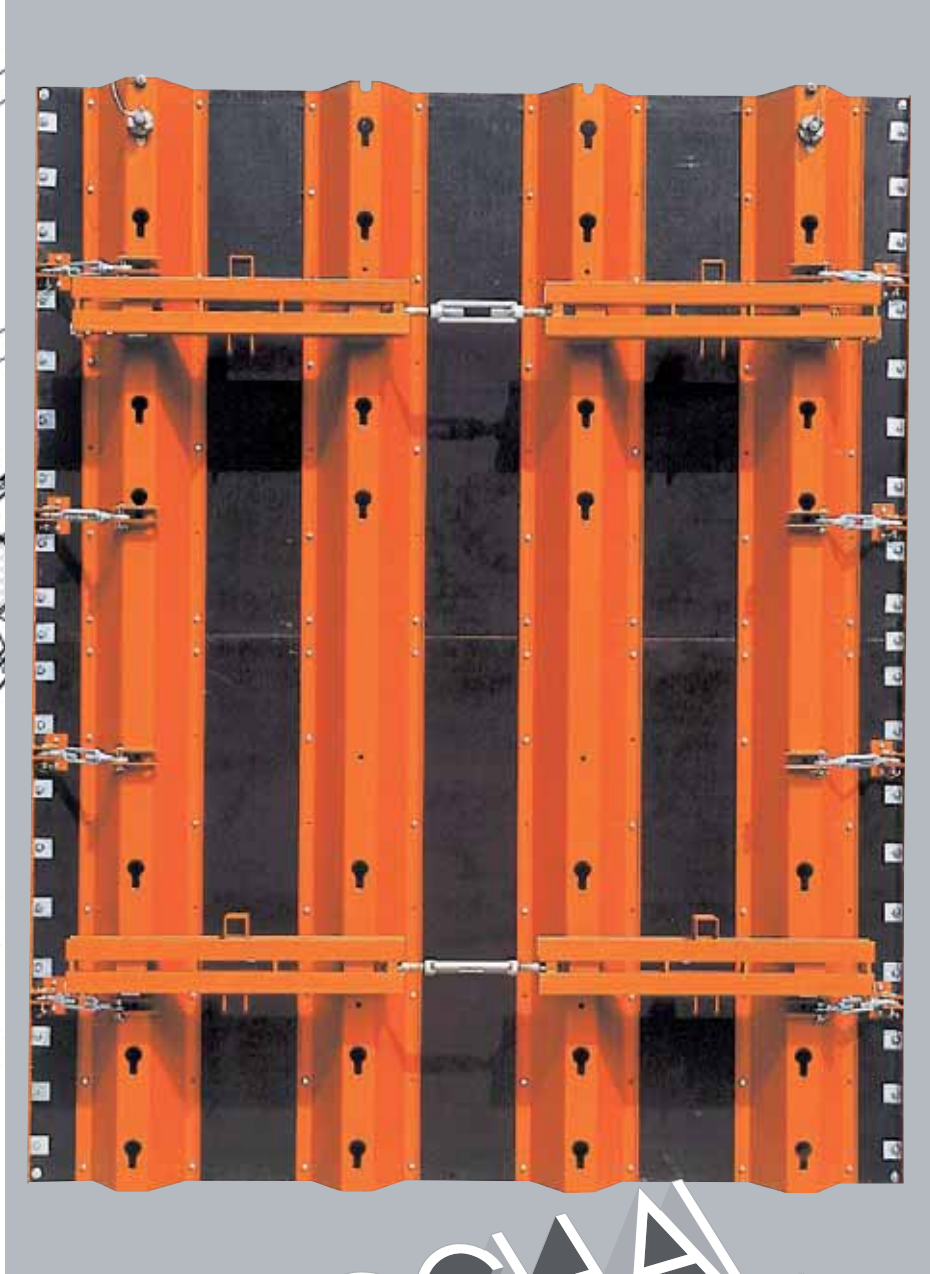


# Trapezträger-Rundschalung

Technische Information



**PASCHAL**  
Service in Schalung + Rüstung

PASCHAL-Werk G. Maier GmbH  
Kreuzbühlstraße 5 · 77790 Steinach  
Tel.: +49 (0)78 32/71-0 · Fax: +49 (0)78 32/71-209  
service@paschal.de · www.paschal.de

Beschreibung, Technische Daten	4-5
Segmente-Übersicht	6-13
Ausgleichsteile	14
PE-Ausgleich, Ausgleichsblech	15
Aufstocken	16-17
Runden	18-20
Segmentverbindung	21-22
Ausgleichsblech / Ausschaln	23
Spannschloss über Segmentstoß	24-25
Spannen	26-27
Wandanschluss	28-29
Endabstellung	30-32
Wand auf Gefälle / Höhenversatz	33-35
Voute	36-37
Abstützung	38-39
Laufkonsole	40-42
Lagerung	43
Krantransport	44-46
Stützbock, einhäuptige Wände	47-49
Klettern	50-55

Schnitte	
75cm	56
112,5cm	57
150cm	58
187,5cm	59
225cm	60
262,5cm	61
300cm	62
337,5cm	63
375cm	64
412,5cm	65
450cm	66
487,5cm	67
525cm	68
562,5cm	69
600cm	70
675cm	71
750cm	72
825cm	73
900cm	74
Stützbock 3m	75
Stützbock 4m	76
Stützbock 6m	77
Klettern einseitig	78
Klettern beidseitig	79
Berechnung der Ausgleiche	80-85
Stichwortverzeichnis	86

**Technische Änderungen vorbehalten!**

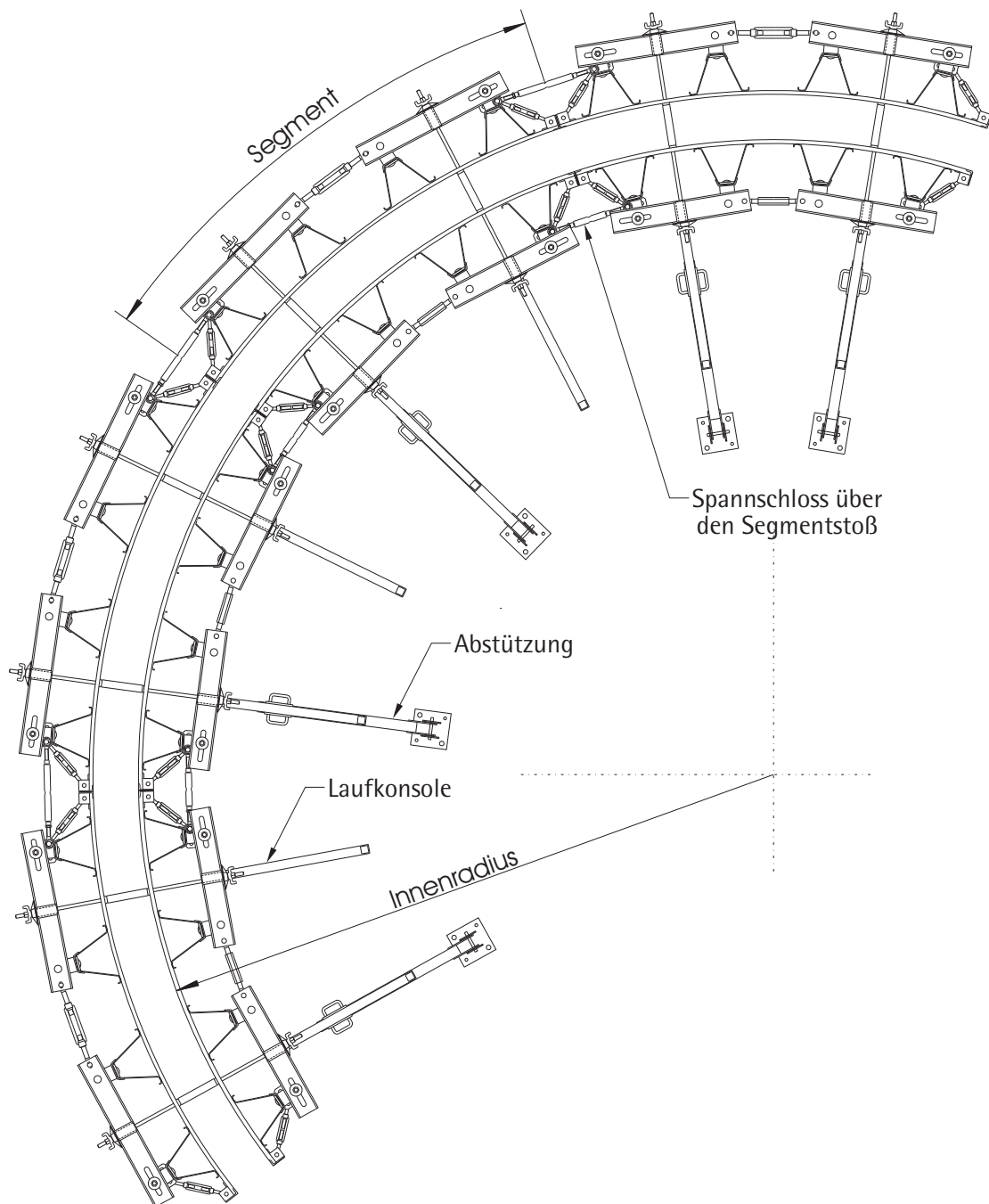


Abb.1

Die Trapezträger-Rundschalung wird zum Schalen runder Wandabschnitte oder Behälter eingesetzt. Es gibt Segmente für Innendurchmesser 2,00-5,00m und andere Segmente für Innendurchmesser 5,00m und größer.

Der zulässige Frischbetondruck beträgt  $60\text{kN/m}^2$  nach DIN 18218. Dabei werden die Ebenheitstoleranzen für Betonflächen nach DIN 18202, Tab. 3, Zeile 7 eingehalten.

Sie Schalhaut besteht aus finnischen Birkensperrholz. Für Segmente  $\text{Ø}2\text{-}5\text{m}$  ist sie 18mm stark und

für Segmente  $\text{Ø}5\text{m-}\infty$  ist sie 21mm stark.

Die Schalhaut wird durch Trapezträger unterstützt. An diesen sind verstellbare Gurtungen und Spannschlösser befestigt.

Die verschiedenen Durchmesser für die Schalung erfordern eine unterschiedliche Krümmung der Schalhaut. Diese wird mit den verstellbaren Gurtungen und Spannschlössern eingestellt.

An die Gurtungen können Laufkonsolen und Abstützungen montiert werden. Außerdem dient die Gurtung als Auflager für die Kugelgelenkplatten.

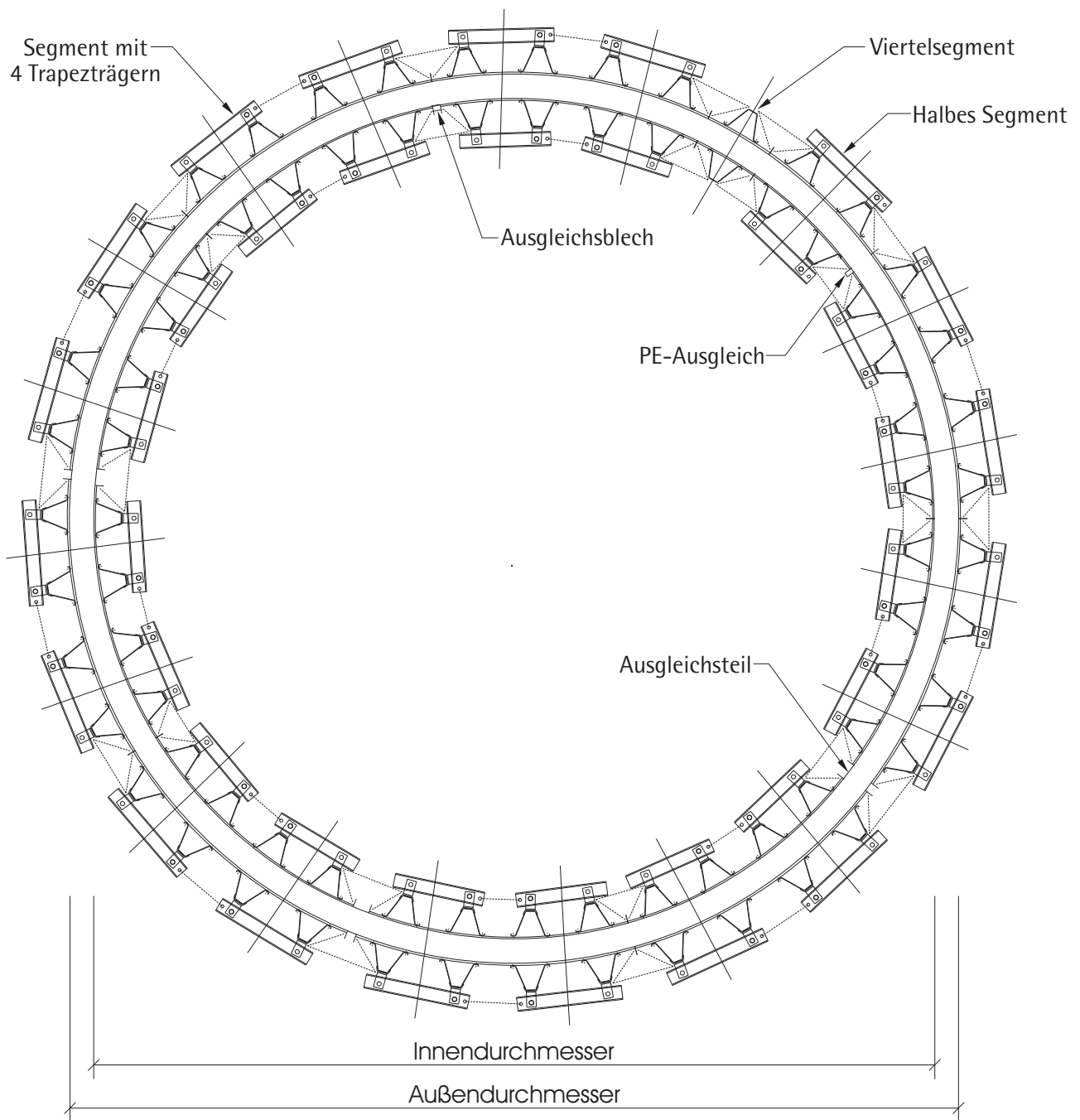


Abb.2

Bei der Trapezträger-Rundschalung wird in Außen- und Innensegmente unterschieden.

Für die Außenschalung steht eine Segmentbreite und für die Innenschalung stehen zwei Segmentbreiten zur Verfügung (s.S.12). Die Segmente besitzen jeweils 4 Trapezträger. Außerdem gibt es halbe Segmente mit 2 Trapezträgern und viertel Segmente mit 1 Trapezträger (s.S.13).

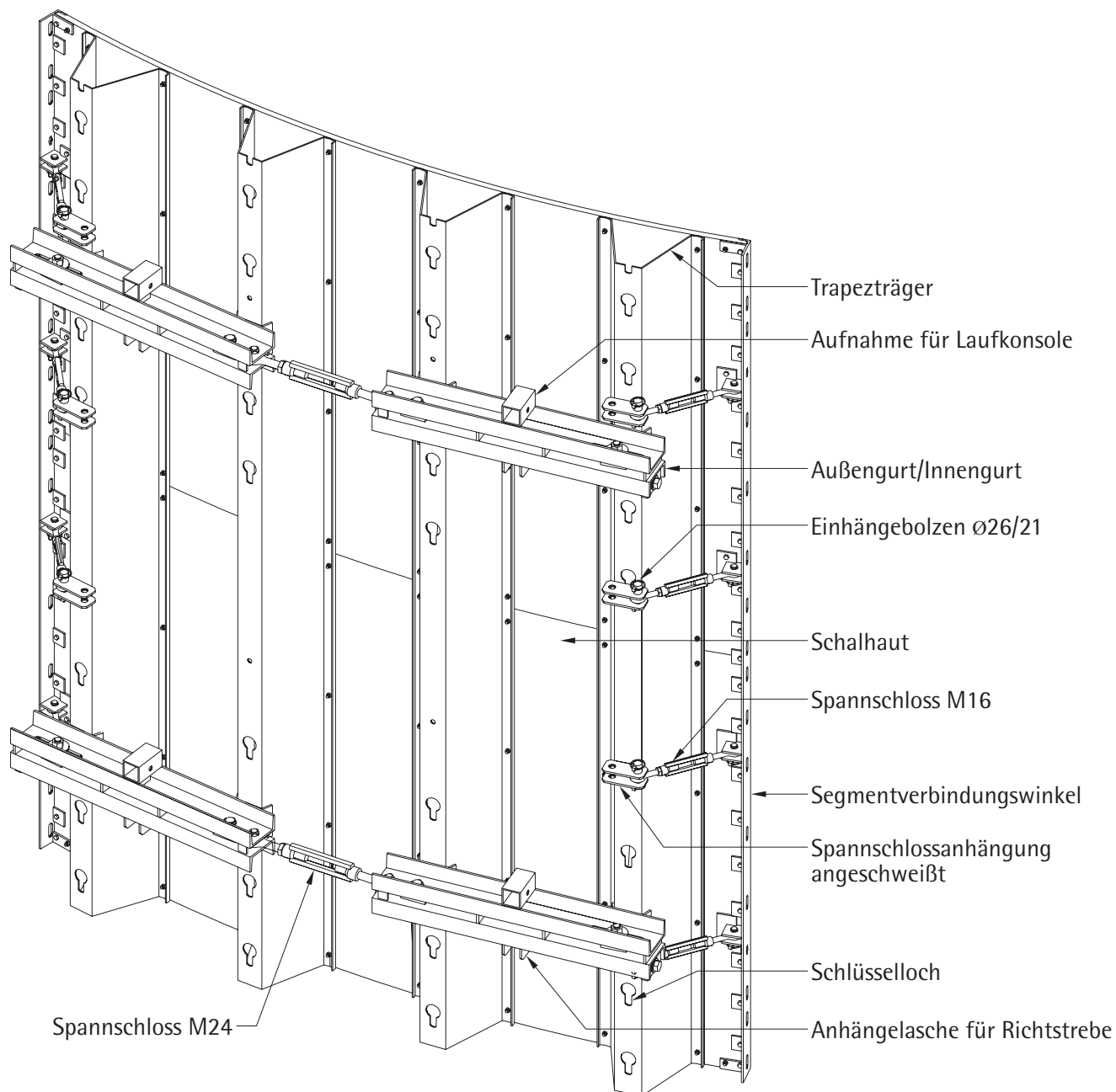
Bei der Rundschalung für  $\varnothing$  2-5m sind nur Segmente mit zwei bzw. einem Trapezträger vorhanden (s.S.13). Hier ist die Schalhaut der Segmente bereits vorge-

rundet.

Die Schalung wird mit Spannstäben DW15 und Kugelgelenkplatten gespannt.

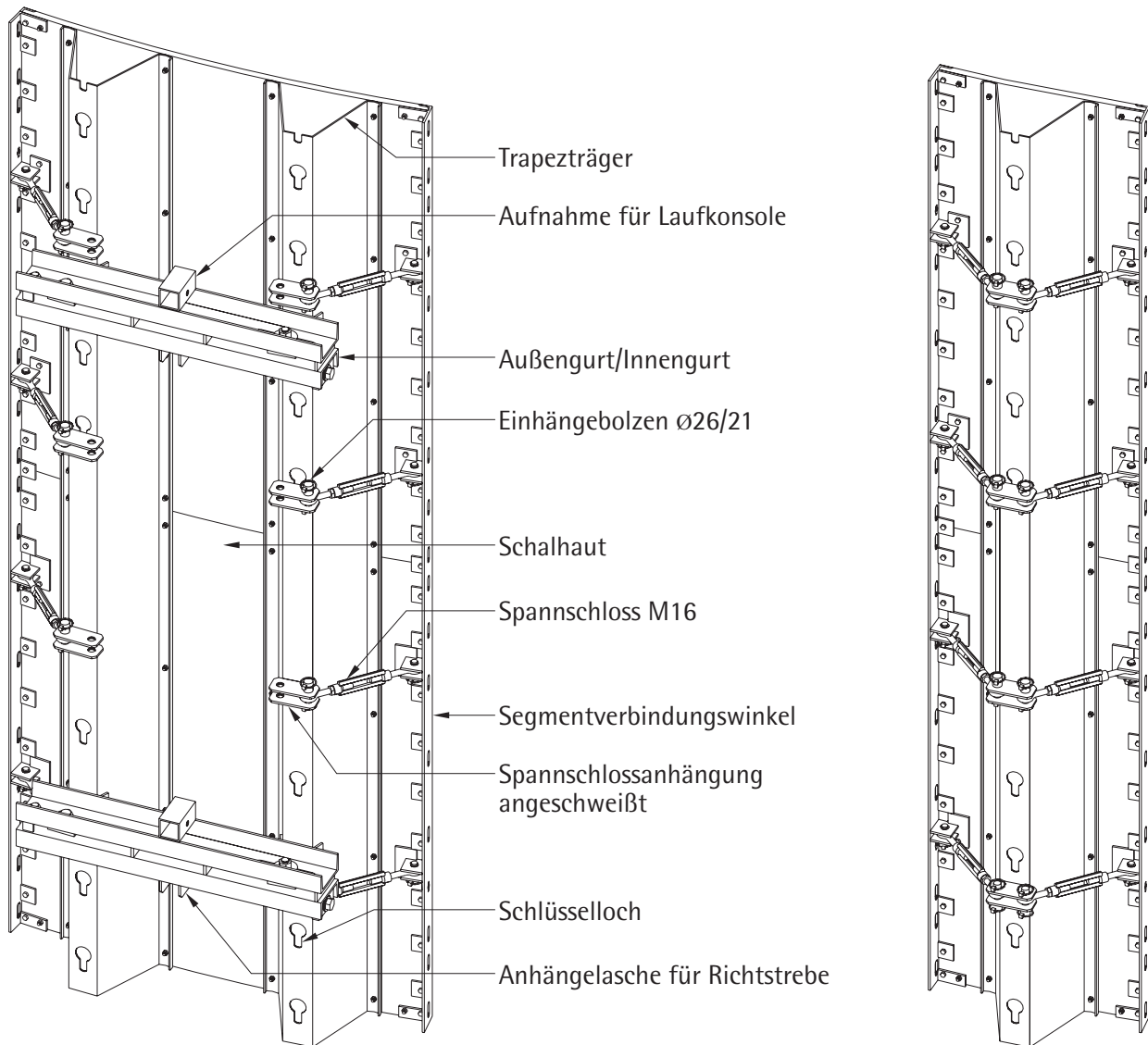
Durch die unterschiedlichen Durchmesser der Wände können Ausgleiche zwischen den Segmenten erforderlich werden (siehe Berechnung S.80-85). Dafür stehen PE-Ausgleiche und Ausgleichsteile zur Verfügung.

Beim Schalen von geschlossenen Behältern ist innen ein Ausgleichsblech vorzusehen, um das Ausschalen zu ermöglichen.



## Segmente für Innendurchmesser 5,0m-∞

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.101.0222	Außensegment 240x300cm	540,00kg
122.101.0122	Innensegment 230x300cm	524,00kg
122.101.0022	Innensegment 222x300cm	521,00kg

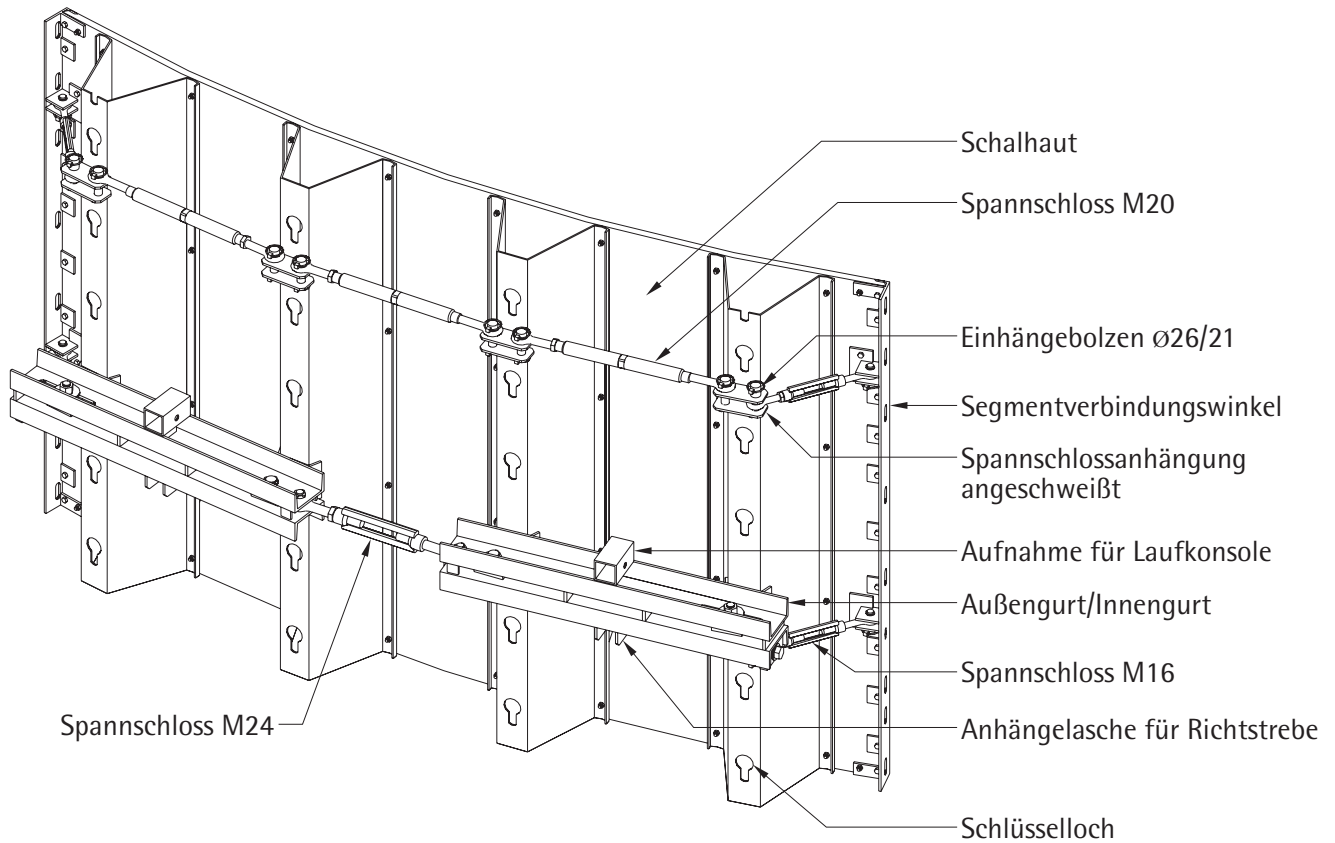


## Segmente für Innendurchmesser 5,0m-∞

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.101.0233	Außensegment 120x300cm	286,00kg
122.100.0241	Außensegment 60x300cm	135,00kg
122.101.0133	Innensegment 115x300cm	280,00kg
122.100.0141	Innensegment 57,5x300cm	134,00kg

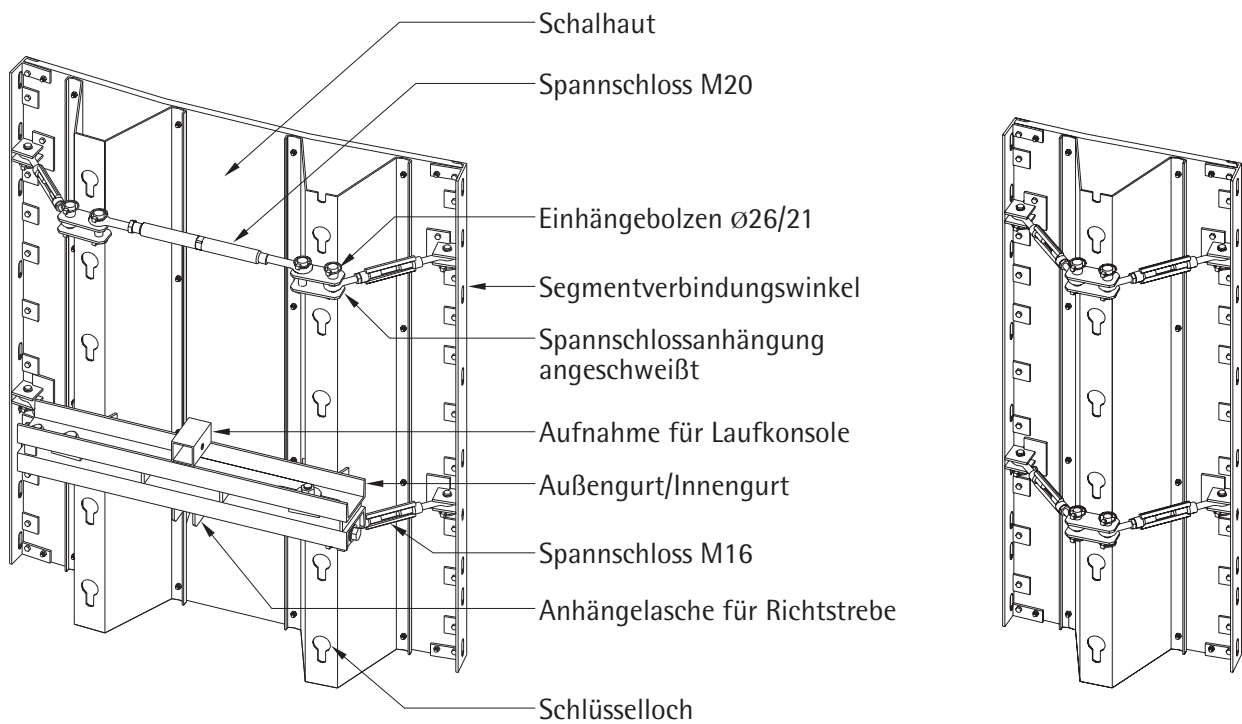
## Segmente für Innendurchmesser 2,0-5,0m

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.112.0001	Außensegment 125,5x300cm	303,00kg
122.112.0003	Außensegment 62,5x300cm	134,00kg
122.112.0011	Innensegment 110,5x300cm	279,00kg
122.112.0013	Innensegment 55,5x300cm	130,00kg



## Segmente für Innendurchmesser 5,0m-∞

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.101.0231	Außensegment 240x150cm	297,00kg
122.101.0131	Innensegment 230x150cm	290,00kg
122.101.0031	Innensegment 222x150cm	288,00kg

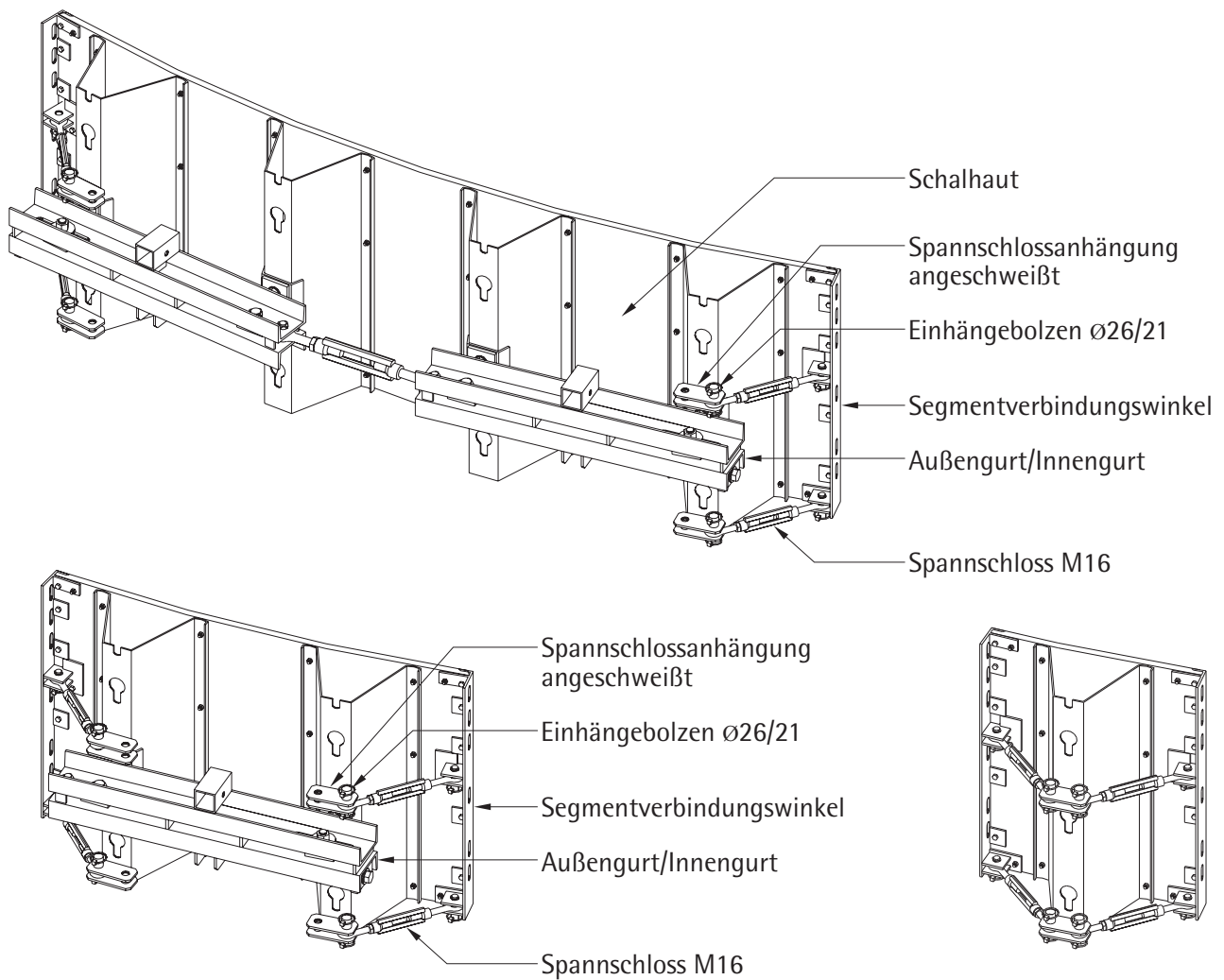


## Segmente für Innendurchmesser 5,0m-∞

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.101.0236	Außensegment 120x150cm	159,00kg
122.100.0246	Außensegment 60x150cm	67,50kg
122.101.0136	Innensegment 115x150cm	156,00kg
122.100.0146	Innensegment 57,5x150cm	64,50kg

## Segmente für Innendurchmesser 2,0-5,0m

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.112.0006	Außensegment 125,5x150cm	156,00kg
122.112.0020	Außensegment 62,5x150cm	50,00kg
122.112.0016	Innensegment 110,5x150cm	139,00kg
122.112.0030	Innensegment 55,5x150cm	48,00kg

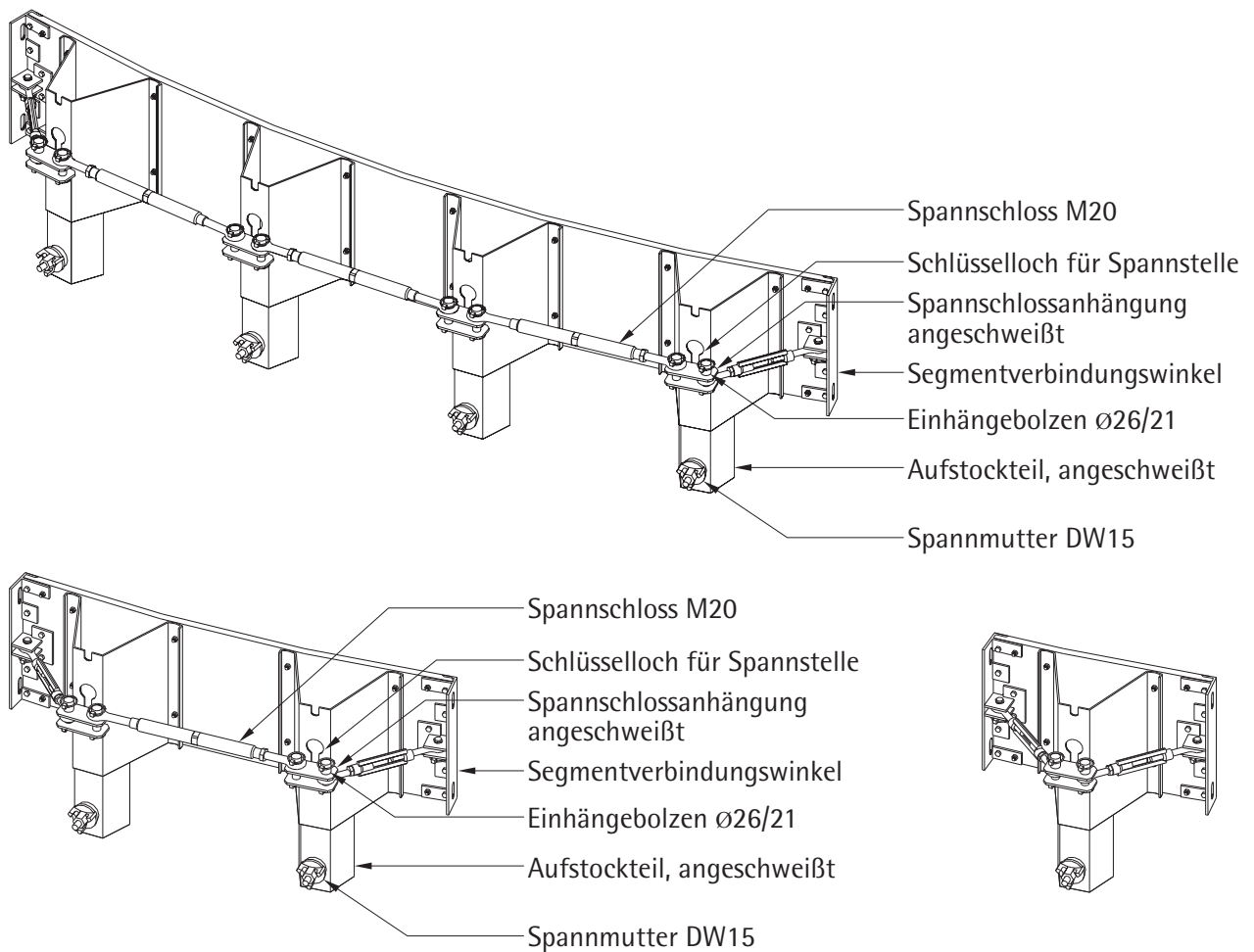


## Segmente für Innendurchmesser 5,0m-∞

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.101.0239	Außensegment 240x75cm	168,00kg
122.101.0237	Außensegment 120x75cm	90,00kg
122.100.0247	Außensegment 60x75cm	45,30kg
122.101.0139	Innensegment 230x75cm	162,00kg
122.101.0039	Innensegment 222x75cm	161,00kg
122.101.0137	Innensegment 115x75cm	87,00kg
122.100.0147	Innensegment 57,5x75cm	35,00kg

## Segmente für Innendurchmesser 2,0-5,0m

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.112.0009	Außensegment 125,5x75cm	90,00kg
122.112.0021	Außensegment 62,5x75cm	41,00kg
122.112.0019	Innensegment 110,5x75cm	88,00kg
122.112.0031	Innensegment 55,5x75cm	40,00kg



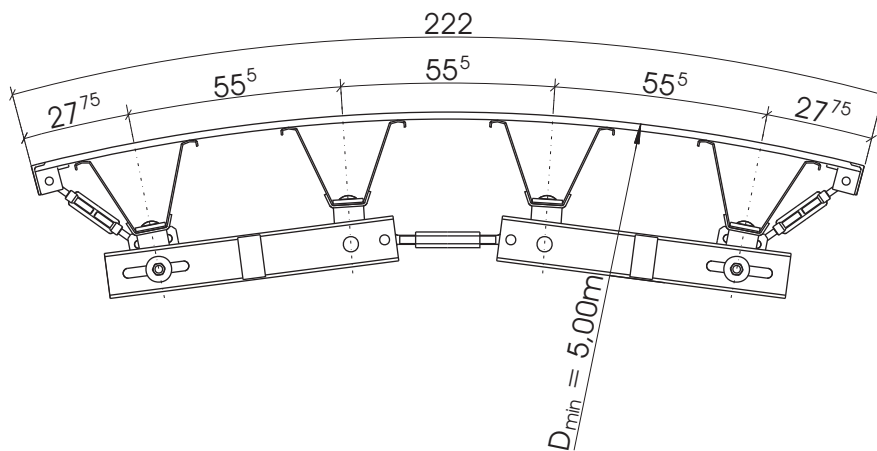
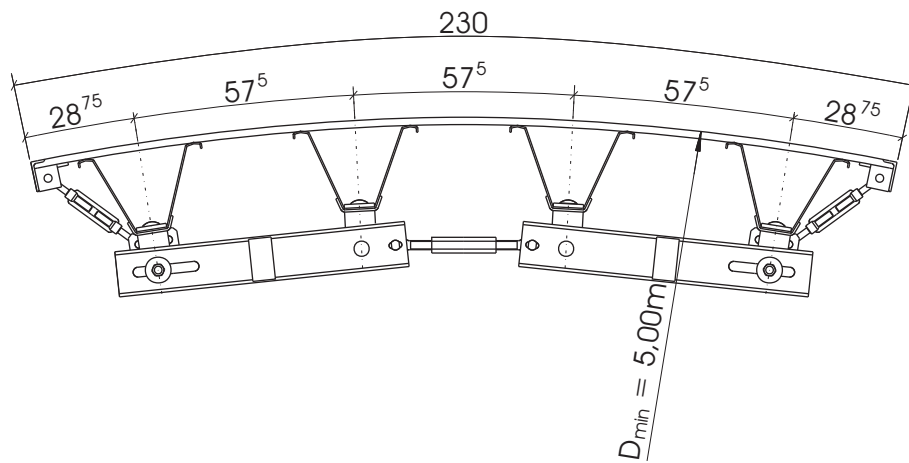
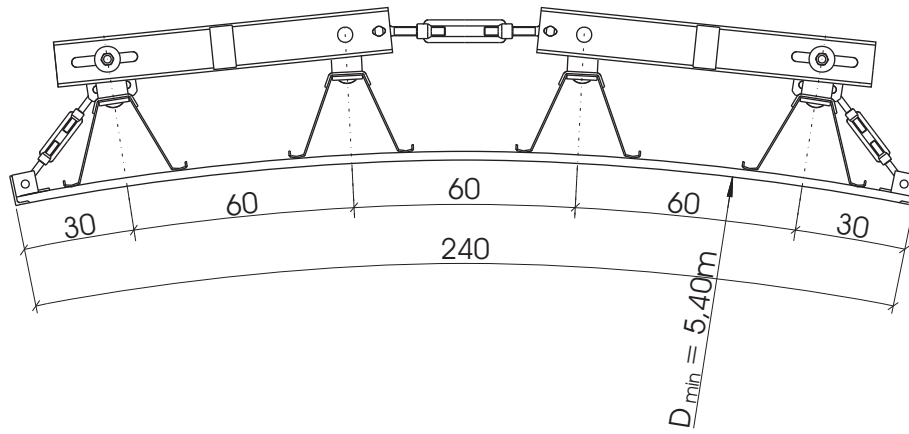
## Segmente für Innendurchmesser 5,0m-∞

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.100.0232	Außensegment 240x37,5cm	90,00kg
122.100.0240	Außensegment 120x37,5cm	47,00kg
122.100.0245	Außensegment 60x37,5cm	26,00kg
122.100.0132	Innensegment 230x37,5cm	88,00kg
122.100.0032	Innensegment 222x37,5cm	87,50kg
122.100.0140	Innensegment 115x37,5cm	47,00kg
122.100.0145	Innensegment 57,5x37,5cm	26,00kg

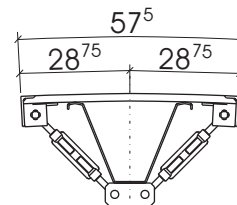
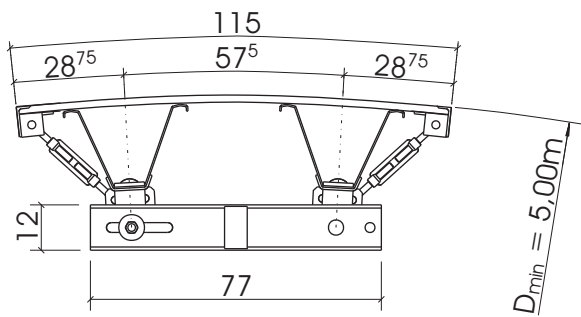
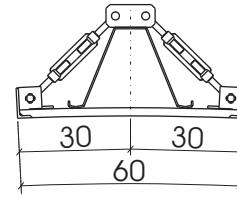
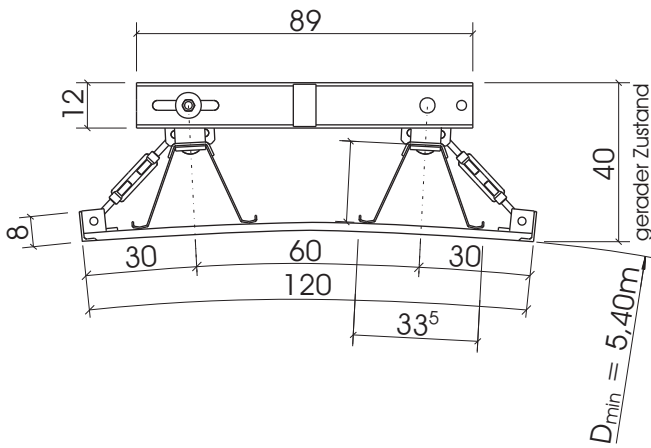
## Segmente für Innendurchmesser 2,0-5,0m

