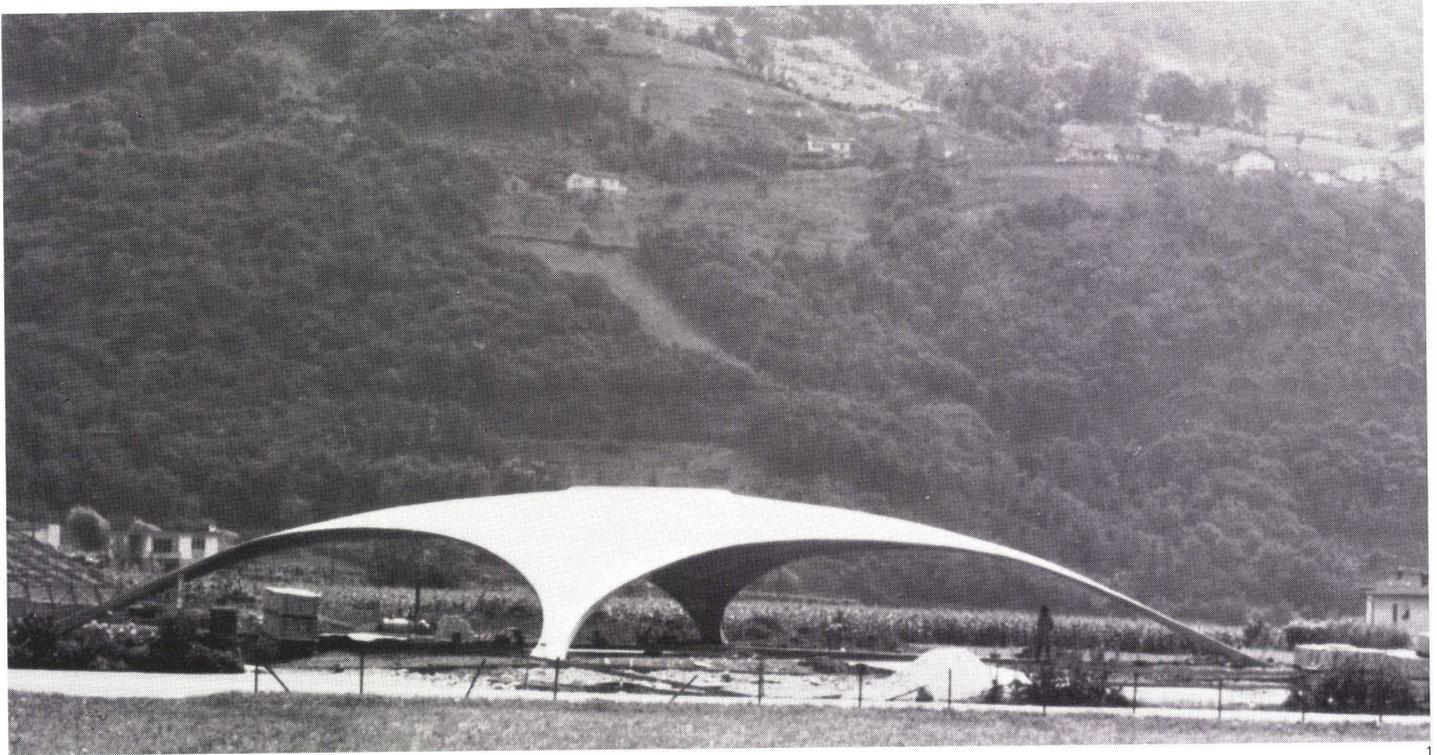
*La forme correspondant au parcours des forces a été développée sur maquette. La voûte n'a donc besoin d'aucun renforcement de rive.*

*In model tests a shape was developed which is identical with the alignment of forces. The shell, therefore, requires no peripheral reinforcement.*

2  
*Innenansicht Rohbau mit Oberlicht-Öffnung.*

*Vue intérieure au stade du gros-œuvre avec la trémie du lanterneau.*

*Interior view of rough construction with skylight opening.*



Die Schale ruht auf 4 Punkten, die 27 m auseinander liegen, was eine Leistungsspannweite von 38,4 m ergibt. Das Tragwerk ist dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Betonschale nirgends eine Randverstärkung aufweist, wodurch die Leichtigkeit der Struktur direkt sichtbar und ablesbar wird.

