

# ID 15*new*

## Rahmenstütze

### Aufbau- und Verwendungsanleitung



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Produktmerkmale</b> .....	<b>3</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3
1.2	Sicherheitshinweise .....	3
<b>2</b>	<b>Übersicht</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Bauteile</b> .....	<b>7</b>
3.1	Basisteile .....	7
3.2	Zubehör .....	8
<b>4</b>	<b>Aufbau</b> .....	<b>11</b>
4.1	Aufbauvorbereitung .....	12
4.2	Hinweise zum Aufbau .....	12
4.3	Materialermittlung .....	13
4.4	Aufbau liegend .....	15
4.5	Aufbau stehend .....	17
<b>5</b>	<b>Rohrkupplungsverbände</b> .....	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Arbeitsflächen</b> .....	<b>21</b>
6.1	Aufbau.....	21
6.2	Maximale Turmabstände .....	22
<b>7</b>	<b>Abbau</b> .....	<b>23</b>
7.1	Entlasten der Türme.....	23
7.2	Demontage der Türme.....	23
<b>8</b>	<b>Zusätzliche Rahmenscheiben</b> .....	<b>24</b>
8.1	Verschiebevarianten .....	24
8.2	Schrägstellung .....	25
<b>9</b>	<b>Tragfähigkeit</b> .....	<b>26</b>
9.1	Diagramm- und Tabellenübersicht .....	26
9.2	Typische zu berücksichtigende Einwirkungen.....	26
9.3	Tragfähigkeitsdiagramme .....	27
9.4	Maximale Einsatzhöhen .....	31
9.5	Erläuterungen zu den Diagrammen.....	32
9.6	Belastungstabelle .....	35
<b>10</b>	<b>Einrüstbeispiele</b> .....	<b>39</b>
10.1	Beispiel: Brücke.....	39
10.2	Beispiel: Wasserturm.....	40
<b>11</b>	<b>Hinweise zur Statik</b> .....	<b>41</b>
<b>12</b>	<b>Änderungshistorie</b> .....	<b>42</b>

## 1 Produktmerkmale

Die ID 15 Rahmenstütze von HÜNNEBECK ist ein typengeprüftes Traggerüstsystem für den Schalungsbau mit einem Querschnitt von 1,00 x 1,00 m und besteht aus lediglich sechs Basisteilen.

Die Rahmenstützen können, je nach Höhe, aus den Normalrahmen 100, den Normalrahmen 133 oder aus Kombinationen dieser beiden Rahmen und den Ergänzungsbau- teilen im 33 cm Raster aufgebaut werden.

Spindeln im Kopf- und Fußbereich ermöglichen eine stufenlose Höhenanpassung an das jeweilige Bauwerk.

Die geschweißten Rahmen bestehen aus feuerverzinkten Stahlrohren.

Das Gewicht mit Kopf- und Fußspindel, Diagonalsprossen und Belagbohlen beträgt je nach Aufbauhöhe zwischen ca. 45 - 55 kg je Höhenmeter. Die gelenkig angeschlossenen Auflagerplatten der Kopf- und Fußspindel erlauben eine Anpassung an Neigungen bis zu 6 %. Der Gesamtstellbereich der Spindeln laut Typenprüfung beträgt bis zu 33,0 cm.

Die Türme erhalten durch die in der Höhe um 90° versetzt einzubauenden Normalrahmen eine gleiche Steifigkeit in allen Vertikalebene.

Durch eingebaute Keilverschlüsse werden die Normalrahmen an den Stößen zugfest verbunden. Die Stiele bestehen aus Rohren mit einem Außendurchmesser von Ø 48,3 mm, so dass handelsübliche Gerüstkupplungen für Verbände angeschlossen werden können.

Die Konstruktion der Einzelteile erlaubt neben der stehenden auch die liegende Grundmontage der Rahmenstütze. So können hohe Türme zeitsparend montiert und dann mit dem Kran aufgerichtet und zum Einsatzort gebracht werden.

### 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der in dieser Aufbau- und Verwendungsanleitung gezeigte Regelaufbau dient dem Abtragen von Lasten in den Grund. Die ID 15 Rahmenstütze kann zu Folgendem verwendet werden:

- um die Lasten von Bauteilen, Anlagen und Ausrüstung, die aus dem Aufbau, der Instandhaltung, der Änderung oder dem Entfernen von Bauwerken resultieren, aufzunehmen;
- um die durch den frisch eingebauten Beton erzeugten Lasten so lange aufzunehmen, bis die Konstruktion selbst eine ausreichende Tragfähigkeit erreicht hat.

Die zulässigen Traglasten sind zu beachten. Weitergehende Informationen sind der gültigen Typenprüfung zu entnehmen. Diese ist bei HÜNNEBECK erhältlich.

Die ID 15 Rahmenstütze kann mit einem Rohrkupplungsverband ausgesteift und so als Raumgerüst verwendet werden.

### 1.2 Sicherheitshinweise

#### Hinweise zur bestimmungsgemäßen und sicheren Verwendung von Schalungen und Traggerüsten





Der Unternehmer hat eine Gefährdungsbeurteilung und eine Montageanweisung aufzustellen. Letztere ist in der Regel nicht mit einer Aufbau- und Verwendungsanleitung (AuV) identisch.

- Gefährdungsbeurteilung  
Der Unternehmer ist verantwortlich für das Aufstellen, die Dokumentation, die Umsetzung und die Revision einer Gefährdungsbeurteilung für jede Baustelle. Seine Mitarbeiter sind verpflichtet zur gesetzeskonformen Umsetzung der daraus resultierenden Maßnahmen.

- **Montageanweisung**  
Der Unternehmer ist für das Aufstellen einer schriftlichen Montageanweisung verantwortlich. Die Aufbau- und Verwendungsanleitung bildet eine der Grundlagen zur Aufstellung einer Montageanweisung.
- **Aufbau- und Verwendungsanleitung (AuV)**  
Schalungen und Traggerüste sind technische Arbeitsmittel, die nur für eine gewerbliche Nutzung bestimmt sind. Die bestimmungsgemäße Anwendung hat ausschließlich durch fachlich geeignetes Personal und entsprechend qualifiziertes Aufsichtspersonal zu erfolgen. Die AuV ist integraler Bestandteil der Schalungskonstruktion. Sie enthält mindestens Sicherheitshinweise, Angaben zur Regelausführung und bestimmungsgemäßen Verwendung sowie die Systembeschreibung.  
Die funktionstechnischen Anweisungen (Regelausführung) in der AuV sind genau zu befolgen. Erweiterungen, Abweichungen oder Änderungen stellen ein potentielles Risiko dar und bedürfen deshalb eines gesonderten Nachweises (mit Hilfe einer Gefährdungsbeurteilung und eines statischen Nachweises) respektive einer Montageanweisung unter Beachtung der relevanten Gesetze, Normen und Sicherheitsvorschriften. Entsprechendes gilt für den Fall bauseits gestellter Schalungs- und Traggerüsteile.  
Diese Anleitung richtet sich an gewerbliche Nutzer mit geeigneter fachlicher Ausbildung. Die beschriebenen Inhalte und Abläufe richten sich nach den rechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben Deutschlands und Österreichs. Hünnebeck übernimmt keine Haftung bei Abweichung von den beschriebenen Inhalten und Abläufen oder bei Nutzung außerhalb dieses Geltungsbereichs.
- **Verfügbarkeit der AuV**  
Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die vom Hersteller oder Schalungslieferanten zur Verfügung gestellte Aufbau- und Verwendungsanleitung am Einsatzort vorhanden, den Mitarbeitern vor Aufbau und Verwendung bekannt und jederzeit zugänglich ist.
- **Darstellungen**  
Die in der Aufbau- und Verwendungsanleitung gezeigten Darstellungen sind zum Teil Montagezustände und sicherheitstechnisch nicht immer vollständig. Eventuell in diesen Darstellungen nicht gezeigte Sicherheitseinrichtungen müssen trotzdem vorhanden sein.
- **Lagerung und Transport**  
Die besonderen Anforderungen der jeweiligen Schalungskonstruktionen bezüglich der Transportvorgänge sowie der Lagerung sind zu beachten. Exemplarisch ist die Anwendung entsprechender Anschlagmittel zu nennen.
- **Materialkontrolle**  
Das Schalungs- und Traggerüstmaterial ist bei Eingang auf der Baustelle/am Bestimmungsort sowie vor jeder Verwendung auf einwandfreie Beschaffenheit und Funktion zu prüfen. Veränderungen am Schalungsmaterial sind unzulässig.
- **Ersatzteile und Reparaturen**  
Als Ersatzteile dürfen nur Originalteile verwendet werden. Reparaturen sind nur vom Hersteller oder von autorisierten Einrichtungen durchzuführen.
- **Verwendung anderer Produkte**  
Vermischungen von Schalungskomponenten verschiedener Hersteller bergen Gefahren. Sie sind gesondert zu prüfen und können zur Notwendigkeit der Aufstellung einer eigenen Aufbau- und Verwendungsanleitung führen.

- Warnhinweise, Hinweise (ANSI Z535.4) und Sichtprüfung  
Die individuellen Warnhinweise bzw. Hinweise und Sichtprüfungen sind zu beachten.