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
122.112.0034	Außensegment 125,5x37,5cm	52,50kg
122.112.0035	Außensegment 62,5x37,5cm	27,00kg
122.112.0036	Innensegment 110,5x37,5cm	46,50kg
122.112.0037	Innensegment 55,5x37,5cm	25,00kg

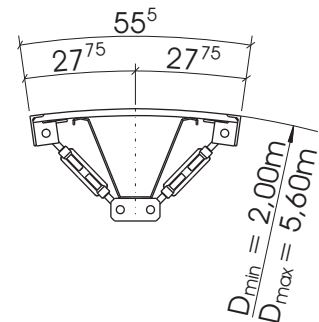
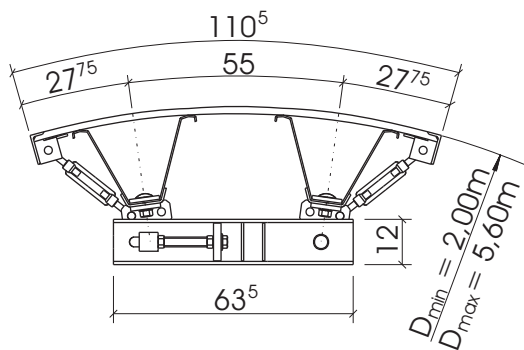
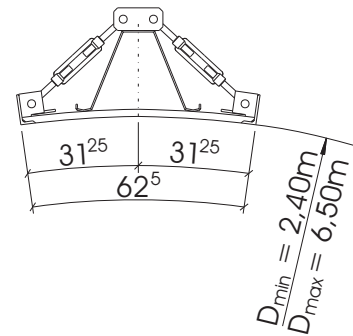
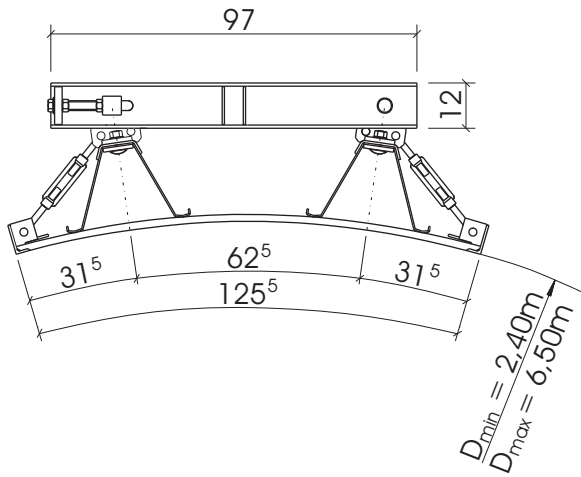
## Segmente für Innendurchmesser 5,00m-∞

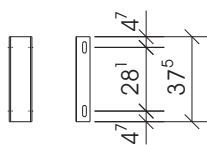
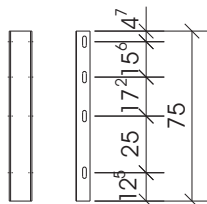
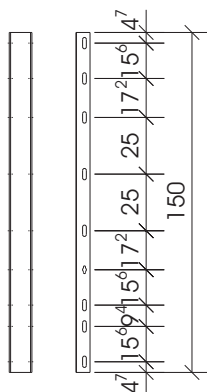
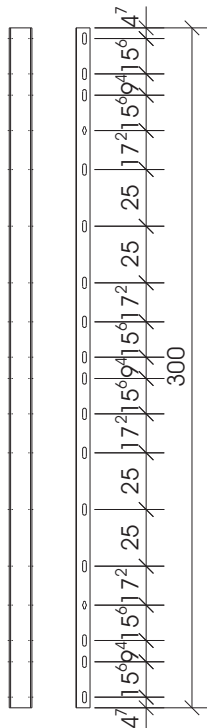


# Segmente-Übersicht

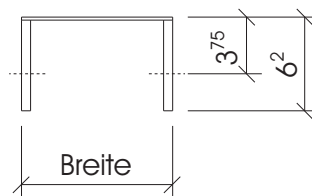


## Segmente für Innendurchmesser 2,00-5,00m

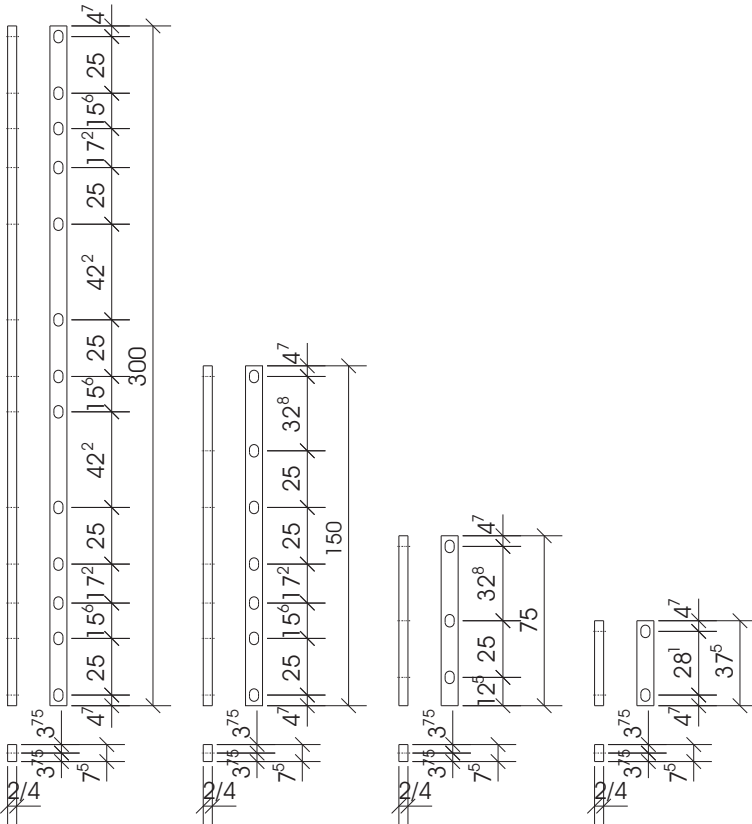




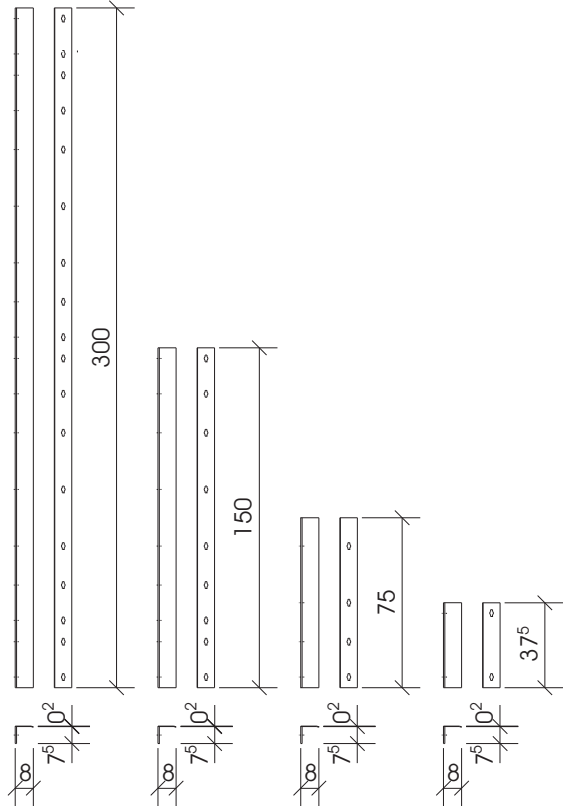
Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
182.000.0185	Ausgleichsteil 6x37,5cm	2,40kg
182.000.0186	Ausgleichsteil 8x37,5cm	2,50kg
182.000.0187	Ausgleichsteil 10x37,5cm	2,70kg
182.000.0188	Ausgleichsteil 12x37,5cm	2,80kg
182.000.0189	Ausgleichsteil 14x37,5cm	2,90kg
182.000.0193	Ausgleichsteil 16x37,5cm	3,00kg
182.000.0194	Ausgleichsteil 18x37,5cm	3,10kg
182.000.0195	Ausgleichsteil 20x37,5cm	3,30kg
182.000.0141	Ausgleichsteil 6x75cm	4,90kg
182.000.0142	Ausgleichsteil 8x75cm	5,05kg
182.000.0143	Ausgleichsteil 10x75cm	5,40kg
182.000.0144	Ausgleichsteil 12x75cm	5,60kg
182.000.0145	Ausgleichsteil 14x75cm	5,90kg
182.000.0146	Ausgleichsteil 16x75cm	6,05kg
182.000.0174	Ausgleichsteil 18x75cm	6,30kg
182.000.0175	Ausgleichsteil 20x75cm	6,50kg
182.000.0115	Ausgleichsteil 6x150cm	9,90kg
182.000.0108	Ausgleichsteil 8x150cm	10,40kg
182.000.0107	Ausgleichsteil 10x150cm	10,80kg
182.000.0137	Ausgleichsteil 12x150cm	11,20kg
182.000.0138	Ausgleichsteil 14x150cm	11,70kg
182.000.0106	Ausgleichsteil 16x150cm	12,05kg
182.000.0172	Ausgleichsteil 18x150cm	12,55kg
182.000.0173	Ausgleichsteil 20x150cm	13,50kg
182.000.0114	Ausgleichsteil 6x300cm	19,00kg
182.000.0111	Ausgleichsteil 8x300cm	20,00kg
182.000.0110	Ausgleichsteil 10x300cm	21,50kg
182.000.0139	Ausgleichsteil 12x300cm	22,40kg
182.000.0140	Ausgleichsteil 14x300cm	23,50kg
182.000.0109	Ausgleichsteil 16x300cm	24,50kg
182.000.0170	Ausgleichsteil 18x300cm	25,20kg
182.000.0171	Ausgleichsteil 20x300cm	25,60kg



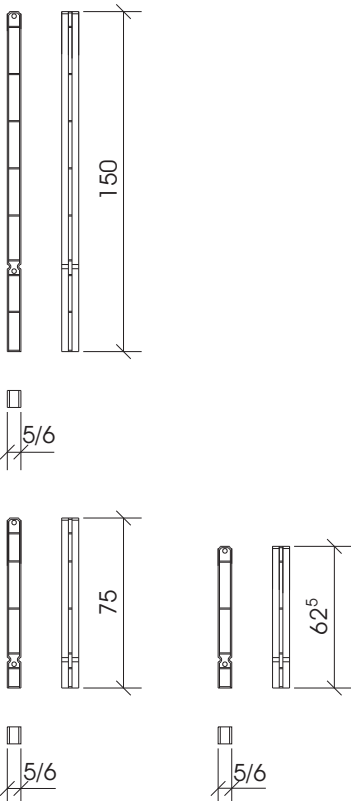
## Kunststoffausgleich (PE)



## Ausgleichsblech



## Ausgleichselement



Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht
182.000.0132	PE-Ausgleich 2 x 37,5cm	0,50kg
182.000.0162	PE-Ausgleich 4 x 37,5cm	1,00kg
182.000.0129	PE-Ausgleich 2 x 75cm	1,00kg
182.000.0131	PE-Ausgleich 4 x 75cm	2,00kg
182.000.0125	PE-Ausgleich 2 x 150cm	2,00kg
182.000.0127	PE-Ausgleich 4 x 150cm	4,00kg
182.000.0121	PE-Ausgleich 2 x 300cm	4,00kg
182.000.0123	PE-Ausgleich 4 x 300cm	8,00kg
182.000.0273	Ausgleichsblech 8x37,5cm	1,95kg
182.000.0147	Ausgleichsblech 8 x 75cm	3,90kg
182.000.0148	Ausgleichsblech 8 x 150cm	7,80kg
182.000.0149	Ausgleichsblech 8 x 300cm	14,30kg
100.003.0050	Ausgleichselement 5x62,5cm	4,70kg
100.003.0060	Ausgleichselement 6x62,5cm	5,00kg
101.003.0050	Ausgleichselement 5x75cm	5,40kg
101.003.0060	Ausgleichselement 6x75cm	5,80kg
104.003.0050	Ausgleichselement 5x150cm	11,00kg
104.003.0060	Ausgleichselement 6x150cm	11,60kg

Segmente beim Aufstockvorgang

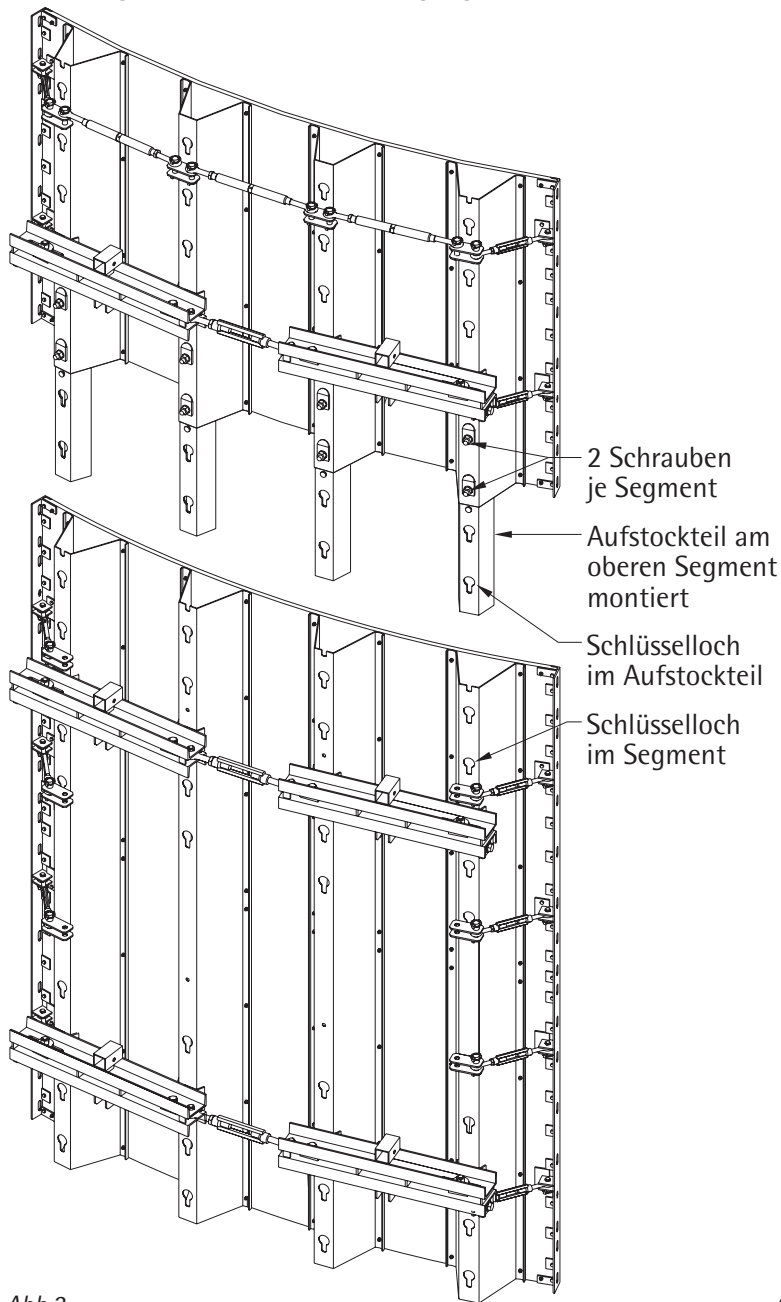


Abb.3

Beim Aufstocken werden zwei oder mehrere Segmente über die Höhen zu Segmenteinheiten zusammengebaut. Um die Segmente miteinander zu verbinden und auszusteifen, werden Aufstockteile verwendet.

Bei Durchmessern über 14m kann im stehenden Zustand aufgestockt werden. Bei kleineren Durchmessern wird im liegenden Zustand aufgestockt. Dabei empfiehlt es sich, im geraden Zustand aufzustocken. Die Segmente werden auf Böcke gelegt.

Verschrauben Sie zuerst alle Aufstockteile an einem Trapezträger

aufgestockte Segmente

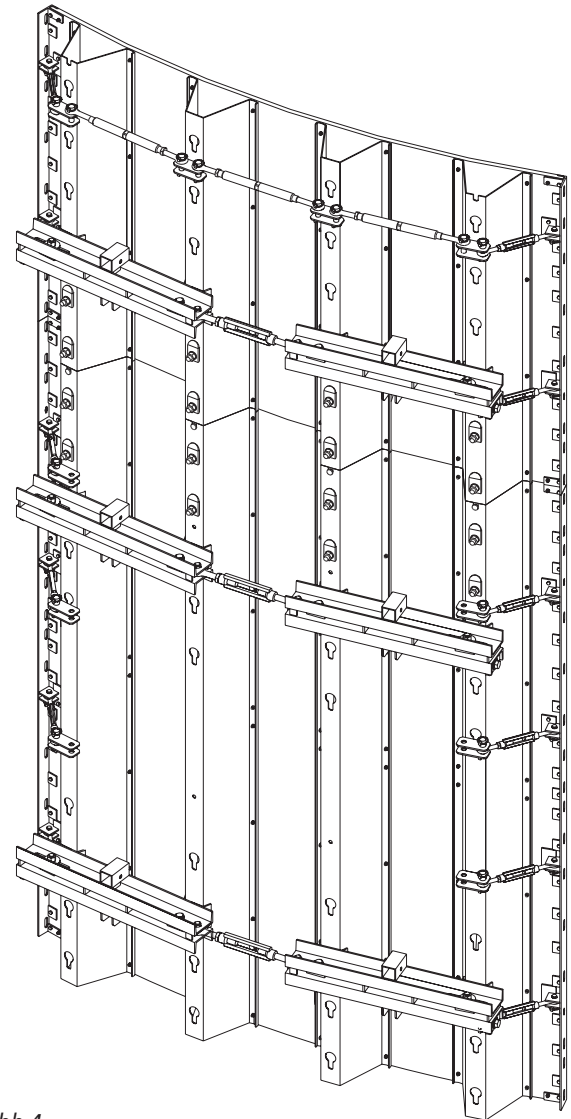


Abb.4

Segment, i.d.R. das Obere. Dazu schieben Sie das Aufstockteil in den Trapezträger, bis zwei Schlüssellocher von Trapezträger und Aufstockteil deckungsgleich sind. Stecken Sie nun die Flachrundschaube durch das Schlüsselloch und schieben sie nach unten, so dass der Vierkant der Schraube sich im Schlitz des Schlüssellochs befindet. Stecken Sie die Sicherungsplatte und dann die Scheibe auf die Schraube und drehen nun die Mutter darauf.

Jedes Aufstockteil ist nun mit 2 Schrauben an dem Trapezträger befestigt. Jetzt schieben Sie das Seg-

## Trapezträger-Aufstockteil

Art.Nr. : 182.000.0009

Gewicht : 17,00kg

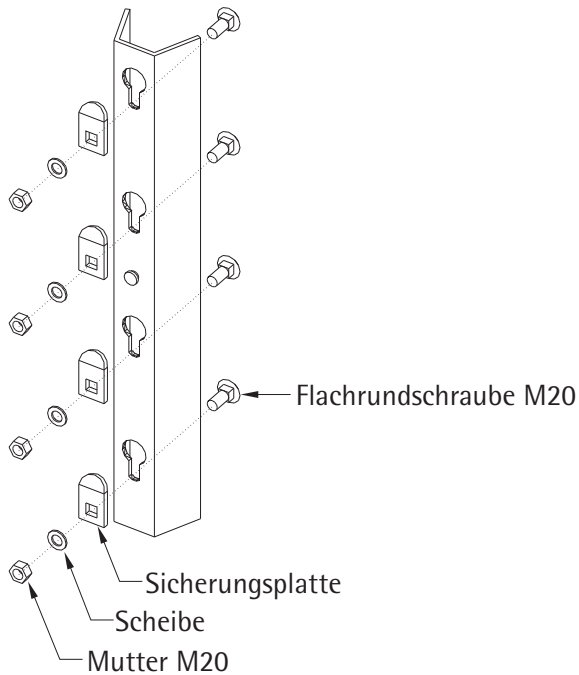
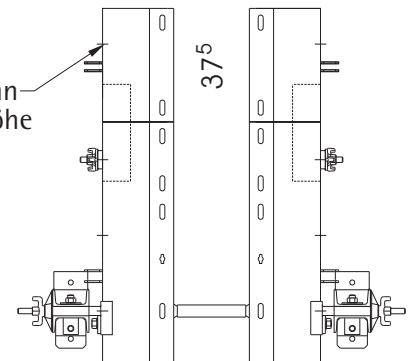


Abb.5

## Einsatz als Aufstocksegment

Spannstelle kann je nach Schalhöhe entfallen



## Einsatz als Unterstocksegment

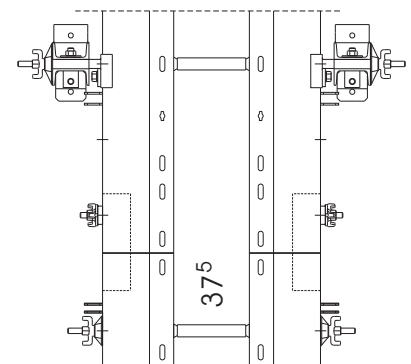


Abb.6

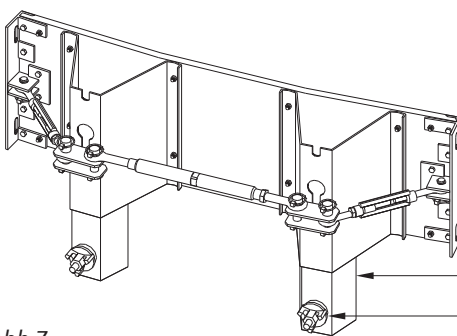


Abb.7

ment mit den Aufstockteilen in das andere Segment, bis die Segmente passgenau aneinander anliegen. Nun werden die restlichen Schlüssellöcher der Aufstockteile verschraubt.

Aufstockteile sind zwischen 300cm, 150cm und 75cm hohen Segmenten einzusetzen.

Am 75cm hohen Segment kann max. ein Aufstockteil montiert werden (oben oder unten). Ist bereits ein Aufstockteil montiert, kann auf der anderen Seite nur noch mit einem 37,5cm hohen Segment aufgestockt werden. Beim Montieren des Aufstockteiles

muss die Gurtung vorher entfernt werden.

Für Aufstockhöhen  $\geq 9,00\text{m}$  ist das Aufstockteil verstärkt (Art.Nr. : 282.000.0085) zu verwenden.

Segmente der Höhe 37,5cm haben bereits angeschweißte Aufstockteile. Diese werden im darunter bzw. darüberliegenden Segment in die Trapezträger gesteckt. Anschließend sind die angeschweißten DW15-Stäbe in die obersten bzw. untersten Schlüssellöcher zu führen und mit Spannmutter zu verschrauben. Das 37,5cm hohe Segment kann an jedes Segment oben oder unten angebaut werden.

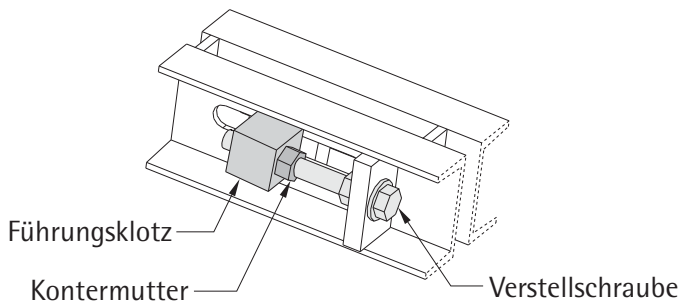


Abb.8

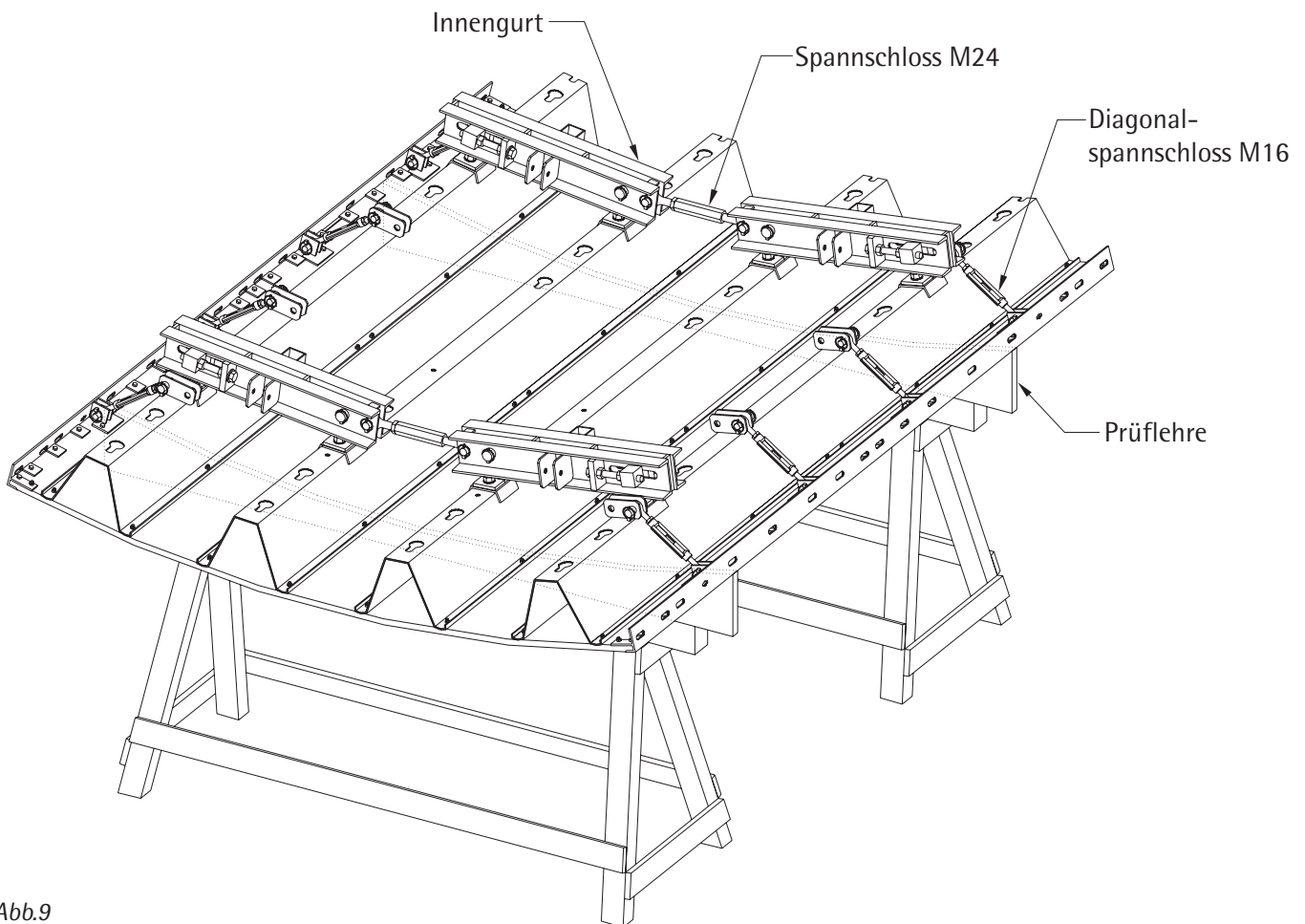


Abb.9

#### Vorbereitung

- 1.) Es wird eine gute Auflage benötigt (z.B. Böcke).
- 2.) Stellen Sie 4 Prüflehren (2 innen, 2 außen) her, die das Gewicht der Schalung tragen können. Bei Segmenthöhen über 5,0m sind 6 Lehren (3 innen, 3 außen) erforderlich. Befestigen Sie die Prüflehren an der Auflage (z.B. Lehren mit Kantholz an die Böcke montieren).
- 3.) Legen Sie das Segment mit einem 4-er Gehänge auf den Prüflehren auf.

#### Einstellvorgang

- 4.) Lösen Sie die Kontermutter für die Verstellschraube am Innen- oder Außengurt und die Kontermuttern für die Spannschlösser M24 und M16.
- 5.) Drehen Sie alle Spannschlösser M24 zur Grobeinstellung 2 bis 3 Umdrehungen in die entsprechende Richtung. Dazu wird der Multi Schlüssel SW36/27-SW30/24 verwendet.
- 6.) Drehen Sie nun die Verstellschrauben der Innen- und Außengurte so, dass sich eine gleichmäßige

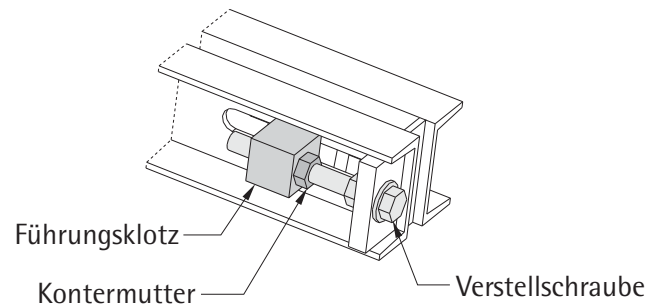


Abb.10

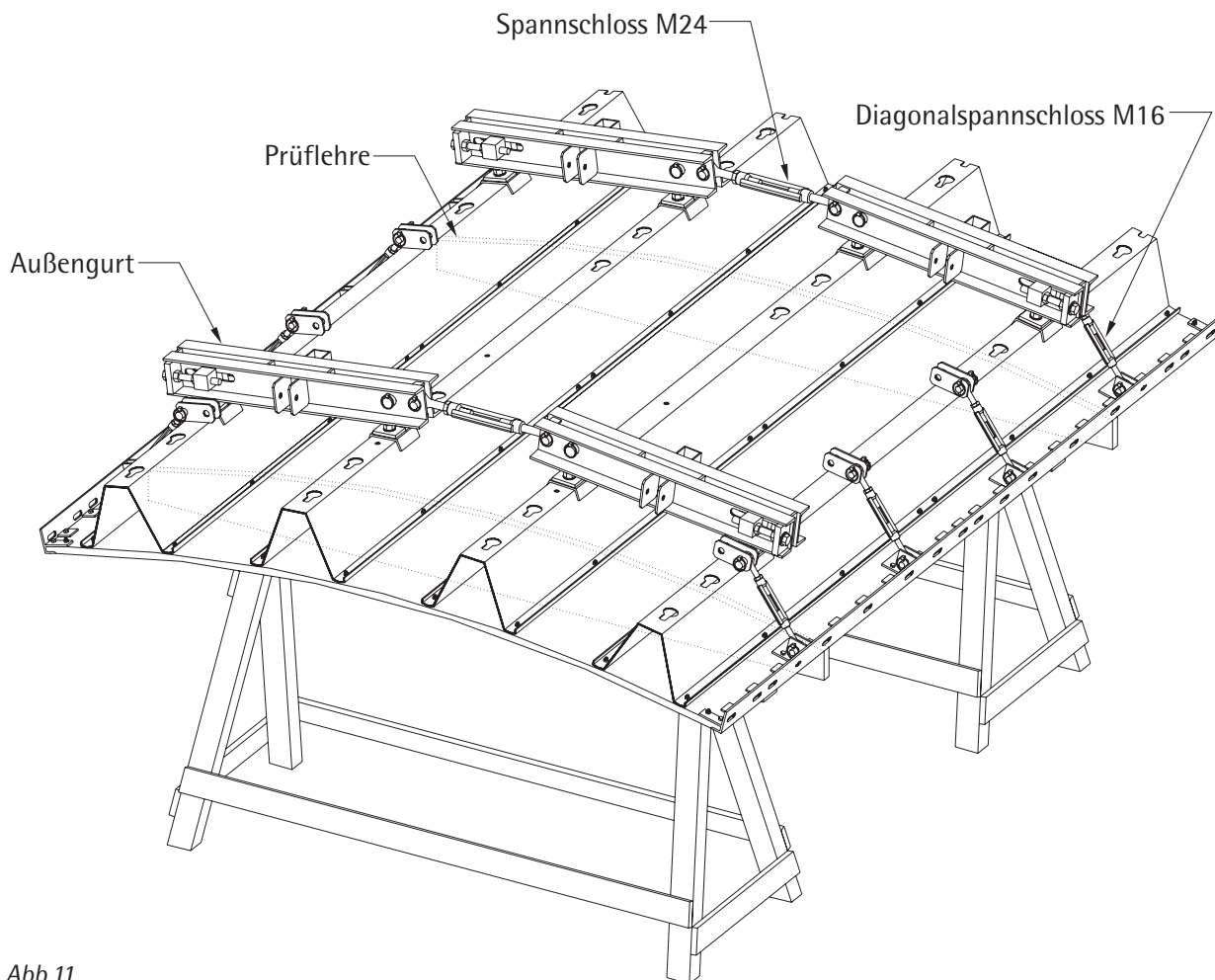


Abb.11

Krümmung des Segmentes ergibt. Dabei werden immer zuerst alle Gurte der einen Seite (links oder rechts von Spannschloss M24) verstellt und anschließend die Gurte der anderen Seite. Das Werkzeug dafür ist der Ratschenschlüssel SW30.

7.) Liegt das Segment nicht mit den Segmentverbindungs winkeln auf den Prüflehren auf, können die Diagonalspannschlösser M16 auch erst am Ende justiert werden. Sonst drehen Sie die Diagonalspannschlösser M16 solange, bis sich auch hier die gleiche Krümmung ergibt. Hierzu

wird der Multischlüssel benutzt. Es wird wieder erst eine Seite eingestellt und dann die Andere.

8.) Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 7 solange, bis das Segment vollflächig auf den Prüflehren aufliegt. Bei der Feinjustierung muss dann die Anzahl der Umdrehungen verringert werden.

9.) Am Ende des Einstellvorganges ziehen sie die Kontermuttern der Verstellschraube, des Spannschlusses M24 und des Diagonalspannschlusses M16 wieder fest an.

## Ratschenschlüssel SW30

Art.Nr. : 182.000.0093  
Gewicht : 1,51kg

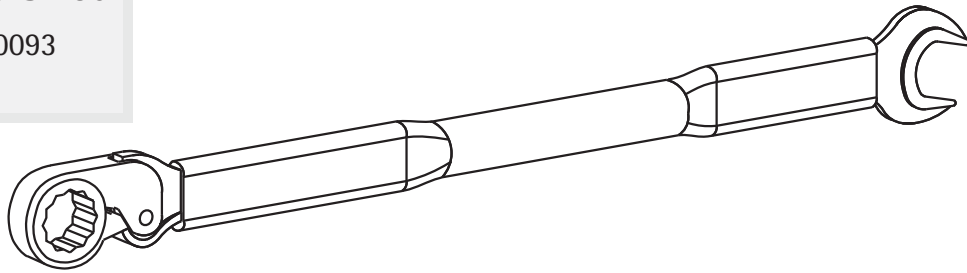


Abb.12

## Multischlüssel SW36/27-SW30/24

Art.Nr. : 182.000.0215  
Gewicht : 1,40kg

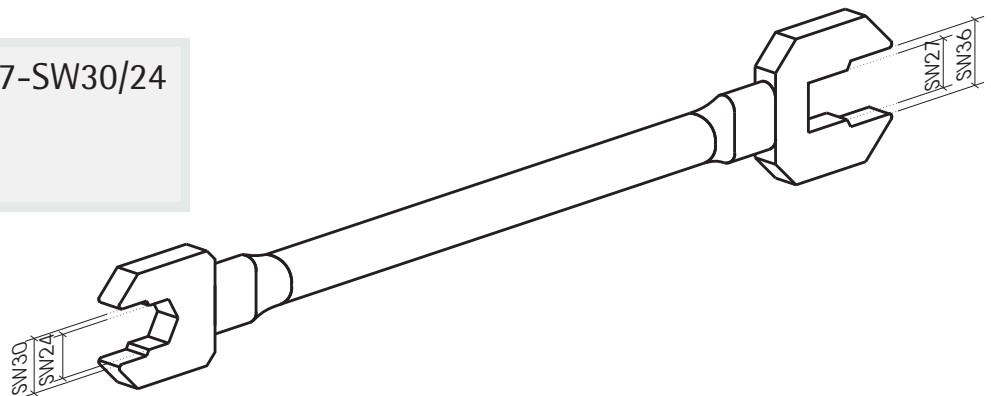


Abb.13

Schlüsselweite	Funktion	Anwendungsbeispiel
SW36	- Spannschloss M24 verstellen - Kontermutter M24 anziehen	- Spannschloss M24 zwischen Innen-/Außengurt bei Segmenten 222/230/240cm - Spannschloss M24 zwischen Spannschlosskupplung 2-Loch bei Verlängerung mit Teleskopträgern
SW27	- Spannschloss M20 verstellen	- Spannschloss M20 über den Segmentstoß - Spannschloss M20 bei Segmenthöhen 37,5/150cm
SW30	- Kontermutter M20 anziehen - Verstelle schraube M20 einstellen - Zubehörteile mit Schraube M20 anschrauben	- Kontermutter für Spannschloss M20 - Verstelle schraube M20 und Kontermutter am Außen-/Innengurt - Montage des Aufstockteiles - Montage der Spannschlosskupplung 2-Loch - Montage des Stirnabstellungshalters
SW24	- Spannschloss M16 verstellen - Kontermutter M16 anziehen	- Spannschloss M16 zwischen Segmentverbindungswinkel und Außenträger

Tab.1

10.) Das eingestellte Segment kann jetzt mit 4-er Gehänge und Kran von den Prüflehren gehoben und bis zum Einsatz gelagert werden.

Als Werkzeuge für das Runden stehen der Multischlüssel SW36/27-SW30/24 und der Ratschenschlüssel SW30 zur Verfügung. Die Anzahl der erforderlichen Schlüssel hängt von der Schalhöhe ab, da immer alle Spannschlösser bzw. Gurte einer vertikalen Reihe gleichzeitig verstellt werden (max. soviel Schlüssel, wie Personen zum Runden da sind).

- 300cm hohes Segment : - 2 Ratschenschlüssel  
- 2 Multischlüssel
- 150cm hohes Segment : - 1 Ratschenschlüssel  
- 2 Multischlüssel
- 75cm hohes Segment : - 1 Ratschenschlüssel  
- 1 Multischlüssel
- 37,5cm hohes Segment : - 1 Multischlüssel

Für 60/57,5cm bzw. 62,5/55,5cm breite Segmente ist kein Ratschenschlüssel erforderlich, unabhängig von der Höhe.

## Verbindungsbolzen

Art.Nr. : 189.001.0100  
Gewicht : 0,19kg

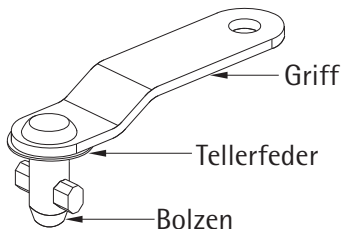


Abb.14

## Verbindungsbolzen 5-Stifte

Art.Nr. : 189.001.0105  
Gewicht : 0,30kg

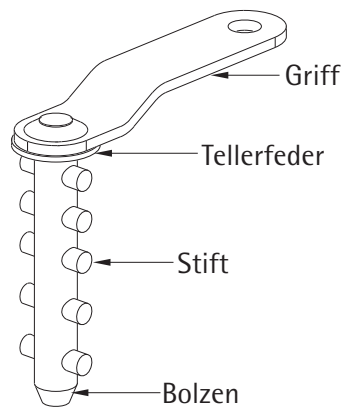
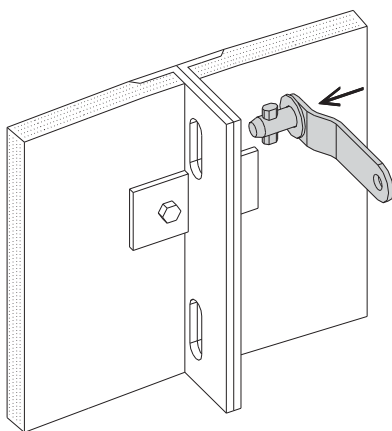
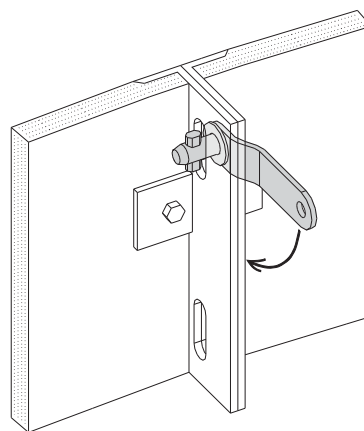


Abb.15



Bolzen in Loch stecken



Bolzen um 90° drehen

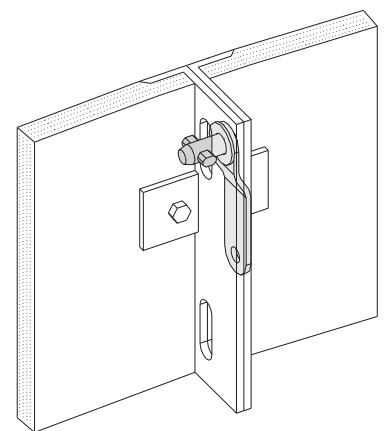


Abb.16

Als Verbindungsmittel für die einzelnen Segmente dient der Verbindungsbolzen bzw. der Verbindungsbolzen 5-Stifte.

In den Segmentverbindungswinkeln sind Bolzenlöcher bzw. Langlöcher vorhanden. Auch die Teile, die als Ausgleiche zwischen den Segmenten angeordnet werden, haben solche Löcher.

Der Verbindungsbolzen besteht aus Bolzen, Griff und Tellerfeder (Abb.14).

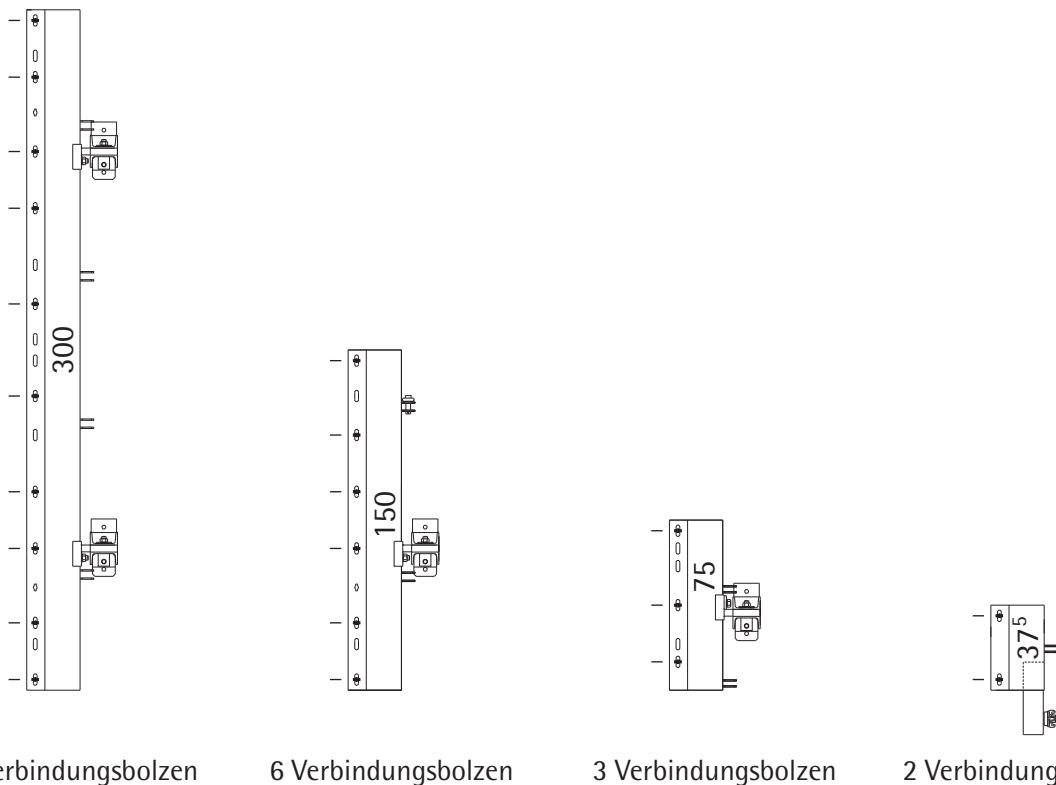
Beim Verbindungsbolzen 5-Stifte kommen noch mehrere Stifte (Abb.15) dazu, die den Einbau des 2cm

bzw. 4cm breiten PE-Ausgleiches erlauben.

Die Spannkraft der integrierten Tellerfeder bewirkt dabei einen dichten Segmentstoß.

Beim Einbau stecken Sie den Verbindungsbolzen in die dafür vorgesehenen Löcher des Segmentverbindungswinkels. Drehen Sie nun den Bolzen um 90° (Abb.16).

Der Einbau der Verbindungsbolzens 5-Stifte erfolgt analog, nur muss hier auf die richtige Lage der Stifte geachtet werden (Abb.18).