Bei einem konsequent konstruierten Schalenbauwerk ist raumabschließendes Organ und Tragkonstruktion identisch. Dies wird dann ermöglicht, wenn die dünne Betonmembran zugleich wasserdicht und wärmedämmend ist. Formgebung, Vorspannung und eine entsprechend hochentwickelte Betontechnologie ermöglichen das erstere. Das zweite wird erreicht durch in die Schalung gelegte Isolierplatten. Diese sind die eigentliche Schalhaut, wodurch die Schalung selber bloß aus Holzleimträgern und Sparlattung bestehen kann.

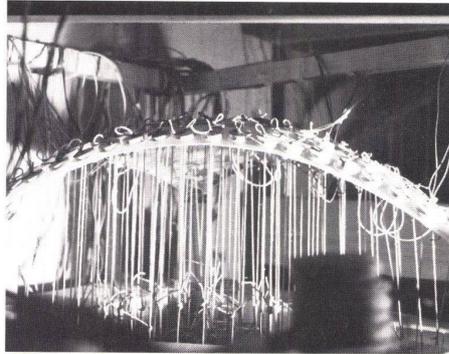
Wenn man häufig Schalen bauen kann, so sind oft die gleichen gebogenen Holzleimträger bei verschiedenen Projekten einsetzbar. So war es auch bei Bau Bürgi. Die an sich teuren Formelemente waren bereits das vierte Mal im Einsatz. Dadurch fallen die Mehrkosten infolge der Krümmung der Hölzer überhaupt nicht mehr ins Gewicht, mit anderen Worten ausgedrückt: das Problem der hohen Formkosten fällt weg.

Was sonst noch zum Bau einer dünnen Schalenmembran gehört, ist nicht mehr teurer als bei einer konventionellen Bauart: eine Armierung, bestehend aus üblichen Stahldrahtnetzen, geflochtenen geraden Armierungsstählen, Bügeln und 8 cm Beton, welcher allerdings von hoher Regelmäßigkeit und abgewogener Plastizität und außerdem tadellos lückenfrei vibriert sein muß. Die entsprechenden chemischen Betonzusätze für Luftporen, Verzögerung etc. müssen entsprechend sorgfältig auf das während des Gießens zu erwartende Wetter abgestimmt sein.

Ursprünglich war vorgesehen, die Schale mit einem weißen dauerelastischen Schutzanstrich zu versehen. Bauherr und Projektierender kamen aber überein, auf den Anstrich zu verzichten. Man fand, das Betongrau füge sich unauffälliger und bescheidener in die schöne Landschaft ein.

Das Schalendach vom Gartencenter Bürgi überdeckt eine Fläche von rund 500 m<sup>2</sup> und ermöglicht einen verglasten Innenraum von 400 m<sup>2</sup>. Dieser Raum ist völlig frei, ohne Stützen, ohne Träger. Eine einfache elegante Wölbung bildet Dach und Pfeiler. Die Ringsumverglasung erlaubt den Blick in die umgebenden Blumen- und Gartenanlagen.

In der Mitte der Halle spendet eine Oberlichtkuppel von 5 m Durchmesser gedämpftes aber reichliches Licht. Im Sommer wird sie mittels Hebemotoren ca. 10 cm von der Betonzarge abgehoben und ermöglicht so eine zugfreie Belüftung der ganzen Halle.



3

Le voile repose sur 4 points espacés de 27 m ce qui donne une portée effective de 38,40 m. Cette structure portante est caractérisée par le fait que la voûte ne présente aucun renforcement de rive, ce qui rend la légèreté de la construction directement visible et compréhensible.