**Beispiele:**

 <b>GEFAHR</b>	<b>Gefahr!</b> Gefahr weist auf eine gefährliche Situation hin, welche, falls nicht umgangen, Tod oder ernsthafte Verletzungen zur Folge hat.
 <b>WARNUNG</b>	<b>Warnung!</b> WARNUNG weist auf eine gefährliche Situation hin, welche, falls nicht umgangen, Tod oder ernsthafte Verletzungen zur Folge haben kann.
 <b>VORSICHT</b>	<b>Vorsicht!</b> VORSICHT, verwendet mit dem Warnzeichen, weist auf eine gefährliche Situation hin, welche, falls nicht umgangen, geringfügige oder mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.
<b>HINWEIS</b>	<b>Hinweis!</b> HINWEIS weist den Anwender auf Besonderheiten hin, es ist jedoch kein Hinweis auf eine mögliche Gefährdung.
 <b>SICHTPRÜFUNG</b>	<b>SICHTPRÜFUNG</b> weist den Anwender auf eine visuelle Prüfung hin. Es ist jedoch kein Hinweis auf eine mögliche Gefährdung.

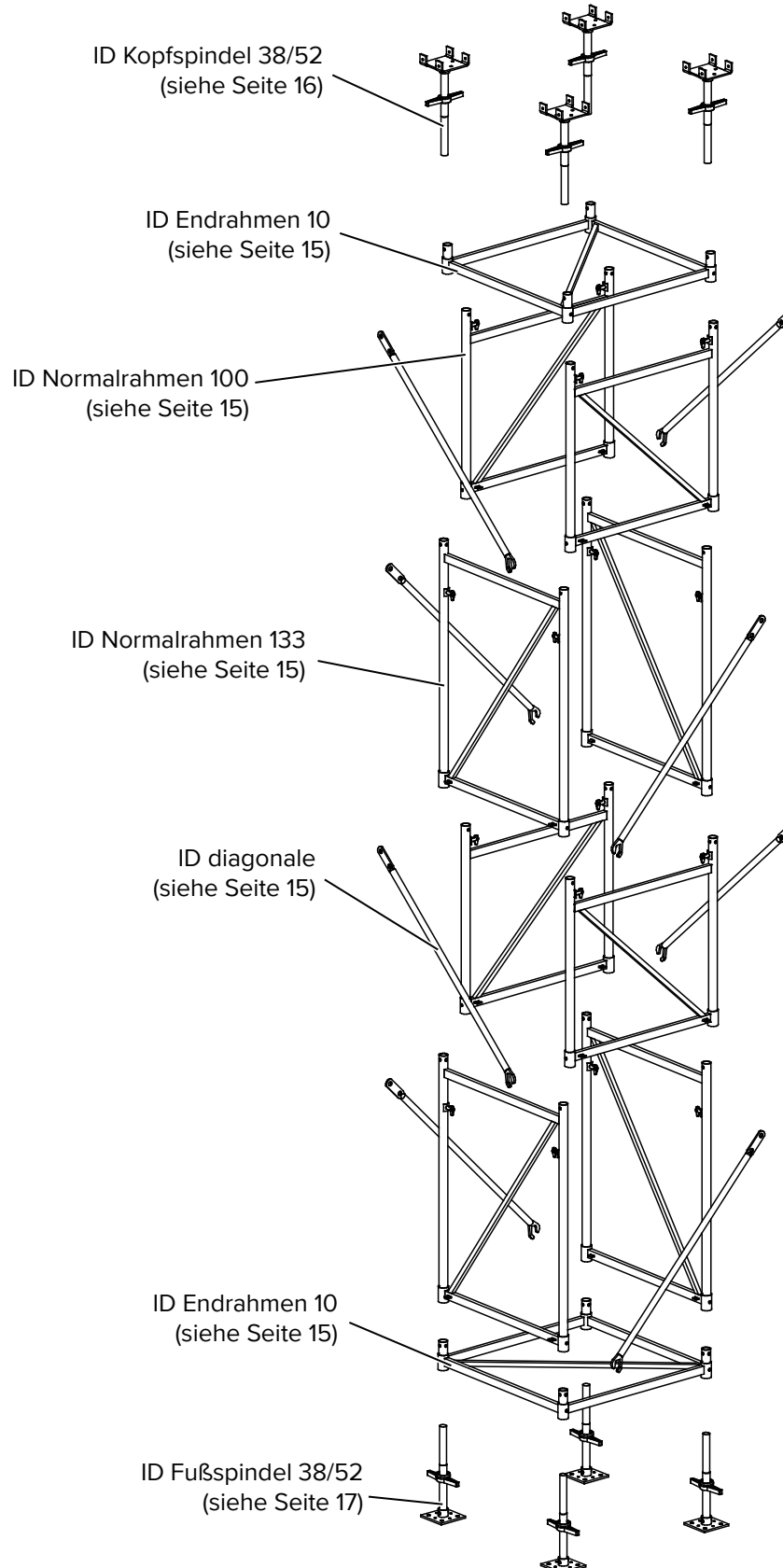
- Sonstiges  
Änderungen im Zuge der technischen Entwicklung bleiben ausdrücklich vorbehalten. Für die sicherheitstechnische An- und Verwendung der Produkte sind die länderspezifischen Gesetze, Normen sowie weitere Sicherheitsvorschriften in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden. Sie bilden einen Teil der Pflichten von Arbeitgebern und Arbeitnehmern bezüglich des Arbeitsschutzes. Hieraus resultiert unter anderem die Pflicht des Unternehmers, die Standsicherheit von Schalungs- und Traggerüstkonstruktionen sowie des Bauwerks während aller Bauzustände zu gewährleisten. Dazu zählen auch die Grundmontage, die Demontage und der Transport der Schalungs- und Traggerüstkonstruktionen respektive von deren Teilen. Die Gesamtkonstruktion ist während und nach der Montage zu prüfen.

Copyright:

Güteschutzverband Betonschalungen e. V.  
Postfach 10 44 61  
40855 Ratingen  
Deutschland

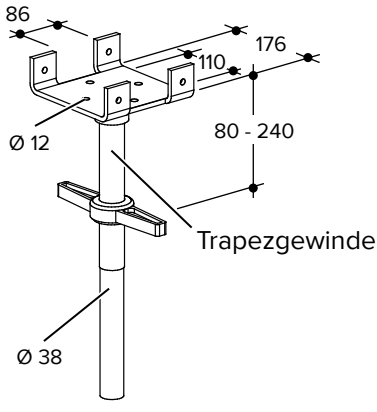
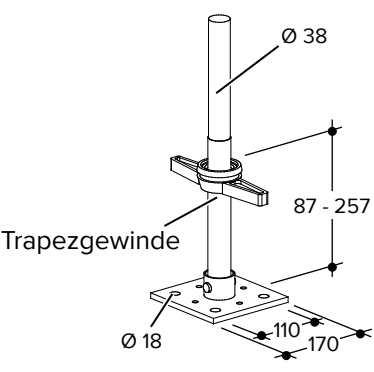
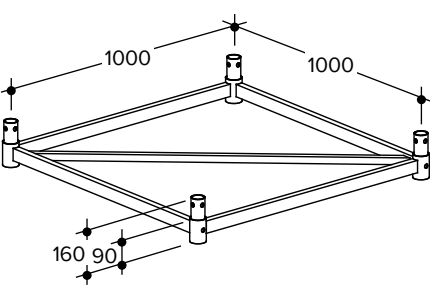
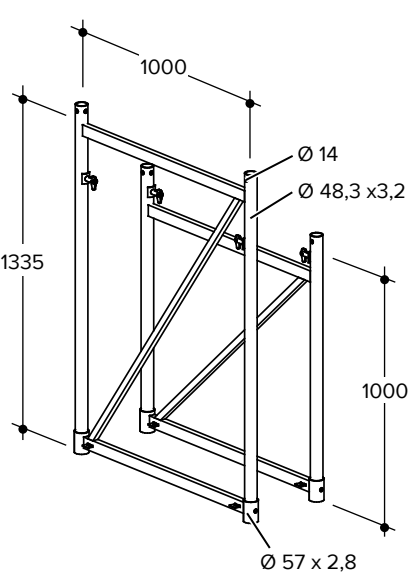
## 2 Übersicht

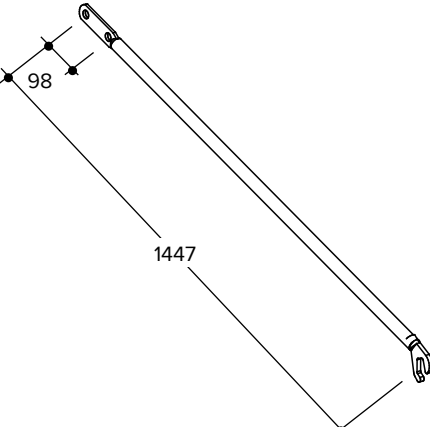
Die Darstellungen zeigen ein ID 15 Traggerüstsystem mit den Abmessungen 1,00 x 1,00 m in der Aufbauhöhe von min. 5,09 m bis max. 5,42 m.