10 Verbindungsbolzen

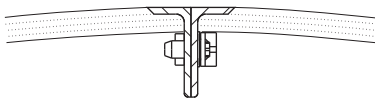
6 Verbindungsbolzen

3 Verbindungsbolzen

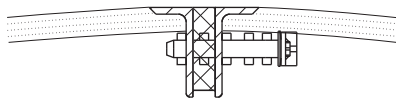
2 Verbindungsbolzen

Abb.17

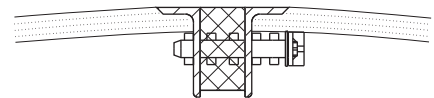
Segmentverbindung  
ohne Ausgleich



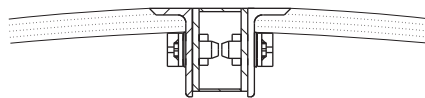
Segmentverbindung  
mit 2cm PE-Ausgleich



Segmentverbindung  
mit 4cm PE-Ausgleich



Segmentverbindung  
mit Ausgleichselement



Segmentverbindung  
mit Ausgleichsteil

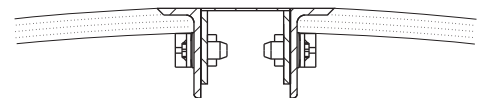


Abb.18

Die Anzahl der Verbindungsbolzen ist abhängig von der Höhe der einzelnen Segmente (Abb.17).

Durch Innen- und Außenradius ergeben sich unterschiedliche Wandlängen. Das erfordert meist auf einer Seite einen Längenausgleich (Berechnung des Ausgleiches S.80-85).

Dazu stehen PE-Ausgleiche und Ausgleichsteile zur Verfügung. Der PE-Ausgleich hat eine Breite von 2cm bzw. 4cm und die Ausgleichsteile von 6cm bis 20cm (alle 2cm). Es kann auch das 5cm bzw. 6cm breite Ausgleichselement der Rasterschalung eingesetzt

werden. Durch seine Bauart kann das Ausgleichsteil sich entsprechend der Krümmung des Radiuses biegen. Es ist deshalb bei kleinen Radien dem Ausgleichselement vorzuziehen. Eine weitere Möglichkeit ist das Vieleckausgleichselement. Es wird vor allem bei großen Wandstärken eingesetzt (s.S.83), wenn zusätzlich gespannt werden muss. Zwischen zwei Segmente darf ein Ausgleich bis max. 20cm angeordnet werden. Ist der Ausgleich größer, so ist zwischen den beiden Segmenten noch einmal eine Spannstelle vorzusehen.

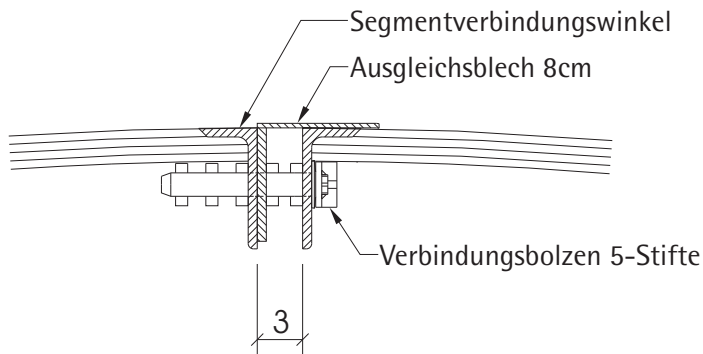


Abb.19

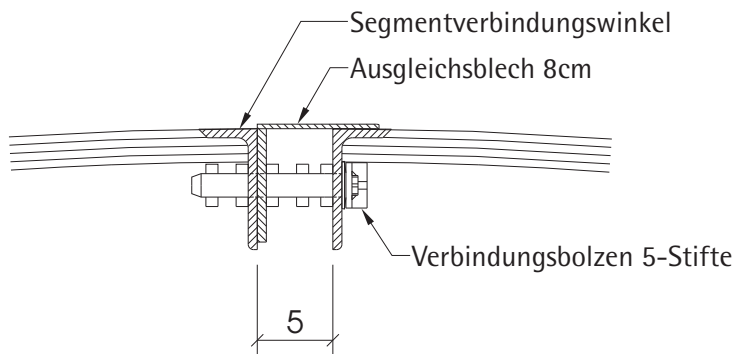


Abb.20

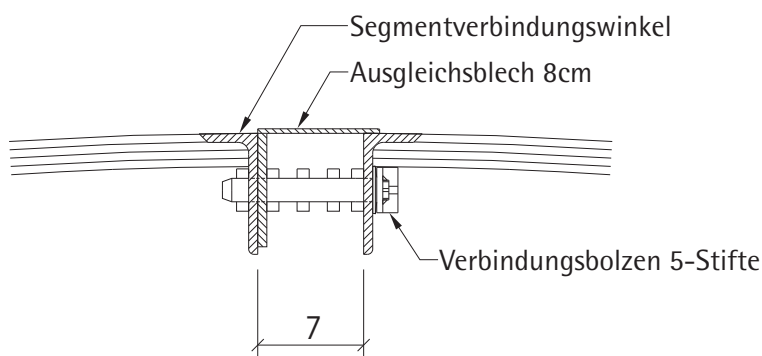


Abb.21

Beim Betonieren eines geschlossenen Kreises treten Spannungen auf, so dass die Segmente gegeneinander gepresst werden. Das erschwert das Ausschalen der Innensegmente. Deshalb muss an mindestens einem Segmentstoß ein Ausschalspiel vorgesehen werden.

Mit dem Ausgleichsblech 8cm wird ein Freiraum von 3, 5 oder 7cm geschaffen.

Das Ausgleichsblech wird mit dem Verbindungsbolzen 5-Stifte an den Segmentverbindungswinkeln der beiden benachbarten Segmente befestigt.

Der eingestellte Abstand wird durch die Anordnung der Stifte erhalten. Die Segmente können sich beim Betonieren nicht verschieben.

Beim Ausschalen wird der Verbindungsbolzen 5-Stifte gelöst. Danach lassen sich die Segmente gegeneinander verschieben.

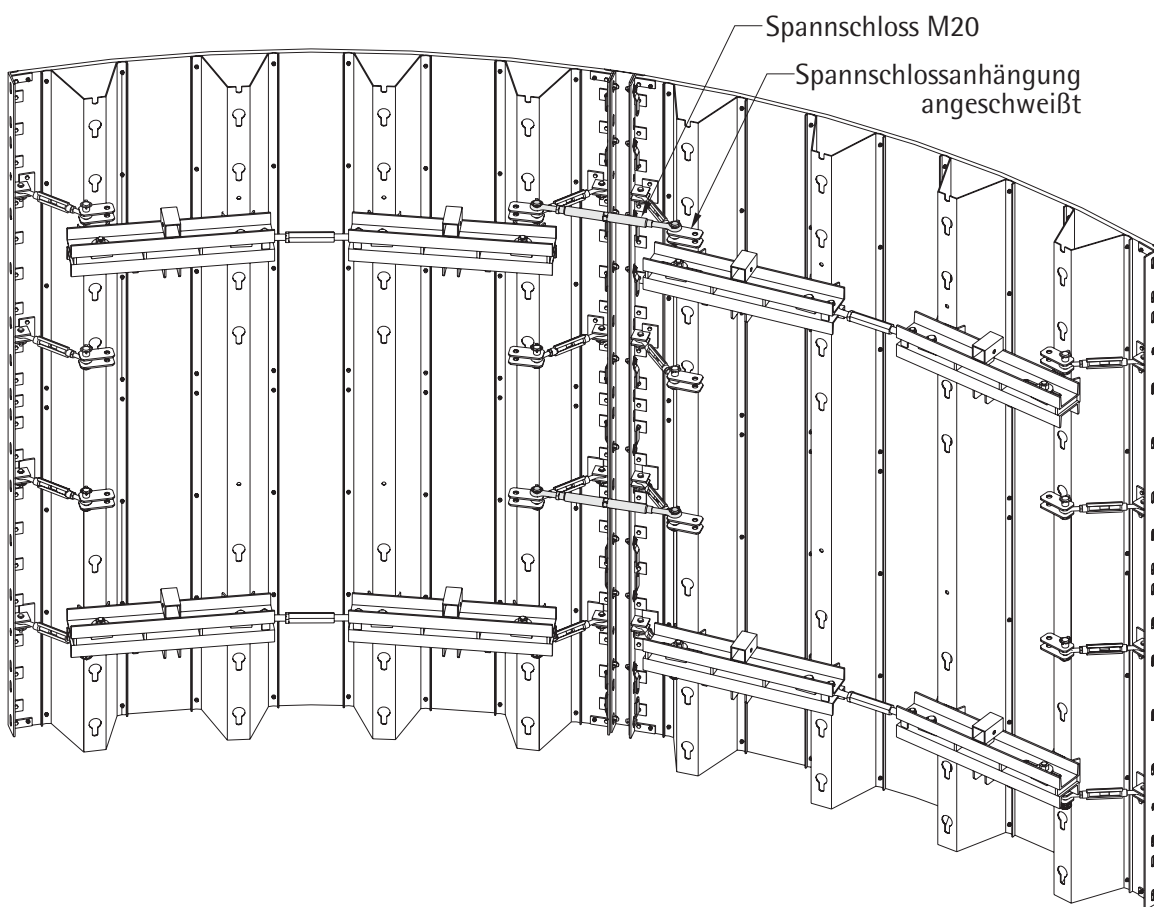


Abb.22

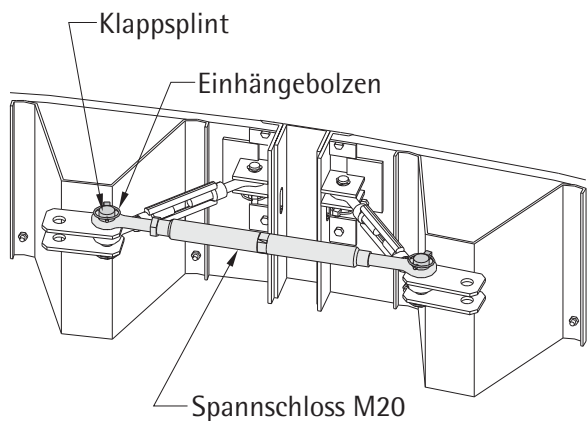


Abb.23

Artikelnummer	Artikelbezeichnung	Gewicht
182.000.0210	Spannschloss M20 320-470 mm	1,60 kg
182.000.0211	Spannschloss M20 450-600 mm	2,10 kg
182.000.0212	Spannschloss M20 600-750 mm	2,70 kg
182.000.0213	Spannschloss M20 750-900 mm	3,30 kg
182.000.0209	Einhängebolzen Ø 26/21 mm	0,26 kg
930.007.0008	Klappsplint für Einhängbolzen	0,02 kg

Tab.2

Über jedem Segmentstoß sind Spannschlösser zu montieren.

Sie erhöhen die Stabilität beim großflächigen Umsetzen. Das ist besonders beim Einsatz von Ausgleichsteilen zwischen den Segmenten wichtig. Beim Stellen der Schalung erleichtert das Spannschloss das richtige Positionieren der Schalung, besonders bei kleinen Radien.

Das Spannschloss M20 wird an den angeschweißten Spannschlossanhängungen der äußeren Trapezträger befestigt. Dazu dient der Einhängbolzen, der

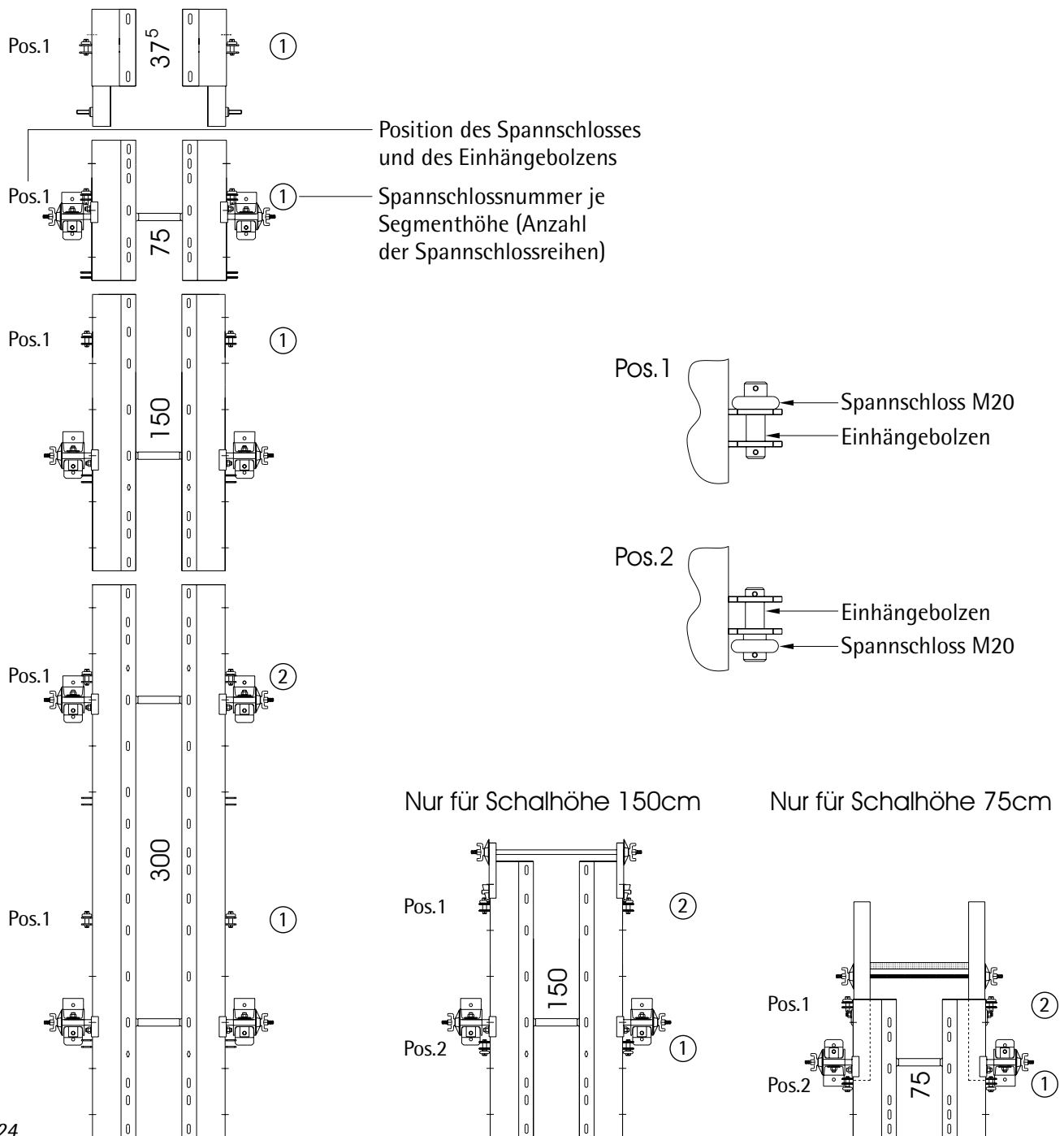
Trapezträger

bereits an den Spannschlossanhängungen montiert ist.

Beim Anbringen des Spannschlusses M20 stellen Sie zuerst die Spannschlosslänge grob ein. Entfernen Sie nun der Klappsplint vom Einhängbolzen. Dann stecken Sie das Spannschloss auf den Einhängbolzen und sichern es wieder mit dem Klappsplint. Auf der anderen Seite ist ebenso zu verfahren.

Bei Außensegmenten wird das Spannschloss auf Druck gespannt und bei Innensegmenten wird das Spannschloss auf Zug gespannt.

# Spannschloss über Segmentstoß



Die Anzahl der erforderlichen Spannschlösser hängt von der Segmenthöhe ab.

- 3,00m hohes Segment → 2 Spannschlösser
- 1,50m hohes Segment → 1 Spannschloss
- 0,75m hohes Segment → 1 Spannschloss
- 0,375m hohes Segment → 1 Spannschloss

Es sind aber für jeden Segmentstoß mindestens 2 Spannschlösser einzuplanen.

Beträgt die Schalhöhe nur 1,50m, so sind 2 Spannschlösser an dem 150cm hohen Segment zuzuordnen. Bei einer Schalhöhe von 75cm sind auch 2 Spannschlösser vorzusehen. Wird das 37,5cm hohe Segment allein verwendet, so ist ein Spannschloss einzusetzen.

Segmentbreiten 222/230/240cm  
115/120cm und 110.5/125.5cm

Segmentbreiten 57,5/60cm  
und 55,5/62,5cm

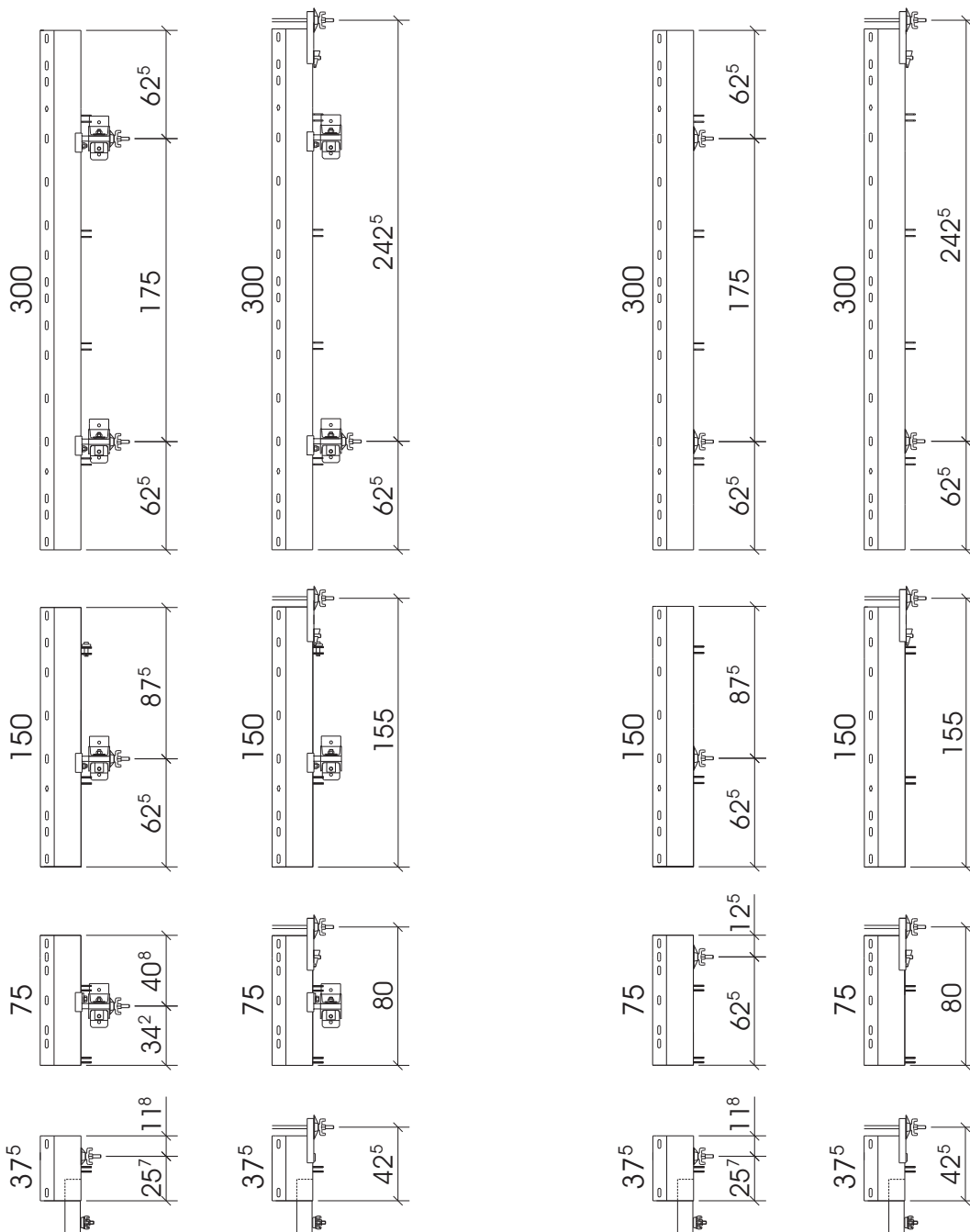


Abb.25

Beim Trapezträger-Segment werden die Spannstellen zwischen zwei Trapezträgern angeordnet. Deshalb besitzt das Segmente Innen- bzw. Außenurte.

Stecken Sie den Spannstab DW15 durch die Spannlöcher in der Schalhaut und die Gurte. Verschrauben Sie ihn dann mit Kugelgelenkplatten.

Segmente mit nur einem Trapezträger (57,5/60cm bzw. 55,5/62,5cm) haben keine Gurte. Hier wird der Spannstab durch das Schlüsseloch des Trapezträgers gesteckt. In der Schalhaut sind wieder die entspre-

chenden Öffnungen vorhanden.

Jede im Segment vorgesehene Spannstelle ist auch zu setzen. Auf die Höhe sind aber mindestens 2 Spannstellen anzuordnen, z.B. bei Schalhöhe 75cm oder 150cm (S.56-59).

Wird das 37,5cm hohe Segment oben eingesetzt, braucht es nicht gespannt zu werden. Kommt dieses Segment allerdings als unterstes Segment zum Einsatz, so ist ein Spannstab zu setzen.

Mit dem Überspannbügel kann die Anzahl der Spannstellen im Beton reduziert werden. Er ersetzt

## Überspannbügel mit Keil

Art.Nr. : 182.000.0089

Gewicht : 2,51kg

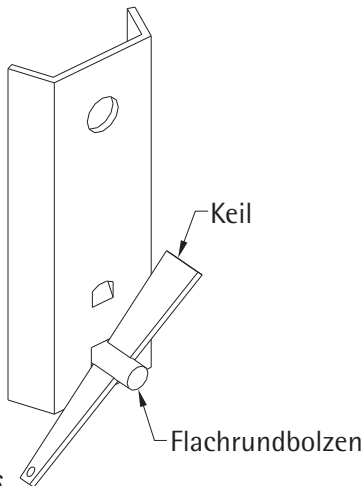


Abb.26

## Überspannbügel für Segmenthöhe 37,5cm

Art.Nr. : 182.000.0263

Gewicht : 1,80kg

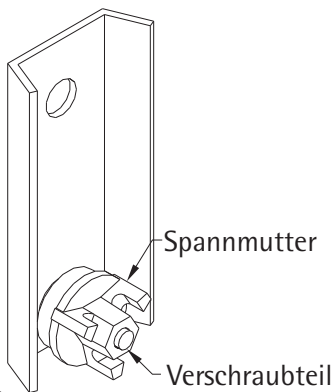


Abb.28

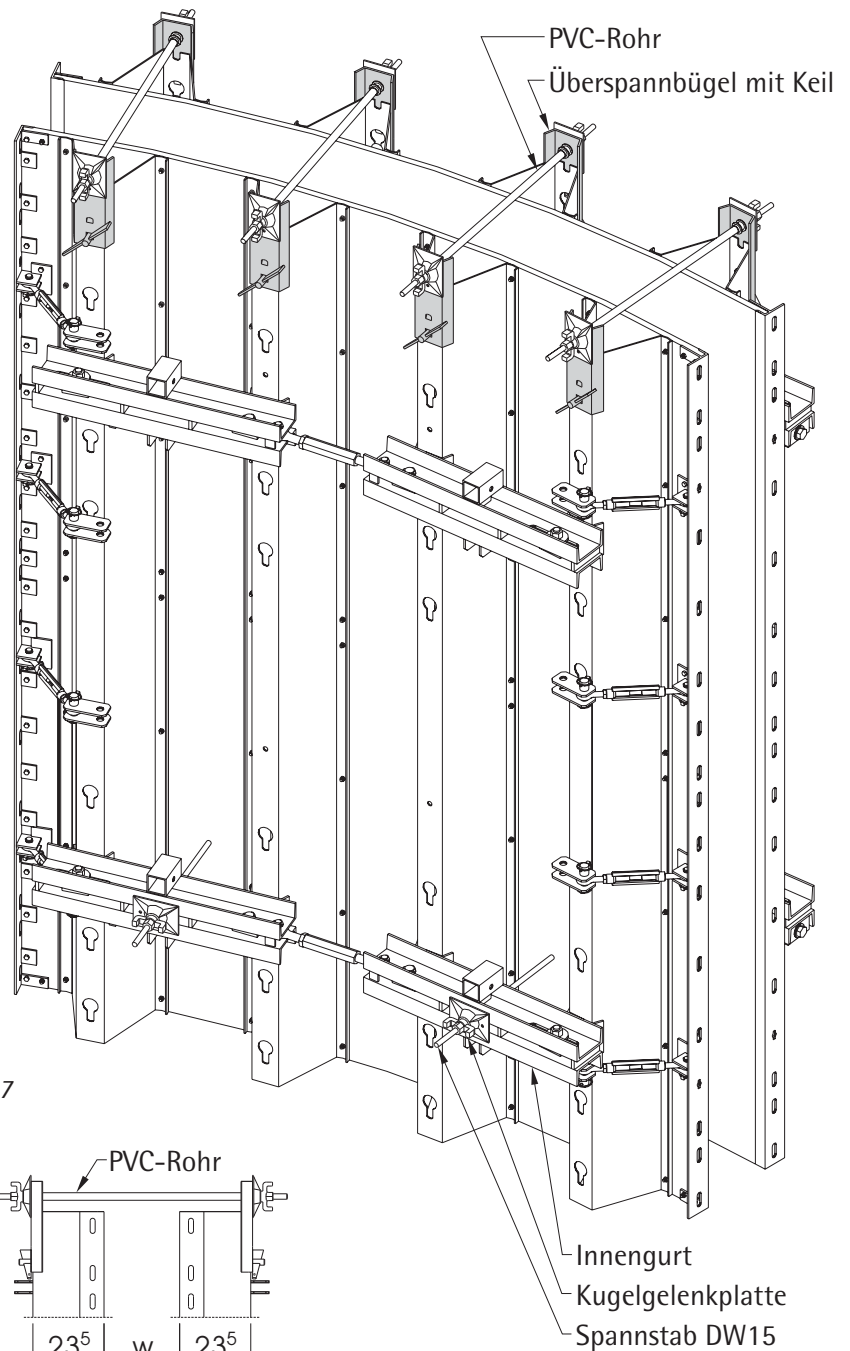


Abb.27

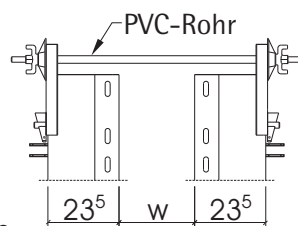


Abb.29

die oberste Spannstelle. Der Überspannbügel wird im obersten Schlüsseloch eines jeden Trapezträgers montiert.

Beim Überspannbügel mit Keil stecken Sie den Flachrundbolzen ins Schlüsseloch und schieben ihn nach unten, bis der Bolzen unten anschlägt. Schlagen Sie nun den Keil nach links unten, bis der Bügel fest am Trapezträger sitzt.

Beim Überspannbügel für 37,5cm hohe Segmente stecken Sie das Verschraubteil des Bügels durch das Schlüsseloch. Schrauben Sie nun von der Innenseite

des Trapezträgers die Spannmutter auf.

Um den richtigen Abstand der Segmente zueinander zu gewährleisten, kann ein PVC-Rohr verwendet werden. Das Rohr ist dann 47cm größer als die Wandstärke (Abb.29). Eine andere Möglichkeit ist es, den Überspannbügel mit einer Sechskantmutter zu kontern oder mit einem Brett den Abstand zu halten.

Wird beim 37,5cm hohen Segment der Überspannbügel eingesetzt, so sind beim 150cm und 300cm hohen Segment trotzdem die Spannstellen auf allen Gurten zu setzen.

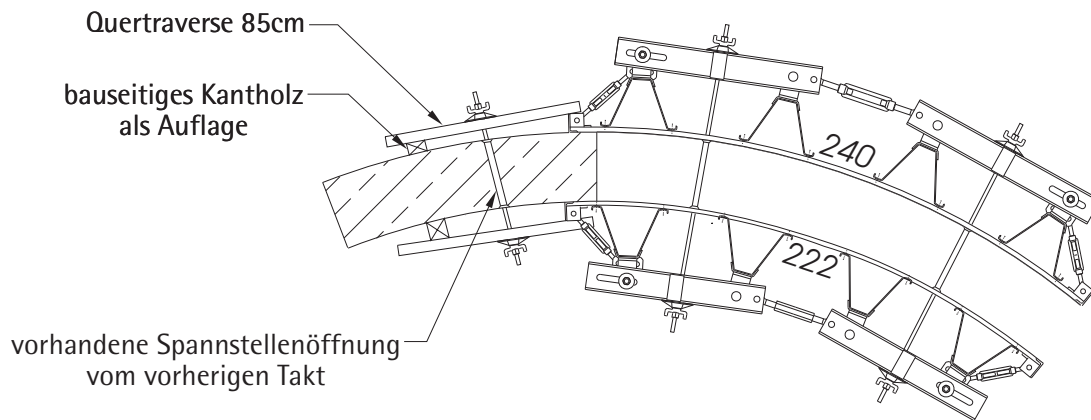


Abb.30

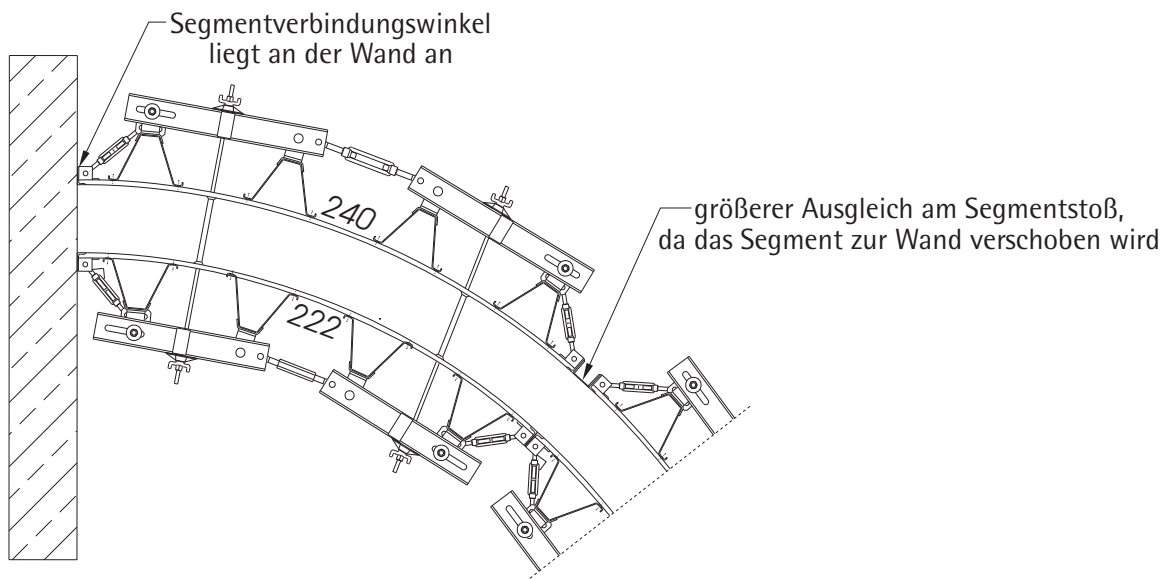


Abb.31

Beim Wandanschluss als Wandverlängerung wird auf dem bestehenden Beton überlappt. Spannen Sie Traversen über die Segmentverbindungswinkel, um ein dichtes Anliegen der Segmente am Beton zu garantieren. Verankern Sie diese in den Spannstellenöffnungen des vorherigen Taktes.

Beim senkrechten Wandanschluss fahren Sie mit den Trapezträgersegmenten direkt gegen die Wand. Den Ausgleich, der meist auf einer Seite erforderlich ist, addieren Sie zu dem Ausgleich am Segmentstoß und bringen dort einen entsprechend größeren Ausgleich

an. Falls die Schalung an der Schalhautseite nicht an der Wand anliegt und der Segmentverbindungswinkel sperrt, montieren Sie einen kleinen Ausgleich zwischen Segmentverbindungswinkel und Wand und befestigen Sie diesen. Das Gleiche gilt, wenn der Ausgleich am Wandende nicht verschoben werden kann (z.B. Ausgleich am Stoß dann >20cm).

Läuft die Trapezträgerschalung schräg gegen eine Wand, so ist an der kürzeren Seite ein Ausgleich entsprechend zuzuschneiden. Auf der anderen Seite bringen Sie eine bauseitige Schalhaut mit Hilfe der

Anschlagwinkel  
für 21mm Schalhaut

Art.Nr. : 189.001.0017

Gewicht : 0,45kg

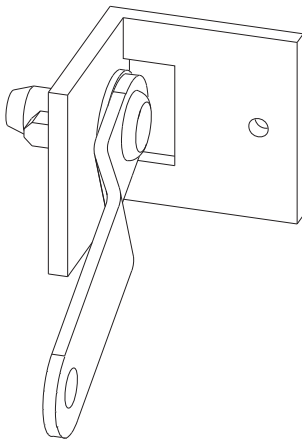


Abb.32

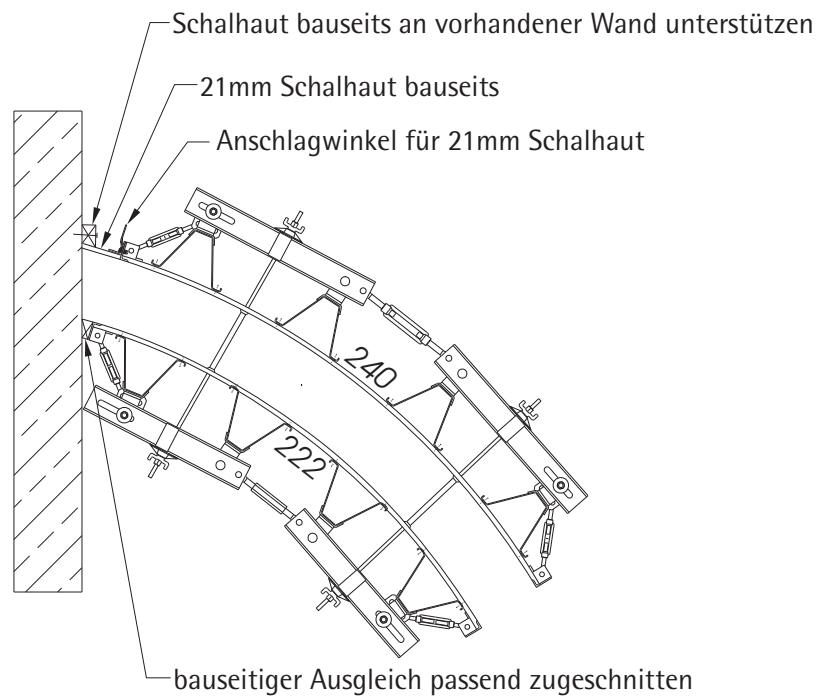


Abb.33

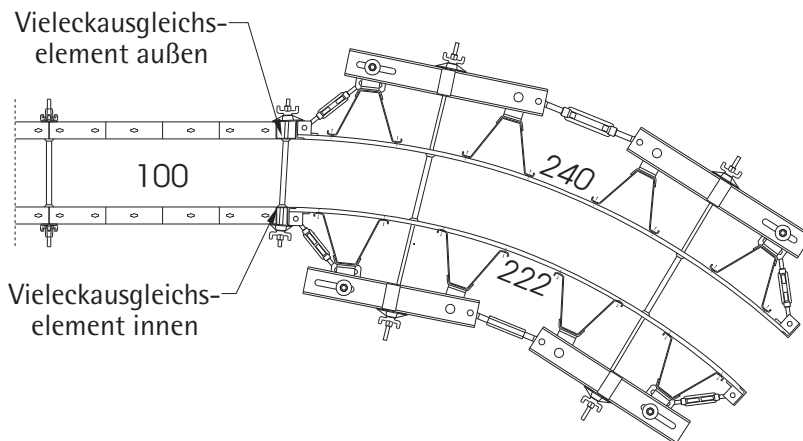


Abb.34

Anschlagwinkel 21mm an dem Segment an. Die Schalhaut muss an der Wand noch einmal verankert werden.

Je nach Neigung der Wand kann es möglich sein, dass auf beiden Seiten ein Ausgleich zugeschnitten werden kann oder auf beiden Seiten mit Schalhaut gearbeitet werden muss. Ist die Schalhaut länger als 30cm, so muss in ihr noch einmal gespannt werden. Dazu ist ein Vertikalbalken anzuordnen.

Die Trapezträger-Rundschalung kann mit anderen Schalsystemen von Paschal verbunden werden. Die

Reihenfolge der Bolzenlöcher im Segmentverbindungswinkel der Trapezträger und im Rahmen der Rasterelemente sind gleich. Sie können die 75cm und 150cm Raster bzw. die 300cm und 150cm hohen GE problemlos an die Trapezträgersegmente montieren. Bei anderen Höhen bauen Sie ein 5/6cm Ausgleichselement dazwischen bzw. überprüfen Sie die Übereinstimmung der Bolzenlöcher.

Wird Trapezträger mit Logo oder Athlet verbunden, so sind die Verbindungselemente dieser Schalungssysteme zu verwenden.

Distanzlasche 6-50cm

Art.Nr. : 189.001.0020

Gewicht : 1,50kg

Abb.35

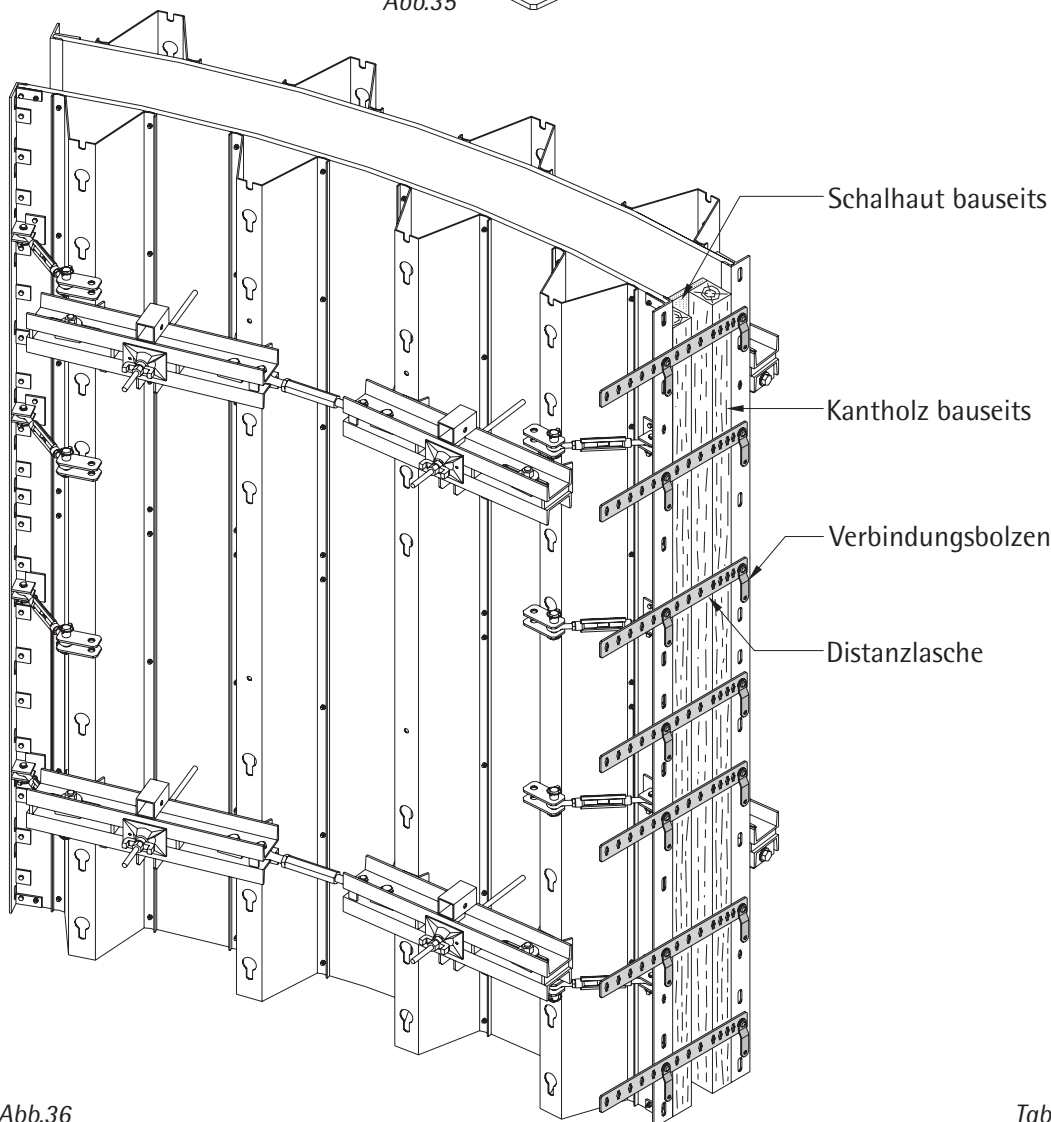
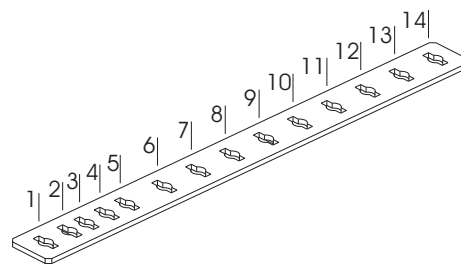


Abb.36

Tab.3

Wanddicke [cm]	Lochbild Nr.
6	4 - 7
6,5	2 - 6
7,5	6 - 9
8	5 - 8
9	3 - 7
10	1 - 6
11	4 - 8
11,5	2 - 7
12,5	6 - 10
13	5 - 9
14	3 - 8
15	1 - 7
16	4 - 9
16,5	2 - 8
17,5	6 - 11
18	5 - 10
19	3 - 9
20	1 - 8
21	4 - 10
21,5	2 - 9
22,5	6 - 12
23	5 - 11
24	3 - 10
25	1 - 9
26	4 - 11
26,5	2 - 10
27,5	6 - 13
28	5 - 12
29	3 - 11
30	1 - 10
31	4 - 12
31,5	2 - 11
32,5	6 - 14
33	5 - 13
34	3 - 12
35	1 - 11
36	4 - 13
36,5	2 - 12
38	5 - 14
39	3 - 13
40	1 - 12
41	4 - 14
41,5	2 - 13
44	3 - 14
45	1 - 13
46,5	2 - 14
50	1 - 14

Werden Wände in mehreren Takten geschalt, entstehen Arbeitsfugen. Diese erfordern den Einbau eines Fugenbandes und die Weiterführung der Bewehrung. Die stirnseitige Abschaltung am Wandende ist bauseits zu stellen.

Die auf die Endabstellung wirkenden Druckkräfte werden über Distanzlaschen abgeleitet. Befestigen Sie die Distanzlaschen mit Verbindungsbolzen an den Segmenten.

14 Lochungen ermöglichen das Einstellen der Wandstärken im Bereich von 6-50cm, siehe Tab.3.

Auf gleiche Weise kann auch das Abschalen eines Wandendes erfolgen.

Die Anzahl der Distanzlaschen ergibt sich in Abhängigkeit der Schalhöhe wie folgt:

0,75m → 2 Stück ;	1,50m → 3 Stück
2,25m → 5 Stück ;	3,00m → 7 Stück
3,75m → 9 Stück ;	4,50m → 10 Stück
5,25m → 12 Stück ;	6,00m → 14 Stück
6,75m → 16 Stück ;	7,50m → 17 Stück

Die Distanzlaschen sind gleichmäßig auf die Höhe zu verteilen und die Kanthölzer groß genug zu wählen.

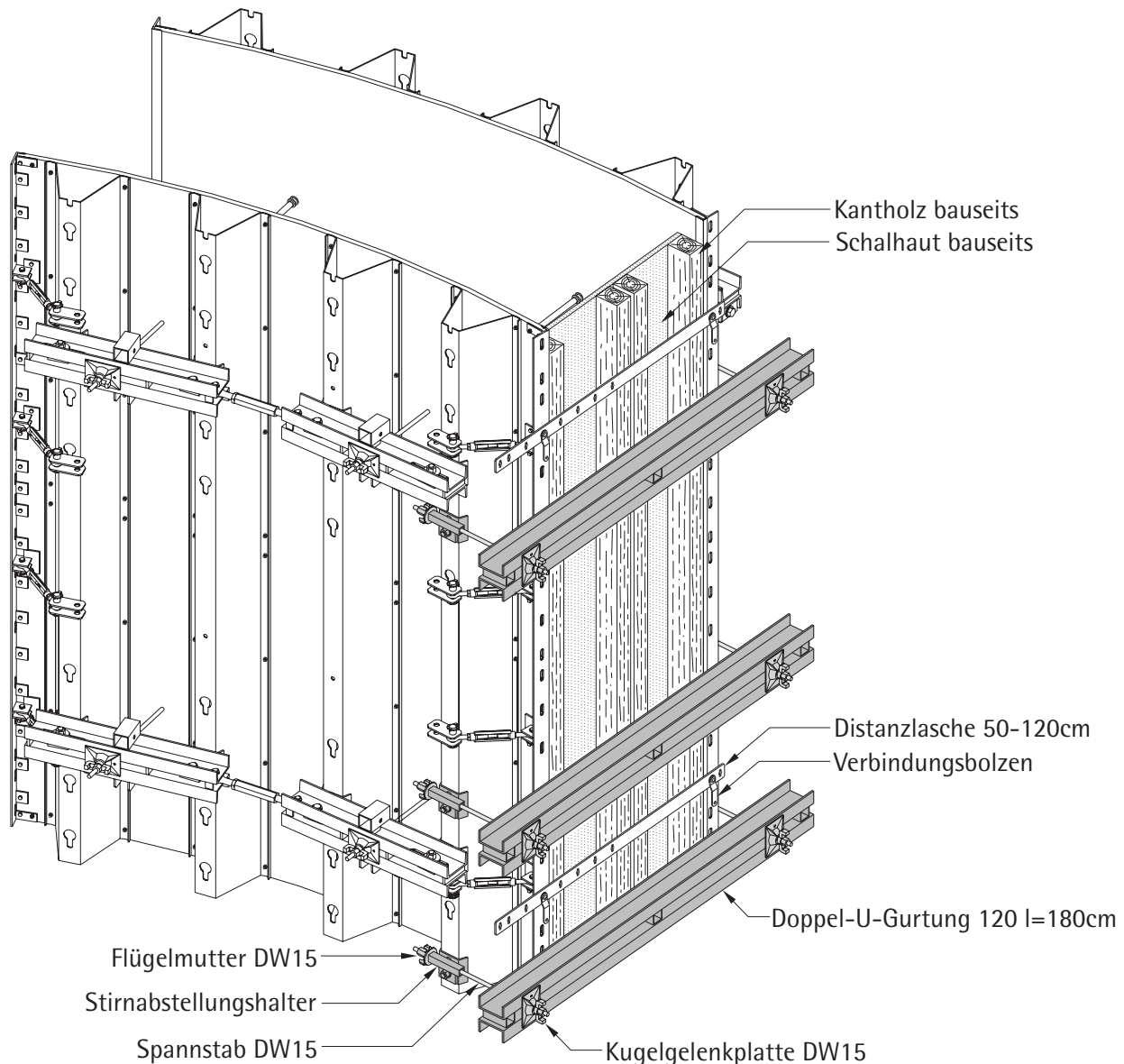


Abb.37

Die Endabstimmung mit Doppel-U-Gurtung und Stirnabstellungshalter kommt bei Wandstärken größer 50cm und Wänden, die sich nicht mit der Distanzlasche schalen lassen, zum Einsatz.