Dans un voile mince construit conséquemment l'élément fermant l'espace et la construction portante sont identiques. Ceci devient possible si la membrane de béton est en même temps étanche à l'eau et isolante. La première de ces conditions est remplie par une forme correcte, la précontrainte et une haute technologie du béton. Pour satisfaire à la seconde il suffit de placer les plaques isolantes dans le coffrage. Ces plaques forment alors le coffrage proprement dit et ce faisant il ne reste plus qu'à soutenir ce dernier par des arcs en bois collé ou un chevronnage.

Lorsque l'on a souvent l'occasion de construire des voiles minces on peut réutiliser les mêmes arcs de support pour des projets différents. Ce fut le cas du Centre Bürgi. Les éléments cintrés coûteux à construire étaient utilisés pour la quatrième fois. Ainsi la plus-value inhérente à la courbure du coffrage devient négligeable; autrement dit le problème des coffrages coûteux disparaît. Pour le reste, la construction d'un voile mince n'est pas plus coûteuse qu'une construction traditionnelle. L'armature se compose de treillis d'acier courants, de nappes de fers entrecroisés, d'étriers et de 8 cm de béton, ce dernier devant seulement présenter une grande régularité, être très plastique et parfaitement vibré. Parallèlement les adjuvants chimiques (bulles d'air, retard de prise, etc.) doivent soigneusement tenir compte du temps prévu pendant la coulée.

Le voile mince recouvrant le centre horticole Bürgi abrite une surface de quelque 500 m<sup>2</sup> dont 400 m<sup>2</sup> sont fermés par des vitrages. Au centre du volume une coupole de 5 mètres de diamètre dispense une lumière atténuée mais largement suffisante. En été des vérins à moteur la soulèvent d'environ 10 cm de son cadre en béton afin de ventiler tout le volume sans créer de courant d'air.

The shell rests on 4 points, which are 27 meters apart, this yielding an efficient span of 38.4 meters. The supporting structure is characterized by the fact that the thin concrete shell nowhere displays any peripheral reinforcement; thus the lightness of the structure is directly visible and legible.

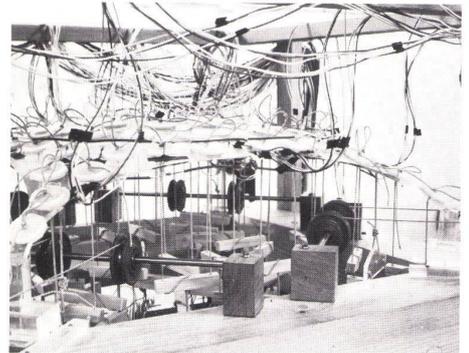
In a consistently constructed shell, space-defining component and supporting construction are one and the same thing. This becomes possible when the thin concrete membrane is both watertight and heat-insulating. The former is made possible by design, pre-stressing and a correspondingly highly developed concrete technique. The latter is achieved by means of insulating panels incorporated in the shell structure. These constitute the actual skin of the construction, whereby the shell itself can consist merely of glued-wood beams and laths.

If one can construct shells frequently, the same bent glued-wood beams can be employed on different projects. This was the case in the Bürgi project. The shaping elements, which are actually quite costly, were being used for the fourth time. Thus the additional costs occasioned by the warping of the timbers become minimal, in other words, the problem of the high scaffolding costs is eliminated.

Anything else that forms part of a thin shell membrane is no more costly than elements employed in conventional building: a framework consisting of ordinary steel-wire mesh, straight reinforcement rods and 8 cm-thick concrete, which, to be sure, has to possess a high degree of regularity and even plasticity, and in addition must be vibrated free of cavities. The corresponding chemical ingredients for air pores, delayed action, etc., have to be carefully adapted to the weather to be expected during pouring.

The shell roof of the Bürgi Garden Center covers an area of approximately 500 m<sup>2</sup> and yields a glazed interior of 400 m<sup>2</sup>.

In the centre of the hall, a skylight dome with a diameter of 5 meters furnishes subdued but abundant light. In summer it is lifted around 10 cm from its concrete frame by means of hoisting-motors, and this permits draft-free ventilation of the entire hall.



4

9  
Die Schlankheit und Eleganz der Schalenkonstruktion bleibt durch die Art des Ausbaues erhalten.  
Le volume est aménagé de manière à préserver la minceur et l'élégance de la voûte.  
The slender gracefulness of the shell construction is not disturbed by the various structural details.