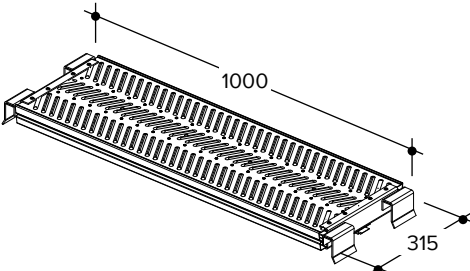
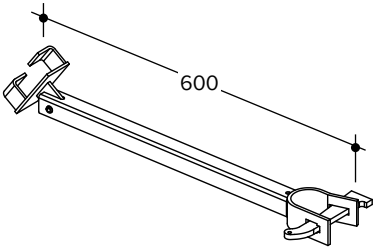
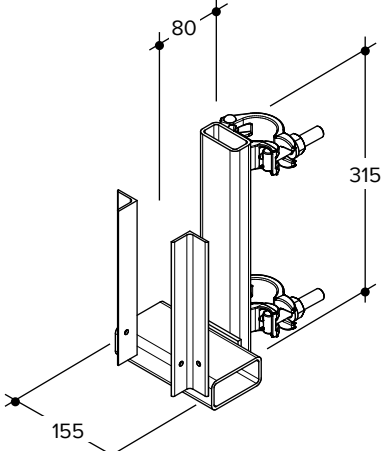
### 3 Bauteile

#### 3.1 Basisteile

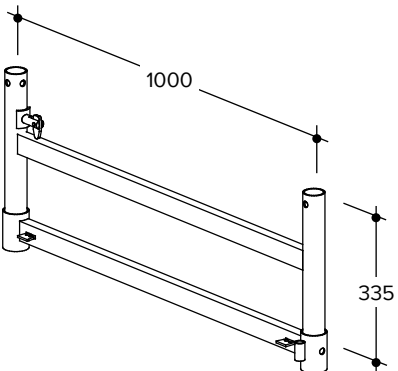
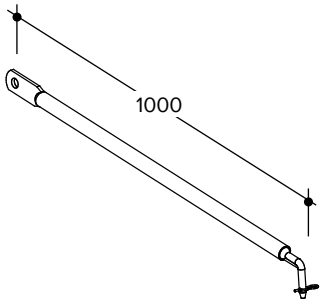
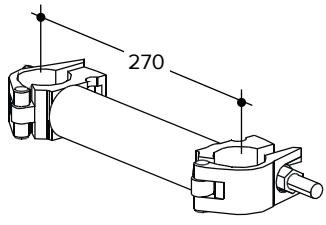
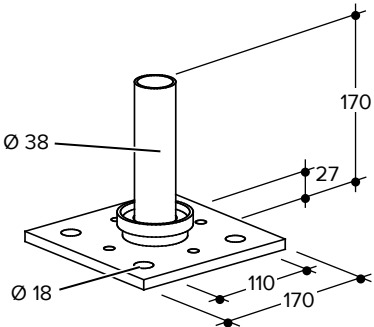
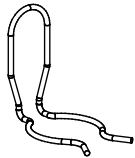
	Bauteil	Artikelnummer	Gewicht [kg]
	<p><b>ID 15 Kopfspindel 38/52</b></p> <p>Zur Aufnahme von Trägern. Die ID Kopfspindel 38/52 gleicht Neigungen bis zu 6% aus. Einstellbereich von 8,0 bis 24,0 cm gemäß Typenprüfung (siehe Seite 16).</p>	<p><b>148530</b></p>	<p><b>8,20</b></p>
	<p><b>ID 15 Fußspindel 38/52</b></p> <p>Zum Aufstellen der Rahmenstütze. Die ID Fußspindel 38/52 gleicht Neigungen bis zu 6% aus. Konstruktionshöhe von 8,7 bis 25,7 cm (siehe Seite 17).</p>	<p><b>148552</b></p>	<p><b>8,34</b></p>
	<p><b>ID 15 Endrahmen 10</b></p> <p>Zur horizontalen Aussteifung der Rahmenstütze. Ist grundsätzlich am Kopf- und Fußende einzubauen (siehe Seite 15). Konstruktionshöhe am Kopf: 16 cm, Konstruktionshöhe am Fuß: 9 cm</p>	<p><b>118163</b></p>	<p><b>15,67</b></p>
	<p><b>ID 15 Normalrahmen 100</b></p> <p><b>ID 15 Normalrahmen 133</b></p> <p>Die ID Normalrahmen werden mit fest eingebauten Keilen zugfest verbunden. Die Kippfinger dienen zum Anschluss der ID Diagonalen. Höhe der Rahmen: 100 cm bzw. 133,5 cm (siehe Seite 15 bzw. Seite 17).</p>	<p><b>57173</b></p> <p><b>57162</b></p>	<p><b>15,88</b></p> <p><b>18,85</b></p>

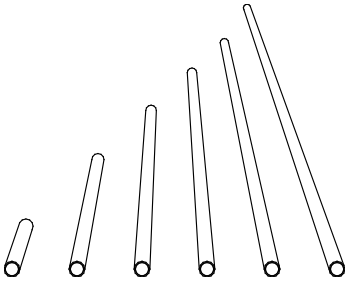
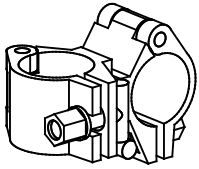
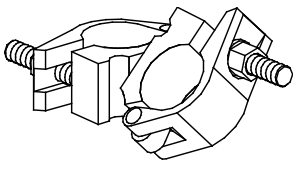
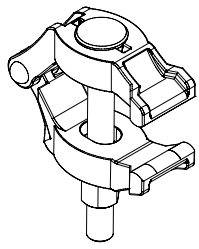
	Bauteil	Artikelnummer	Gewicht [kg]
	<b>ID 15 plank</b> Zur Aussteifung des Turmes rechtwinklig zur Rahmenebene. Das untere Ende wird am Querriegel, das obere Ende am Kippfinger des ID Normalrahmens 100 bzw. 133 angeschlossen (siehe Seite 15).	<b>148574</b>	<b>2,63</b>

## 3.2 Zubehör

	Bezeichnung	Artikelnummer	Gewicht [kg]
	<b>ID 15 Belagbohle</b> Die ID 15 Belagbohle wird auf zwei gegenüberstehende Rahmen montiert und unterstützt als Montagehilfe den Aufbau von ID 15 Türmen. Die ID 15 Belagbohle ist mit Abhebesicherungen ausgestattet und kann sowohl in stehenden als auch in liegenden Türmen eingebaut werden (siehe Seite 18).	<b>603506</b>	<b>7,88</b>
	<b>ID 15 Diagonalsprosse</b> Um zur nächsten ID 15 Belagbohle zu steigen, wird die ID 15 Diagonalsprosse in den ID Normalrahmen eingesetzt. Die Sprosse wird zwischen Rahmendiagonale und Vertikalstiel verklemmt und mit einem Keil am Vertikalstiel gesichert (siehe Seite 17).	<b>603337</b>	<b>2,87</b>
	<b>H20 Konsole</b> Mit den H20 Konsolen, H20 bzw. R24-Holzträgern und geeigneten Bohlen (5 x 28 cm) kann eine Arbeitsfläche im oberen Turmbereich zum Bedienen der Deckenschalung zwischen den ID 15 Türmen erstellt werden (siehe Seite 21).  Das Anzugsmoment der Kupplungen beträgt 50 Nm.	<b>603844</b>	<b>4,36</b>



	Bezeichnung	Artikelnummer	Gewicht [kg]
	<p><b>ID 15 Ausgleichsrahmen 33</b></p> <p>Wird für den Höhenbereich zwischen 2,00 und 3,00 m sowie zur Höhenanpassung einer ID 15 Rahmenstütze bei aufeinander folgenden Einsätzen verwendet. Erspart die komplette Neumontage der Stütze. Konstruktionshöhe: 33,5 cm.</p>	<b>77670</b>	<b>8,80</b>
	<p><b>ID 15 Schrägdiagonale</b></p> <p>Zur Aussteifung des ID Ausgleichsrahmens 33.</p>	<b>77680</b>	<b>1,85</b>
	<p><b>ID 15 Scheibenverbinder 27</b></p> <p>Zum Anschluss von zusätzlichen Rahmenscheiben an ID 15 Türmen mit einem Stielabstand von 27 cm. Dieser Verbinder erlaubt eine Anordnung von ID Normalrahmen in engen Anpassungsbereichen sowie eine Verstärkung von ID 15 Türmen bei besonders hohen, konzentrierten Lasten (siehe Seite 24).</p>	<b>121915</b>	<b>2,10</b>
	<p><b>ID 15 Kopf- und Fußstück, starr</b></p> <p>Für Rahmenstützen, bei denen auf die Spindelbarkeit am Kopf oder Fuß verzichtet werden kann.</p>	<b>62935</b>	<b>2,76</b>
	<p><b>ID 15 Transportsicherung</b></p> <p>Verhindert das Herausfallen der Fußspindel und ID Kopf- und Fußstücke beim Umsetzen des Turms mit dem Kran (siehe Seite 17).</p>	<b>78652</b>	<b>0,05</b>