Befestigen Sie die Stirnabstellungshalter am ersten Trapezträger des Innen- bzw. Außensegmentes. Dabei muss sich das Trapezprofil zwischen Innenplatte und Stirnabstellungshalter befinden (Abb.39). Die Stirnabstellungshalter sind vor dem Aufstocken bzw. dem Stellen der Schalung zu montieren.

Für die Endabstimmung ist eine Doppel-U-Gurtung mit

einer Bauhöhe von mindestens 12cm zu wählen. Stecken Sie einen Spannstab DW15 durch den Stirnabstellungshalter. Über den Spannstab wird die Doppel-U-Gurtung befestigt. Verschrauben Sie den Spannstab an der Gurtseite mit der Kugelenkplatte. Für die Verschraubung beim Halter nehmen Sie die Flügelmutter.

Diese Endabstimmung kann bis zu einer max. Wandstärke von 1,20m eingesetzt werden. Bei größeren Wandstärken muss die Endabstimmung noch bauseits abgestützt werden.

**Stirnabstellungshalter kpl.**

Art.Nr. : 182.000.0032

Gewicht : 2,90kg

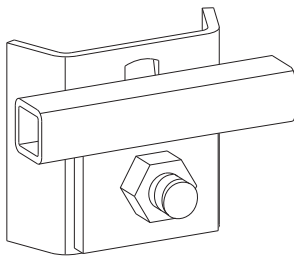


Abb.38

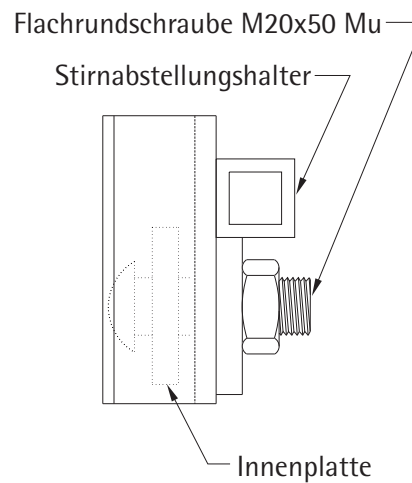


Abb.39

**Distanzlasche 50-120cm**

Art.Nr. : 189.001.0021

Gewicht : 3,50kg

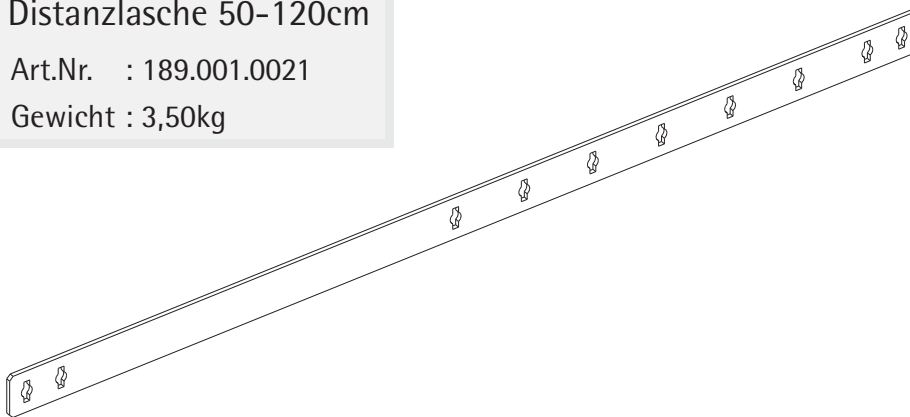


Abb.40

Um das Einschalen zu erleichtern und die exakte Wandstärke am Ende zu garantieren, werden an der Endabstellung noch Distanzlaschen angebracht. Die Distanzlasche 50-120cm können Sie bei Wandstärken von 50-120cm im 5cm-Abstand einsetzen.

Die Größe der Kanthölzer und ihr Abstand zueinander sind so groß zu wählen, dass sie den Betondruck auf die Gurtungen abtragen können.

Die Anzahl der Doppel-U-Gurtungen hängt von der Höhe der Segmente ab:

- 3,00m hohes Segment → 3 Gurtungen
- 1,50m hohes Segment → 2 Gurtungen
- 0,75m hohes Segment → 1 Gurtung.

## Teleskopträger 56,5cm

Art.Nr. : 182.000.0100

Gewicht : 13,00kg

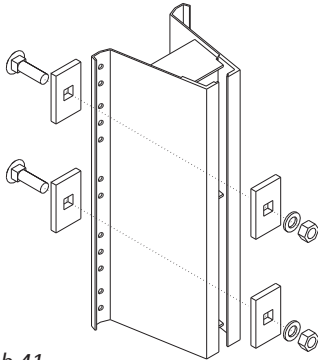


Abb.41

## Teleskopträger 100cm

Art.Nr. : 182.000.0099

Gewicht : 18,00kg

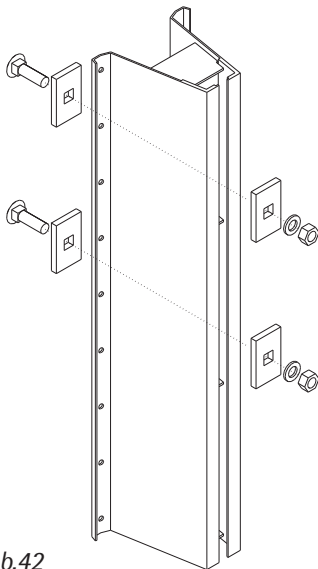


Abb.42

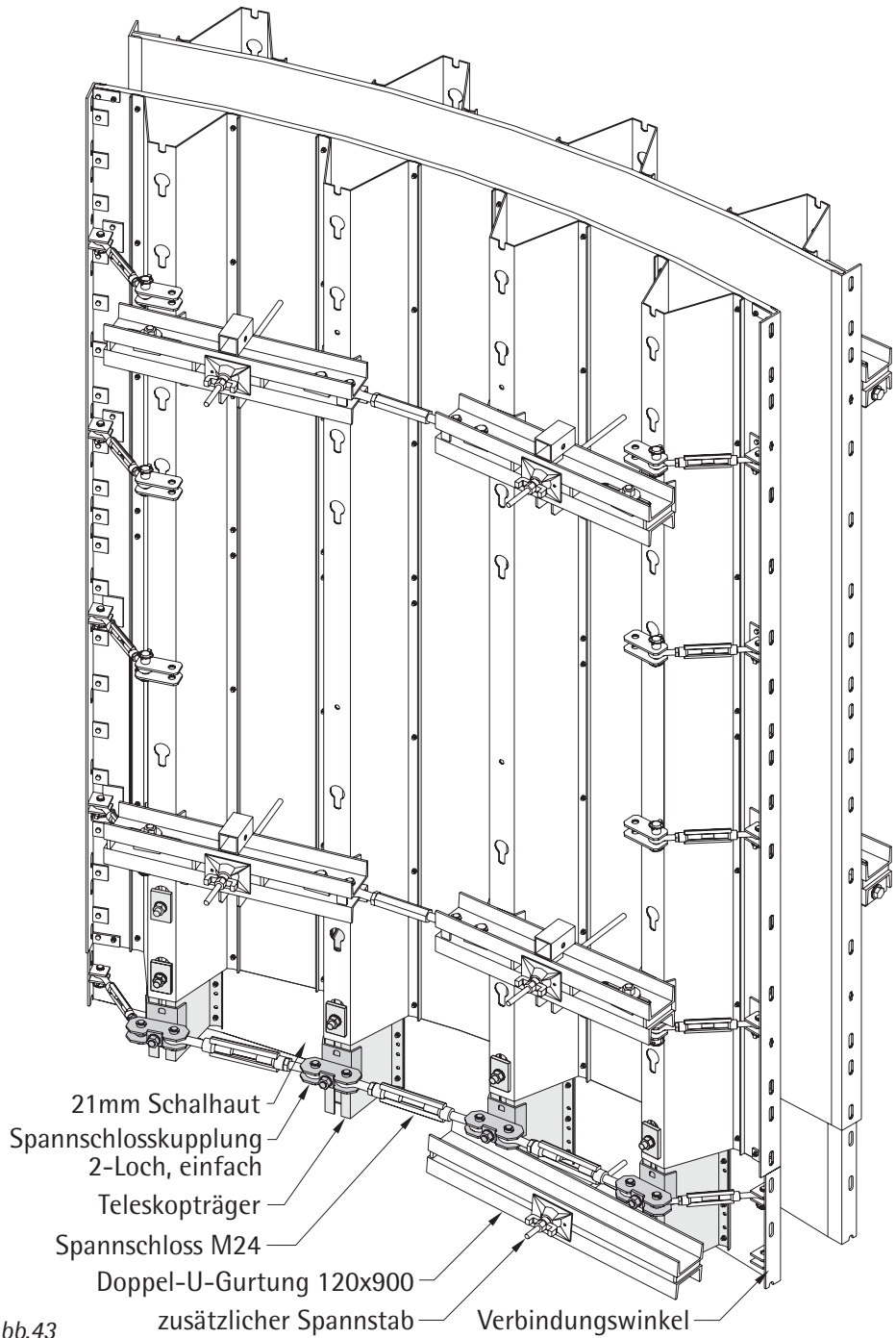


Abb.43

Wände auf Gefälle werden mit Teleskopträgern und einer 21mm Schalhaut (bauseits) geschalt. Der Teleskopträger ist stufenlos verstellbar. Zwischen die einzelnen Segmente ist ein 5/6cm Ausgleichselement anzuordnen, da die Bolzenlöcher am Segmentverbindungswinkel nicht mehr gegenüberliegen. Schieben Sie die Teleskopträger in die einzelnen Trapezträger des Segmentes. Verschrauben Sie die Teleskopträger. Dabei muss eine Platte innen und eine Platte außen angeordnet werden (Abb.47). Schrauben Sie nun die Spannschlösserkupplungen an

die Teleskopträger und montieren dann die Spannschlösser zwischen die Kupplungen. Jetzt befestigen Sie die passend zugeschnittene Schalhaut mit Senkschrauben an den Teleskopträgern und biegen sie dabei gleichzeitig auf die entsprechende Krümmung des Segmentes. Schrauben Sie an den Enden der Schalhaut die Verbindungswinkel an und montieren sie die Spannschlösser M16. Mit den Spannschlössern biegen Sie die Ränder noch auf den richtigen Radius.

In Abhängigkeit von der Auszugslänge der Teleskop-

## Spannschlosskupplung 2-Loch, einfach

Art.Nr. : 182.002.0015

Gewicht : 3,20kg

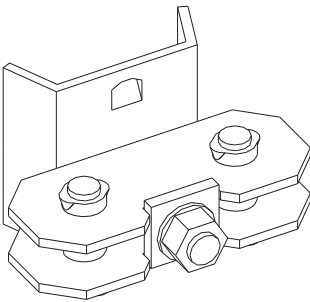


Abb.44

## Teleskopträger 56,5cm mit zusätzlichem Spannstab

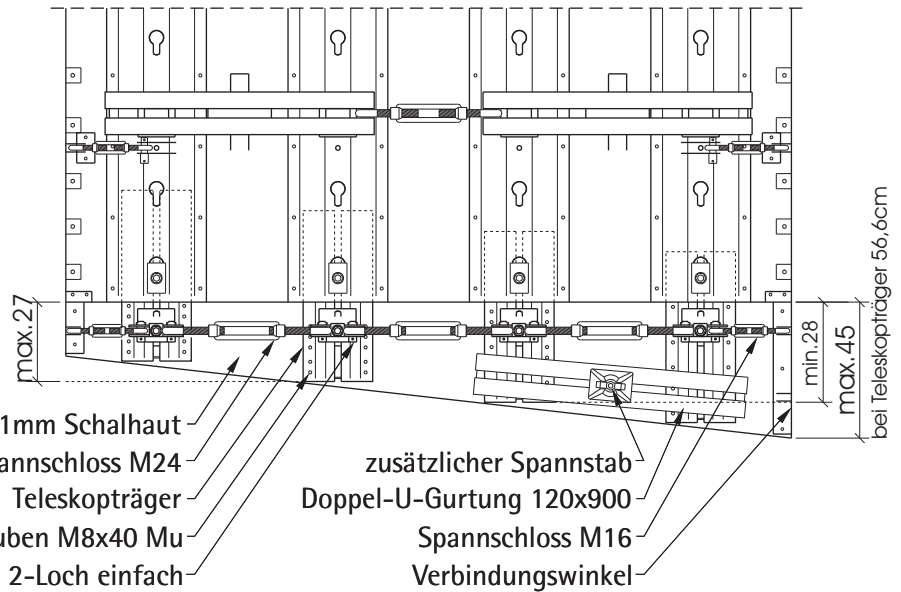


Abb.45

## Teleskopträger 100cm mit zusätzlichem Spannstab

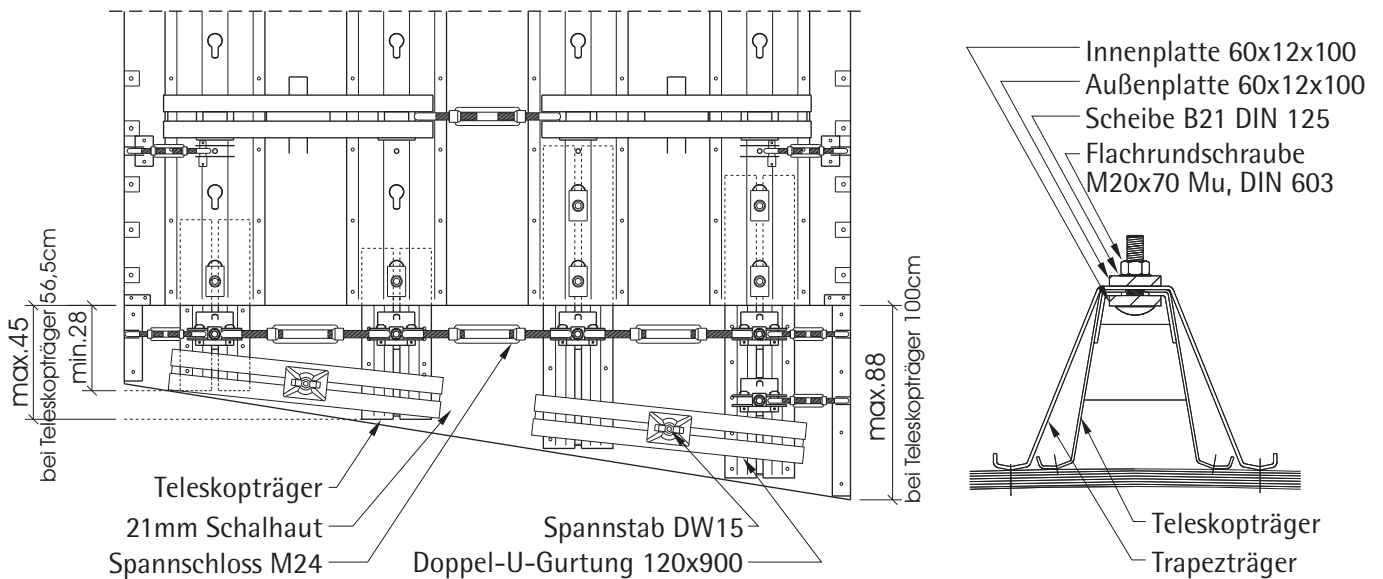


Abb.46

Abb.47

träger können noch zusätzliche Spannstellen erforderlich werden. Dazu wird ein Spannstab durch den Teleskopträger gesteckt. Müssen zwei Teleskopträger gespannt werden, so legen Sie über diese eine Doppel-U-Gurtung und spannen dadurch.

### Auszugslängen für Teleskopträger

#### Teleskopträger 56,5cm – unten

Ohne zusätzl. Spannstab	3 - 27 cm
Mit zusätzl. Spannstab	27 - 45 cm

#### Teleskopträger 56,5cm – oben

Ohne zusätzl. Spannstab	0 - 36,5 cm
-------------------------	-------------

#### Teleskopträger 100cm – unten

Ohne zusätzl. Spannstab	0 - 30 cm
Mit zusätzl. Spannstab	30 - 88 cm

#### Teleskopträger 100cm – oben

Ohne zusätzl. Spannstab	38 - 80 cm
-------------------------	------------

#### Teleskopträger 56,5cm – oben

Mit zusätzl. Spannstab	25,5 - 36,5 cm für Aufstocksegment 75cm
------------------------	--

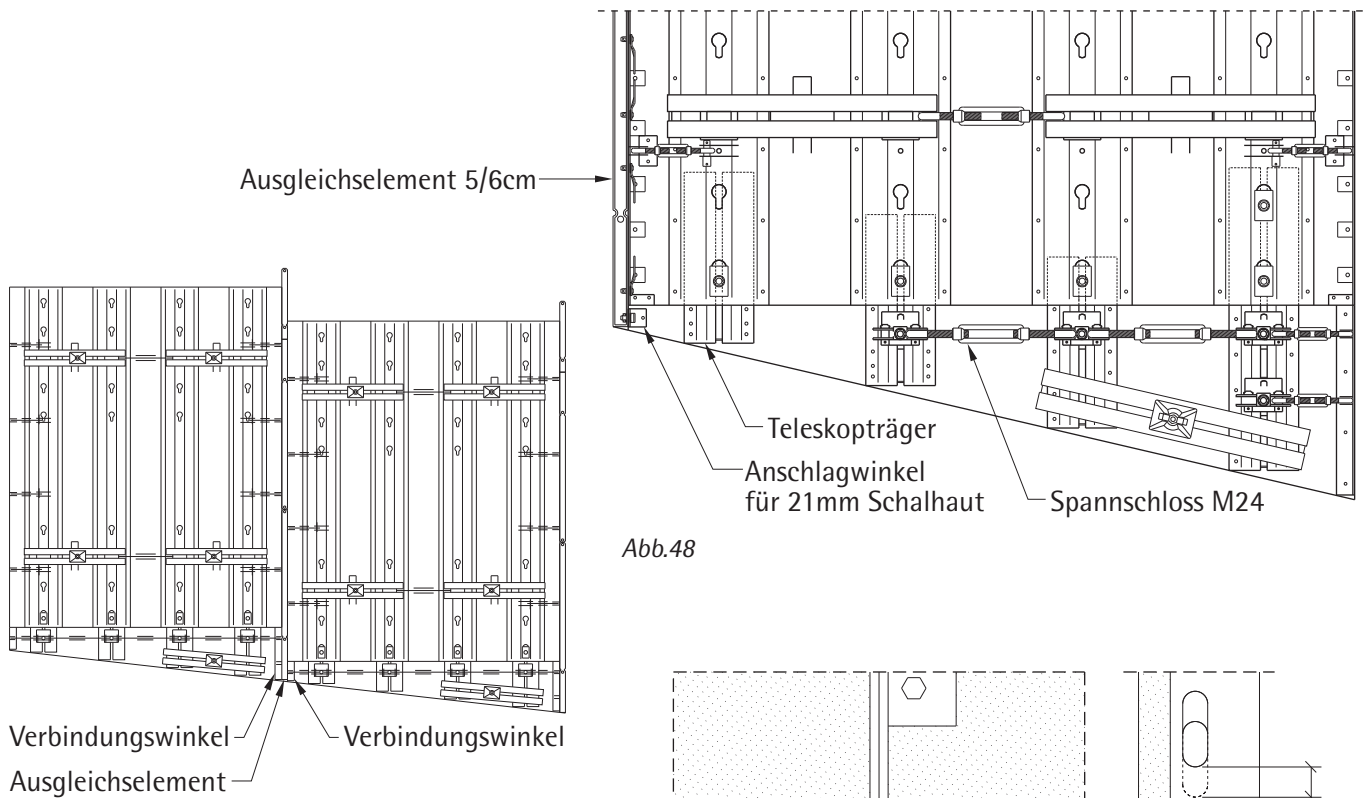


Abb.48

Abb.49

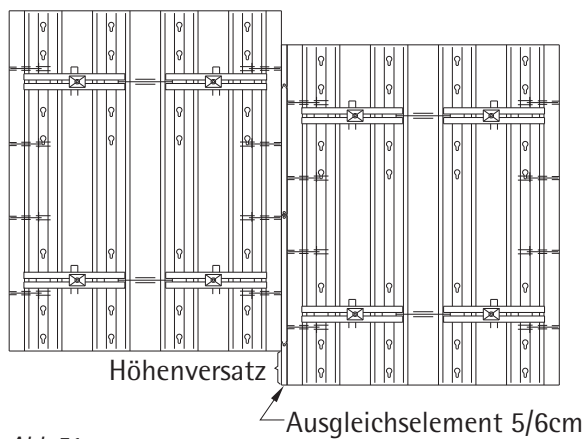


Abb.51

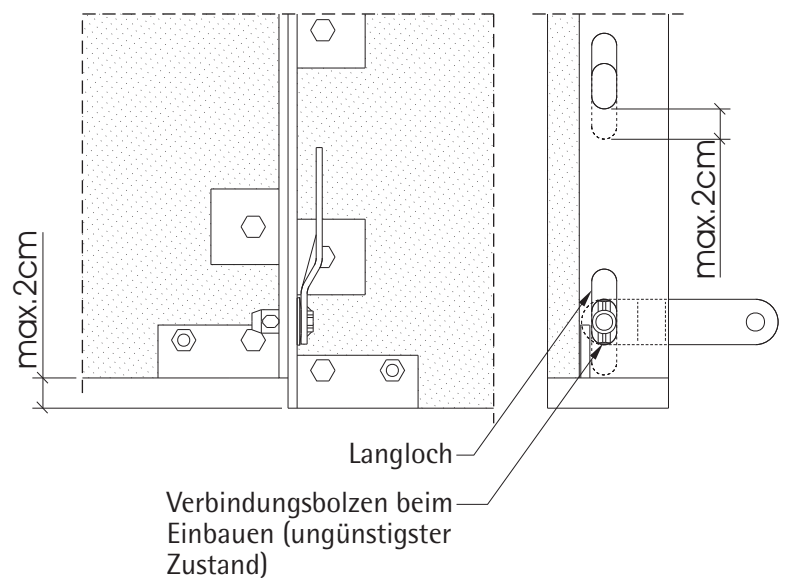


Abb.50

Je Segment ist möglichst auf beiden Seiten ein Verbindungswinkel anzuordnen und an jedem Teleskopträger eine Spannschlosskupplung anzubringen. Der Verbindungswinkel muss mindestens 16cm lang sein. Sie müssen den Winkel evtl. auf die passende Länge zuschneiden. Bei kürzeren Höhen kann ein Anschlagwinkel für 21mm Schalhaut zur Verbindung mit dem Ausgleichselement eingesetzt werden. Ab einer Auszugslänge von 15cm montieren Sie am Teleskopträger eine Spannschlosskupplung 2-Loch. Sonst sichern Sie den Teleskopträger mit einem

Drängbrett.

Im Segmentverbindungswinkel befinden sich Langlöcher. Diese ermöglichen, die Segmente um bis zu 2cm gegeneinander in der Höhe zu verschieben (Abb.50). So können Bodenunebenheiten ausgeglichen werden.

Für Höhenversätze montieren Sie ein 5cm oder 6cm breites Ausgleichselement zwischen die Segmente. Das durchgehende Langloch im Ausgleichselement ermöglicht einen stufenlosen Höhenversatz der Segmente.

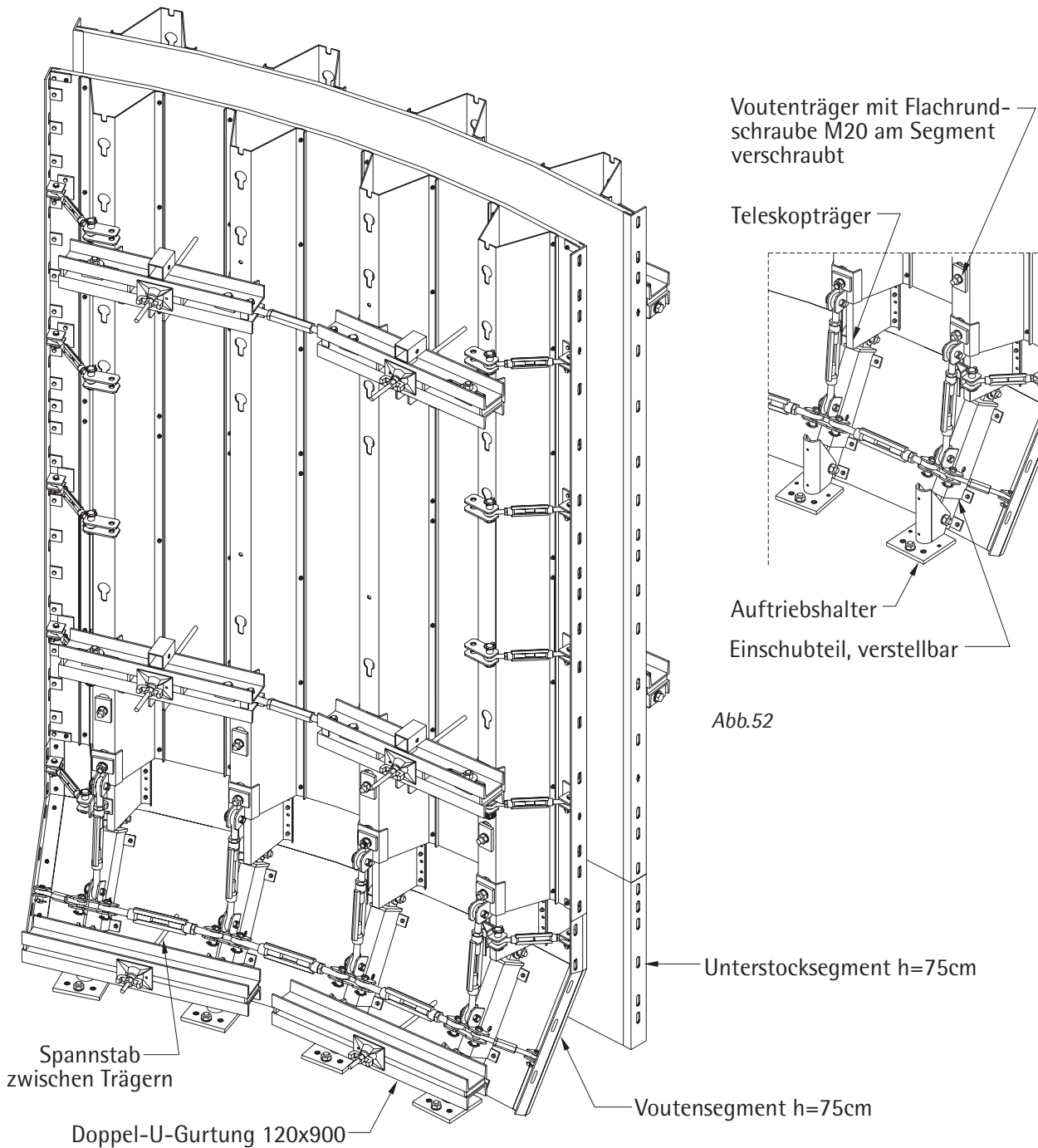


Abb.53

Abb.52

Zum Schalen von Vouten stehen spezielle Voutensegmente zur Verfügung.

Es sind zwei unterschiedlich hohe Segmente vorhanden.

Beim Voutensegment  $h=75\text{cm}$  kann die Breite der Voute 30-40cm und ihre Höhe 50-70cm betragen.

Für die Außenschalung gibt es ein Unterstocksegment  $h=75\text{cm}$ . An diesem Segment sind die Aufstockteile bereits montiert. Es hat keine Außengurte sondern Spannschlösser, damit genug Platz vorhanden ist, um eine Doppel-U-Gurtung aufzulegen.

Mit dem zweiten Voutensegment  $h=112,5\text{cm}$  können Vouten von 20-60cm Breite und 80-100cm Höhe geschalt werden. An der Außenseite ist ein 37,5cm und ein 75cm hohes Segment (also keine spezielles Unterstocksegment) anzuordnen.

**Achtung!**

**Sie müssen die Voutenträger am Fußpunkt gegen Auftrieb sichern.**

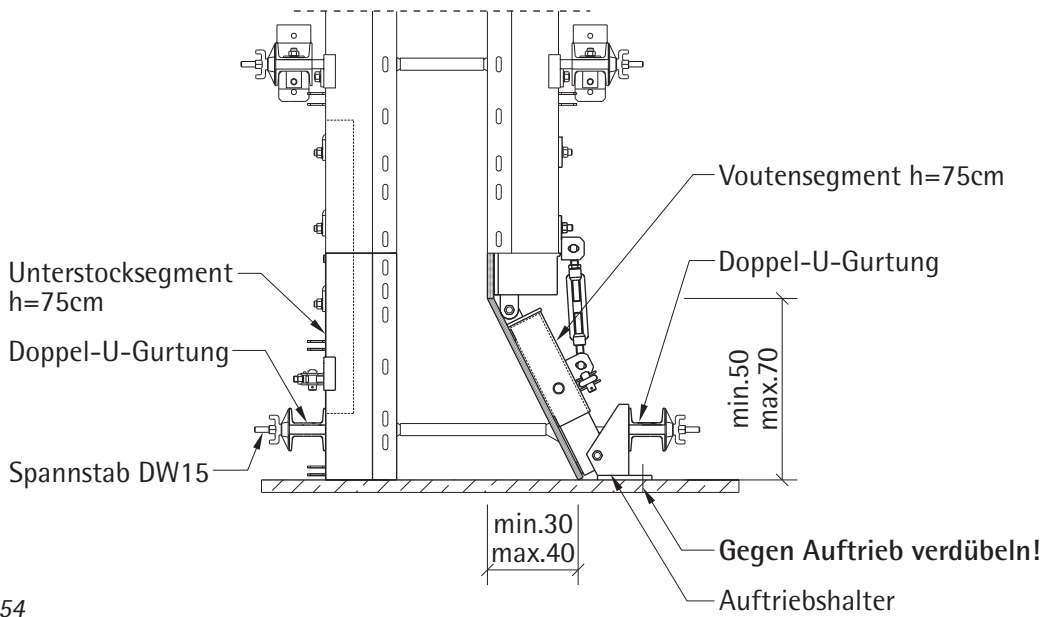


Abb.54

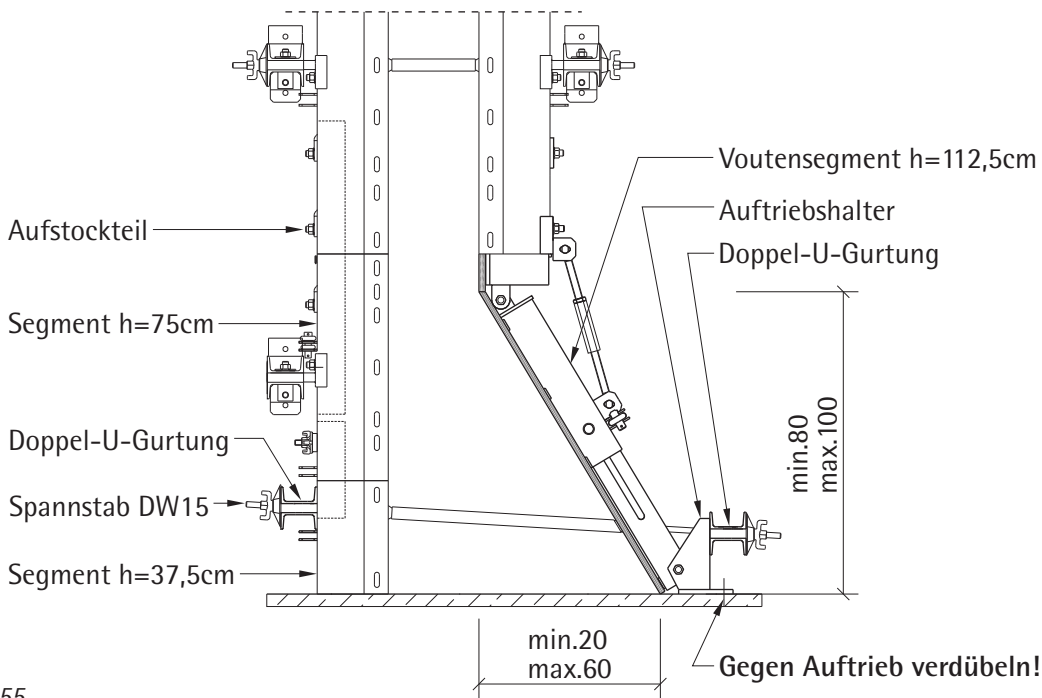


Abb.55

Voutensegmente sind einmal über die Höhe zu spannen. Am Voutensegment legen Sie eine Doppel-U-Gurtungen 120x900 über zwei Auftriebshalter. Am Außensegment bringen Sie die Gurtung über zwei Trapezträger an. Spannen Sie nun zwischen den Trägern.

Der verstellbare Voutenträger besteht aus einem Teleskopträger, einem verstellbaren Einschubteil und der Gelenkverbindung. Mit einem Diagonalschloss können die verschiedenen Abmessungen für die

Voute eingestellt werden. Der Voutenträger wird in den Schlüssellöchern des Trapezträgers verschraubt.

Beim Voutensegment  $h=75\text{cm}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis von Voutenbreite zu Voutenhöhe und evtl. vorhandenem Gefälle auch Breiten von 20-60cm und Höhen von 40-75cm möglich. Das ist aber im entsprechenden Einzelfall zu prüfen.

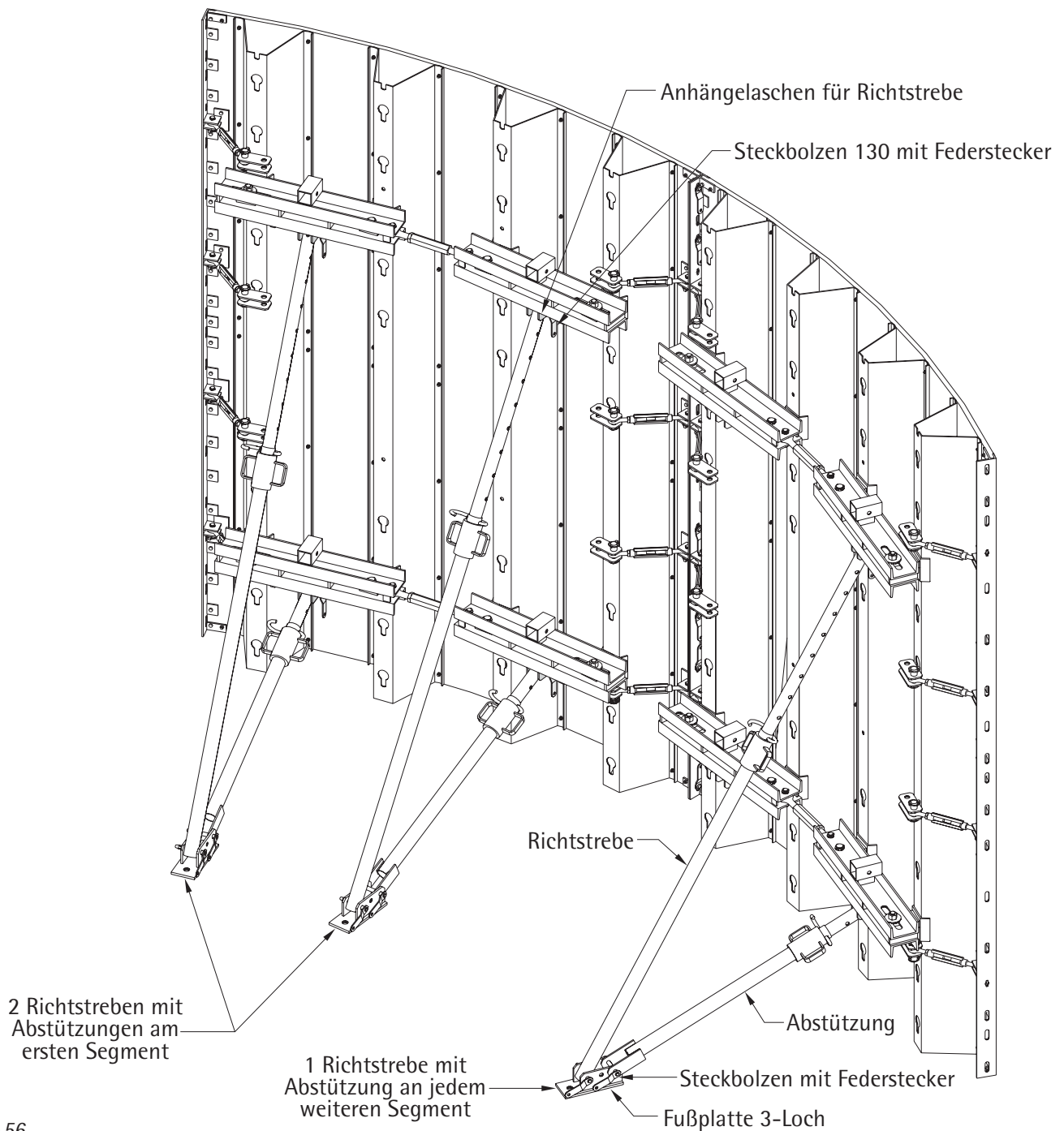


Abb.56

Nach dem Aufstellen der Segmente müssen Sie diese abstützen und lotrecht ausrichten. Dazu stehen verstellbare Abstützungen und Richtstreben zur Verfügung. Diese sind an den Anhängelaschen der Innen- bzw. Außengurtung zu befestigen. Verbinden Sie Segment und Richtstreben mit dem Steckbolzen 130, der durch den Federstecker gesichert werden muss. Richtstreben und Abstützungen werden in der Fußplatte gelagert und dort ebenfalls mit Steckbolzen und Federstecker verbunden.

Zum Ausrichten der Schalung müssen die Rohr-  
Trapezträger

spindeln der Richtstreben und Abstützungen entsprechend gedreht werden.

Beim Stellen der Schalung sind am ersten Segment zwei Richtstreben mit Abstützungen anzubringen. Nachdem das Segment aufgestellt wurde, ist es lotrecht auszurichten. An jedes weitere Segment ist eine Richtstrebe mit Abstützung anzubringen. Das gilt auch für halbe Segmente (115/120cm). Befindet sich ein Viertelsegment (57,5/60cm) zwischen 2 Segmenten, die abgestützt sind, so braucht das Viertelsegment nicht abgestützt zu werden.

## Spannschlosskupplung 2-Loch

Art.Nr. : 182.000.0055

Gewicht : 5,40kg

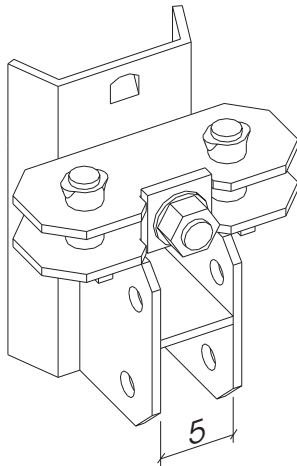


Abb.57

## Richtstrebenanhangung

Art.Nr. : 182.000.0096

Gewicht : 3,00kg

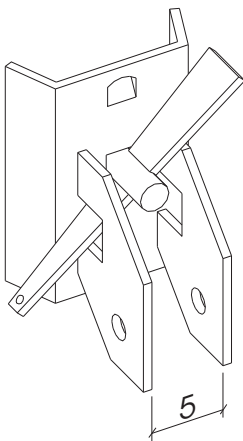


Abb.59

Spannschlosskupplung 2-Loch

Richtstrebenanhangung

Abb.58

zulässige Belastung von Richtstreben

Größe [cm]	Druck [kN]	Zug [kN]	Schalhöhe [m]
RS2 180-290	37,0-22,0	15,0	2,25 - 3,75
400-620	36,9-12,6	36,9	4,125- 4,875
RSK6 460-600	24,6-12,5	40,0	5,25 - 6,375
RSK8 620-760	30,0-21,0	40,0	6,75 - 7,875

Tab.4

Bei Trapezträger  $\varnothing$ 2,00-5,00m kann auch am ersten Segment nur eine Abstützung mit Richtstrebe angebracht werden.

Manchmal muss die Abstützung direkt am Trapezträger angebracht werden, z.B. bei Schalhöhe 1,50m, bei Viertelsegmenten oder beim Klettern. Dafür stehen Richtstrebenanhangung Trapezträger oder Spannschlosskupplung 2-Loch zur Verfügung.

An der Spannschlosskupplung 2-Loch kann gleichzeitig noch die Laufkonsole montiert werden. Die Spannschlosskupplung 2-Loch kann auch an Schlüs-

sellöchern befestigt werden, an denen bereits das Aufstockteil montiert ist.

Die Befestigung der Richtstreben und Abstützungen an diesen Teilen erfolgt wieder mit Steckbolzen und Federstecker.

Die Größe der Abstützungen und Richtstreben für unterschiedliche Schalhöhen ist dem Abschnitt "Schnitte" S.58-74 und 78-79 zu entnehmen.

Richtstrebe und Abstützung müssen die Windkräfte in die Bodenplatte ableiten können.

**Laufkonsole**

Art.Nr. : 182.000.0053

Gewicht : 11,10kg

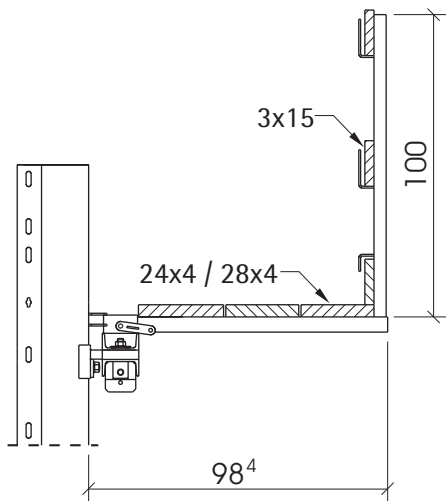
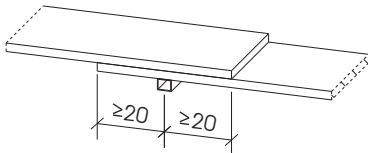


Abb.60

Belagteile sind dicht aneinander und so zu verlegen, dass sie weder wippen noch ausweichen können

a) überlappt



b) gestoßen

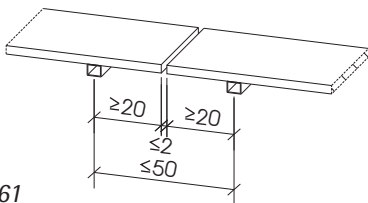


Abb.61

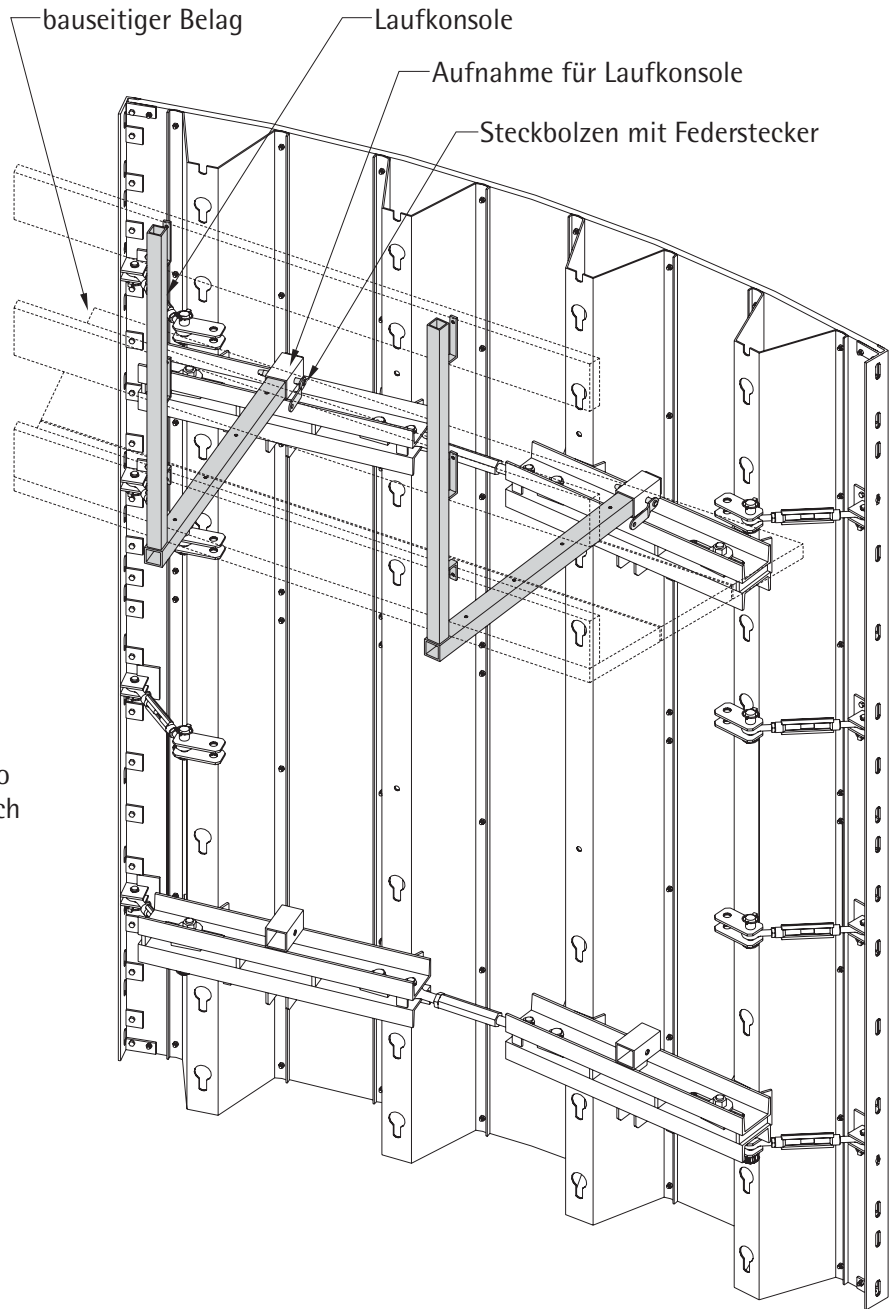


Abb.62

Für das Einfüllen und Verdichten des Betons, Nacharbeiten an der Oberkante des Betons und ähnliche Arbeiten wird ein Arbeitsgerüst benötigt. Hierzu werden Laufkonsolen am Segment befestigt und anschließend bauseits mit einem Belag sowie einem Seitenschutz versehen. Die Laufkonsole wird im Normalfall an der obersten Gurtung des Segmentes montiert. Stecken Sie die Konsole mit dem Hohlprofil in die quadratische Öffnung der Laufkonsolenaufnahme der Gurtung. Sichern Sie nun die Laufkonsole mit

Steckbolzen und Federstecker.