5, 6  
Durch die Art der Möblierung bleibt die Schale in ihrer gesamten Form ablesbar.  
Le type de meublement laisse la voûte lisible dans sa totalité.  
The type of furnishing adopted leaves the shell totally legible.

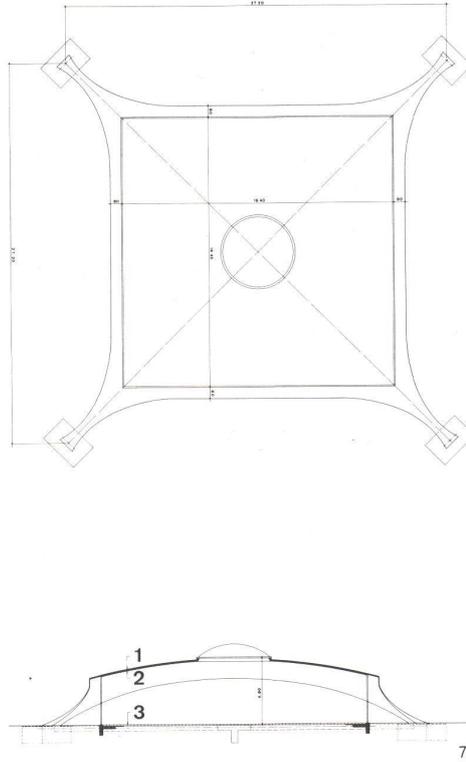


5

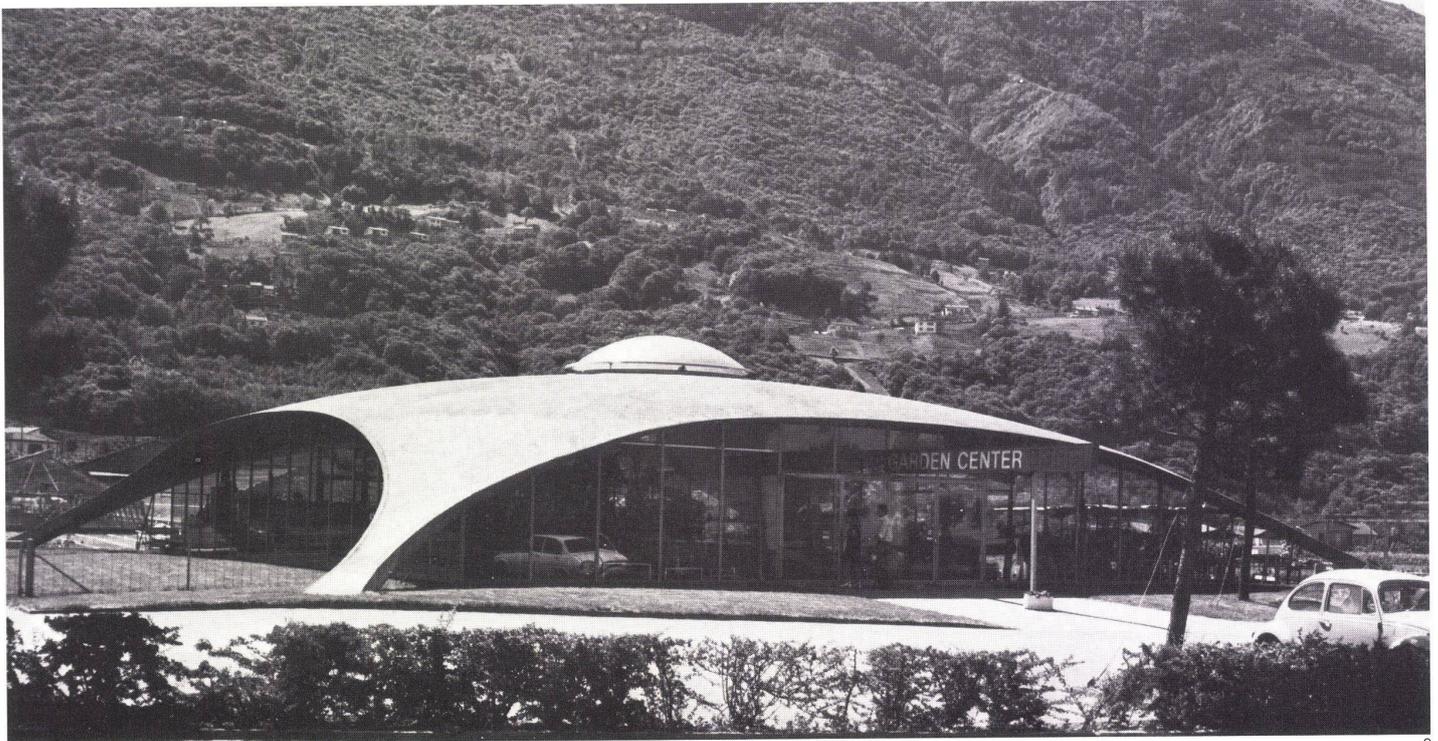
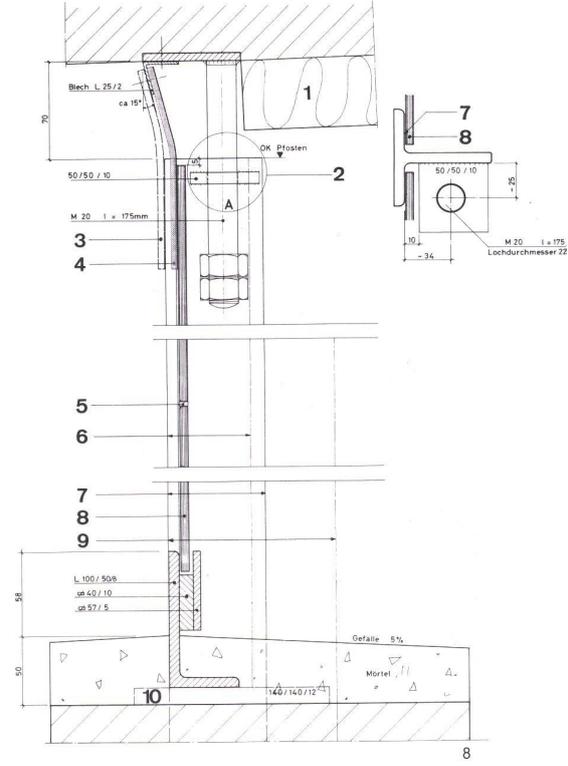


6

7  
Grundriß und Schnitt 1:500.  
Plan et coupe.  
Plan and section.  
1 Stahlbetonschale 8 cm / Voûte en béton armé 8 cm / Reinforced concrete shell 8 cm thick  
2 Isolation 5 cm / Insulation 5 cm  
3 Verbundsteinbelag / Revêtement de pierres / Stone covering  
8  
Schnitt durch Fensterwand und Grundrißdetail A 1:5.  
Coupe sur la paroi vitrée et détail de plan A.  
Section of windows and plan detail A.  
1 Perfekta  
2 Verbindung Fensterposten mit Schale / Liaison poteau de fenêtre et voûte / Connection of window-jamb with shell



3 Plexiglas, federnd an Pfosten / Plexiglas, joints élastiques sur les poteaux / Plexiglass, set with elastic joint in jambs  
4 Plexiglas, federnd an Scheibe / Plexiglas, joints élastiques au droit des vitrages / Plexiglass, elastic joints at pane  
5 Thiokolkitt, durchsichtig / Joint au thiokol transparent / Thiokol caulking, transparent  
6 Eckpfosten / Poteau d'angle / Corner post  
7 Fensterpfosten / Poteau de fenêtre / Window-jamb  
8 Glasscheibe / Vitre / Pane  
9 Türpfosten / Poteau de porte / Door-jamb  
10 Fußplatte, nur bei Eckpfosten / Platine de base seulement pour les poteaux d'angle / Floor-plate, only at corner posts  
11 Mörtel / Mortier / Mortar



9