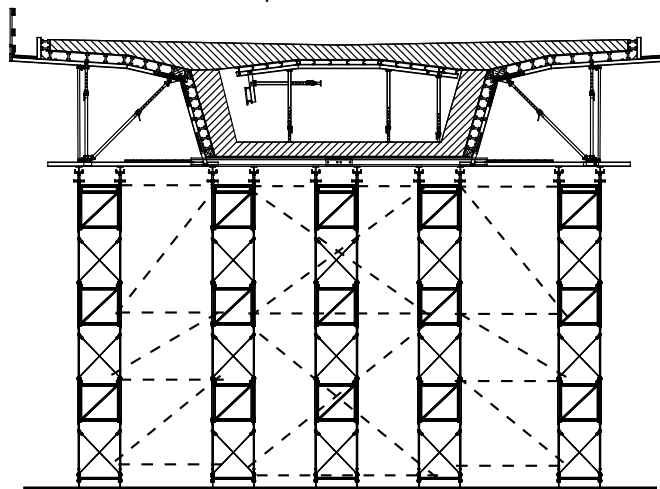
	Bezeichnung	Artikelnummer	Gewicht [kg]
	<b>Gerüstrohre 48,3 x 3,2 mm</b>		
	Gerüstrohr 48,3 × 50	169001	1,90
	Gerüstrohr 48,3 × 100	169012	3,81
	Gerüstrohr 48,3 × 150	169023	5,72
	Gerüstrohr 48,3 × 200	169034	7,62
	Gerüstrohr 48,3 × 250	169045	9,53
	Gerüstrohr 48,3 × 300	169056	11,43
	Gerüstrohr 48,3 × 350	169067	13,34
	Gerüstrohr 48,3 × 400	169078	15,24
	Gerüstrohr 48,3 × 450	169089	17,15
	Gerüstrohr 48,3 × 500	169090	19,05
	Gerüstrohr 48,3 × 600	169115	22,86
		<b>Normalkupplung 48/48 SW 22</b> Zulässige Belastung: 6 kN (Klasse A) Anzugsmoment: 50 Nm.	2514
	<b>Drehkupplung 48/48 SW 22</b> Zulässige Belastung: 6 kN (Klasse A) Anzugsmoment: 50 Nm.	2525	1,37
	<b>Trägerklemme 16/70</b> siehe Seite 25	603750	1,73

## 4 Aufbau

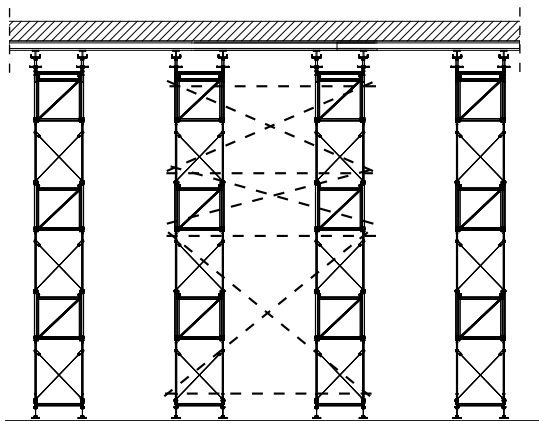
Eine vorherige Einsatzplanung und Aufbauvorbereitung verbessern den schnellen und sicheren Aufbau der ID 15

- Zeichnungen, Materialauszüge, Bedienungsanleitung sowie gültige Zulassungen und Prüfbescheide der Typenprüfung zur Baustelle geben.

Beispiele: Brückenbau



Beispiele: Deckenbau



### **WARNUNG**

#### **Warnung!**

Frischbetondruck aus Stirnschalung ist auszuschließen.

## 4.1 Aufbauvorbereitung

- Material auf Vollständigkeit und Unversehrtheit prüfen und übersichtlich einstapeln.
- Beschädigte Teile aussortieren und getrennt lagern, Ersatzlieferung veranlassen. Hierzu zählen z. B. auch durch Abnutzung übermäßig kippbare Kopfplatten.
- Bei einem Umbau nicht benötigte Teilmengen geschützt zwischenlagern.
- Bei Bedarf die Standorte der Türme (rechtzeitig) auf den Fundamenten anzeichnen lassen.
- Einweisung des Baustellenpersonals, soweit erforderlich.

### Statische Berechnungsgrundlagen – Lastannahmen:

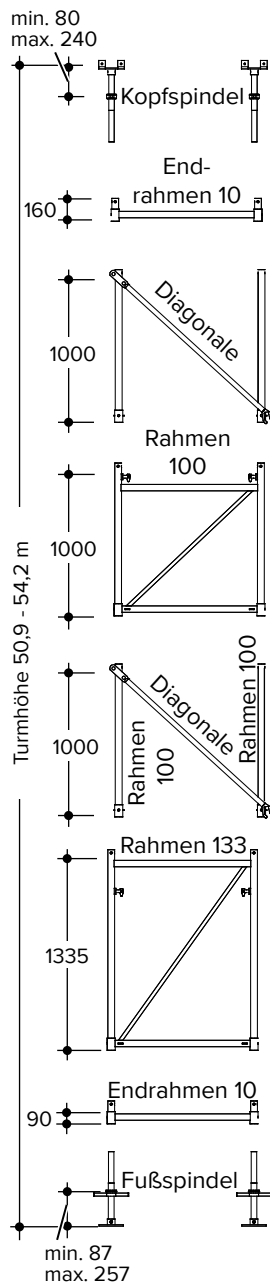
- Frischbetonrohddichte:  $\gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$
- Eigengewicht von Schalung, Traggerüst, Stahlträgern oder Holzschalungsträgern.
- Verkehrslasten und Lasten aus Betonanhäufung nach DIN EN 12812.
- Horizontallasten aus Geschwindigkeitsdruck nach DIN EN 1991-1-4/NA sowie 1% der Vertikallast an deren Angriffspunkt nach DIN EN 12812 (gilt nur für freistehende Traggerüste).

## 4.2 Hinweise zum Aufbau

- Stützen wie beschrieben in den gewünschten Kombinationen vormontieren; Rahmen und Diagonalen in jeder Rahmenebene müssen um  $90^\circ$  versetzt montiert werden.
- Kopf- und Fußspindeln auf ungefähre Sollhöhe einstellen, wobei eine Reserve zum späteren Entlasten der Stütze bei der Kopfspindel vorhanden sein muss.
- Lastverteilende Unterlagen (z. B. Bohlen) unter den Fußspindeln sind vorzusehen.
- Vormontierte Rahmenstützen mit dem Kran aufstellen.  
Dabei ist der Kranhaken an der obersten komplett installierten Rahmenebene festzumachen - nicht am ungesicherten Endrahmen und auch nicht an den Kopfspindeln.
- Fußspindeln dürfen nur auf unnachgiebige ebenen Flächen mit ausreichender Tragfähigkeit stehen; die zulässige Neigung der Fundamente darf 6% nicht überschreiten.
- Vor Belastung Rahmenstützen lotrecht ausrichten.
- Falls notwendig, statisch erforderliche Rohrkupplungsverbände einbauen.
- Montageverbände bzw. Sicherungen gegen Umkippen sind grundsätzlich während der Auf- und Abbauphase erforderlich.  
Hierzu sind Gerüstrohre  $\varnothing 48,3 \text{ mm}$ , 3,2 mm Wandstärke gemäß statischer Berechnung zu verwenden. Diese sind an die Stiele nebeneinander stehender ID 15 Rahmenstützen mit Normalkupplungen 48/48 anzuschließen. Dabei ist es vorteilhaft, die Verbände zur Krafteinleitung bis an die Wände oder Pfeiler durchzuführen.
- Das Feinnivellieren erfolgt an den Kopfspindeln nach dem Auflegen der Jochträgerlage. Die Neigung der Kopfplatte darf 6 % betragen. Größere Neigungen sind mit Holzkeilen in der Kopfspindel auszugleichen.
- Die Auflagen des Prüfbescheides sind einzuhalten.
- Ebenso sind die aktuell gültigen berufsgenossenschaftlichen Regeln für den Traggerüst- und Schalungsbau BGR 187 einzuhalten.