Es sind die Vorschriften der Es sind die Vorschriften der DIN EN 12811-1 "Arbeitsgerüste" zu beachten.

**Achtung!**

**Beläge müssen für den Transport von Segmenten oder Segmenteinheiten an den Konsolen verschraubt sein, ansonsten sind sie zu entfernen und nach dem Stellen der Schalung wieder aufzubringen.**

## Spannschlosskupplung 2-Loch

Art.Nr. : 182.000.0055

Gewicht : 5,40kg

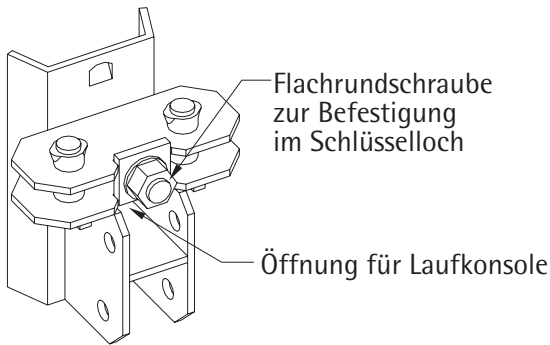


Abb.63

## Laufkonsolenbefestigung oben

Art.Nr. : 182.000.0133

Gewicht : 5,50kg

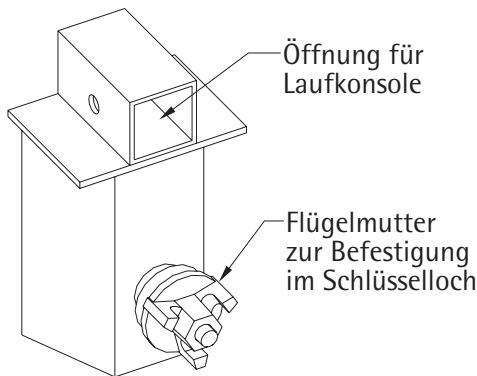


Abb.65

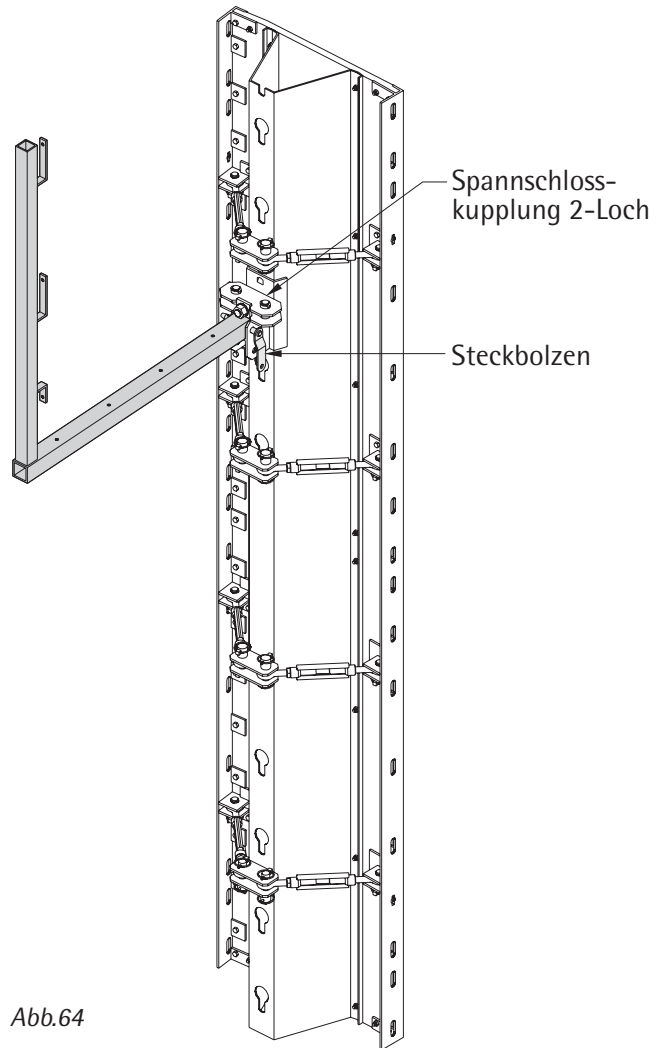


Abb.64

Zulässige Stützweiten in m für Gerüstbeläge aus Holzbohlen oder Holzbrettern (DIN 4420, Teil 1)

Gerüst- gruppe	Brett- oder Bohlenbreite [cm]	Brett- oder Bohlendicke [cm]				
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
1, 2, 3	20	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50
	24 und 28	1,25	1,75	2,25	2,50	2,75

Tab.5

Anzahl und Lage der Laufkonsolen für unterschiedliche Schalhöhen siehe Abschnitt "Schnitte und Ansichten" S.59-79.

Die zulässige Belastung beträgt 2,0kN/m<sup>2</sup> bzw. 1,5kN als Einzellast. Dies entspricht Gerüstgruppe 3.

Entsprechend dem Abstand der Laufkonsolen untereinander ist der Belag zu wählen. An jede Gurtung ist eine Laufkonsole anzubringen.

In einigen Fällen muss die Laufkonsole am Trapezträger befestigt werden, z.B. Schalhöhe 1,875cm oder Segmentbreiten 57.5/60cm.

In diesem Fall wird die Spannschlosskupplung 2-Loch verwendet. Verschrauben Sie diese in einem Schlüsseloch des Trapezträgers. Anschließend stecken Sie die Laufkonsole in die entsprechende Öffnung der Spannschlosskupplung und befestigen sie mit Steckbolzen und Federstecker.

Beim einhäuptigen Schalen wird die Laufkonsolenbefestigung oben (Abb.65) verwendet. Verschrauben Sie diese im obersten Schlüsseloch des äußeren Trapezträgers und montieren die Laufkonsole wieder mit Steckbolzen und Federstecker.

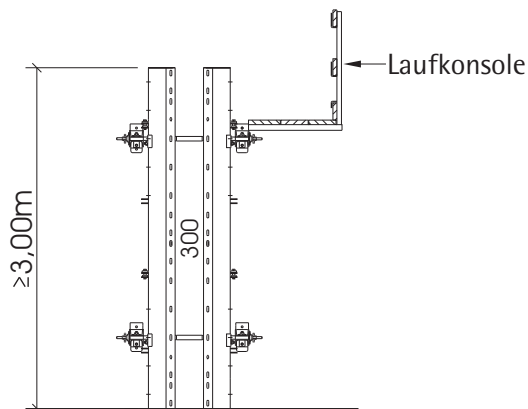


Abb.66

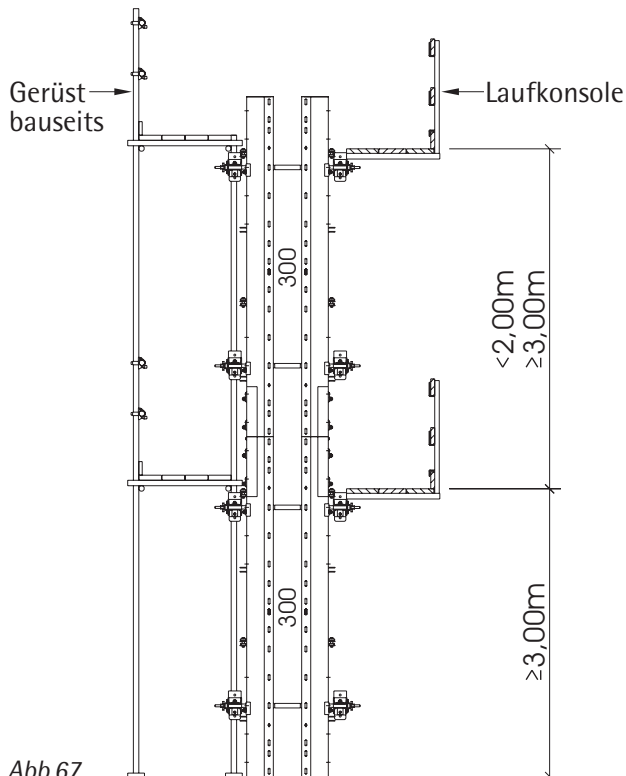
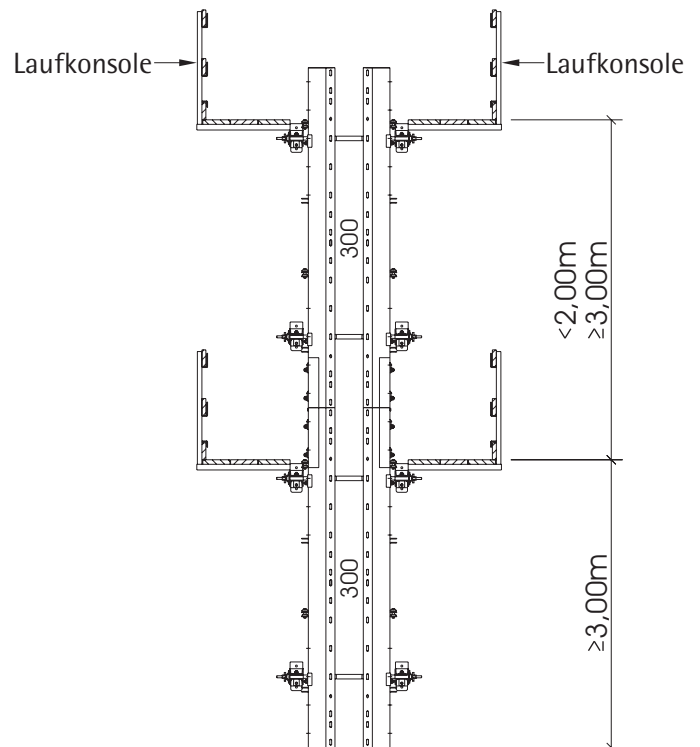


Abb.67



Bei Arbeiten an der Schalung ist auf die Absturz-  
sicherung zu achten. Dabei gelten die Regeln für  
Sicherheit und Gesundheitsschutz im Traggerüst-  
und Schalungsbau der Bau BG (BGR187).

Für das Ein- und Ausbauen der Schalungsanker  
werden Arbeitsplätze benötigt die im senkrechten  
Abstand von 2,00m bis 3,00m anzuordnen sind.

Dies kann z.B. durch beidseitig montierte Lauf-  
konsolen oder durch Laufkonsolen auf der einen  
Seite und ein bauseits zu stellendes Gerüst auf der  
anderen Seite erfolgen (Abb.67).

Leitern sind nur für kurzzeitiges Arbeiten am Objekt  
erlaubt. Das Ein- und Ausbauen der Schalungsanker  
von Leitern aus ist verboten.

Bis zu einer Schalungshöhe von max. 3,00m ist nur  
auf einer Seite ein Arbeitsgerüst erforderlich  
(Abb.66).

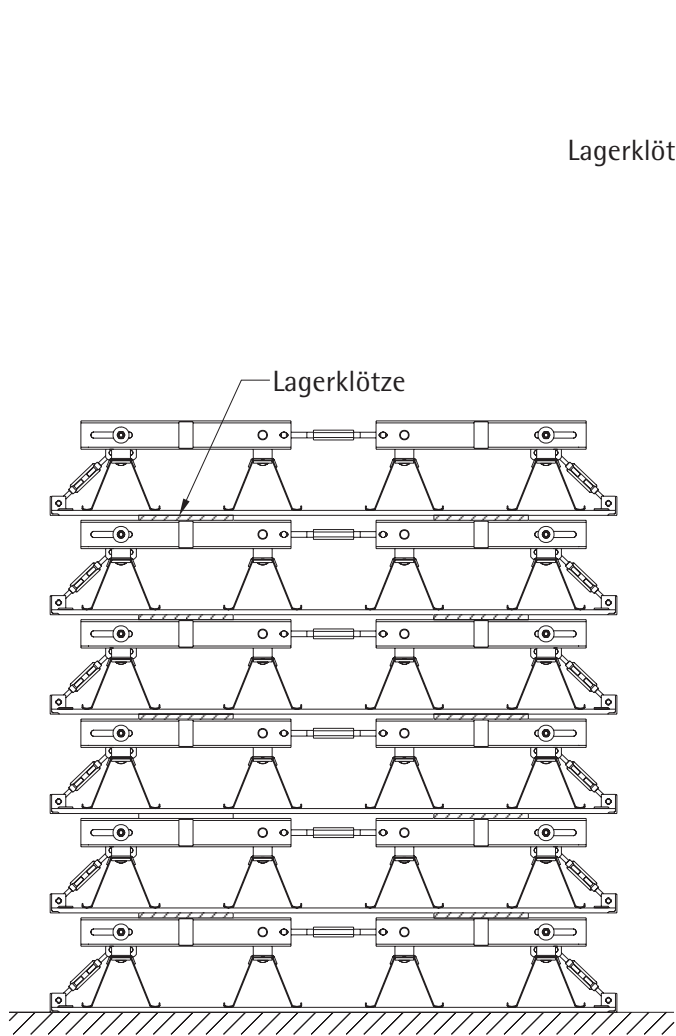


Abb.69

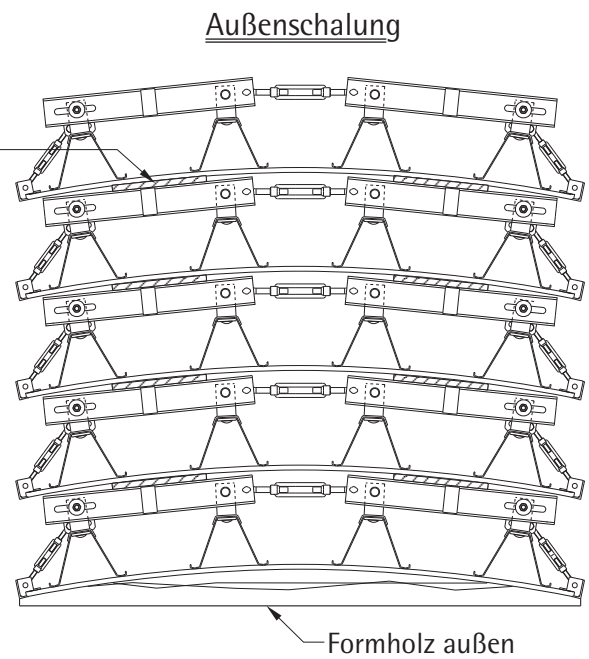


Abb.68

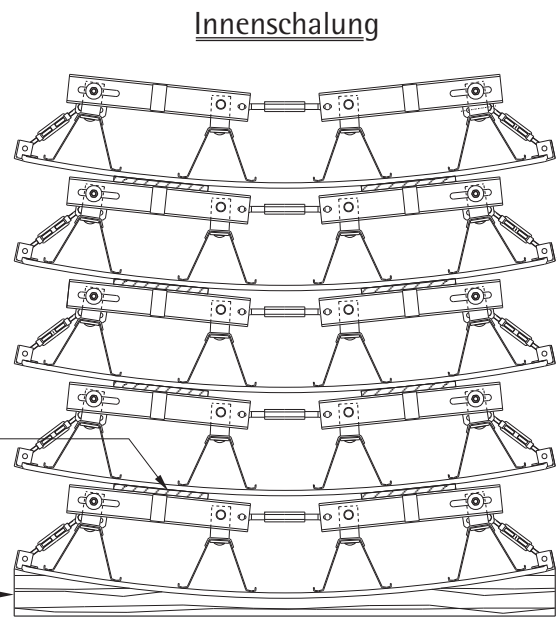


Abb.70

Bei der Lagerung mehrere Segmente übereinander, sollte die Schalhaut nicht auf Metallteilen anderer Segmente aufliegen. Sonst kommt es zu Beschädigungen der Schalhaut.

Legen Sie deshalb zwischen Außen- bzw. Innengurt und der Schalhaut des darüber liegenden Segmentes Lagerklötze ein.

Segmente können auch im gerundeten Zustand gelagert und transportiert werden. In diesem Fall legen Sie unter das unterste Segment ein Formholz.

Das Formholz muss das Gewicht der Segmente auf den Untergrund übertragen. Deshalb hat es den entsprechenden Radius der Segmente.

**Kranbügel KBT**

Art.Nr. : 182.000.0069

Gewicht : 5,50kg

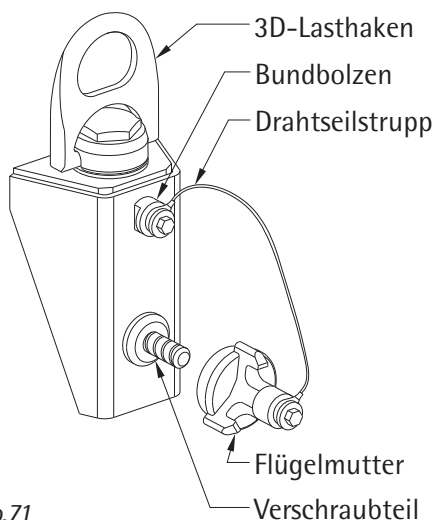


Abb.71

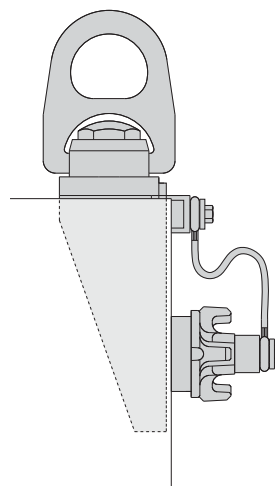


Abb.72

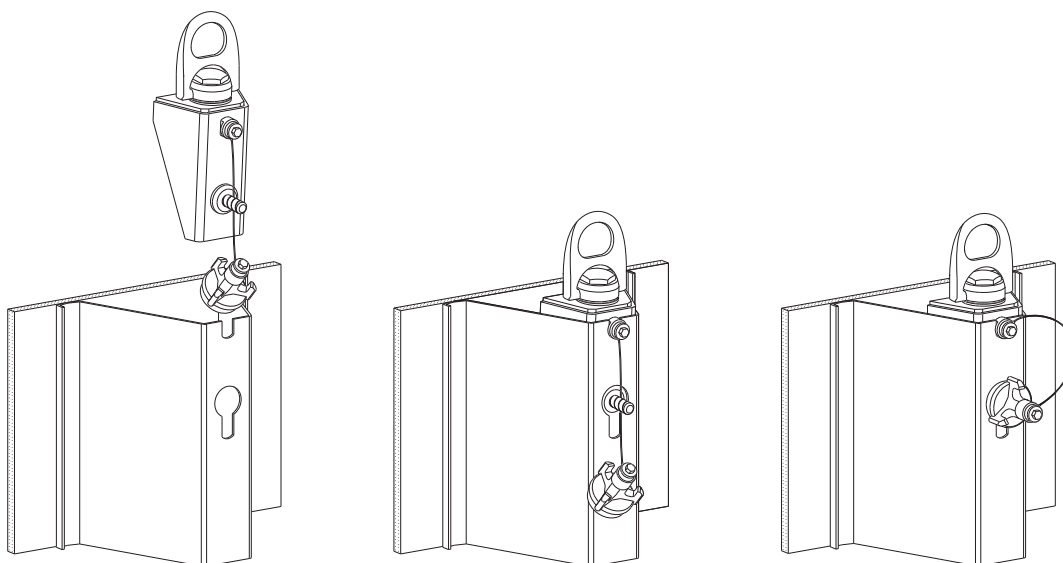


Abb.73

**1. Tragfähigkeit**

Die Tragfähigkeit jedes Kranbügels beträgt 1700kg. Der Gehängespreizungswinkel darf 60° nicht überschreiten.

**2. Bestimmungsgemäße Verwendung**

Der Kranbügel darf nur für das Versetzen von einzelnen Segmenten der Trapezträger-Rundschalung bzw. vormontierter Segmenteinheiten eingesetzt werden.

**3. Missbrauch**

Die Anwendung bei anderen Schalsystemen oder im sonstigen Baustellenbetrieb sowie der Transport von Segmentstapeln ist nicht erlaubt.

**4. Aufbau**

Der Kranbügel KBT besteht aus dem Grundkörper mit Verschraubteil, dem 3D-Haken und der Flügelmutter DW15 (Abb.71).

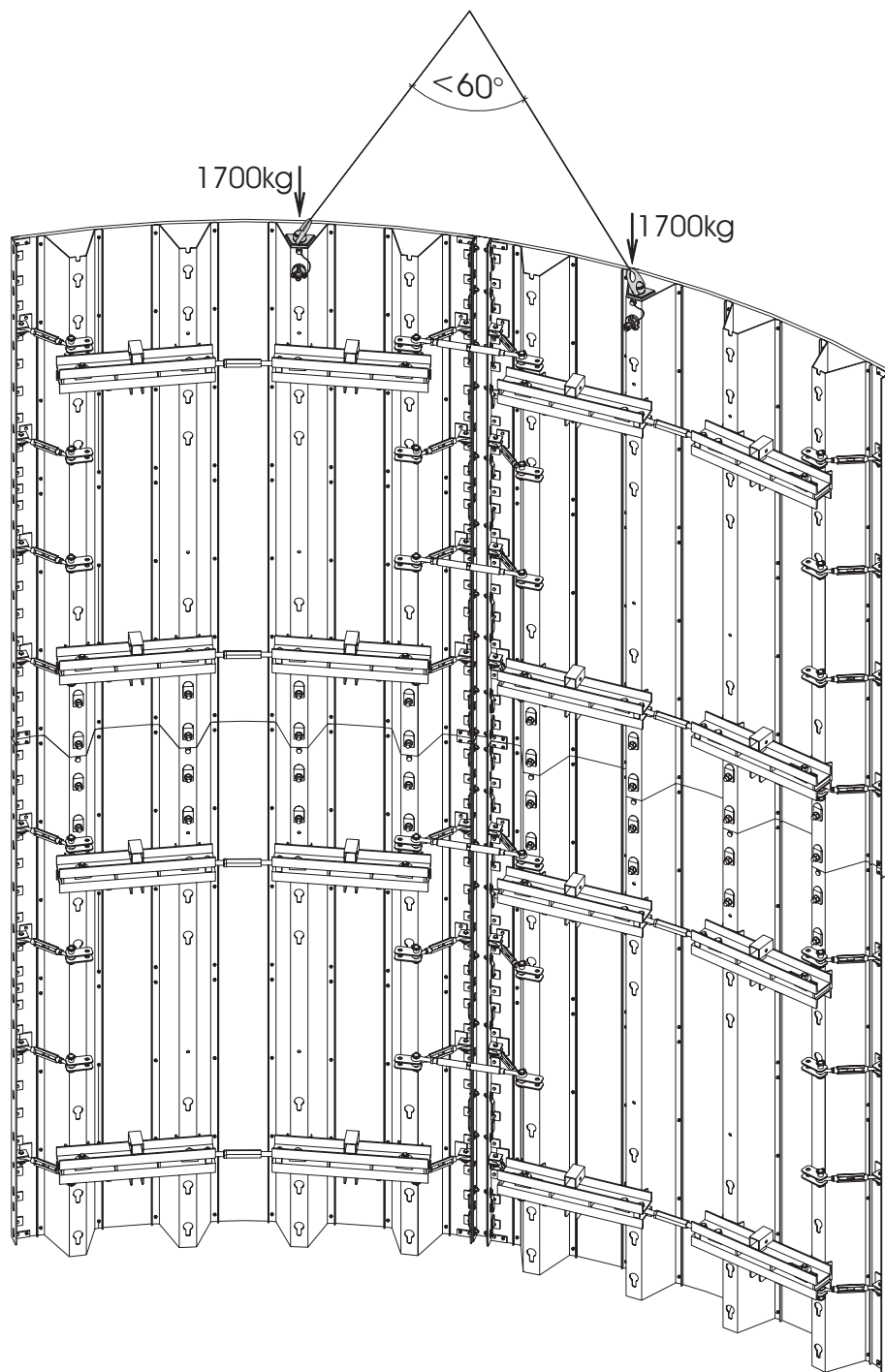


Abb.74

## 5. Funktionsweise

Der Kranbügel wird im obersten Schlüsseloch des Trapezträgers befestigt (Abb.73).

Führen Sie den Kranbügel in den Innenraum des Trapezträgers. Der Bundbolzen muss in den Schlitz am Trägerkopf kommen.

Drücken Sie den Kranbügel nach außen, bis das Verschraubteil mit dem DW-Stab im Schlüsseloch des Trapezträgers erscheint.

Drehen Sie die Flügelmutter auf den Gewindestab und ziehen sie mit dem Hammer fest an.

## 6. Inbetriebnahme und Einweisung

In der Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, ...) werden in den §§ 9, 10 und 11 die Anforderungen für die Inbetriebnahme und Prüfung der Arbeitsmittel sowie die Unterweisung der Beschäftigten aufgeführt.

Danach hat jeder Benutzer eine "angemessene Unterweisung" zu erhalten und ihm sind die mit der Benutzung verbundenen Gefahren zu nennen.

Der Kranbügel ist "vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach jeder Montage auf einer neuen Baustelle oder einem neuen Standort" zu prüfen. Dabei ist die Funktionsfähigkeit und "ordnungsgemäße Montage" des Kranbügels zu kontrollieren.

"Die Prüfung darf nur von hierzu befähigten Personen durchgeführt werden."

Die Prüfungen sind aufzuzeichnen.

"Außerordentliche Überprüfungen" sind durchzuführen, "wenn außergewöhnliche Ereignisse stattgefunden haben, die schädigende Auswirkungen auf die Sicherheit des Arbeitsmittels haben können."

## 7. Gefahrenbereich

Der Aufenthalt im Gefahrenbereich ist während des Anhebens, Transportierens und Absetzens der Last strengstens verboten.

## 8. Laufende Prüfung

Auszug aus DIN 15 429

"Lastaufnahmeeinrichtungen, Überwachung im Gebrauch"

Abschnitt 5.2 "Abnutzung und Beschädigung" :

"Abnutzung und Beschädigung dürfen nur innerhalb des Bereiches zugelassen werden, in dem die Arbeitssicherheit eines Teils nicht beeinträchtigt wird. Als Richtwert für die zulässige Abnutzung ist mit einer Minderung der Querschnittsmaße um 5% zu rechnen."

## 9. Instandsetzung

Auszug aus DIN 15 429

Abschnitt 6 "Instandhaltung" :

"Die bei den Prüfungen nach Abschnitt 5<sup>1)</sup> gegebenenfalls festgestellten Mängel sind in einer angemessenen Frist zu beseitigen und das Teil ist instandzusetzen. Nach der Instandsetzung muß das Teil gleichartige Eigenschaften wie ein neuwertiges haben."

Zur Instandsetzung dürfen nur Originalteile des Herstellers verwendet werden, ansonsten erlischt die Konformitätserklärung.

## 10. Reparatur, Schweißungen

Schweißungen dürfen nur von Betrieben ausgeführt werden, die den "Großen Eignungsnachweis" nach DIN 18 800, Teil 7, Absatz 6.2 besitzen.

Das fordert auch die DIN 15 429, Abschnitt 7 "Schweißungen". Dabei sind die Regeln der Schweißtechnik einzuhalten.

## 11. Ausschalen

Auszug aus "Merkblatt für Großflächenschalung" :

"Das Ausschalen ist mit geeigneten Werkzeugen durchzuführen. Schalelemente dürfen nicht durch Krane (Krananhängungen) losgerissen werden."

## 12. Vorschriften und Normen

Für Betrieb, Prüfung, Instandhaltung und Reparatur sind folgende Normen und Vorschriften maßgebend: DIN 15 429 "Lastaufnahmeeinrichtungen, Überwachung im Gebrauch"

Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV "Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung ..."

Bau BG "Merkblatt für Großflächenschalungen"

Bau BG "Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz im Traggerüst- und Schalungsbau"

Für die Anwendung außerhalb der BRD sind die im jeweiligen Land geltenden Normen bindend.

<sup>1)</sup> siehe Abschnitt 8 "Laufende Prüfung"

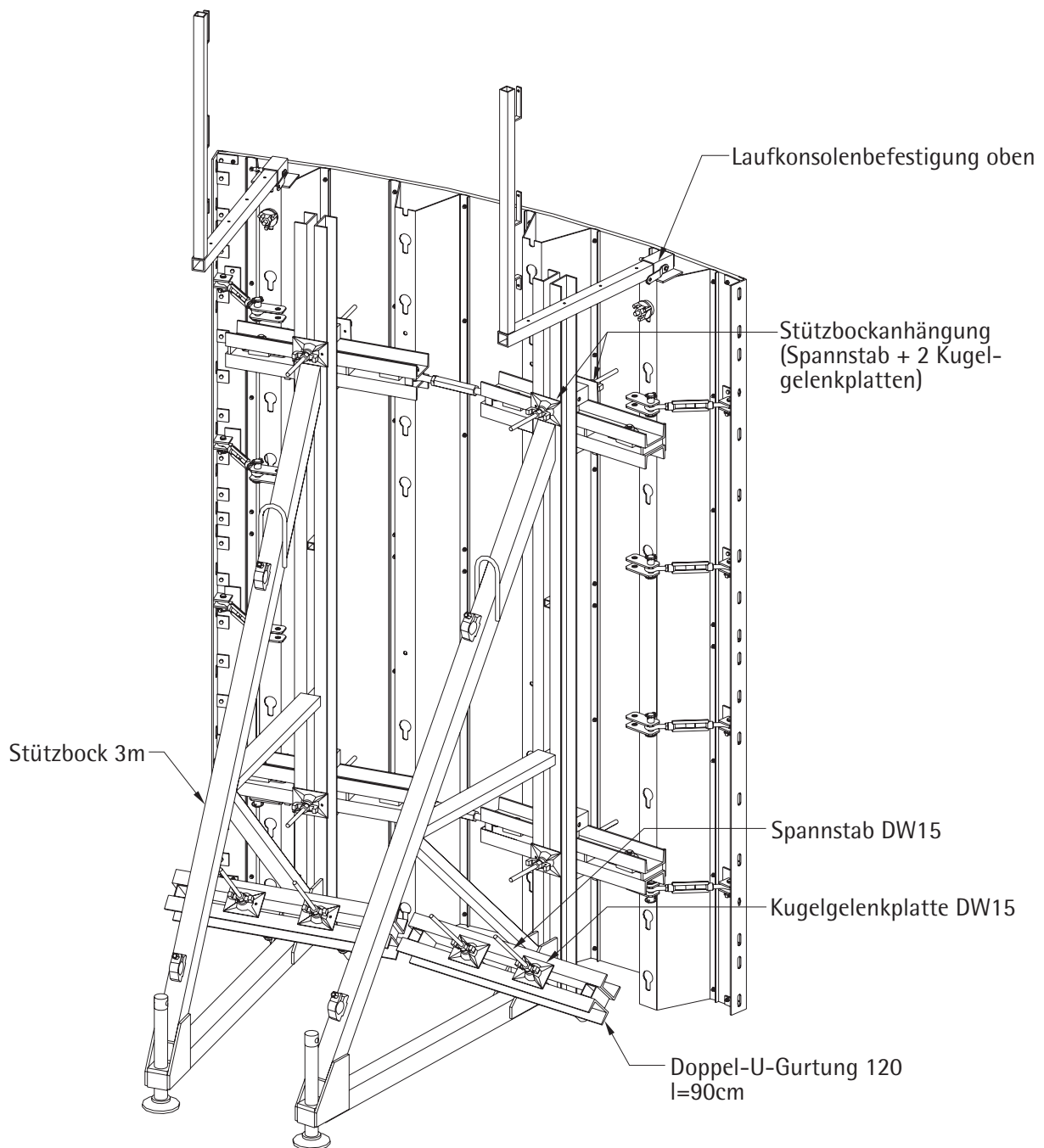


Abb.75

Besteht bei einhäufig zu schalenden Wänden keine Möglichkeit, in eine bestehende Wand oder einen Verbau zu verankern, können Betondruckkräfte über Stützbocke in die Bodenplatte abgeleitet werden.

**Hinweis:**

Sie müssen die zur Ableitung erforderlichen Anker bereits vor dem Betonieren der Bodenplatte einbauen (S.48-49).

Die Anker sind Kombi-V-Halter oder Fixanker, die mit einem Spannstab verschraubt sind. Der Kombi-V-Halter DW15 kann nur beim Stützbock 3m und 1,5m

verwendet werden. Im Halter wird der Spannstab verschraubt.

Den Fixanker gibt es für Spannstäbe DW15, DW20 und DW26,5. Der Spannstab wird durch ein PVC-Rohr ummantelt und ist dadurch wiedergewinnbar. Je Stützbock sind zwei Anker vorzusehen.

Nachdem Schalung und Stützbock stehen, legen Sie eine Gurtung l=90cm über den Stützbock auf das dafür vorgesehene Lager. Verschrauben Sie diese mit Kugelgelenkplatte oder Gegenplatte und Mutter über die einbetonierten Spannstäbe (Abb.75).

## Verankerung für Stützbock 3,0m

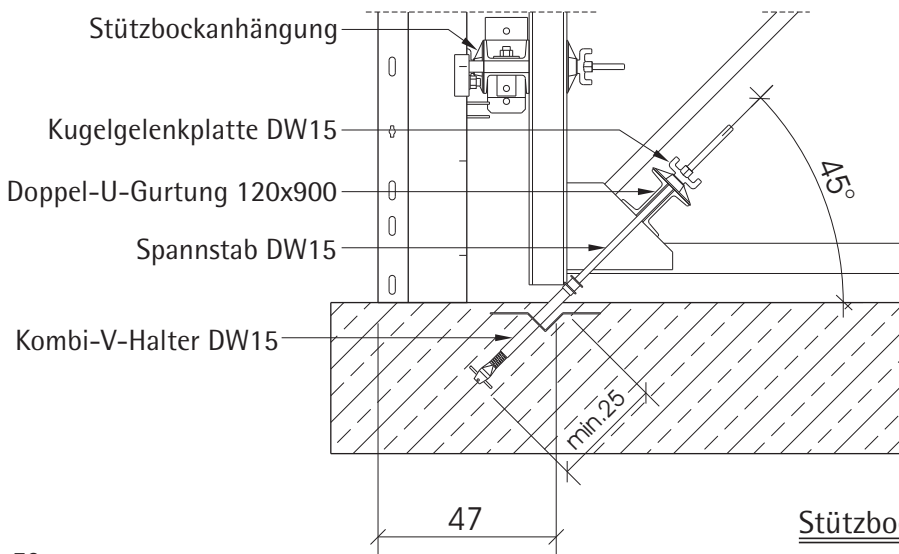


Abb.76

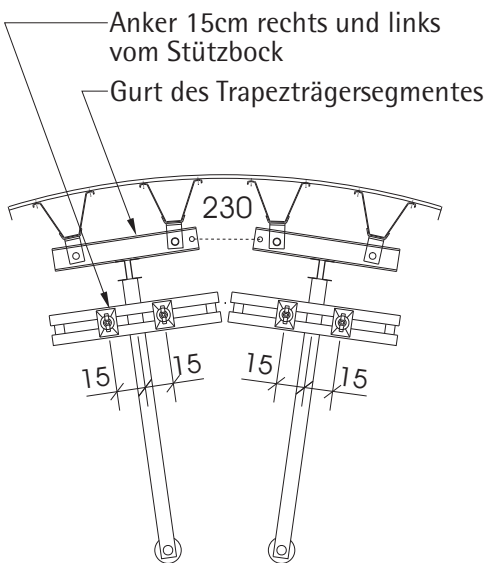


Abb.77

## Stützbock am Viertelsegment (57,5cm)

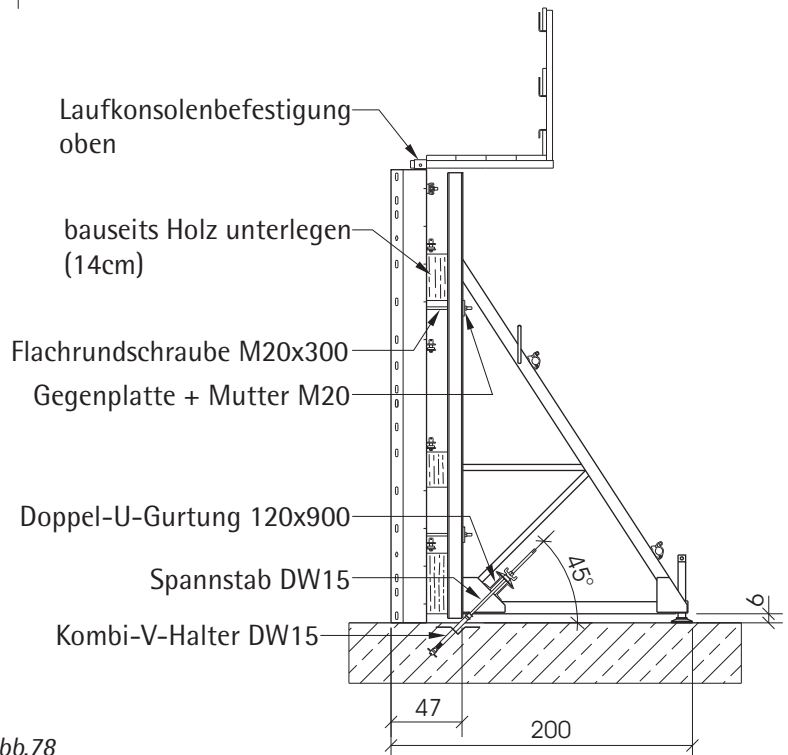


Abb.78

Weitere Verankerungsmöglichkeiten sind Wellenanker und Ankerschlaufen.

### Achtung!

Liegen über die Bewehrungsführung keine Unterlagen vor, fragen Sie den zuständigen Tragwerksplaner über Einbautiefe und evtl. zusätzliche Bewehrung.

Befestigen Sie den Stützbock an den Gurten des Trapezträgersegmentes. Zur Größe der Stützbocke siehe S.75-77.

## Verankerung für Stützbock 3,0m

*Verankerung vor dem Betonieren der Bodenplatte einbauen!*

Der Kombi-V-Halter ist ca. 15cm rechts und links von der Achse des Stützbockes anzuordnen und auf der oberen Bewehrungslage festzubinden.

Bei einem Betonalter von 5 Tagen oder einer Mindestfestigkeit von 20N/mm<sup>2</sup> ist der Kombi-V-Halter voll belastbar.

Siehe Abb.76.

## Verankerung für Stützbock 4,0m

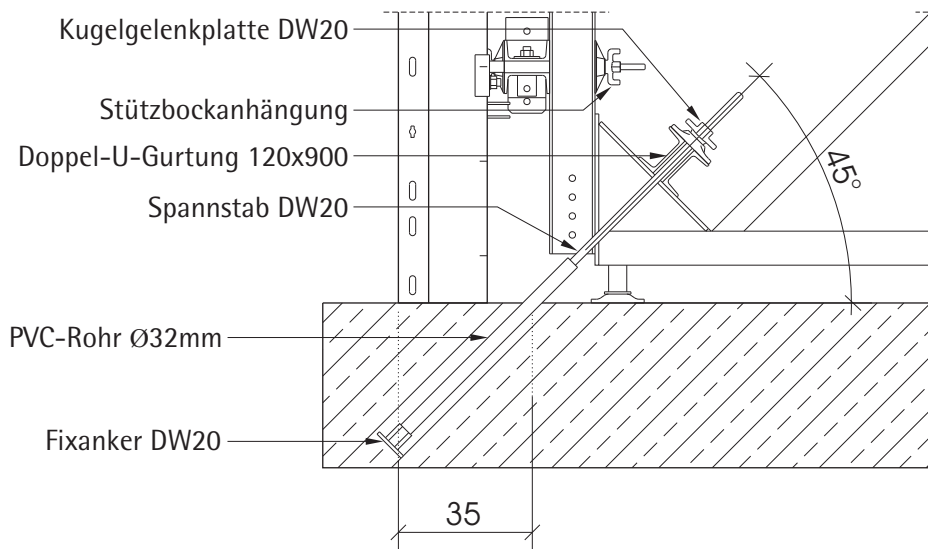


Abb.79

## Verankerung für Stützbock 6,0m

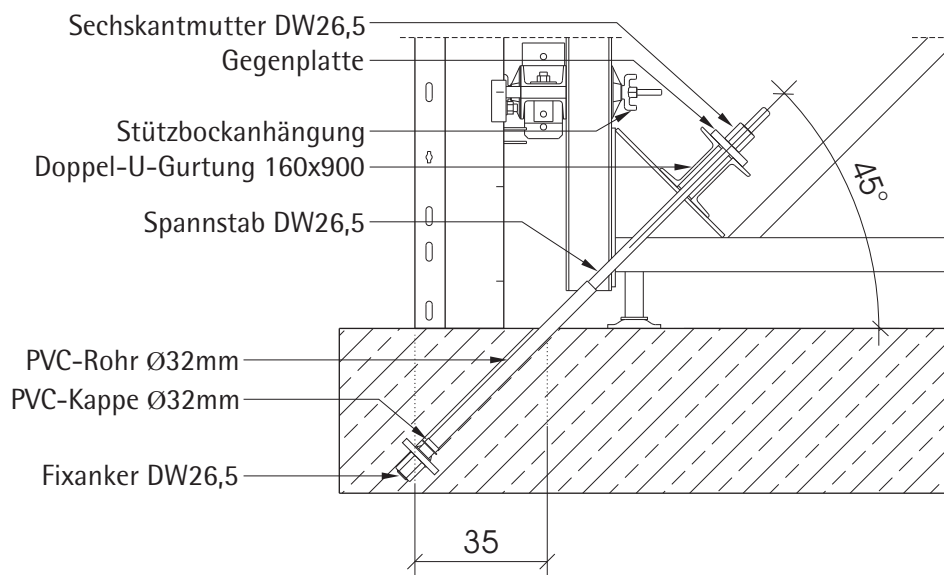


Abb.80

### **Verankerung für Stützbock 4,0m**

*Verankerung vor dem Betonieren der Bodenplatte einbauen!*

- 1.) Spannstab mit Fixanker DW20 verschrauben
- 2.) PVC-Rohr über den Spannstab schieben und auf den Fixanker stecken
- 3.) Kugelgelenkplatte auf den Spannstab drehen und leicht anziehen
- 4.) Verankerung ca. 15cm rechts und links von der Achse des Stützbockes unter 45° einbetonieren

### **Verankerung für Stützbock 6,0m**

*Verankerung vor dem Betonieren der Bodenplatte einbauen!*

- 1.) Spannstab mit Fixanker DW26,5 verschrauben
- 2.) PVC-Rohr mit PVC-Kappe über den Spannstab schieben
- 3.) Gegenplatte und Sechskantmutter auf den Spannstab drehen und leicht anziehen
- 4.) Verankerung ca. 15cm rechts und links von der Achse des Stützbockes unter 45° einbetonieren

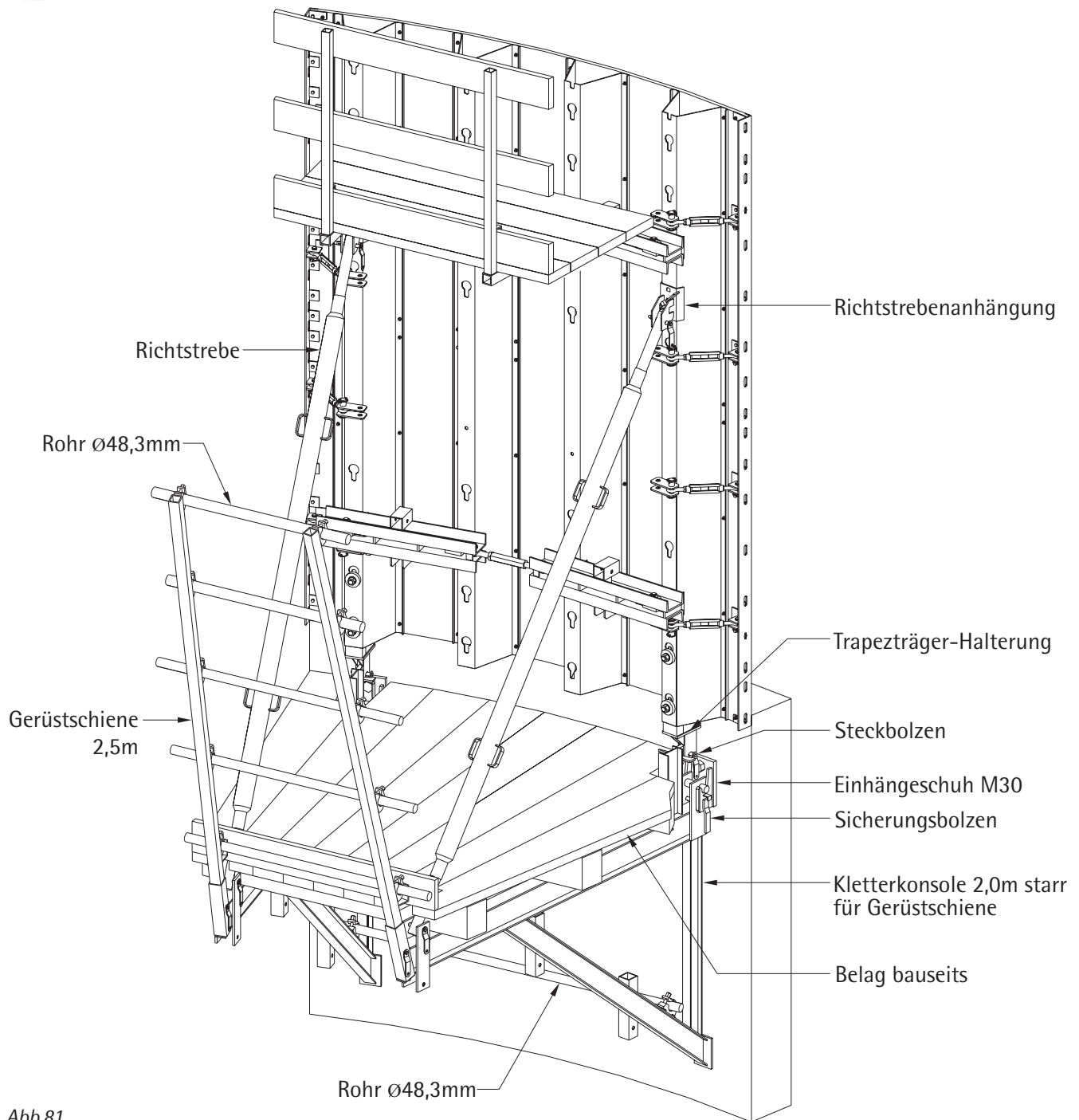


Abb.81

Um die Trapezträger-Segmente als Kletterschalung einzusetzen, werden Kletterkonsolen 2,0m starr bzw. 2,0m verfahrbar mit Gerüstschiene verwendet. Es kann ein- und beid-seitig geklettert werden. Die zulässige Belastung der Konsolen entspricht der Gerüstgruppe 4 der DIN 4420 Teil 1. Auf die Konsole schrauben Sie bauseits einen Belag auf. Es entsteht eine Arbeitsbühne, an der sich die Schalung befestigen läßt und die die Kräfte aus Eigengewicht und Windlast über spezielle Anker in den zuvor betonierten Takt ableitet (Abb.81).