### 4.3 Materialermittlung

**Kombinationstabelle**



Artikelnummer	148530	148552	057162	057173	118163	148574	603506	603337	Turmgewicht [kg]
Einzelgewicht [kg]	8,56	8,34	18,85	15,88	15,67	2,63	9,89	2,87	
Turmhöhe [m]	Kopfspindel	Fußspindel	Rahmen 133	Rahmen 100	Endrahmen 10	Diagonale	Belagbohle	Diagonalsprosse	
1,42 - 1,75	4	4	-	2	2	2	-	-	135,96
1,75 - 2,08	4	4	2	-	2	2	-	-	141,90
1,84 - 2,17	4	4	2	-	3	2	-	-	157,57
1,93 - 2,26	4	4	2	-	4	2	-	-	173,24
2,42 - 2,75	4	4	-	4	2	4	1	1	185,74
2,75 - 3,08	4	4	2	2	2	4	1	1	191,68
3,09 - 3,42	4	4	4	-	2	4	1	1	197,62
3,42 - 3,75	4	4	-	6	2	6	2	2	235,52
3,75 - 4,08	4	4	2	4	2	6	2	2	241,46
4,09 - 4,42	4	4	4	2	2	6	2	2	247,40
4,42 - 4,75	4	4	6	-	2	6	2	2	253,34
4,75 - 5,08	4	4	2	6	2	8	3	3	291,24
5,09 - 5,42	4	4	4	4	2	8	3	3	297,18
5,42 - 5,75	4	4	6	2	2	8	3	3	303,12
5,76 - 6,09	4	4	8	-	2	8	3	3	309,06
6,09 - 6,42	4	4	4	6	2	10	4	4	346,96
6,42 - 6,75	4	4	6	4	2	10	4	4	352,90
6,76 - 7,09	4	4	8	2	2	10	4	4	358,84
7,09 - 7,42	4	4	10	-	2	10	4	4	364,78
7,42 - 7,75	4	4	6	6	2	12	5	5	402,68
7,76 - 8,09	4	4	8	4	2	12	5	5	408,62
8,09 - 8,42	4	4	10	2	2	12	5	5	414,56
8,43 - 8,76	4	4	12	-	2	12	5	5	420,50
8,76 - 9,09	4	4	8	6	2	14	6	6	458,40
9,09 - 9,42	4	4	10	4	2	14	6	6	464,34
9,43 - 9,76	4	4	12	2	2	14	6	6	470,28
9,76 - 10,09	4	4	14	-	2	14	6	6	476,22
10,09 - 10,42	4	4	10	6	2	16	7	7	514,12
10,43 - 10,76	4	4	12	4	2	16	7	7	520,06
10,76 - 11,09	4	4	14	2	2	16	7	7	526,00
11,10 - 11,43	4	4	16	-	2	16	7	7	531,94
Max. Ausspindelmaße nach Typenprüfung:			Kopfspindel 240 mm ausgespindel Fußspindel 257 mm ausgespindel						

**HINWEIS**

**Hinweis!**

Das Ausschalspiel der Spindeln ist zu berücksichtigen.

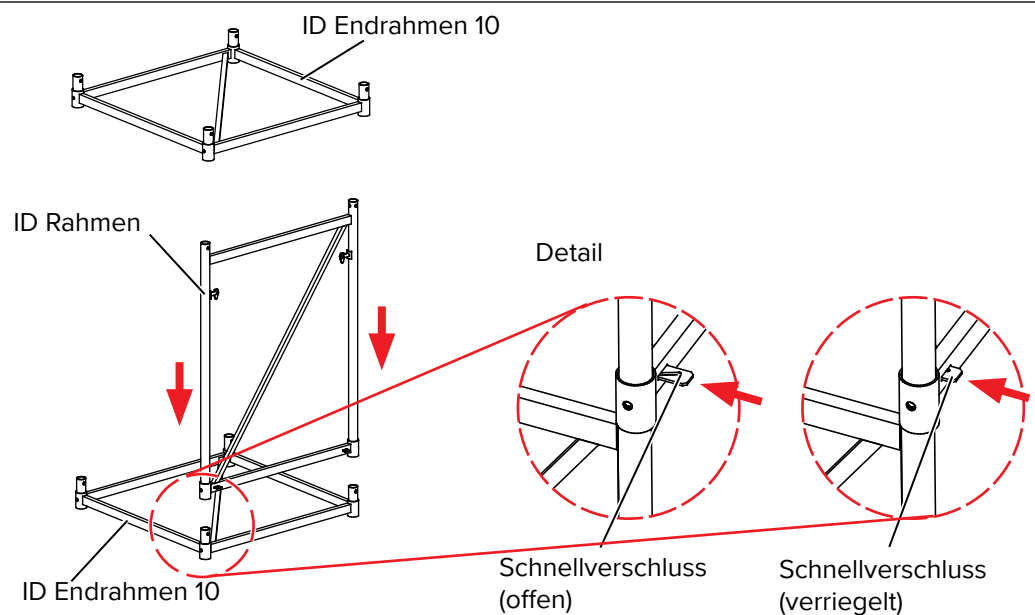


## 4.4 Aufbau liegend

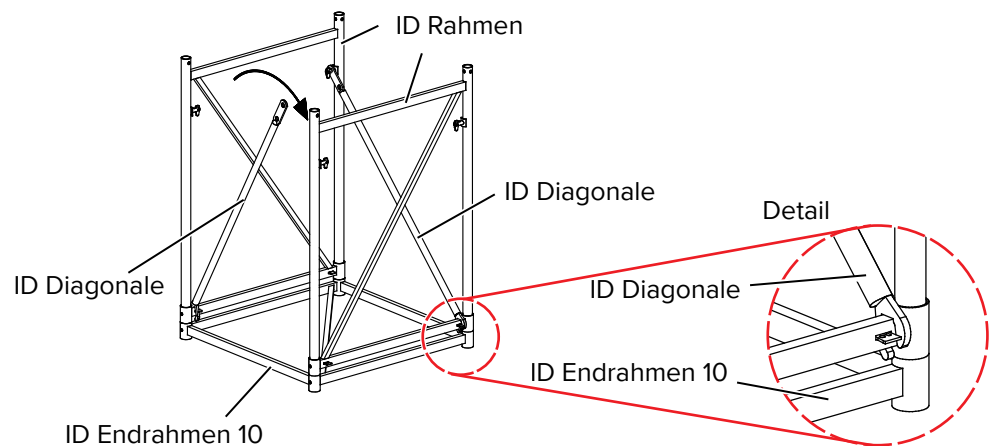
- Schritt 1** Die ID Endrahmen 10 an einem ebenen Montageplatz im Arbeitsbereich eines Krans auf den Boden legen.
- Schritt 2** Zwei ID Normalrahmen in den ID Endrahmen 10 stecken und mit dem Schnellverschluss verriegeln.

### SICHTPRÜFUNG

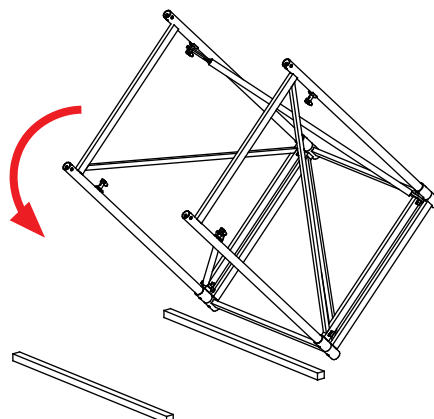
Prüfen, ob der Schnellverschluss verriegelt ist (siehe Detail).



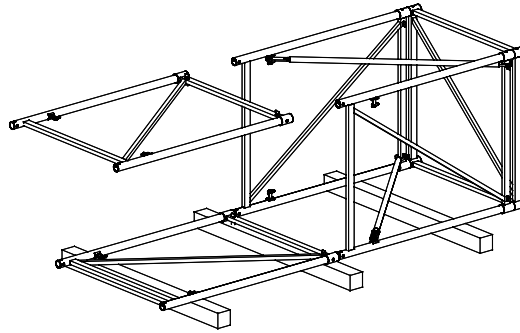
- Schritt 3** ID Diagonale unten über den Querriegel stecken und oben mit dem Kippfingerbolzen befestigen.



- Schritt 4** Das Teilelement zur weiteren Montage auf Kanthölzer umlegen.



**Schritt 5** ID Normalrahmen einstecken und mit Schnellverschluss verriegeln.

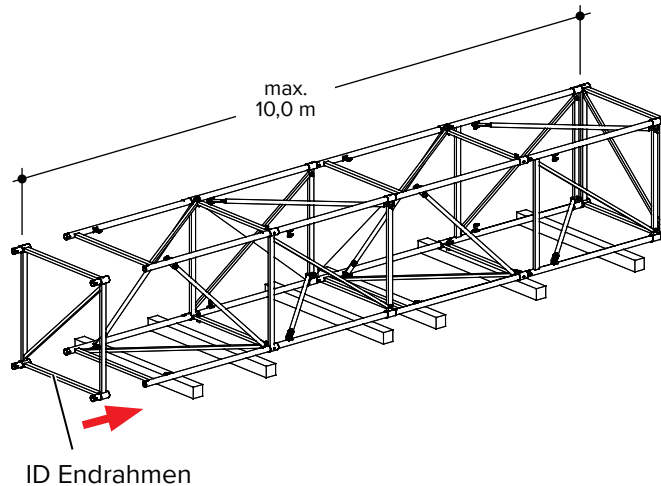


## WARNUNG

### Warnung!

Aus Gründen der Stabilität sind die ID Normalrahmen bei jeder weiteren Ebene immer um 90° versetzt zu montieren!

**Schritt 6** Nächsten ID Normalrahmen einstecken. Montageablauf, wie beschrieben, bis zum Erreichen der erforderlichen Höhe (max. 10 m) fortsetzen und ID Endrahmen 10 auf die beiden letzten ID Normalrahmen aufstecken.



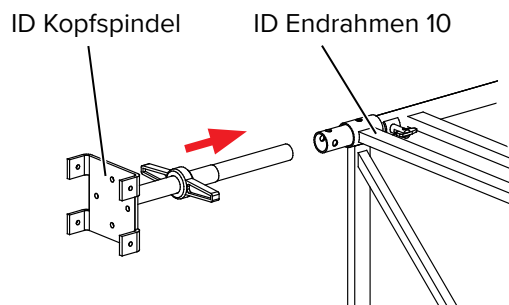
## HINWEIS

### Hinweis!

Zum passgenauen vertikalen Aufeinandersetzen von vormontierten Turmeinheiten wird die Verwendung von ID Endrahmen 10 an beiden Enden jedes Segmentes empfohlen.

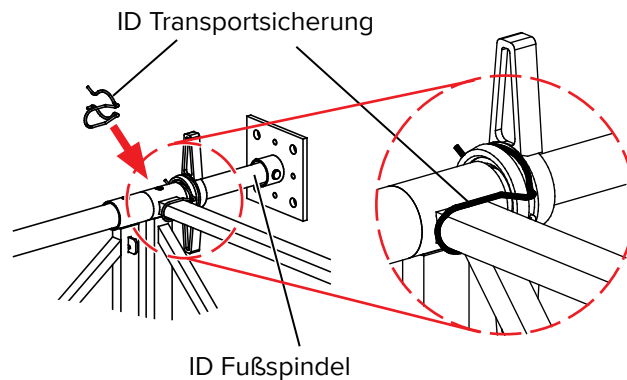
**Schritt 7** Die ID 15 Diagonalsprossen und die ID 15 Belagbohlen können nun in den liegenden Turmaufbau eingebaut werden (siehe Kapitel 4.5 „Aufbau stehend“ auf Seite 17).

**Schritt 8** Kopfspindeln in den ID Endrahmen 10 einstecken.





**Schritt 9** ID Fußspindeln in den ID Endrahmen 10 einstecken und die ID Transportsicherung anbringen.



**HINWEIS**

**Hinweis!**

Das Ausschalspiel der Spindeln ist zu berücksichtigen.



**WARNUNG**

**Warnung!**

Das Aufrichten von liegend montierten Türmen bzw. Turmsegmenten ist bis zu einer Höhe von 10 m in einem Stück gestattet!



**WARNUNG**

**Warnung!**

Aufgerichtete Türme dürfen erst vom Kran abgeschlagen werden, wenn Sie gegen Umkippen gesichert sind! Die Sicherung kann beispielsweise durch Ringösenschrauben und Gerüsthalter am Bauwerk und untereinander durch Rohrkupplungsverbände erfolgen. Die Ausführung ist statisch festzulegen!

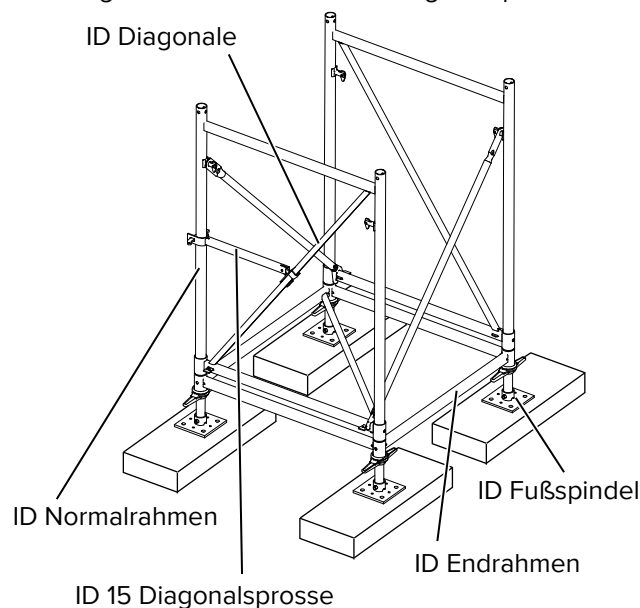
**4.5 Aufbau stehend**

**HINWEIS**

**Hinweis!**

Alle Fußspindeln müssen auf lastverteilenden Bohlen stehen.

**Schritt 10** Die ID Fußspindeln werden in den ID Endrahmen 10 eingesteckt und mit der ID Transportsicherung gesichert (siehe Seite 17). Einbau der ID Normalrahmen und der ID Diagonalen sowie der ID 15 Diagonalsprosse.

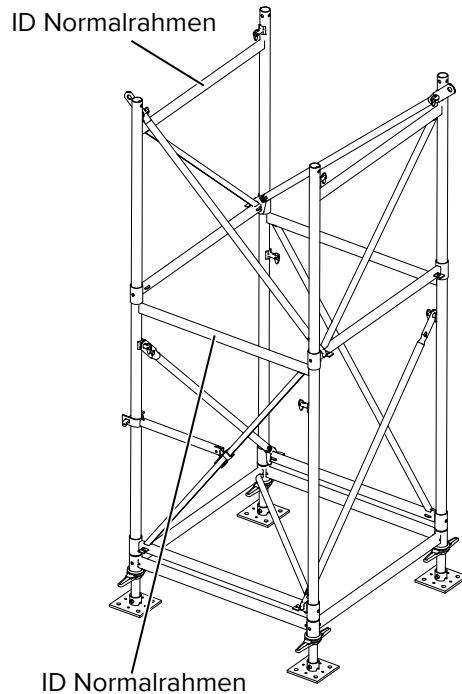


**HINWEIS**

**Hinweis!** Die lastverteilenden Bohlen werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mehr abgebildet.

## Aufbau der nächste Ebene

Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, dass die ID Normalrahmen bei jeder Rahmen-ebene um 90° versetzt aufgebaut und mit dem Schnellverschluss verriegelt werden (siehe Seite 15).



### WARNUNG

#### Warnung!

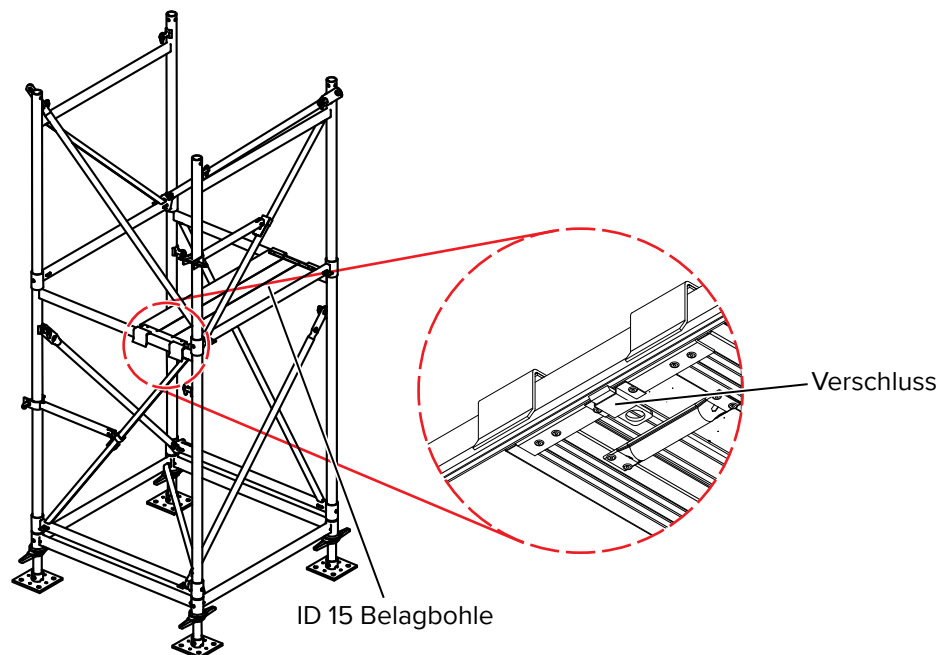
Aus Gründen der Stabilität sind die ID Normalrahmen immer um 90° versetzt zu montieren!

### HINWEIS

#### Note

Die lastverteilenden Bohlen werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mehr abgebildet.

**Schritt 11** Die ID 15 Belagbohle auf die ID Normalrahmen auflegen.



**SICHTPRÜFUNG**

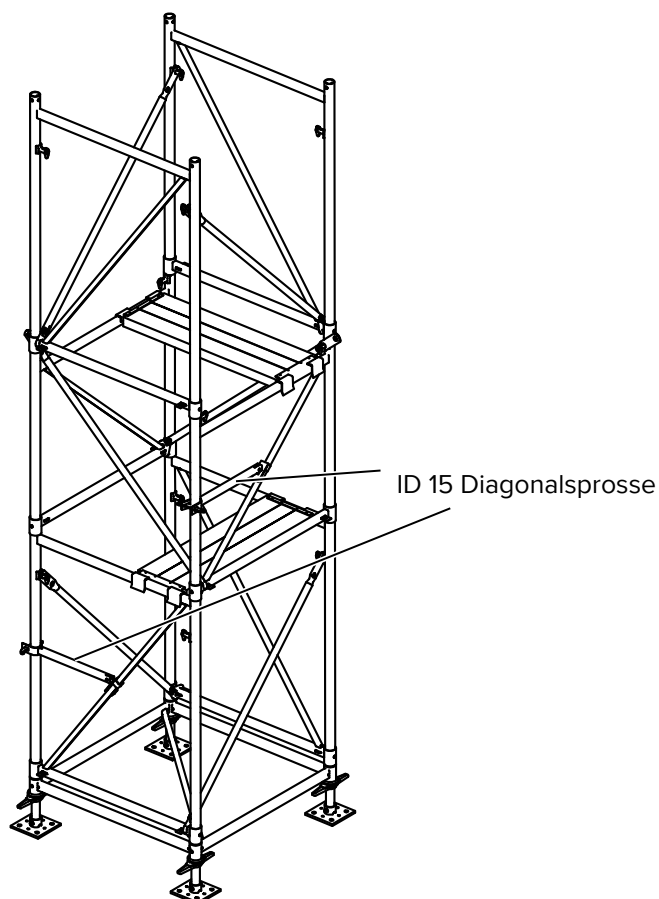
Prüfen, ob die Abhebesicherung verriegelt ist.