**Anker setzen:**

Zur Befestigung der Kletterkonsolen (Ankerung) setzen Sie Einbauteile. Dieses müssen für den Klettertakt schon beim Betonieren des darunter liegenden Taktes eingebaut werden. Zur Lage der Anker über die Höhe siehe S.51 Abb.83 und Abb.85.

Als Anker kann z.B. bis zu einer Wandstärke von min. 30cm der Schraubanker (Abb.82) und bis zu einer Wandstärke von min. 20cm der Ankerkonus (Abb.84) eingesetzt werden.

## vertikale Ankerlage beim einseitigen Klettern

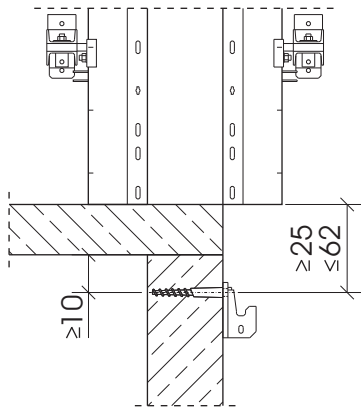


Abb.83

## vertikale Ankerlage beim beidseitigen Klettern

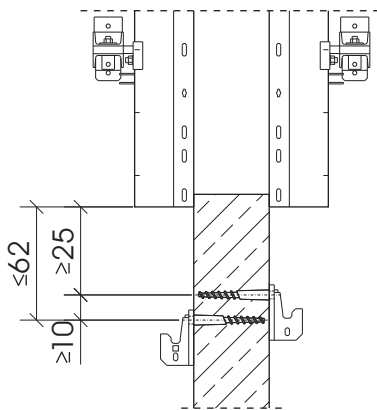


Abb.85

## Schraubanker

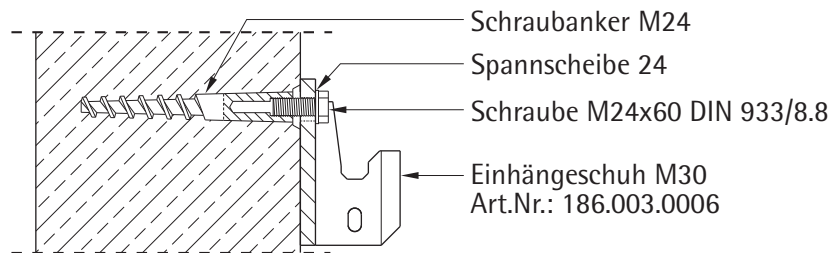


Abb.82

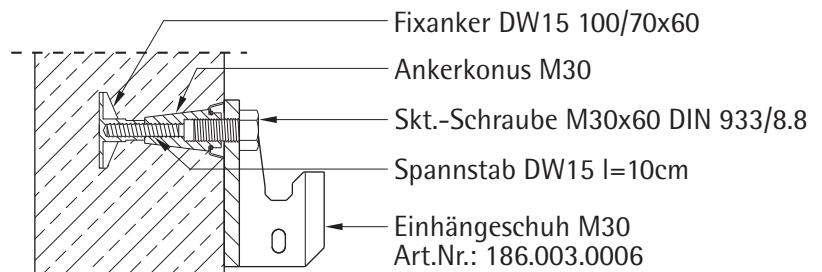


Abb.84

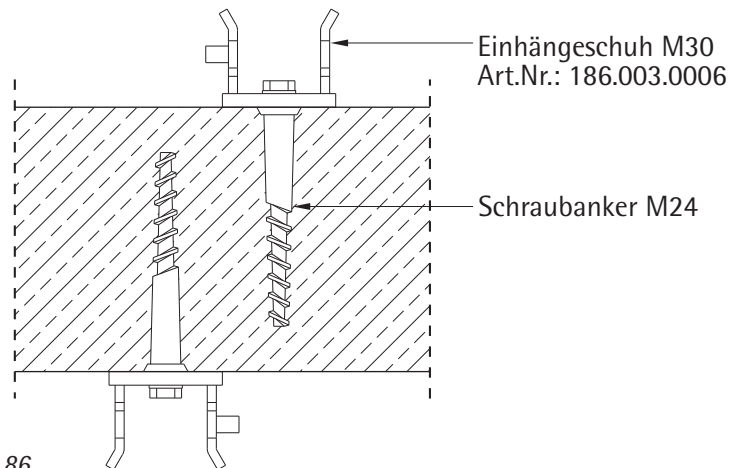


Abb.86

### *Einhängeschuh montieren:*

Nach dem Ausschalen des vorherigen Taktes montieren Sie die Einhängeschuhe M30 an den Einbauteilen.

Verbinden Sie die Einhängeschuhe über Schrauben M24x60 DIN 933/8.8 mit den Schraubankern M24 (Abb.82) oder über Schrauben M30x60 DIN 933/8.8 mit den Ankerkonen (Abb.84).

### **Achtung:**

Für die dargestellten Einbauteile sind die Einbauleitungen der jeweiligen Hersteller zu beachten.

Beim beidseitigen Klettern muss jeder Einhängeschuh einzeln im Beton verankert werden.

Ist die Wandstärke groß genug, können beide Einhängeschuhe gegenüberliegend angebracht werden. Ansonsten sind die Einhängeschuhe höhen- oder seitenversetzt zu montieren. Bei Höhenversatz ist ein Abstand von min. 10cm erforderlich.

### *Kletterkonsole einhängen:*

Nach der Montage der Einhängeschuhe können die Kletterkonsolen eingehängt werden. Sichern Sie die Konsolen unbedingt gegen unbeabsichtigtes Aus-

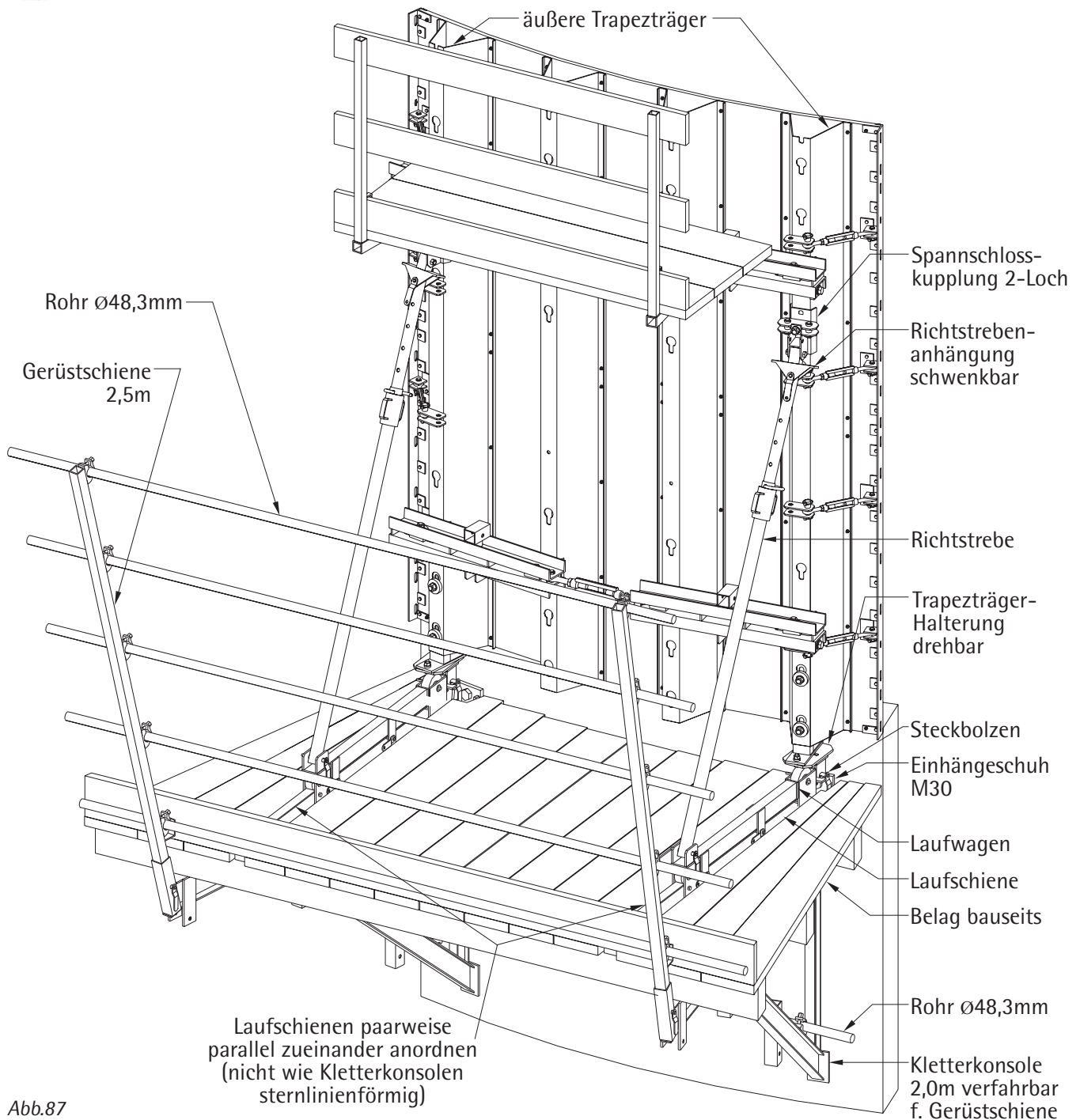


Abb.87

hängen mit dem Sicherungsbolzen.

**Schalung auf Kletterkonsole montieren:**

Von den komplett montierten Konsolen aus stellen Sie die Schalung. Diese wird über Trapezträger-Halterungen mit den Kletterkonsolen verbunden. Befestigen Sie die Halterung mit Flachrundschräuben M20 und Platten an den Trapezträger der Segmente.

Je Segment (222/230/240cm) sind 2 Kletterkonsolen an den äußeren Trapezträgern vorzusehen.

Verbinden Sie Trapezträger-Halterung und Konsole mit den Steckbolzen. Zum Ausrichten der Schalung

montieren Sie Richtstreben an Segment und Konsole. Die Kletterkonsole 2,0m verfahrbar ermöglicht bei beidseitigem Klettern das Verschieben einer Schalungsseite 60cm von der Wand weg. Sie ist stets außen anzuordnen.

**Nachlaufgerüst anbringen:**

Wird über mehrere Takte geklettert, kann unter den Konsolen noch ein Nachlaufgerüst befestigt werden, um Einhängeschuhe zu demontieren und Spannstaböffnungen zu schließen. Belag und Seitenschutz des Nachlaufgerüsts sind bauseits zu stellen.

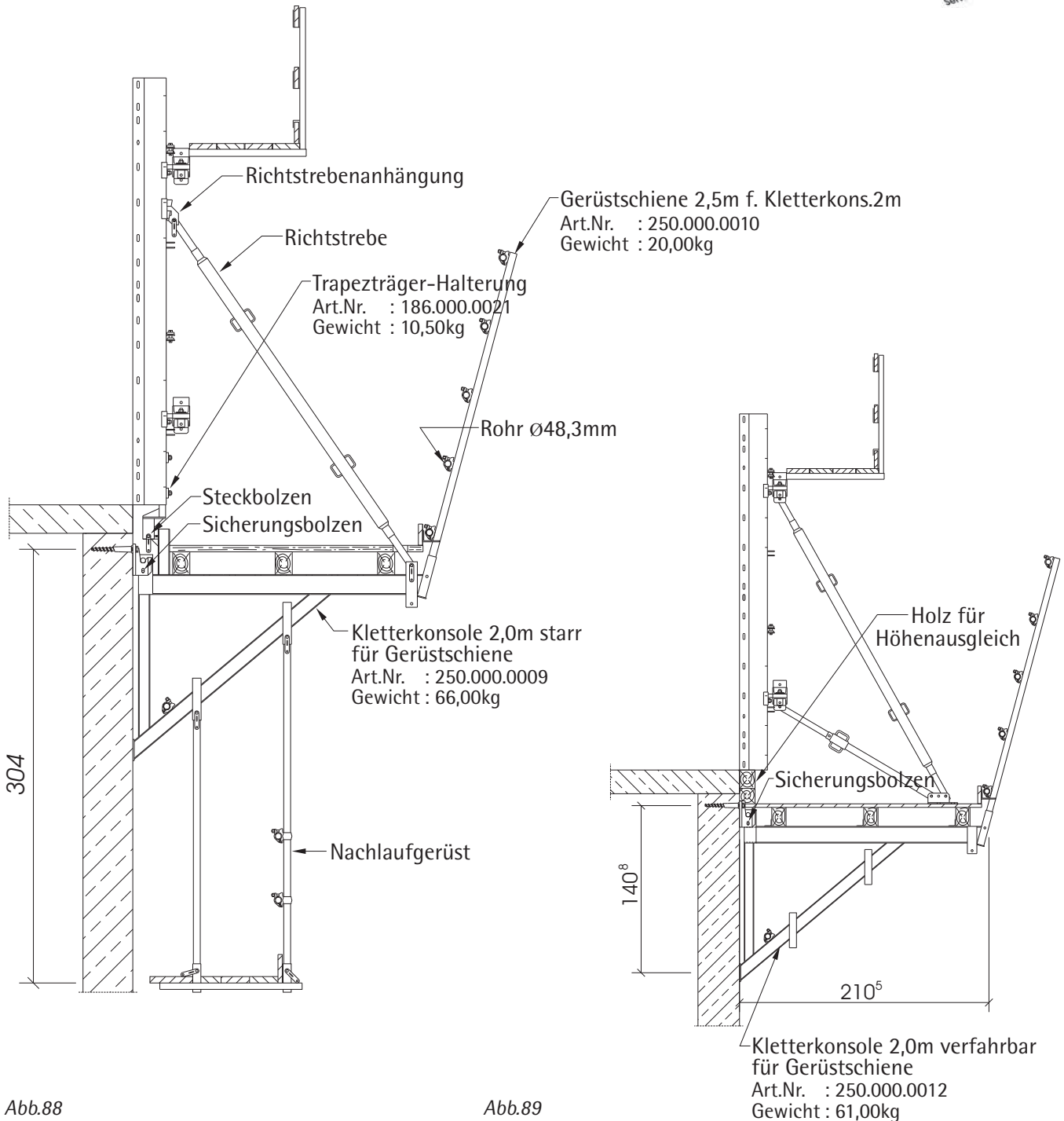


Abb.88

Abb.89

Eine Klettereinheit besteht somit aus drei Ebenen:

- Schalung mit Betoniergerüst
- Kletterkonsole (Arbeitsbühne)
- Nachlaufgerüst

Da alle Teile dieser Einheit untereinander verbunden sind, können sie mit einem Kranspiel ohne zwischenzeitliche Demontage komplett umgesetzt werden.

Sollen Konsolen als reine Arbeitsbühnen eingesetzt werden, kann auf die Trapezträger-Halterung und evtl. auch das Nachlaufgerüst verzichtet werden.

Die Schalung wird dann ohne direkte Verbindung auf die Konsole gestellt und auf ihr abgestützt. Es muss mit Holz unterbaut werden.

Schalung und Arbeitsbühne werden getrennt voneinander umgesetzt (Abb.89). Diese Arbeitsweise wird vor allem angewendet, wenn nur einmal geklettert wird.

Die Konsolen können jetzt beliebig angeordnet werden. Der max. Abstand der Konsolen ist abhängig von der Schalhöhe (Eigengewicht, Windlast).

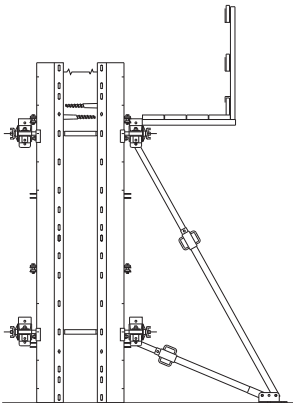


Abb.90

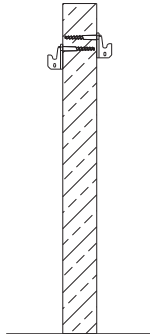


Abb.91

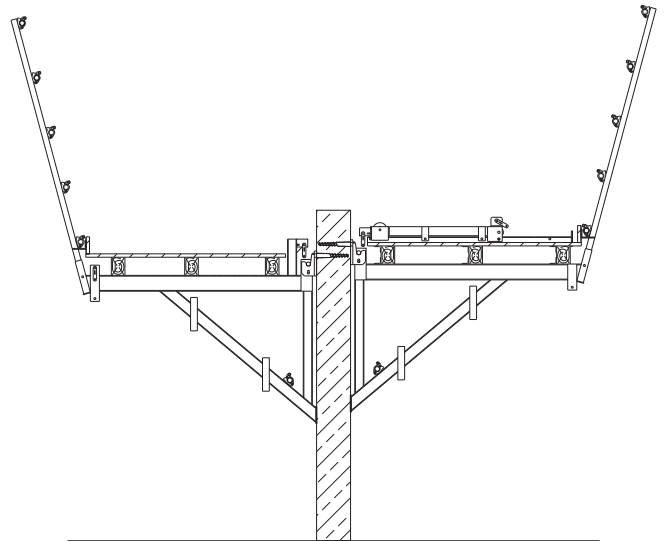


Abb.92

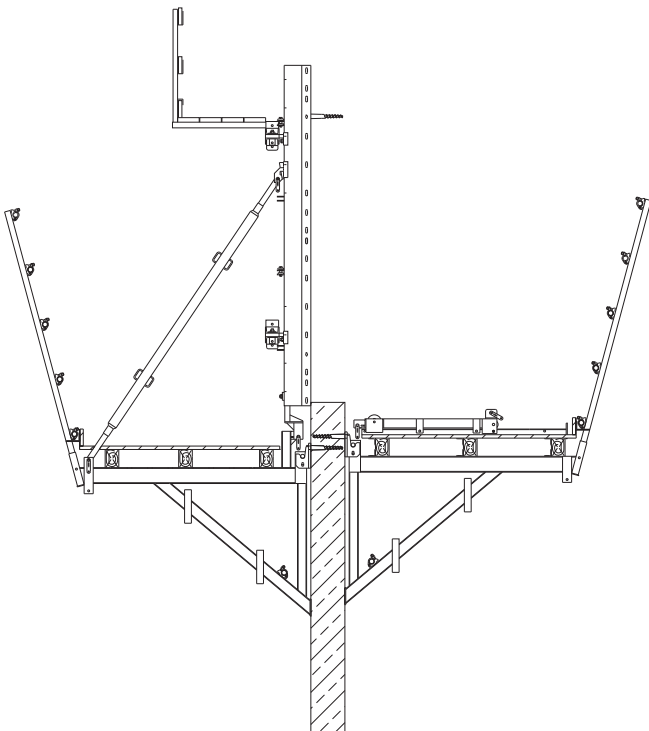


Abb.93

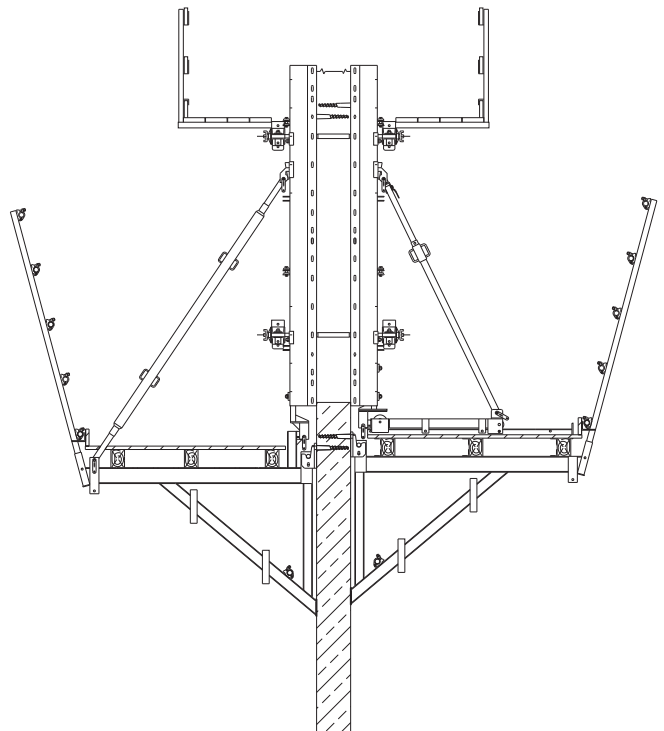


Abb.94

**Montagefolge für beidseitiges Klettern:**

- 1.) Befestigen Sie den Anker an der Schalung (Abb.90).
- 2.) Nach dem Betonieren montieren Sie die Einhängeschuhe an die Anker (Abb.91).
- 3.) Montieren Sie nun Kletterkonsolen und Belag (Abb.92). Entweder hängen Sie zuerst die Kletterkonsolen ein und bringen danach den Belag an oder Sie montieren Kletterkonsolen und Belag am Boden vor und hängen es dann als Einheit ein, z.B. bei großen Höhen.
- 4.) Befestigen Sie die Schalung mit der Trapezträger-Halterung an den Kletterkonsolen und fixieren Sie die Schalung anschließend mit Richtstreben (Abb.93).
- 5.) Nun kann bewehrt werden.
- 6.) Dann befestigen Sie die Schalung an der gegenüberliegenden Seite mit Trapezträger-Halterungen an den Kletterkonsolen und fixieren sie mit Richtstreben (Abb.94).  
Setzen Sie die Anker für den nächsten Klettertakt.

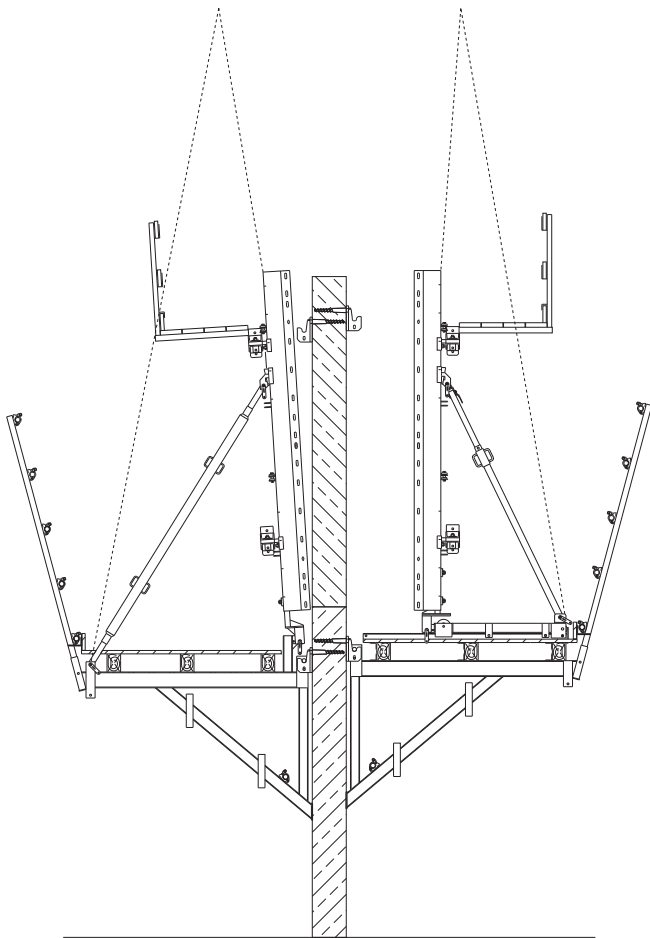


Abb.95

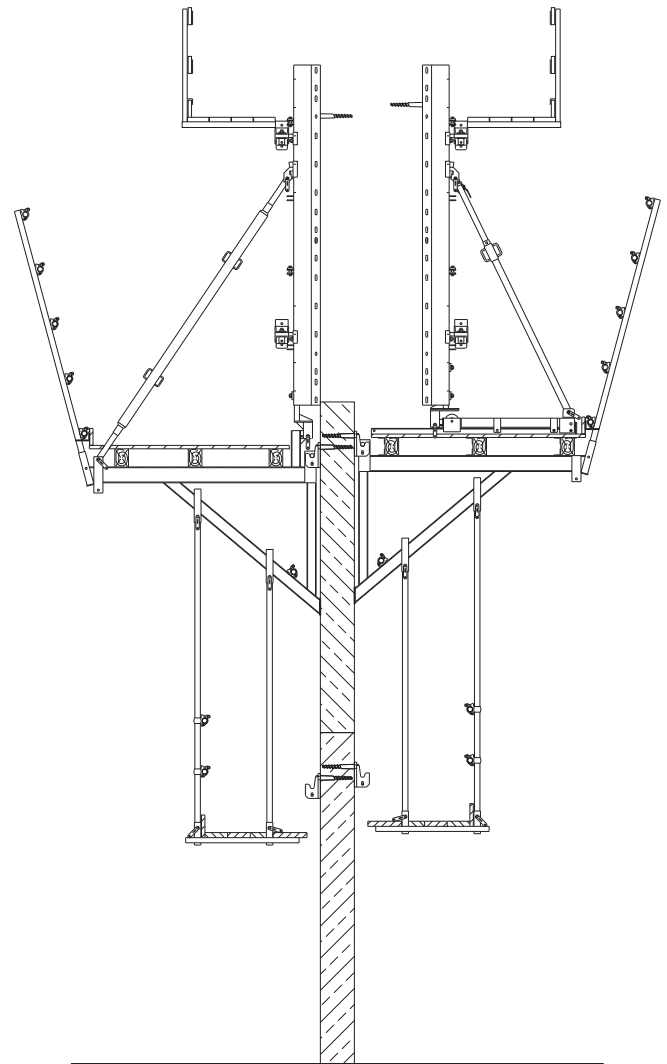
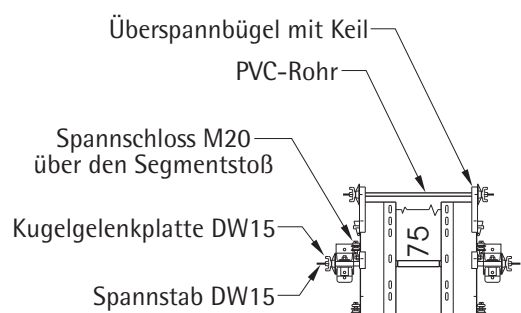
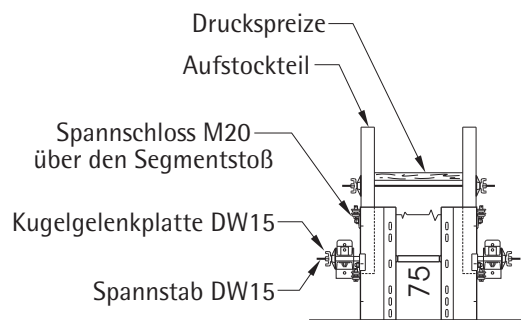


Abb.96

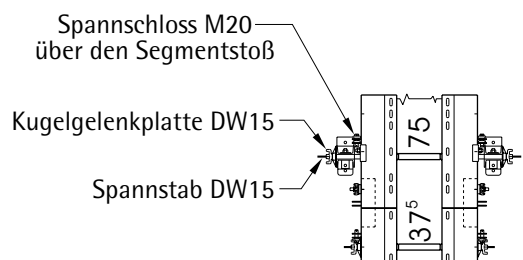
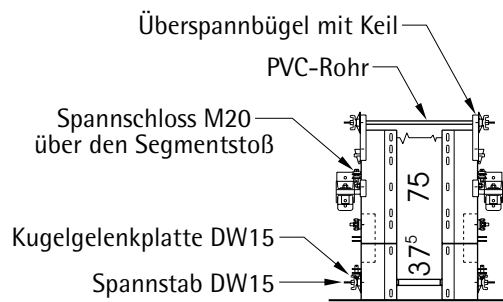
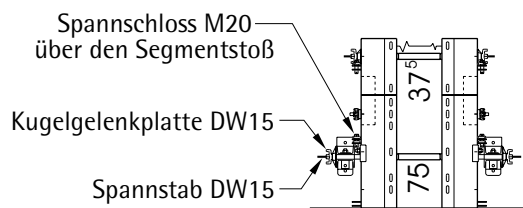
- 7.) Nach dem Betonieren muss die Schalung an der starren Kletterkonsole nach hinten geneigt werden. Dazu lockern Sie den Keil zwischen Kletterkonsole und Trapezträger-Halterung. Dann ziehen Sie die Richtstrebe zusammen.
- 8.) Fahren Sie die Schalung an der verfahrbaren Kletterkonsole mit dem Laufwagen von der Wand weg.
- 9.) Montieren Sie nun die Einhängeschuhe für den nächsten Klettertakt (Abb.95).
- 10.) Schalung und Klettergerüst können nun als

- Einheit umgesetzt und in die oberen Schuhe eingehängt werden.
- 11.) Spindeln Sie nun die Schalung an der starren Kletterkonsole senkrecht und montieren Sie das Nachlaufgerüst (Abb.96).
- 12.) Jetzt kann bewehrt werden. Der zurückgefahrte Laufwagen an der verfahrbaren Kletterkonsole schafft einen Arbeitsraum von 60cm.
- 13.) Setzen Sie nun die Anker für den nächsten Klettertakt und fahren dann die Schalung mit dem Laufwagen zur Wand.

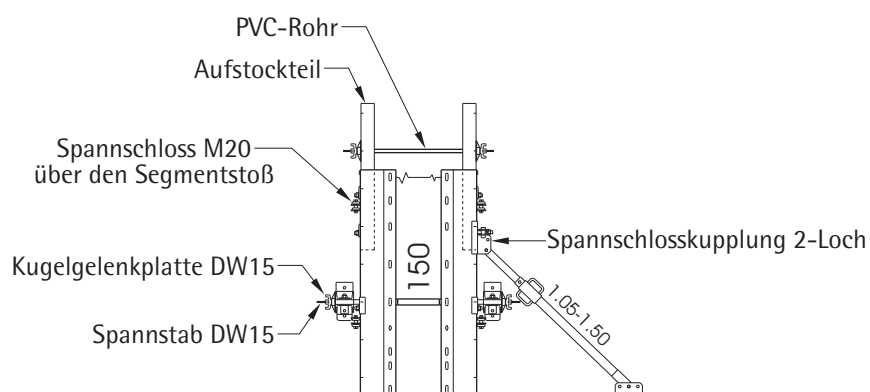
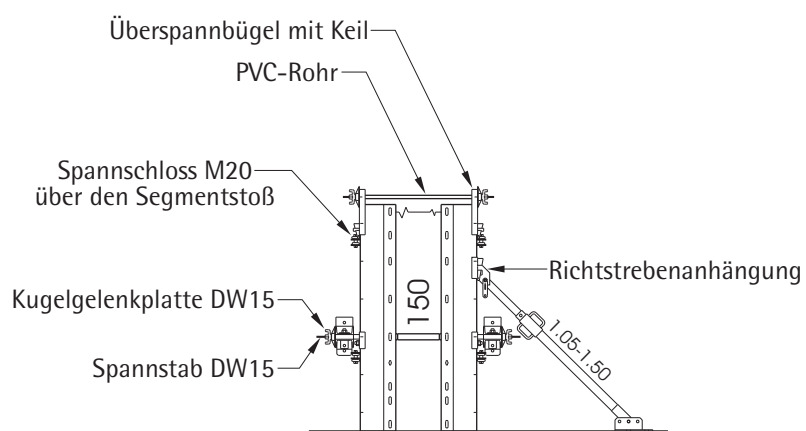
Trapezträger : Schalhöhe 75cm



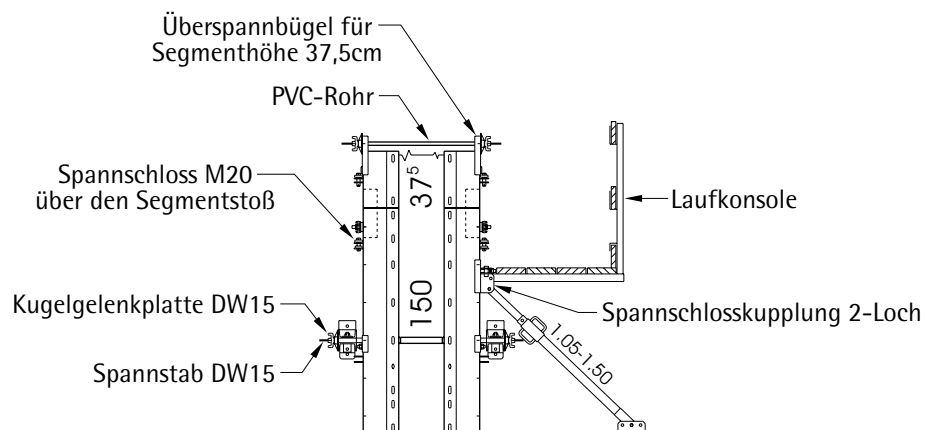
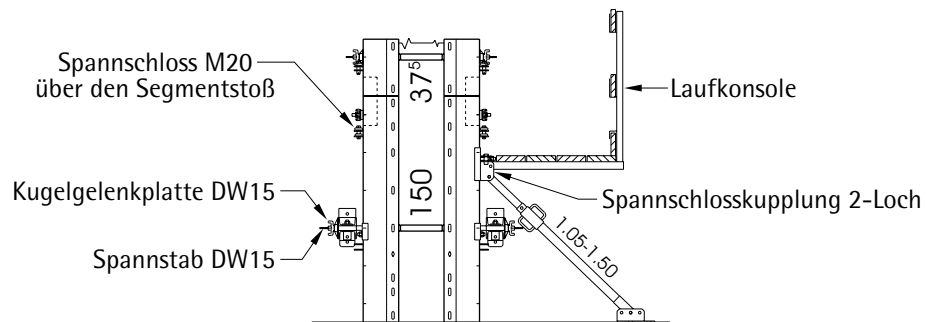
## Trapezträger : Schalhöhe 112,5cm



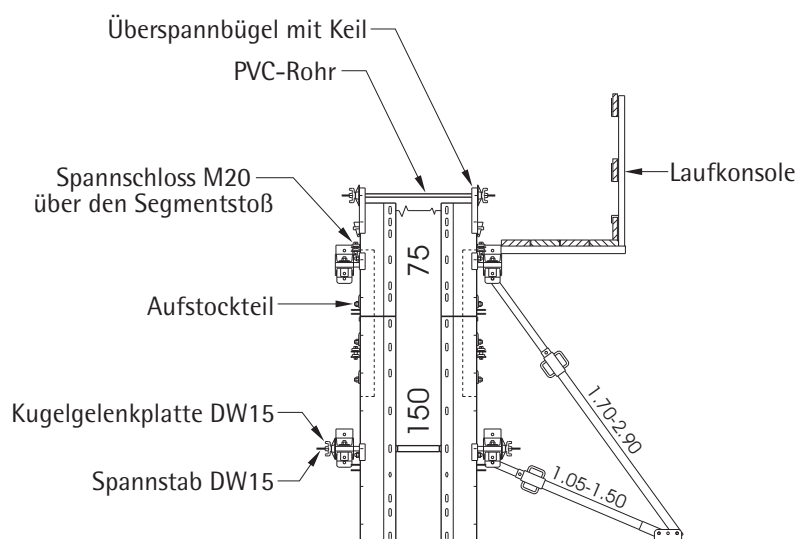
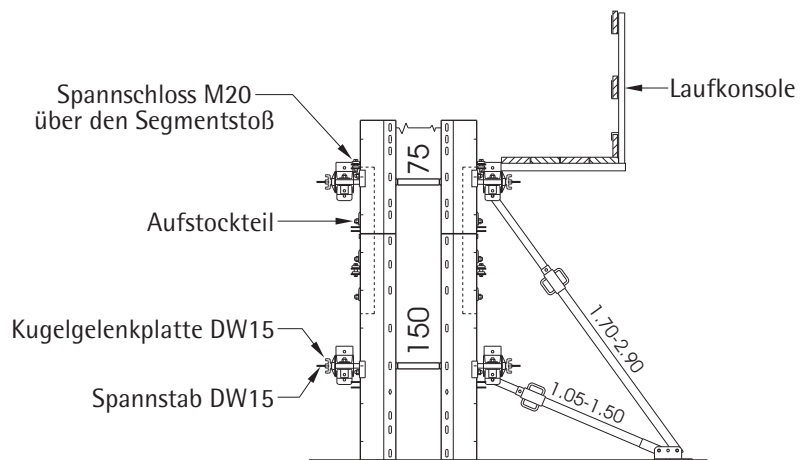
Trapezträger : Schalhöhe 150cm



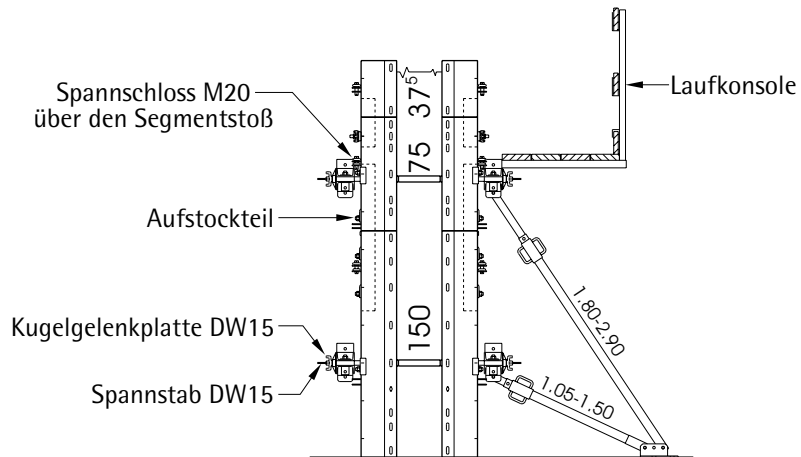
## Trapezträger : Schalhöhe 187,5cm



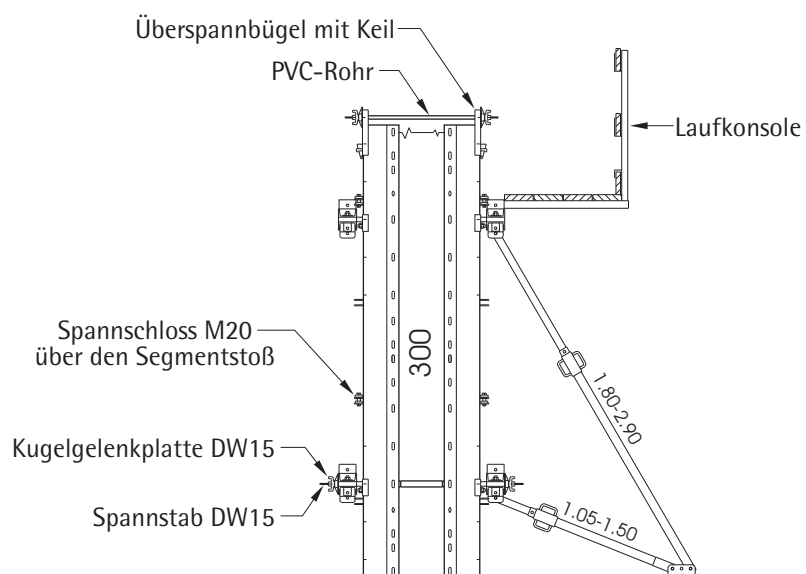
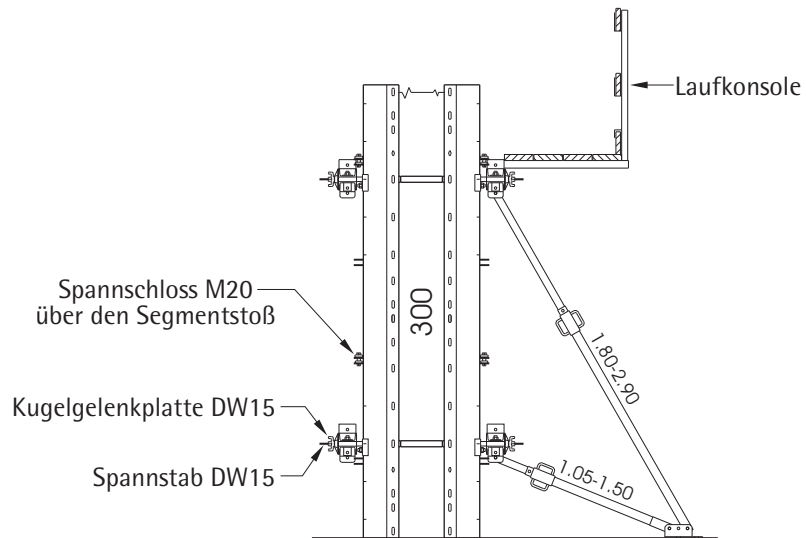
Trapezträger : Schalhöhe 225cm