**HINWEIS**

**Hinweis!**

Beim stehenden Aufbau ist jede Ebene mit Diagonalsprosse und Belag auszurüsten, da ein Klettern mit zwei Belägen nicht möglich ist.

Der weitere Aufbau wird von den ID 15 Belagbohlen aus durchgeführt.



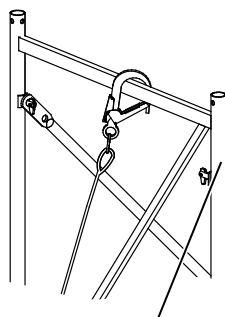
**WARNUNG**

**Warnung!**

Die Türme sind gegen Umkippen zu sichern.

Ab einer Absturzhöhe von 2,00 m ist eine Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) zu verwenden.

**Anschlagpunkt für PSAgA**



Vollständig montierte Rahmenebene

Als PSaGA sind Höhensicherungsgeräte nach DIN EN 360 zu verwenden.

Der Anschlagpunkt für die PSaGA ist der obere Querriegel der letzten vollständig montierten Rahmenebene!

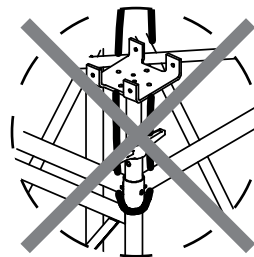
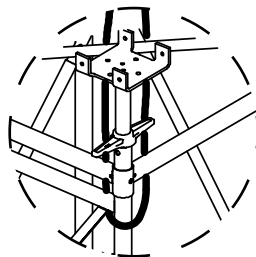
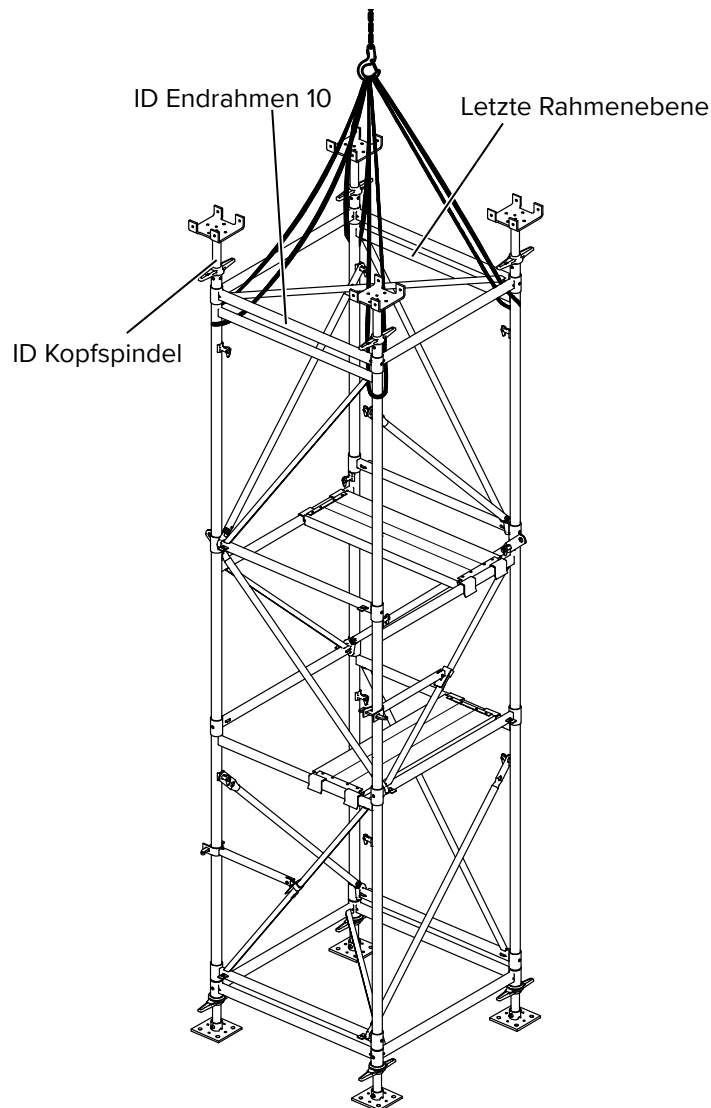


## WARNUNG

### Warnung!

Die PSaGA darf nicht am oberen ungesicherten ID Endrahmen 10 montiert werden. Es besteht Absturzgefahr!

Zum Schluss sind der ID Endrahmen und die ID Kopfspindeln einzubauen.



## WARNUNG

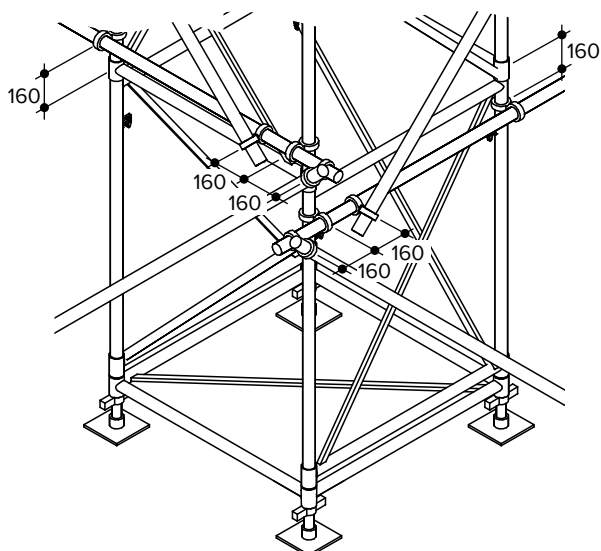
### Warnung!

Beim Krantransport den Kranhaken nicht am ungesicherten oberen ID Endrahmen 10, sondern an der darunter befindlichen komplett montierten Rahmenebene zu befestigen! Die Türme dürfen erst von Kran abgeschlagen werden, wenn Sie gegen Umkippen gesichert sind!

## 5 Rohrkupplungsverbände

Sind Rohrkupplungsverbände erforderlich, werden diese entsprechend den statischen Vorgaben eingebaut.

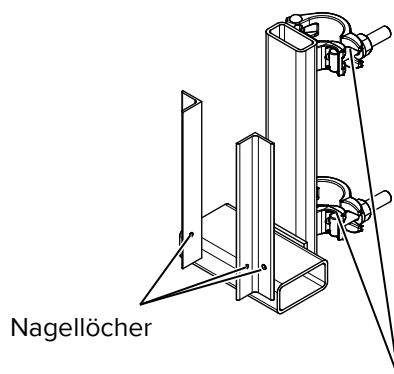
Die Rohrkupplungsverbände sind immer möglichst nah am Knoten anzubringen. Der Abstand zum Knoten bzw. Rahmen darf maximal 16 cm betragen.



## 6 Arbeitsflächen

Arbeitsflächen sind im oberen Turmbereich oft zur Bedienung der Deckenschalung erforderlich. Mit der H20 Konsole können Arbeitsbereiche entsprechend DIN EN 12811-1 Lastklasse 2 ( $1,50 \text{ kN/m}^2$ ) ausgebildet werden.