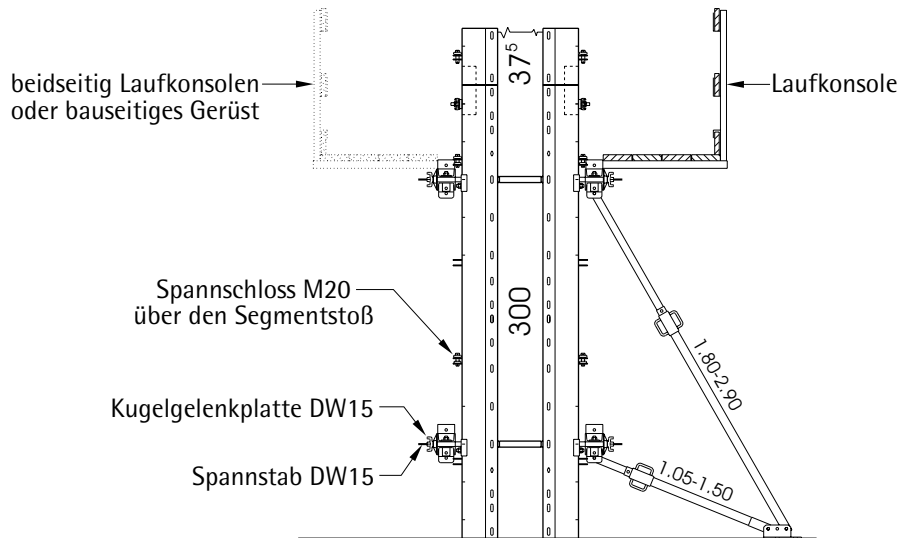
## Trapezträger : Schalhöhe 262,5cm



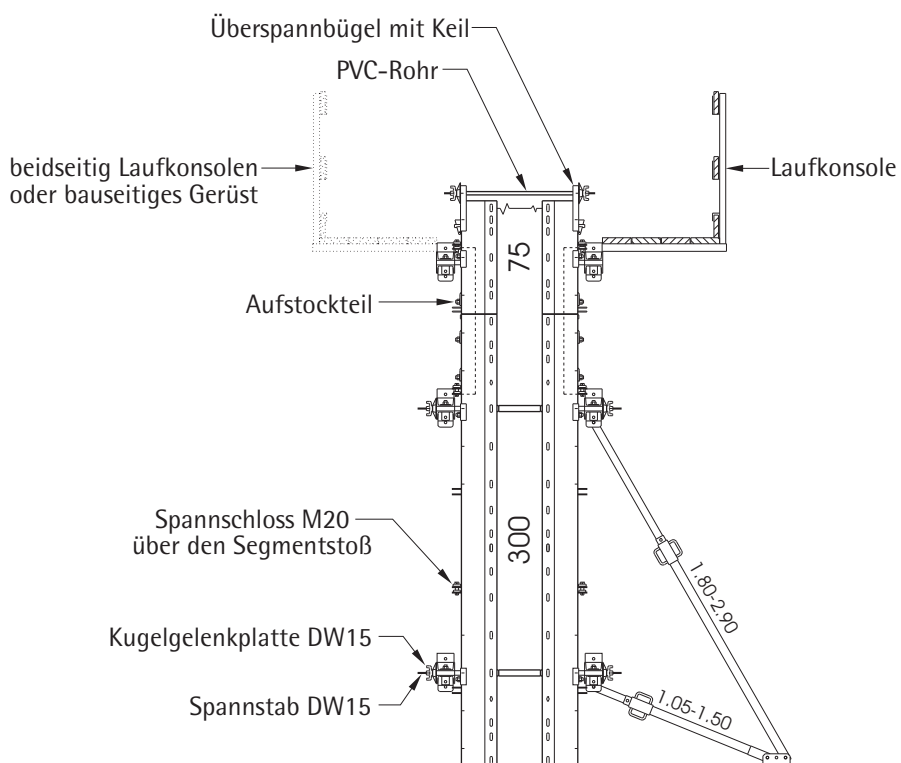
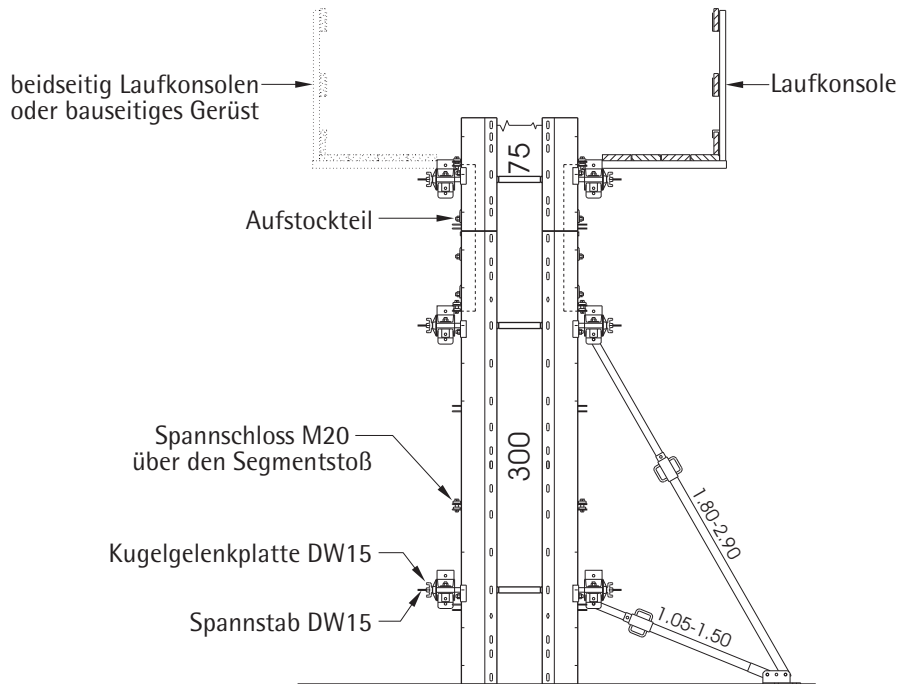
Trapezträger : Schalhöhe 300cm



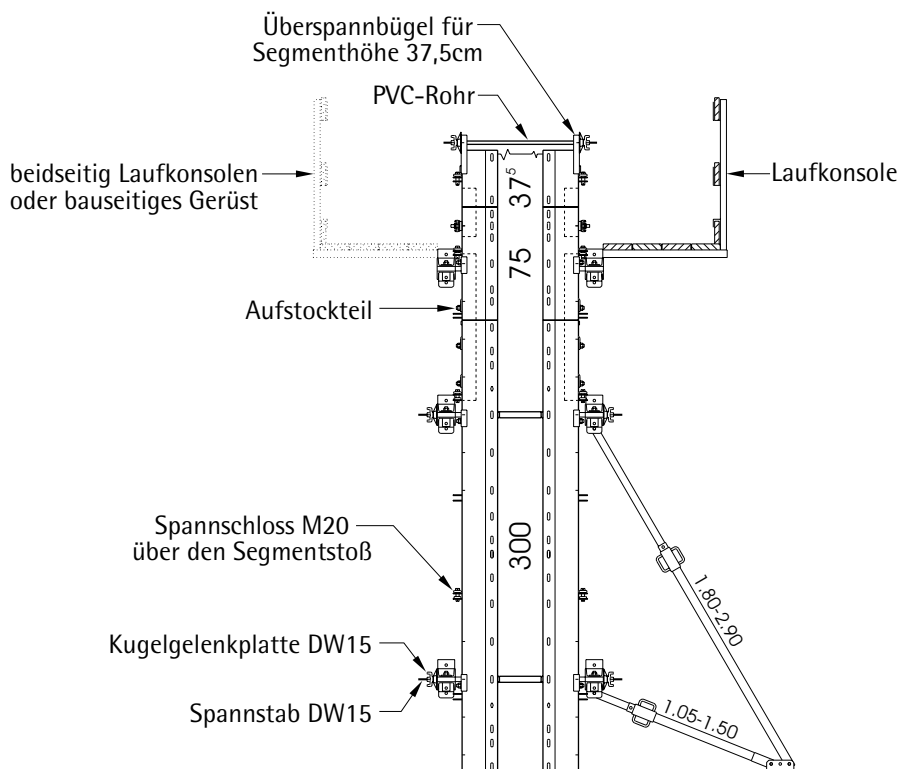
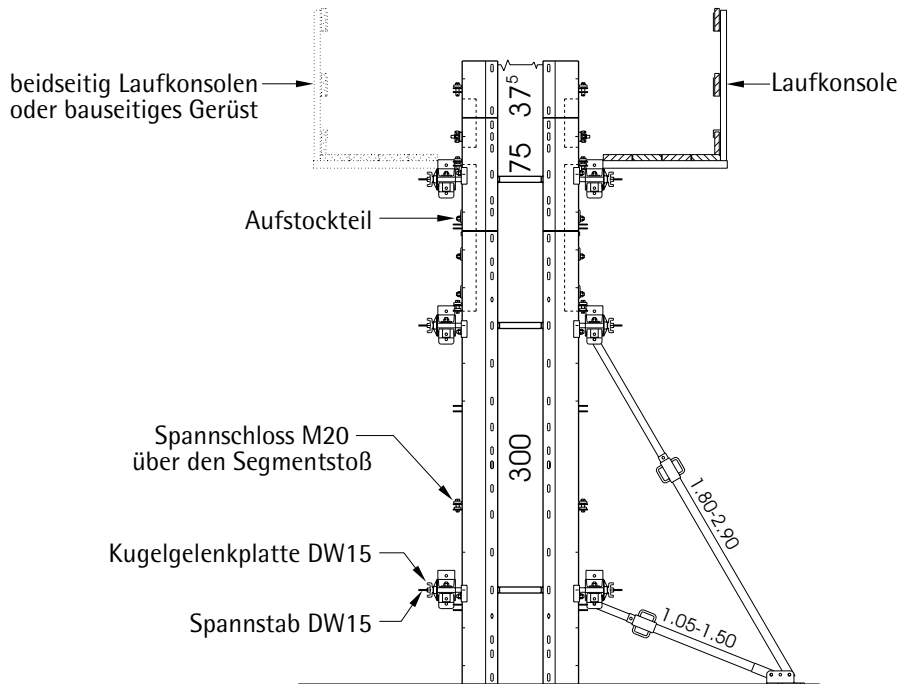
## Trapezträger : Schalhöhe 337,5cm



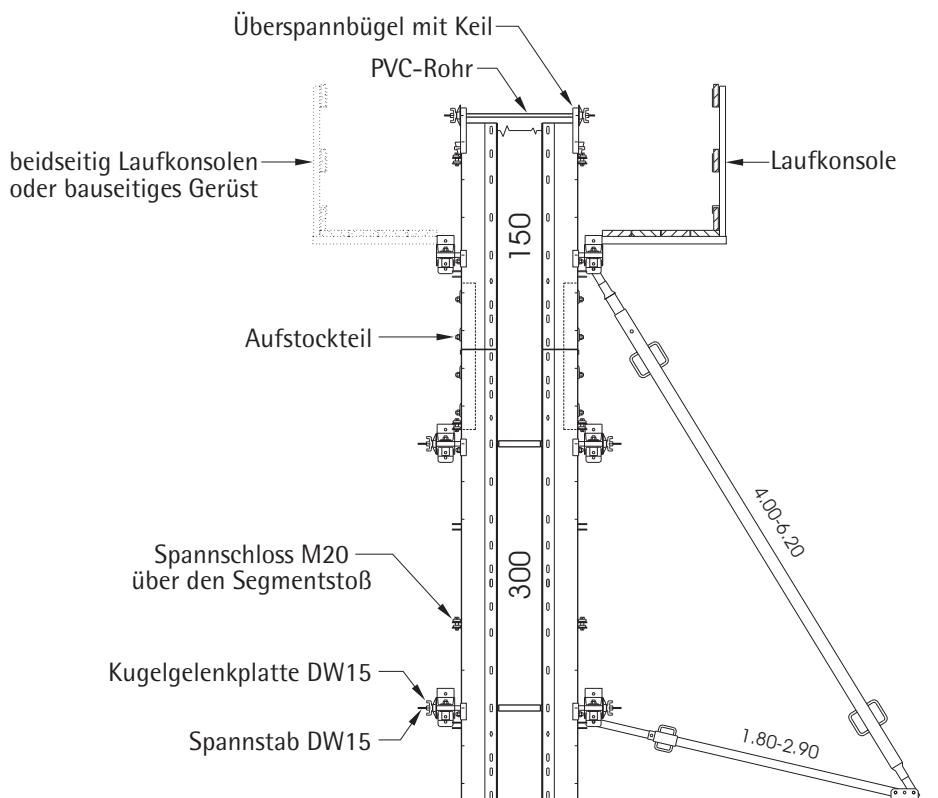
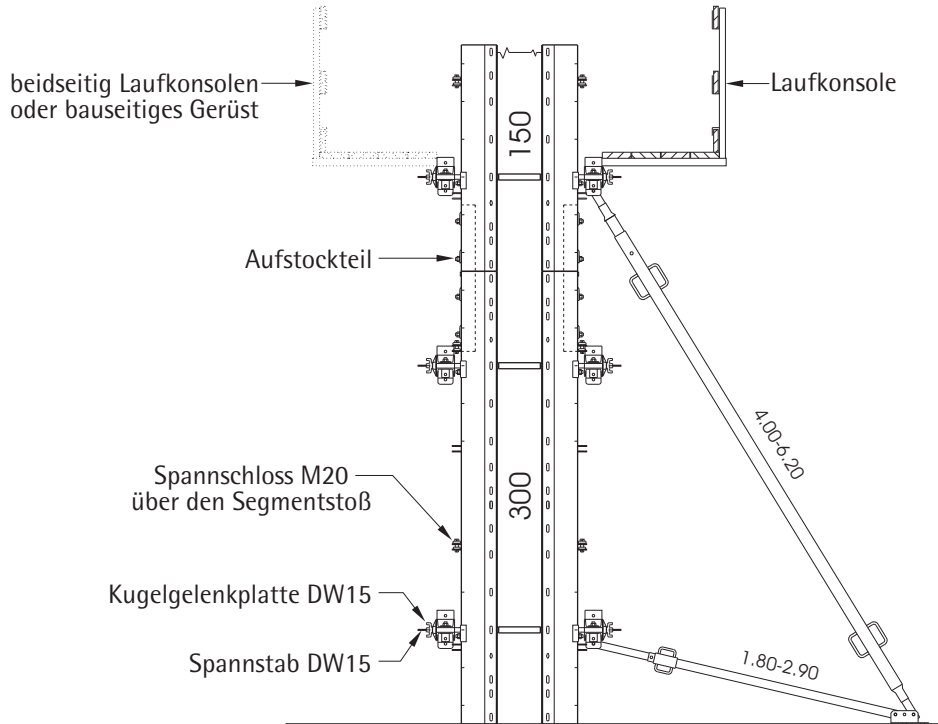
Trapezträger : Schalhöhe 375cm



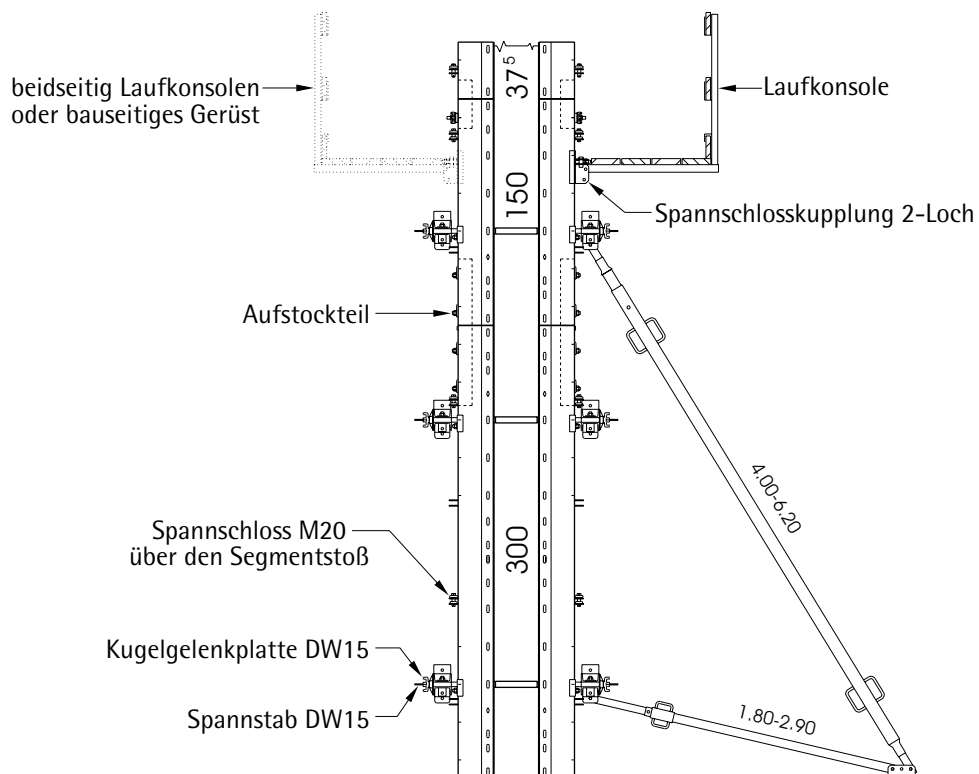
## Trapezträger : Schalhöhe 412,5cm



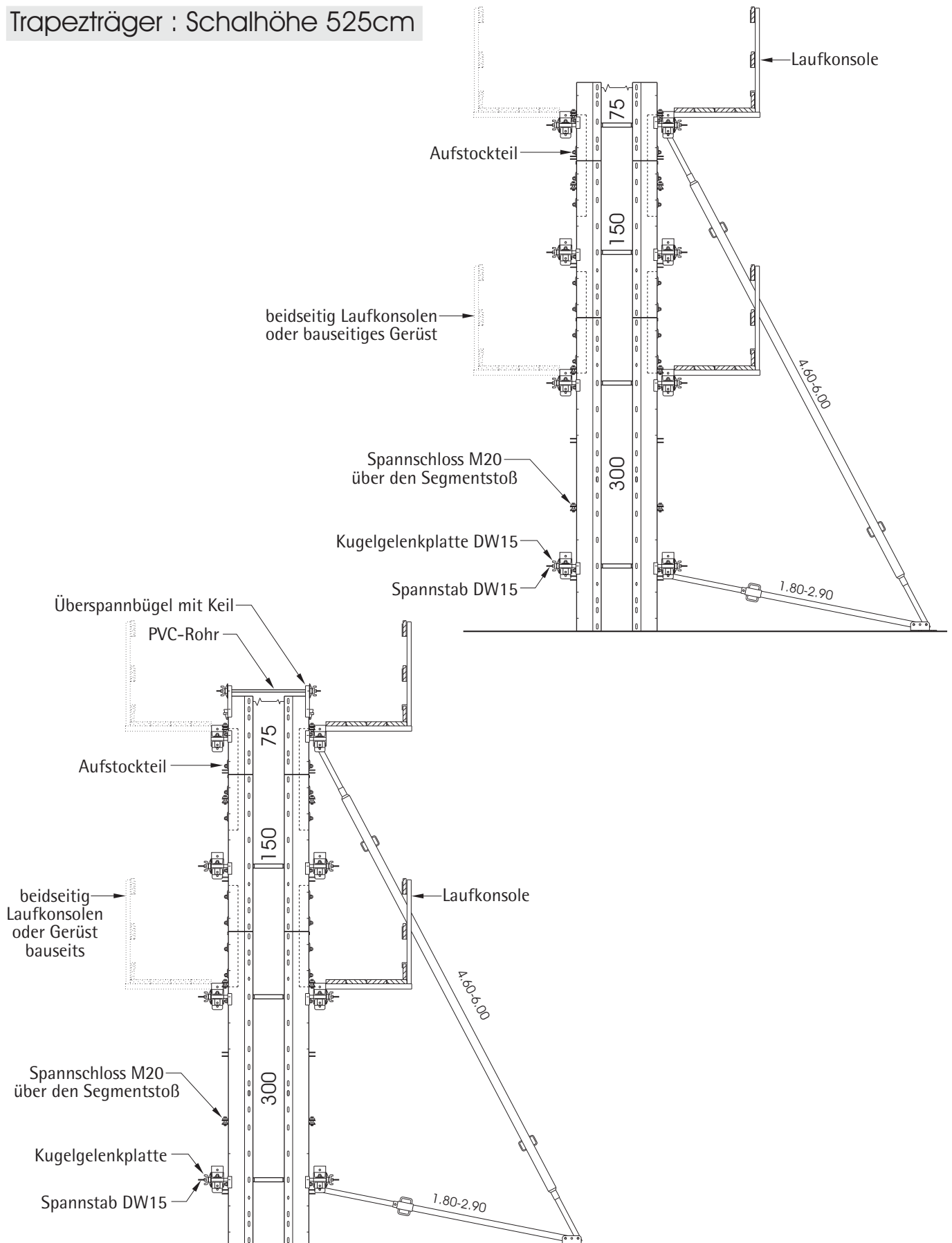
Trapezträger : Schalhöhe 450cm



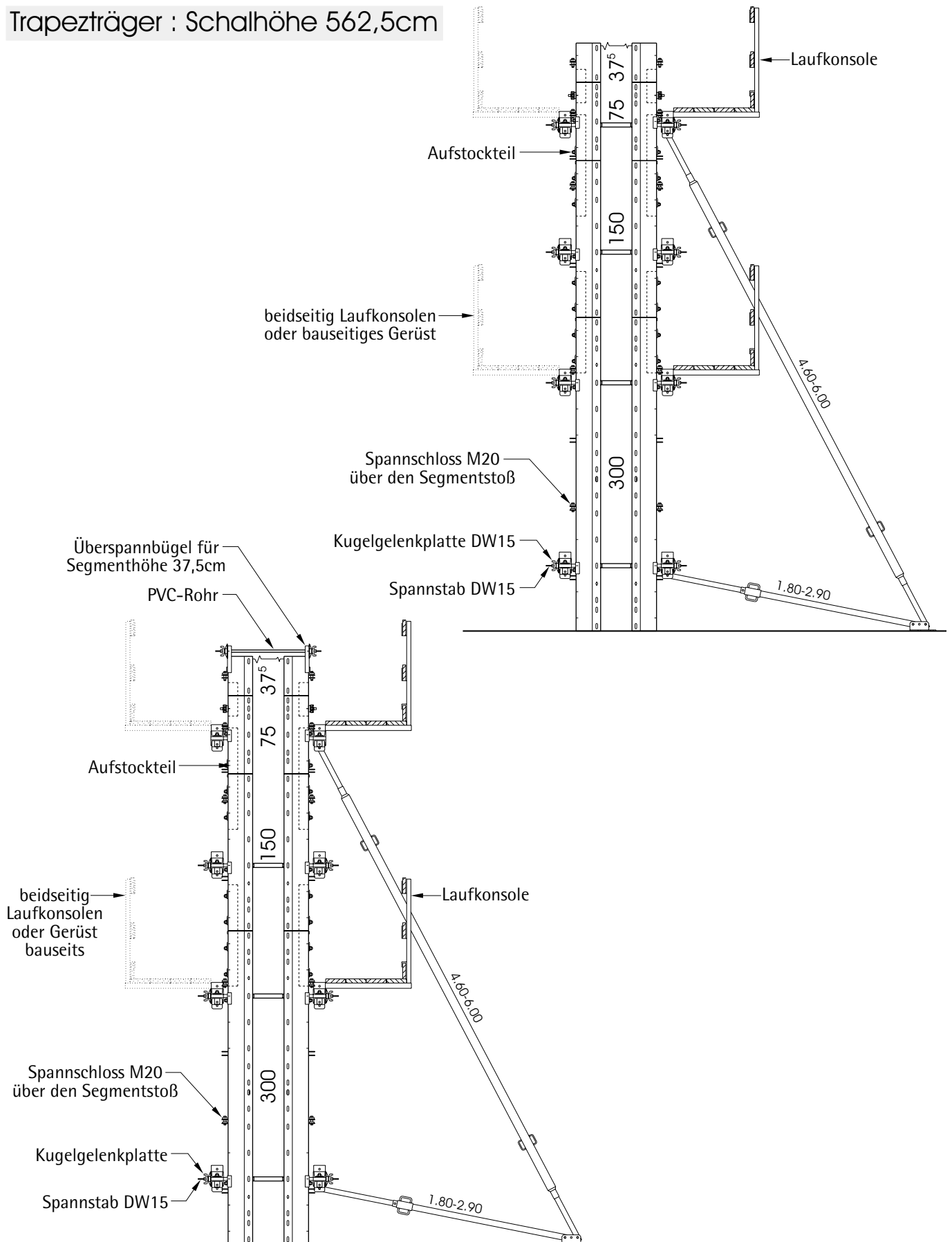
## Trapezträger : Schalhöhe 487,5cm



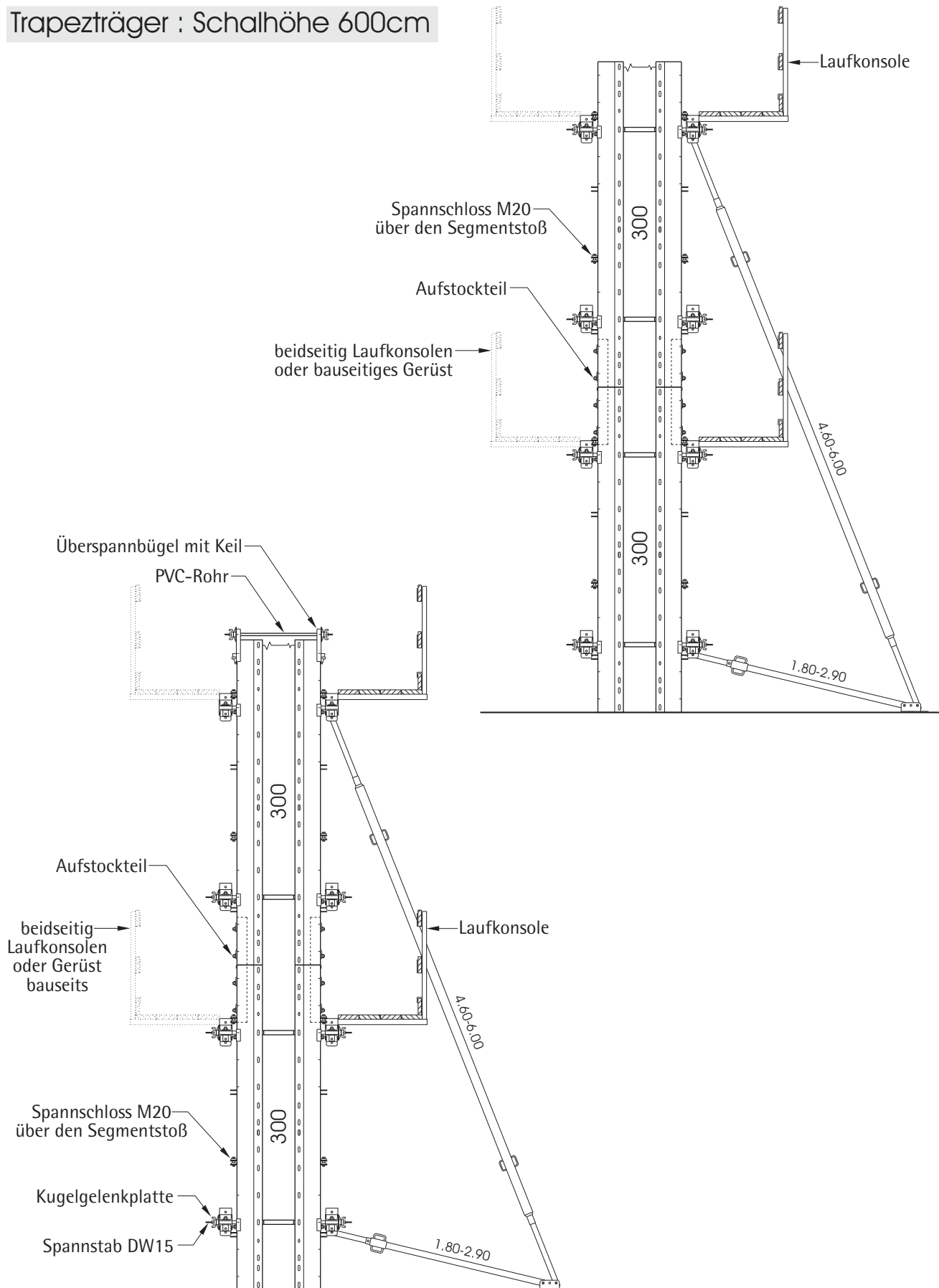
**Trapezträger : Schalhöhe 525cm**



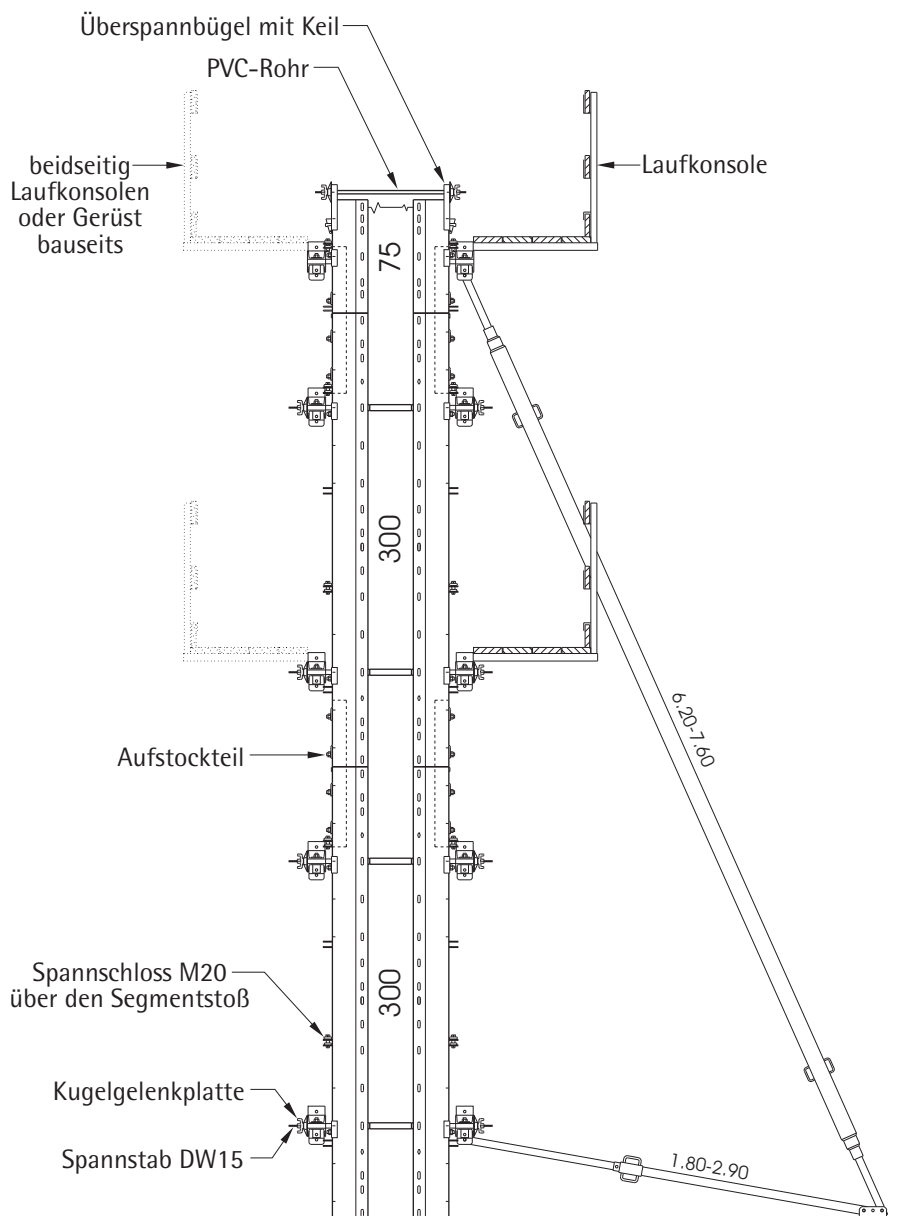
## Trapezträger : Schalhöhe 562,5cm



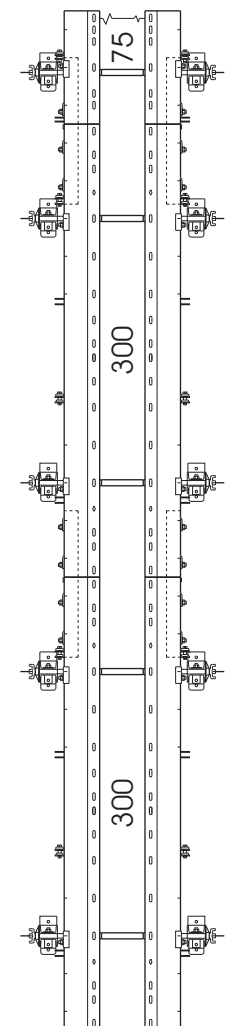
Trapezträger : Schalhöhe 600cm



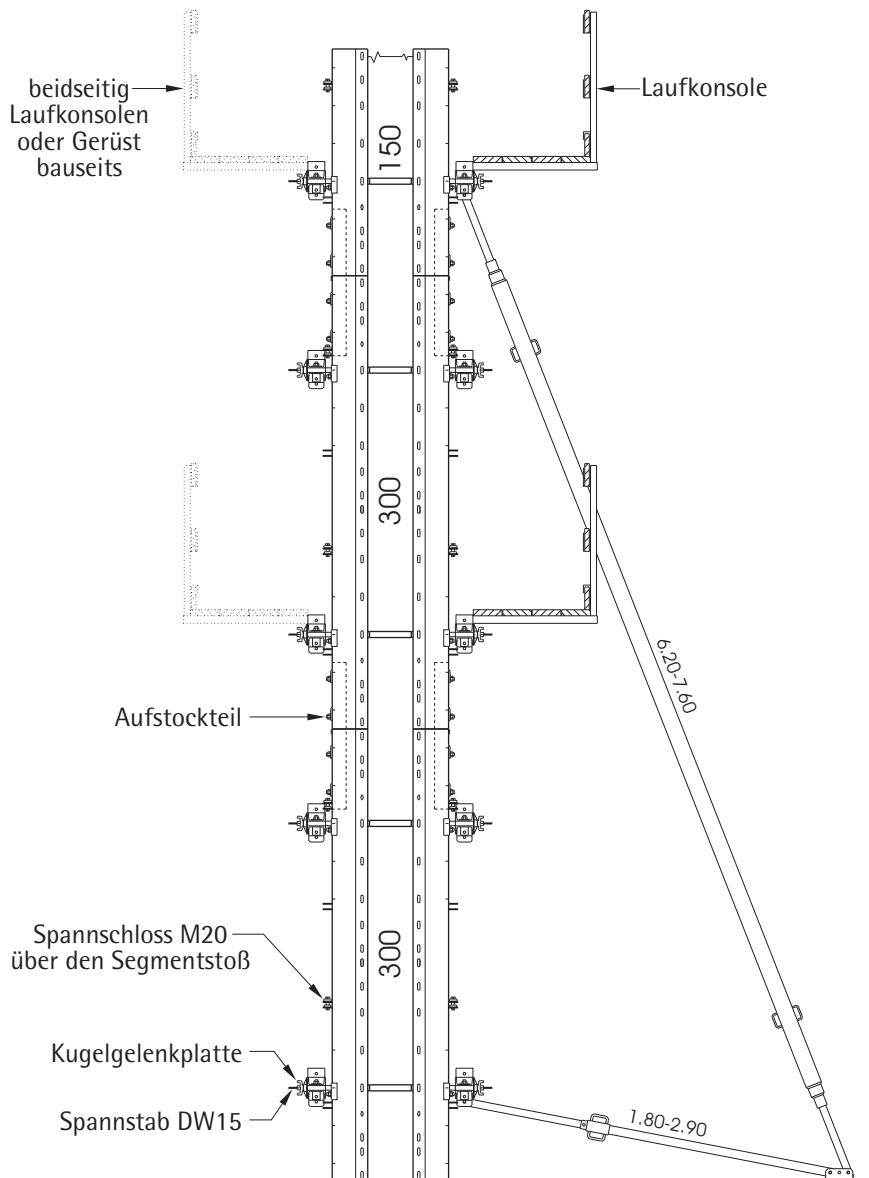
## Trapezträger : Schalhöhe 675cm



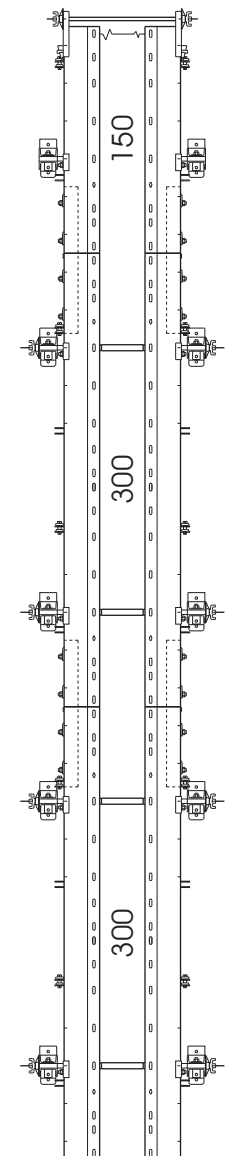
### alternative Spannstellenanordnung



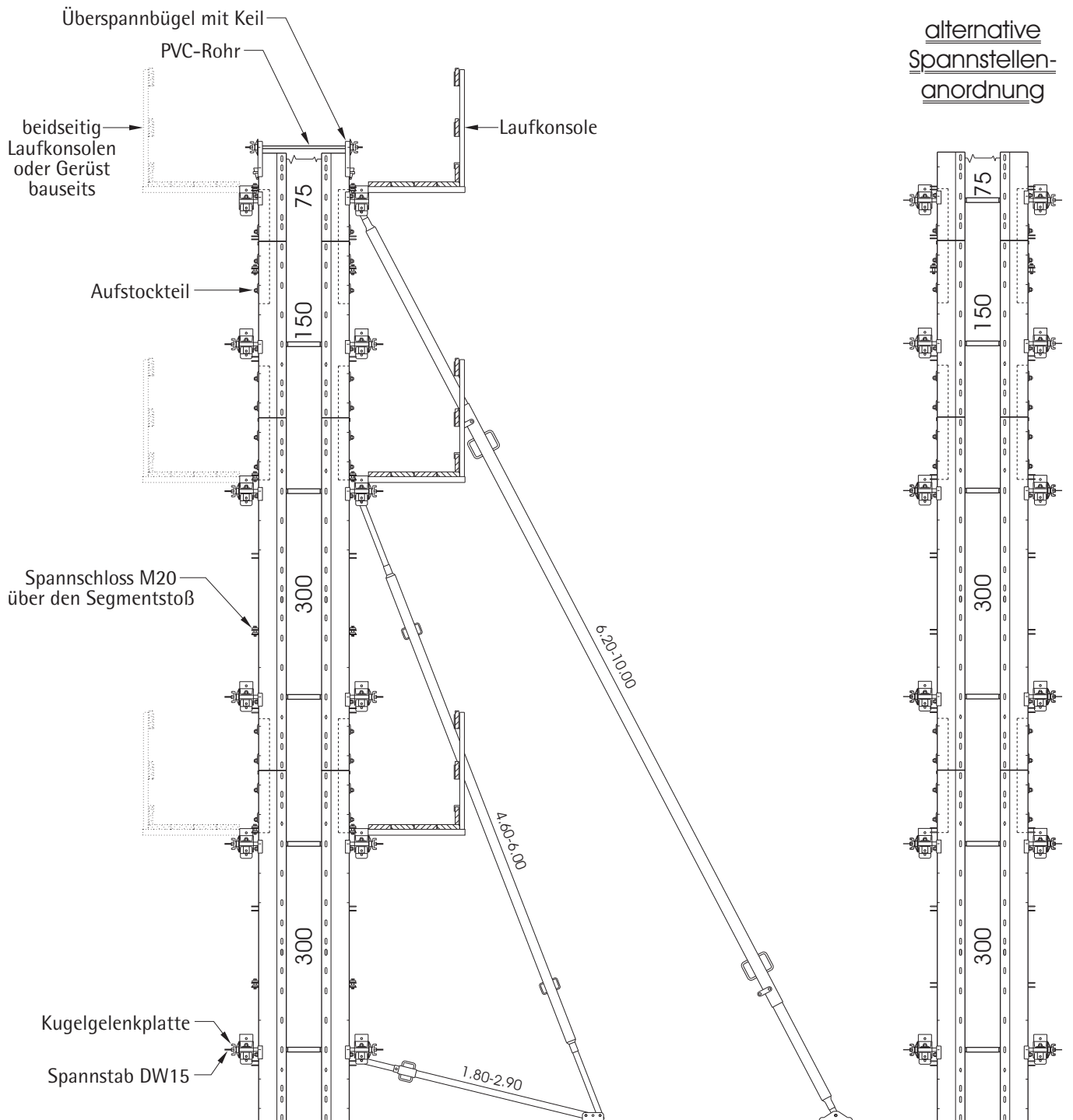
Trapezträger : Schalhöhe 750cm



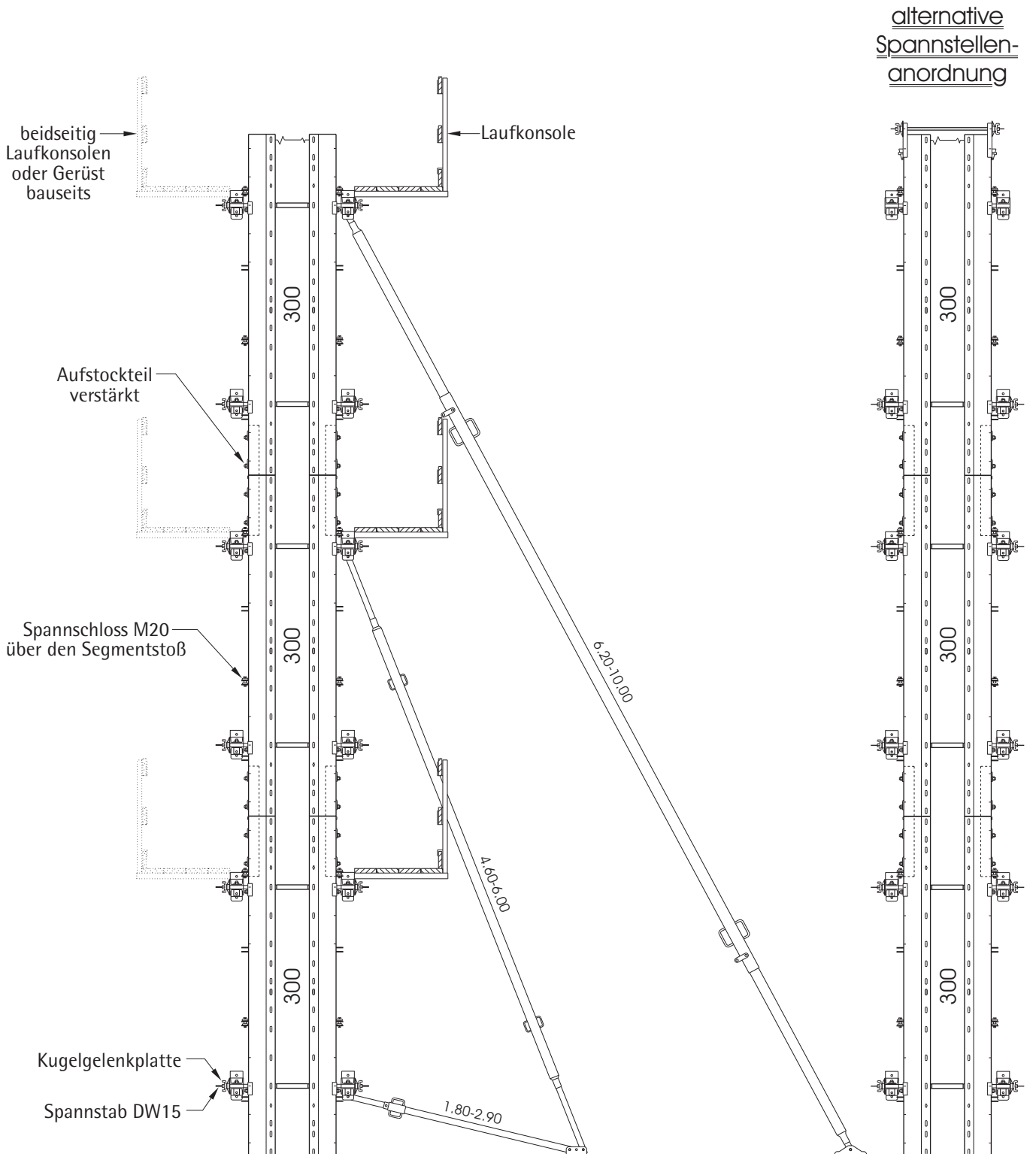
alternative  
Spannstellen-  
anordnung



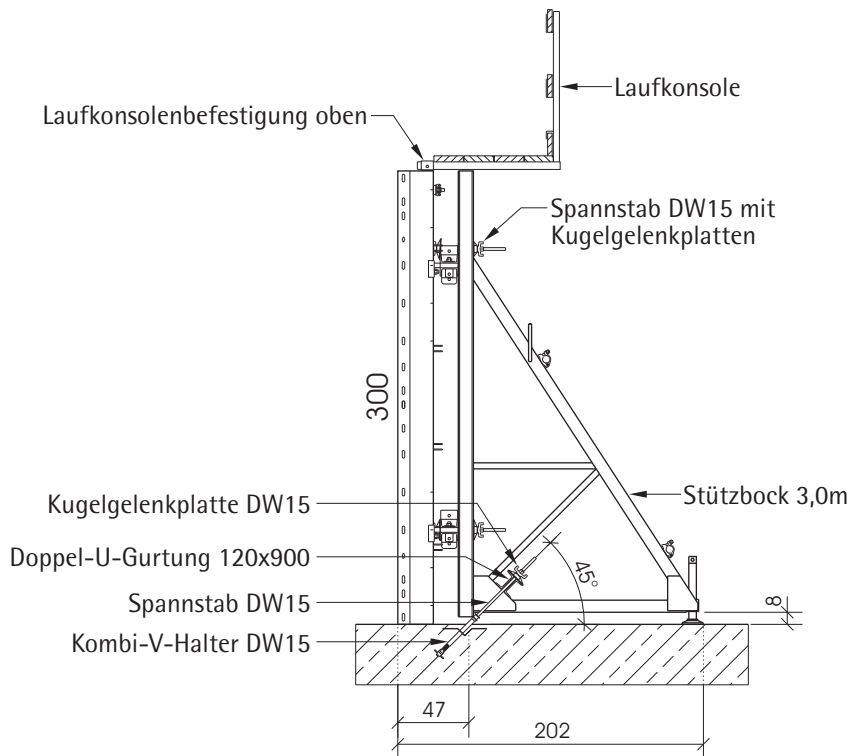
## Trapezträger : Schalhöhe 825cm



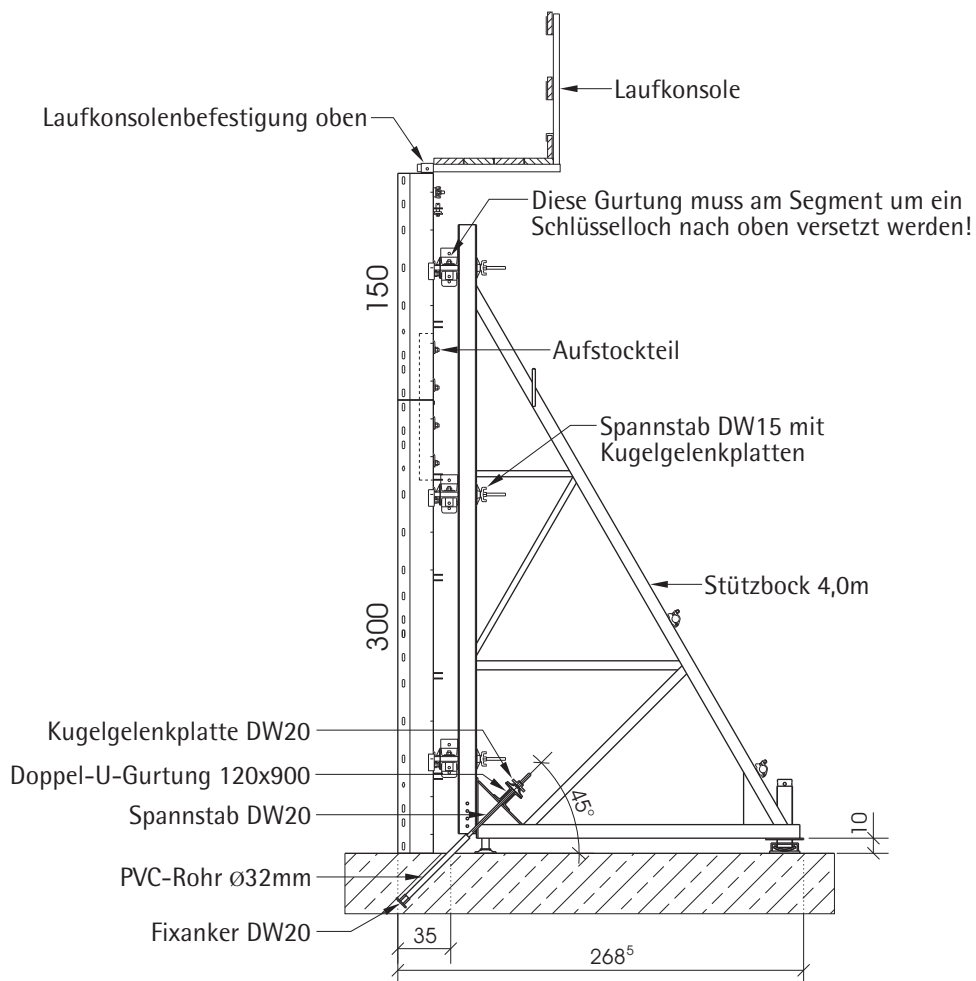
Trapezträger : Schalhöhe 900cm



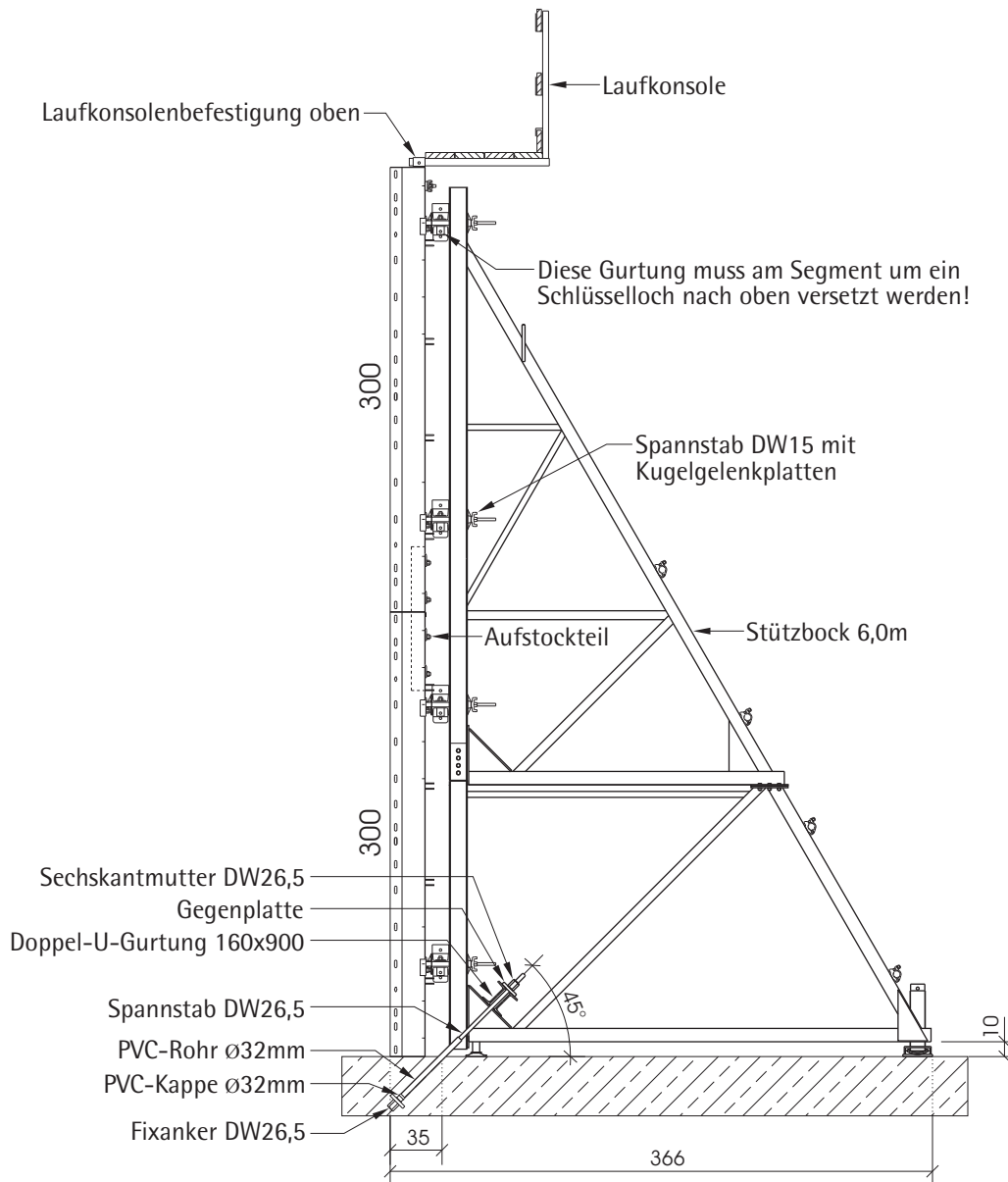
## Trapezträger mit Stützbock 3,0m



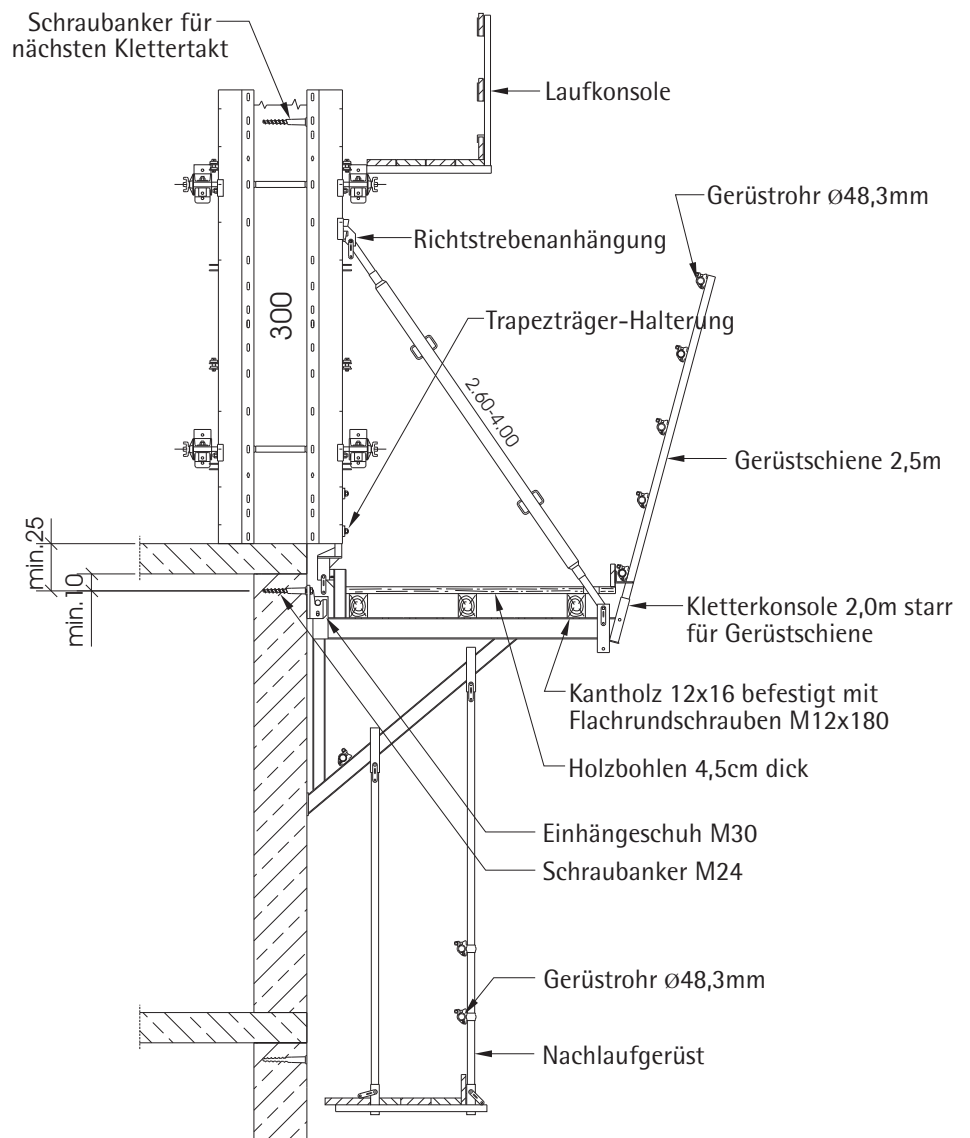
Trapezträger mit Stützbock 4,0m



## Trapezträger mit Stützbock 6,0m



**Trapezträger mit Kletterkonsole 2m starr, einseitig**





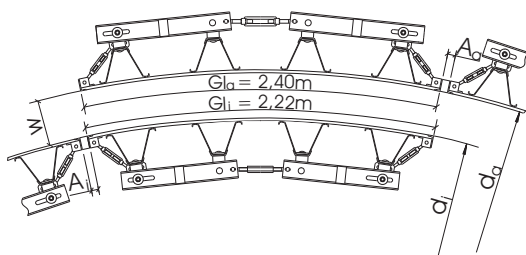


Abb.97

$$A_i = \frac{d_i \cdot Sl_a}{d_a} - Sl_i$$

$$A_a = \frac{d_a \cdot Sl_i}{d_i} - Sl_a$$

- Gl<sub>a</sub> - Grundlänge außen, gerader Zustand
- Gl<sub>i</sub> - Grundlänge innen, gerader Zustand
- Sl<sub>a</sub> - Segmentlänge außen, gebogener Zustand
- Sl<sub>i</sub> - Segmentlänge innen, gebogener Zustand
- A<sub>a</sub> - Segmentausgleich außen
- A<sub>i</sub> - Segmentausgleich innen
- a - außen
- i - innen

Segmentlängen in Abhängigkeit vom Durchmesser

	Gl <sub>a</sub> 2,40	Gl <sub>i</sub> 2,22m
d <sub>i</sub> [m]	Sl <sub>a</sub> [cm]	Sl <sub>i</sub> [cm]
5	239,00	223,00
6	239,00	223,00
7	239,05	222,95
8	239,10	222,90
9	239,15	222,85
10	239,20	222,80
11	239,25	222,75
12	239,30	222,70
13	239,35	222,65
14	239,40	222,60
15	239,45	222,55
16	239,50	222,50
17	239,55	222,45
18	239,60	222,40
19	239,65	222,35
20	239,70	222,30
21	239,75	222,25
22	239,80	222,20
23	239,85	222,15
24	239,90	222,10
25	239,95	222,05
26	240,00	222,00

Ausgleich zwischen 2 Segmenten für Segmente 222/240

d <sub>i</sub> [m]	w=15 [cm]	w=20 [cm]	w=25 [cm]	w=30 [cm]	w=35 [cm]	w=40 [cm]	w=50 [cm]
5	2,5 i	1,8 a	6,3 a				
6	4,6 i	1,1 i	2,6 a	6,3 a	10,0 a		
7	6,2 i	2,9 i	0,2 a	3,4 a	6,2 a	9,4 a	
8	7,5 i	4,8 i	2,1 i	0,5 a	3,3 a	6,1 a	11,7 a
9	8,6 i	6,1 i	3,6 i	1,2 i	1,3 a	3,8 a	8,5 a
10		7,2 i	5,0 i	2,9 i	0,8 i	1,4 a	5,8 a
11		8,1 i	6,1 i	4,1 i	2,1 i	0,1 i	3,9 a
12			7,0 i	5,2 i	3,4 i	1,6 i	2,0 a
13				6,1 i	4,5 i	2,7 i	0,6 a
14				7,7 i	5,4 i	3,9 i	0,8 i
15					6,2 i	4,8 i	1,9 i
16						5,6 i	2,9 i
17						6,3 i	3,7 i
18						7,0 i	4,6 i
19							5,3 i
20							6,0 i

Tab.6

Tab.7

Bei runden Wänden ist die Länge der Innenschalung kleiner als die der Außenschalung. Dabei verhält sich die Länge der Innenschalung zum Innendurchmesser genauso wie die Länge der Außenschalung zum Außendurchmesser.

Da die Länge der Segmente festgelegt ist, sind bei unterschiedlichen Durchmessern und Wandstärken deshalb Ausgleiche nötig. Als Ausgleiche werden Ausgleichsteile oder PE-Ausgleichsbleche verwendet.

Diese sind entweder innen oder außen zwischen den Segmenten anzuordnen.

Der Ausgleich zwischen den Segmenten darf maximal 20cm betragen.

Ist er größer, so müssen kleinere Segmente (z.B. Halbe Segmente) verwendet werden, so dass mehr Segmentstöße entstehen und damit mehr und kleinere Ausgleiche.

Eine andere Möglichkeit ist zwischen den Segmenten noch einmal zu spannen. Dazu können die Raster-vieleck-Ausgleichsbleche eingesetzt werden oder Spannlöcher in die PE-Ausgleichsbleche gebohrt werden (siehe S.83).

Ausgleich zwischen 2 Segmenten für Segmente 230/240

$d_i$ [m]	w=15 [cm]	w=20 [cm]	w=25 [cm]	w=30 [cm]	w=35 [cm]	w=40 [cm]	w=50 [cm]
5	5,8 a	10,5 a					
6	3,5 a	7,4 a	11,2 a				
7	1,8 a	5,4 a	8,4 a	11,7 a			
8	0,5 a	3,3 a	6,2 a	9,1 a	12,0 a		
9	0,6 i	2,1 a	4,7 a	7,1 a	9,6 a	12,0 a	
10	1,4 i	0,8 a	3,1 a	5,4 a	7,8 a	10,1 a	
11	2,1 i	0,0	2,1 a	4,2 a	6,2 a	8,3 a	
12	2,8 i	0,9 i	1,0 a	3,0 a	5,0 a	6,8 a	10,6 a
13	3,3 i	1,5 i	0,2 a	2,1 a	3,8 a	5,5 a	9,0 a
14	3,8 i	2,2 i	0,5 i	1,1 a	2,7 a	4,4 a	7,7 a
15	4,2 i	2,7 i	1,1 i	0,4 a	2,0 a	3,4 a	6,5 a
16	4,6 i	3,2 i	1,7 i	0,3 i	1,1 a	2,5 a	5,4 a
17	4,9 i	3,6 i	2,2 i	0,9 i	0,4 a	1,8 a	4,5 a
18	5,3 i	4,0 i	2,7 i	1,5 i	0,2 i	1,0 a	3,6 a
19	5,6 i	4,3 i	3,1 i	1,9 i	0,8 i	0,4 a	2,9 a
20	5,8 i	4,7 i	3,6 i	2,4 i	1,3 i	0,2 i	2,1 a
21	6,1 i	5,0 i	3,9 i	2,8 i	1,7 i	0,7 i	1,5 a
22	6,4 i	5,3 i	4,3 i	3,2 i	2,2 i	1,2 i	0,9 a
23	6,6 i	5,6 i	4,6 i	3,6 i	2,6 i	1,6 i	0,3 a
24	6,8 i	5,8 i	4,9 i	3,9 i	3,0 i	2,1 i	0,2 i
25	7,0 i	6,1 i	5,1 i	4,3 i	3,5 i	2,4 i	0,7 i
26	7,2 i	6,3 i	5,5 i	4,6 i	3,7 i	2,8 i	1,1 i
27	7,3 i	6,5 i	5,6 i	4,8 i	3,9 i	3,1 i	1,4 i
28	7,4 i	6,6 i	5,8 i	5,0 i	4,1 i	3,3 i	1,7 i
29	7,5 i	6,7 i	5,9 i	5,1 i	4,3 i	3,5 i	2,0 i
30	7,6 i	6,8 i	6,0 i	5,3 i	4,5 i	3,8 i	2,3 i
31	7,7 i	6,9 i	6,2 i	5,4 i	4,7 i	4,0 i	2,5 i
32	7,8 i	7,0 i	6,3 i	5,6 i	4,8 i	4,1 i	2,7 i
33	7,8 i	7,1 i	6,4 i	5,7 i	5,0 i	4,3 i	2,9 i
34	7,9 i	7,2 i	6,5 i	5,8 i	5,1 i	4,5 i	3,1 i
35	8,0 i	7,3 i	6,6 i	5,9 i	5,3 i	4,6 i	3,3 i
36	8,0 i	7,3 i	6,7 i	6,0 i	5,4 i	4,8 i	3,5 i
37	8,1 i	7,4 i	6,8 i	6,1 i	5,5 i	4,9 i	3,7 i
38	8,1 i	7,5 i	6,9 i	6,2 i	5,6 i	5,0 i	3,8 i
39	8,2 i	7,5 i	7,0 i	6,3 i	5,7 i	5,2 i	4,0 i
40	8,2 i	7,6 i	7,0 i	6,4 i	5,9 i	5,3 i	4,1 i

Tab.8

Auf den Seiten 80-83 sind die Tabellen bzw. Formeln zur Berechnung des Ausgleiches zwischen den Segmenten angegeben. Die Segmentlängen  $Gl_i$  und  $Gl_a$  gelten für den geraden Zustand. Wird ein Segment gerundet, so ergibt sich an der Seite zur Betonwand eine neue Länge  $Sl_i$  und  $Sl_a$ . Mit diesen Werten kann der Ausgleich berechnet werden.

Sie können den Ausgleich auch aus den Tabellen ablesen. Zwischenwerte sind durch Interpolieren zu ermitteln. Für Segmente 115/120cm bzw. 57,5/60cm sind die Werte zu halbieren bzw. zu vierteln.

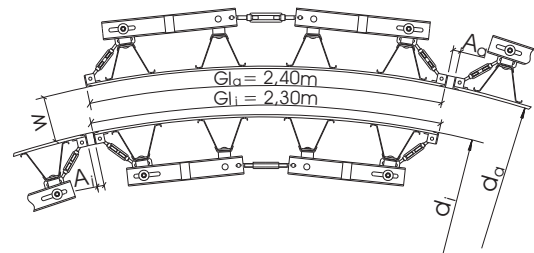


Abb.98

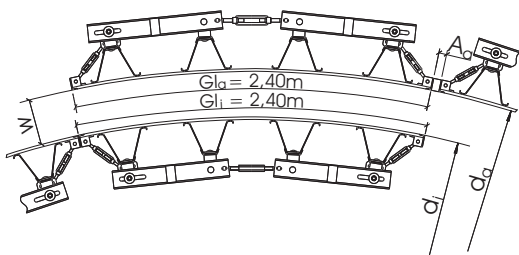
Segmentlängen in Abhängigkeit vom Durchmesser

$d_i$ [m]	$Gl_a$ 2,40	$Gl_i$ 2,30m
	$Sl_a$ [cm]	$Sl_i$ [cm]
5	239,00	231,00
6	239,00	231,00
7	239,05	230,95
8	239,10	230,90
9	239,15	230,85
10	239,20	230,80
11	239,25	230,75
12	239,30	230,70
13	239,35	230,65
14	239,40	230,60
15	239,45	230,55
16	239,50	230,50
17	239,55	230,45
18	239,60	230,40
19	239,65	230,35
20	239,70	230,30
21	239,75	230,25
22	239,80	230,20
23	239,85	230,15
24	239,90	230,10
25	239,95	230,05
26	240,00	230,00

Tab.9

Die Tabellenwerte gelten nur für neue Segmente mit den exakten Längenmaßen 2,40m, 2,30m und 2,22m. Bei Segmenten, bei denen infolge eines höheren Feuchtigkeitsgehaltes (mehrmaliger Einsatz) eine Längenänderung eingetreten ist, müssen die Werte  $A_i$  und  $A_a$  mit dem tatsächlichen Längenmaß neu berechnet werden.

Verwenden Sie für Innendurchmesser von 5,00m bis 6,60m und Außendurchmesser von 5,40m bis 7,00m nur Segmente, die schon mehrmals im Einsatz waren.



$$A_a = \frac{d_a \cdot S_{l_i}}{d_i} - S_{l_a}$$

Abb.99

- $G_a$  - Grundlänge außen, gerader Zustand
- $G_i$  - Grundlänge innen, gerader Zustand
- $S_{l_a}$  - Segmentlänge außen, gebogener Zustand
- $S_{l_i}$  - Segmentlänge innen, gebogener Zustand
- $A_a$  - Segmentausgleich außen
- $A_i$  - Segmentausgleich innen
- a - außen
- i - innen

Ausgleich zwischen 2 Segmenten für Segmente 240/240

$d_i$ [m]	w=15 [cm]	w=20 [cm]	w=25 [cm]	w=30 [cm]	w=35 [cm]	w=40 [cm]	w=50 [cm]
30	2,4 a	3,2 a	4,0 a	4,8 a	5,6 a	6,4 a	8,0 a
31	2,3 a	3,1 a	3,9 a	4,6 a	5,4 a	6,2 a	7,7 a
32	2,2 a	3,0 a	3,7 a	4,5 a	5,2 a	6,0 a	7,5 a
33	2,2 a	2,9 a	3,6 a	4,4 a	5,1 a	5,8 a	7,3 a
34	2,1 a	2,8 a	3,5 a	4,2 a	4,9 a	5,6 a	7,0 a
35	2,0 a	2,7 a	3,4 a	4,1 a	4,8 a	5,5 a	6,8 a
36	2,0 a	2,6 a	3,3 a	4,0 a	4,7 a	5,3 a	6,7 a
37	1,9 a	2,6 a	3,2 a	3,9 a	4,5 a	5,2 a	6,5 a
38	1,9 a	2,5 a	3,1 a	3,8 a	4,4 a	5,1 a	6,3 a
39	1,8 a	2,5 a	3,0 a	3,7 a	4,3 a	4,9 a	6,1 a
40	1,8 a	2,4 a	3,0 a	3,6 a	4,2 a	4,8 a	6,0 a
41	1,7 a	2,3 a	2,9 a	3,5 a	4,1 a	4,7 a	5,8 a
42	1,7 a	2,3 a	2,9 a	3,4 a	4,0 a	4,6 a	5,7 a
43	1,7 a	2,2 a	2,8 a	3,3 a	3,9 a	4,5 a	5,6 a
44	1,6 a	2,2 a	2,7 a	3,3 a	3,8 a	4,4 a	5,5 a
45	1,6 a	2,1 a	2,7 a	3,2 a	3,7 a	4,3 a	5,3 a

Tab.10

Bei größeren Durchmessern kann das Außensegment 2,40m auch als Innensegment eingesetzt werden. Dadurch ergeben sich kleinere Segmentausgleichsweiten. Der minimale Innendurchmesser beträgt 17,50m.

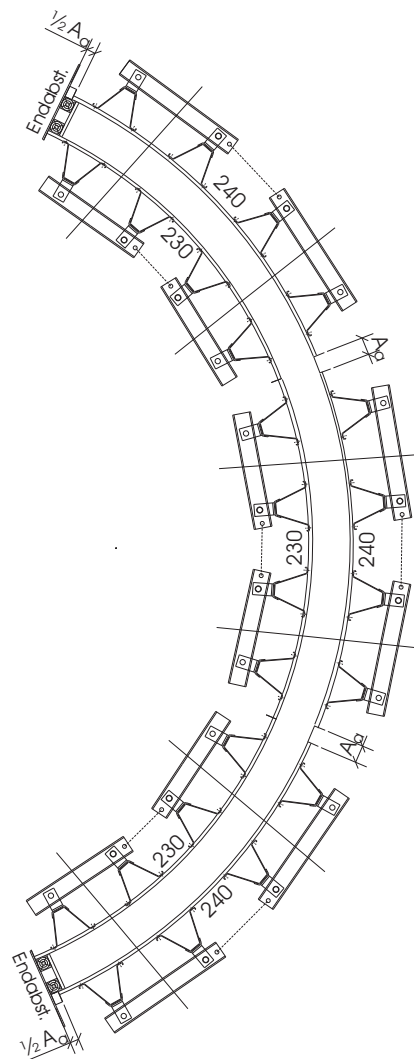


Abb.100

Alle in den Tabellen errechneten Werte gelten als Ausgleich zwischen den Segmenten. Wird ein Teilkreis geschalt, so ist am Anfang und am Ende eine Endabstellung. Hier ist dann der halbe Segmentausgleich anzuordnen (Abb.100).

Es ist auch möglich, das letzte Segment um den halben Segmentausgleich zu verschieben und dann am vorherigen Segmentstoß einen entsprechend größeren Segmentausgleich anzubringen.

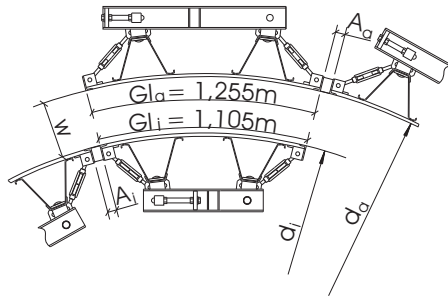


Abb.101

Segmentlängen in Abhängigkeit vom Durchmesser

Innensegment Gl <sub>i</sub> = 110,5cm		Außensegment Gl <sub>a</sub> = 125,5cm	
d <sub>i</sub> [m]	Sl <sub>i</sub> [cm]	d <sub>a</sub> [m]	Sl <sub>a</sub> [cm]
2,0	111,0	2,5	125,6
3,0	110,6	3,5	125,8
4,0	110,4	4,5	126,0
5,0	110,2	5,5	126,2

$$A_i = \frac{d_i \cdot Sl_a}{d_a} - Sl_i$$

$$A_a = \frac{d_a \cdot Sl_i}{d_i} - Sl_a$$

Tab.11

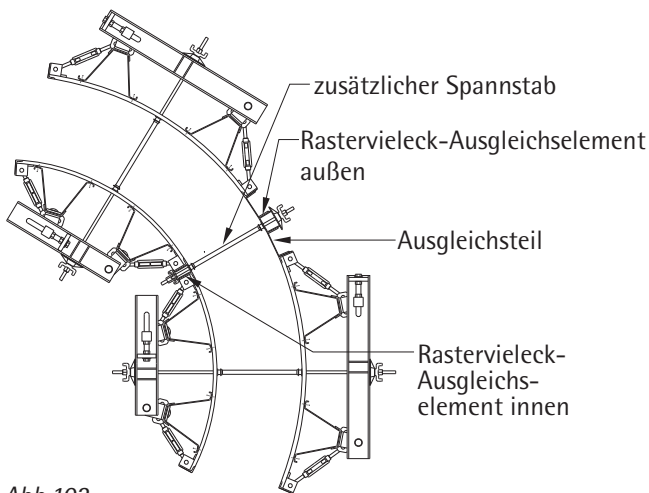


Abb.102

Neue Segmente können auf Innendurchmesser 2,50–5,00m und Außendurchmesser 2,70–5,50m gerundet werden. Bei gebrauchten Segmenten beträgt der mögliche Innendurchmesser 2,00–5,60m und der Außendurchmesser 2,40–6,50m.

Tabelle 11 gilt für neue Segmente. Bei gebrauchten Segmenten kann sich die Segmentbreite je nach Feuchtigkeitsgehalt um ca. 2–4mm erhöhen.

Ausgleich zwischen 2 Segmenten für Segmente 110,5/125,5cm

d <sub>i</sub> [m]	w=15 [cm]	w=20 [cm]	w=25 [cm]	w=30 [cm]	w=35 [cm]	w=40 [cm]
2,0	1,1 a	6,6 a	13,1 a	18,7 a		
2,1	0,2 a	6,5 a	11,7 a	17,0 a		
2,2	0,4 a	5,5 a	10,5 a	15,5 a	20,5 a	
2,3	0,3 i	4,5 a	9,3 a	14,1 a	18,9 a	
2,4	0,9 i	3,7 a	8,3 a	12,8 a	17,4 a	
2,5	1,6 i	2,8 a	7,3 a	11,7 a	16,1 a	20,5 a
2,6	2,2 i	2,1 a	6,3 a	10,6 a	14,8 a	19,0 a
2,7	2,7 i	1,4 a	5,5 a	9,6 a	13,6 a	17,7 a
2,8	3,2 i	0,8 a	4,7 a	8,6 a	12,6 a	16,5 a
2,9	3,7 i	0,1 a	3,9 a	7,7 a	11,5 a	15,3 a
3,0	4,1 i	0,4 i	3,2 a	6,9 a	10,6 a	14,2 a
3,1	4,5 i	1,0 i	2,6 a	6,1 a	9,7 a	13,2 a
3,2	4,9 i	1,4 i	2,0 a	5,4 a	8,9 a	12,3 a
3,3	5,2 i	1,9 i	1,4 a	4,8 a	8,1 a	11,4 a
3,4	5,6 i	2,3 i	0,9 a	4,1 a	7,4 a	10,6 a
3,5	5,9 i	2,8 i	0,4 a	3,5 a	6,7 a	9,8 a
3,6	6,2 i	3,1 i	0,1 i	3,0 a	6,0 a	9,1 a
3,7	6,5 i	3,5 i	0,6 i	2,4 a	5,4 a	8,3 a
3,8	6,8 i	3,9 i	1,0 i	1,9 a	4,8 a	7,7 a
3,9	7,0 i	4,2 i	1,4 i	1,4 a	4,2 a	7,0 a
4,0	7,3 i	4,5 i	1,8 i	0,9 a	3,7 a	6,4 a
4,1	7,5 i	4,9 i	2,2 i	0,5 a	3,2 a	5,8 a
4,2	7,8 i	5,1 i	2,5 i	0,1 a	2,7 a	5,3 a
4,3	8,0 i	5,4 i	2,9 i	0,3 i	2,2 a	4,7 a
4,4	8,2 i	5,7 i	3,2 i	0,7 i	1,8 a	4,2 a
4,5	8,4 i	6,0 i	3,5 i	1,1 i	1,3 i	3,7 a
4,6	8,6 i	6,2 i	3,9 i	1,5 i	0,9 a	3,3 a
4,7	8,8 i	6,5 i	4,1 i	1,8 i	0,5 a	2,8 a
4,8	9,0 i	6,7 i	4,4 i	2,2 i	0,1 a	2,4 a
4,9	9,2 i	6,9 i	4,7 i	2,5 i	0,3 i	2,0 a
5,0	9,3 i	7,2 i	5,0 i	2,8 i	0,6 i	1,6 a

Tab.12

Der Ausgleich zwischen den Segmenten darf maximal 20cm betragen.

Ist er größer, so müssen 55,5/62,5cm breite Segmente verwendet werden. Dadurch entstehen mehr Segmentstöße und damit mehr und kleinere Ausgleiche. Eine andere Möglichkeit ist, zwischen den Segmenten noch einmal zu spannen. Dazu können die Rastervieleck-Ausgleichsbleche eingesetzt werden oder Spannlöcher in die PE-Ausgleichsbleche gebohrt werden. Jetzt lassen sich zwischen die Segmente 2 Ausgleichsteile einbauen (Abb.102).

Umfang außen	: $U_a = d_a * \pi$	
Umfang innen	: $U_i = d_i * \pi$	
Anzahl der ganzen Segmente außen	: $n_{ga} = \frac{U_a}{Sl_a}$	
Anzahl der ganzen Segmente innen	: $n_{gi} = \frac{U_i - 3cm}{Sl_i}$	
Anzahl der ganzen Segmente	: $n_g = \text{ganzzahliger Teil aus Min } (n_{gi}, n_{ga})$	
Anzahl der halben Segmente außen	: $n_{ha} = \frac{U_a - Sl_a * n_g}{Sl_{ha}}$	
Anzahl der halben Segmente innen	: $n_{hi} = \frac{U_i - 3cm - Sl_i * n_g}{Sl_{hi}}$	
Anzahl der halben Segmente	: $n_h = \text{ganzzahliger Teil aus Min } (n_{hi}, n_{ha})$	
Anzahl der Viertelsegmente außen	: $n_{va} = \frac{U_a - Sl_a * n_g - Sl_{ha} * n_h}{Sl_{va}}$	
Anzahl der Viertelsegmente innen	: $n_{vi} = \frac{U_i - 3cm - Sl_i * n_g - Sl_{hi} * n_h}{Sl_{vi}}$	
Anzahl der Viertelsegmente	: $n_v = \text{ganzzahliger Teil aus Min } (n_{vi}, n_{va})$	
Ausgleich außen je ganzes Segment	: $A_a = \frac{U_a - Sl_a * n_g - Sl_{ha} * n_h - Sl_{va} * n_v}{n_g + 0.5 * n_h + 0.25 * n_v}$	
Ausgleich innen je ganzes Segment	: $A_i = \frac{U_i - l_{AGB} - Sl_i * n_g - Sl_{hi} * n_h - Sl_{vi} * n_v}{n_g + 0.5 * n_h + 0.25 * n_v - 1}$	$l_{AGB} = 3/5/7cm$
Ausgleich außen je halbes Segment	: $A_{ha} = 0.5 * A_a$	
Ausgleich innen je halbes Segment	: $A_{hi} = 0.5 * A_i$	
Ausgleich außen je Viertelsegment	: $A_{va} = 0.25 * A_a$	
Ausgleich innen je Viertelsegment	: $A_{vi} = 0.25 * A_i$	
$Sl_a$	- Segmentlänge außen , ganzes Segment im gebogenen Zustand	
$Sl_i$	- Segmentlänge innen , ganzes Segment im gebogenen Zustand	
$Sl_{ha}$	- Segmentlänge außen , halbes Segment im gebogenen Zustand	
$Sl_{hi}$	- Segmentlänge innen , halbes Segment im gebogenen Zustand	
$Sl_{va}$	- Segmentlänge außen , Viertelsegment im gebogenen Zustand	
$Sl_{vi}$	- Segmentlänge innen , Viertelsegment im gebogenen Zustand	

Beim Schalen eines Vollkreises wird soviel Fläche wie möglich mit Segmenten geschalt und die Restfläche dann mit Ausgleichen aufgefüllt.

Zur Schalungsplanung errechnen Sie zuerst den Umfang. Bestimmen Sie danach die Anzahl der ganzen, halben und Viertelsegmente.

Bei der Innenschalung ist dabei stets ein Ausgleichsblech einzuplanen (s.S.23).

Die Differenz aus dem Umfang sowie der Anzahl mal der Länge der verschiedenen Segmenten ergibt das Restmaß. Dieses muss noch mit Ausgleichen aufge-

füllt werden. Da Ausgleiche alle 2cm zur Verfügung stehen, ist das Restmaß entsprechend zu runden.

Nun können Sie die einzusetzenden Ausgleiche wählen. Dabei dürfen maximal soviel Ausgleiche verwendet werden, wie Segmentstöße vorhanden sind. Bei der Innenschalung steht ein Segmentstoß weniger zur Verfügung, da dort das Ausgleichsblech angeordnet wird.

Die Ausgleiche sind möglichst gleichmäßig zu verteilen, so dass den größten Ausgleichen innen auch die größten Ausgleiche außen gegenüberstehen.

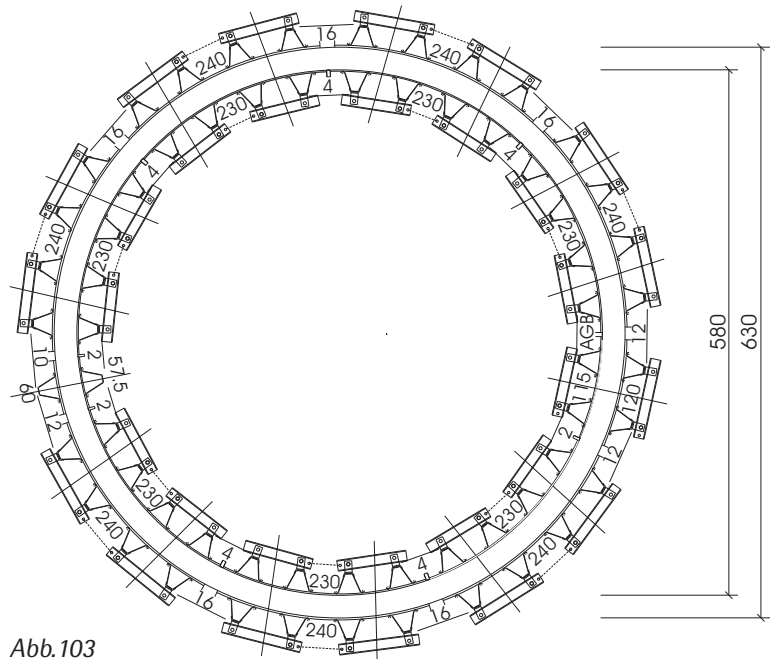


Abb.103

$$U_a = 630\text{cm} * \pi = 1979,2\text{cm}$$

$$U_i = 580\text{cm} * \pi = 1822,1\text{cm}$$

$$n_{ga} = \frac{1979,2\text{cm}}{239,0\text{cm}} = 8,3$$

$$n_{gi} = \frac{1822,1\text{cm} - 3\text{cm}}{231,0\text{cm}} = 7,9$$

$$n_g = 7$$

Min(7,9;8,3) = 7,9 ; ganzzahliger Teil von 7,9 = 7

$$n_{ha} = \frac{1979,2\text{cm} - 7*239\text{cm}}{119,5\text{cm}} = 2,6$$

$$n_{hi} = \frac{1822,1\text{cm} - 3\text{cm} - 7*231\text{cm}}{115,5\text{cm}} = 1,7$$

$$n_h = 1$$

Min(2,6;1,7) = 1,7 ; ganzzahliger Teil von 1,7 = 1

$$n_{va} = \frac{1979,2\text{cm} - 7*239\text{cm} - 1*119,5\text{cm}}{59,75\text{cm}} = 3,1$$

$$n_{vi} = \frac{1822,1\text{cm} - 3\text{cm} - 7*231\text{cm} - 1*115,5\text{cm}}{57,75\text{cm}} = 1,5$$

$$n_v = 1$$

Min(3,1;1,5) = 1,5 ; ganzzahliger Teil von 1,5 = 1

$$A_a = \frac{1979,2\text{cm} - 7*239\text{cm} - 119,5\text{cm} - 59,75\text{cm}}{7 + 0,5*1 + 0,25*1} = 16,38\text{cm}$$

$$A_i = \frac{1822,1\text{cm} - 5\text{cm} - 7*231\text{cm} - 115,5\text{cm} - 57,75\text{cm}}{7 + 0,5*1 + 0,25*1 - 1} = 3,98\text{cm}$$

gew. :  $l_{AGB} = 5\text{cm}$

Ausgleich außen :  $1979,2\text{cm} - 7*239\text{cm} - 119,5\text{cm} - 59,75\text{cm} = 126,95\text{cm}$

- ➔ 5 x 16cm Ausgleichsteil (zwischen ganzen Segmenten)
- 3 x 12cm Ausgleichsteil (am halben und Viertelsegment)
- 1 x 10cm Ausgleichsteil (am Viertelsegment)
- ➔ 126cm Ausgleich auf 9 Segmentstöße verteilt

Ausgleich innen :  $1822,1\text{cm} - 5\text{cm} - 7*231\text{cm} - 115,5\text{cm} - 57,75\text{cm} = 26,85\text{cm}$

- ➔ 5 x 4cm PE-Ausgleich (zwischen ganzen Segmenten)
- 3 x 2cm PE-Ausgleich (am halben und Viertelsegment)
- 1 x 5cm Ausgleichsblech
- ➔ 26cm Ausgleich auf 8 Segmentstöße verteilt + Ausgleichsblech

- Abstützen 38f.
- Ankerkonus 50f.
- Anhängelasche Richtstrebe 6ff.,38
- Anschlagwinkel 29,35
- Aufnahme Laufkonsole 6ff.,41
- Aufstocken 16f.
- Aufstockteil 16f.,56,58,60f.,64ff.
- Aufstockteil, angeschweißt 11,17
- Auftriebssicherung 36f.
- Ausgleichsblech 5,15,23
- Ausgleichselement 15,33,35
- Ausgleichsteil 14,22
- Ausschalen 5,23
- Außengurt 6ff.,18ff.,26,38
  
- Berechnung 80ff.
  
- Distanzlasche 30ff.
- Doppel-U-Gurtung 31ff.,47ff.,75ff.
  
- Ebenheitstoleranzen 4
- Einhängebolzen 6ff.,24f.
- Einhängeschuh M30 50ff.,78f.
- Einhäuptige Wand 47ff.
- Endabstellung 30ff.
  
- Fixanker 47,49,51,76f.
- Flachrundschraube 16f.,32,34,36f.,41,48,52
- Frischbetondruck 4
  
- Gefälle 33ff.
- Gurtung 4,6ff.,18ff.,26f.,38,40
  
- Halbes Segment 5,38,84
- Höhenversatz 35
  
- Innengurt 6ff.,18ff.,26f.,38
  
- Kletterkonsole 50ff.,78f.
- Kombi-V-Halter 47f.,75
- Kranbügel KBT 44f.
- Krantransport 44ff.
- Kugelgelenkplatte 5,26,31,47f.,56ff.
- Kunststoffausgleich (PE) 15,21f.
  
- Lagerung 43
- Laufkonsole 40ff.,59ff.
- Laufkonsolenbefestigung oben 41,47,75ff.
  
- Multischlüssel 18ff.
  
- Nachlaufgerüst 52f.,78f.
  
- PE-Ausgleich 15,21f.
- Prüflehren 18ff.
  
- Rasterelemente 29
- Ratschenschlüssel 19f.
- Richtstrebe 38f.
- Richtstrebenanhängung 39,50,78f.
- Runden 18ff.
  
- Schalhaut 4,6ff.,29,33ff.
- Schlüsselloch 6ff.,16f.,27f.,31,39,41,45
- Schraubanker 50f.,78f.
- Segmente 6ff.
- Segmentstoß 21ff.
- Segmentverbindungswinkel 6ff.,21,23,35
- Sicherheit 42
- Spannen 26f.
- Spannschloss 4,6ff.,18ff.,24f.,33ff.,56ff.
- Spannschlossanhängung, angeschweißt 6ff.,24
- Spannschlosskupplung 33ff.,37,39,50,77
- Spannstab 5,26f.,31,33ff.,47ff.,56ff.
- Stirnabstellungshalter 31f.
- Stützbock 47ff.,75ff.
- Stützbockanhängung Trapez 47ff.
  
- Teleskopträger 33ff.
- Trapezträger-Halterung 40ff.,78f.
  
- Überspannbügel 26f.,56ff.
- Unterstocksegment 36f.
  
- Verbindungsbolzen 21f.,30f.
- Verbindungsbolzen 5-Stifte 21ff.
- Verbindungswinkel 33ff.
- Viertelsegment 5,38f.,41,48,84.
- Voute 36f.
  
- Wandanschluss 28f.

**Technische Änderungen vorbehalten!**

Art.-Nr.: 953.002.0076

Stand: 12.06.2017



PASCHAL-Werk G. Maier GmbH  
Kreuzbühlstraße 5 · 77790 Steinach  
Tel.: +49 (0)78 32/71-0 · Fax: +49 (0)78 32/71-209  
service@paschal.de · www.paschal.de