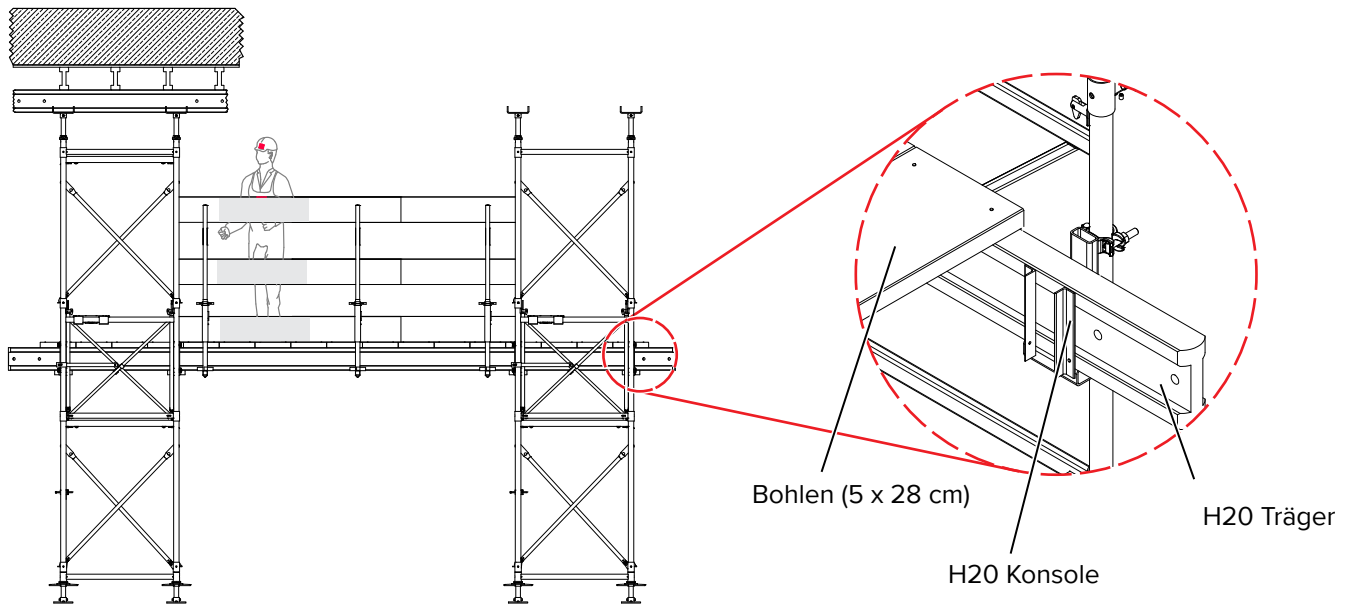
### H 20 Konsole



Anzugsmoment der Kupplungen: 50 Nm

### 6.1 Aufbau

Mit den H20 Konsolen, H20 Holzträgern und Bohlen 5 x 28 cm (Sortierklasse S10) kann eine Arbeitsfläche in der obersten Lage zum Bedienen der Deckenschalung zwischen den ID 15 Rahmenstützen erstellt werden. Die H20 Konsole wird an zwei gegenüberliegenden ID 15 Rahmenstützen montiert. An jeder ID 15 Rahmenstütze müssen immer zwei H20 Konsolen angebracht werden. Diese sind mit den Rohrkupplungen der Konsolen an die Stiele der jeweiligen Rahmen zu befestigen. In die beiden H20 Konsolen wird ein H20 Träger oder R24 Träger eingelegt und durch die Nagellöcher der Konsole vernagelt.



Die Bohlen sind auf die Holzträger zu nageln. Der erforderliche Seitenschutz kann mit PROTECTO MZ-Konsolen, PROTECTO Pfosten, und PROTECTO Schutzgittern gebildet werden. Anstelle der Schutzgitter kann alternativ auch ein Brettgeländer nach EN 338 eingesetzt werden. Dazu werden zusätzlich PROTECTO Fußbretthalter benötigt.



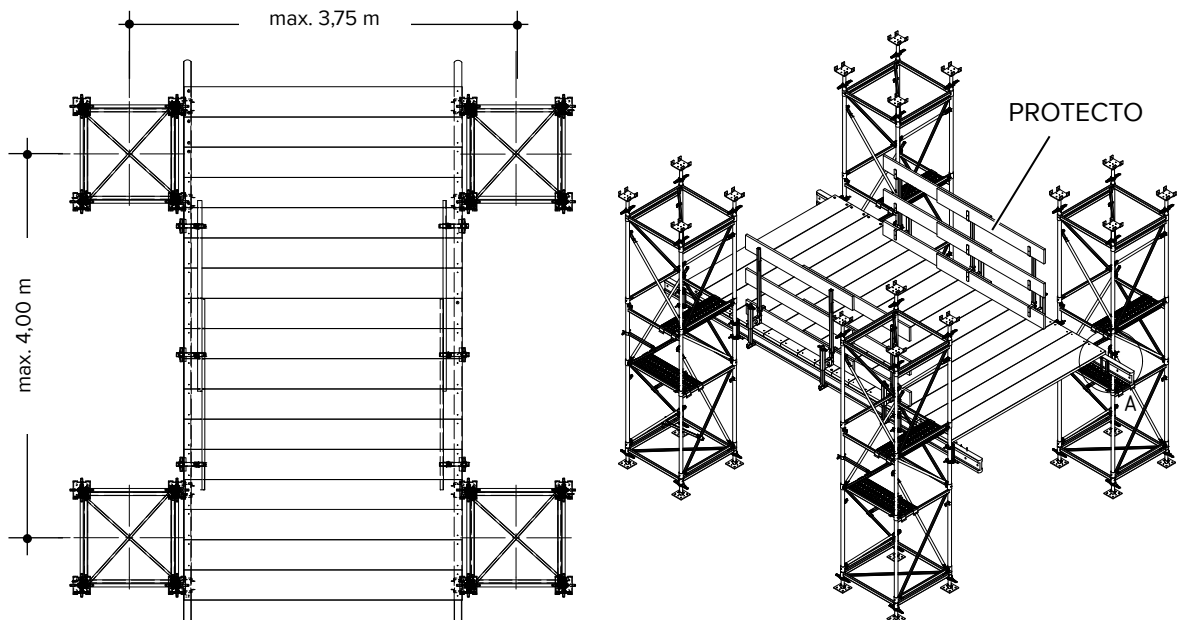
## WARNUNG

### Warnung!

Die PROTECTO Aufbau- und Verwendungsanleitung ist zu beachten!

## 6.2 Maximale Turmabstände

Der maximale Turmabstand bei montierter Arbeitsebene beträgt 3,75 x 4,00 m.



## HINWEIS

### Hinweis!

Die angegebenen Maximalabstände beziehen sich nur auf die Arbeitsebene. Je nach Last aus der Schalung ergeben sich kürzere Abstände.



## WARNUNG

### Warnung!

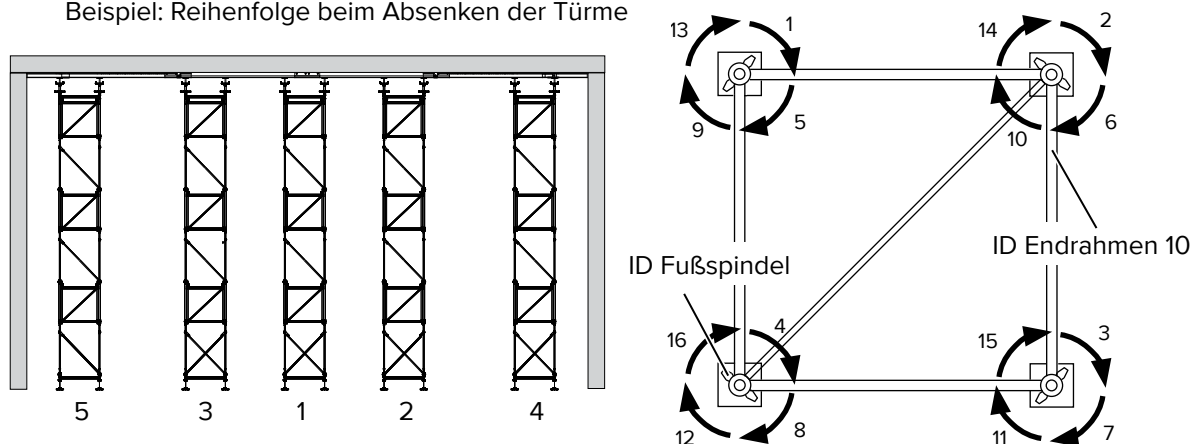
Die Ebene ist ausschließlich als Arbeitsebene zu nutzen! Es dürfen keine planmäßigen Lasten z. B. von der Deckenschalung über die Arbeitsebene abgeleitet werden!

## 7 Abbau

### 7.1 Entlasten der Türme

Um eine Überlastung einzelner Türme beim Ausschalen zu vermeiden, sind die Türme nach einem bestimmten Verfahren abzuspindeln, welches entsprechend der zu erwartenden Verformung der Decke anzupassen ist. Jeder einzelne Turm ist beim Absenken ebenfalls nach einem bestimmten Verfahren an den Fußspindeln zu entlasten. An einem Stiel beginnend werden die Spindelmutter der Reihe nach im Uhrzeigersinn jeweils um eine viertel Umdrehung gelöst, bis die Spindeln vollständig entlastet sind. Dieses Verfahren soll verhindern, dass einzelne Stiele überbeansprucht werden.

Beispiel: Reihenfolge beim Absenken der Türme



#### HINWEIS

##### Hinweis!

Der Abbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge zum Aufbau.

PSAgA ist zu verwenden!

Die Standsicherheit ist während der gesamten Montage, Verwendung und Demontage zu gewährleisten.

Der Vertikaltransport von Gerüstbauteilen für den ID 15 Turm erfolgt außerhalb des Turmes z. B. mit Hilfe eines Seiles.

Zwischenbühnen können zur Erleichterung des Auf- und Abbaus montiert werden (siehe Seite 21).

### 7.2 Demontage der Türme



#### WARNUNG

##### Warnung!

Gerüstbauteile nicht abwerfen!

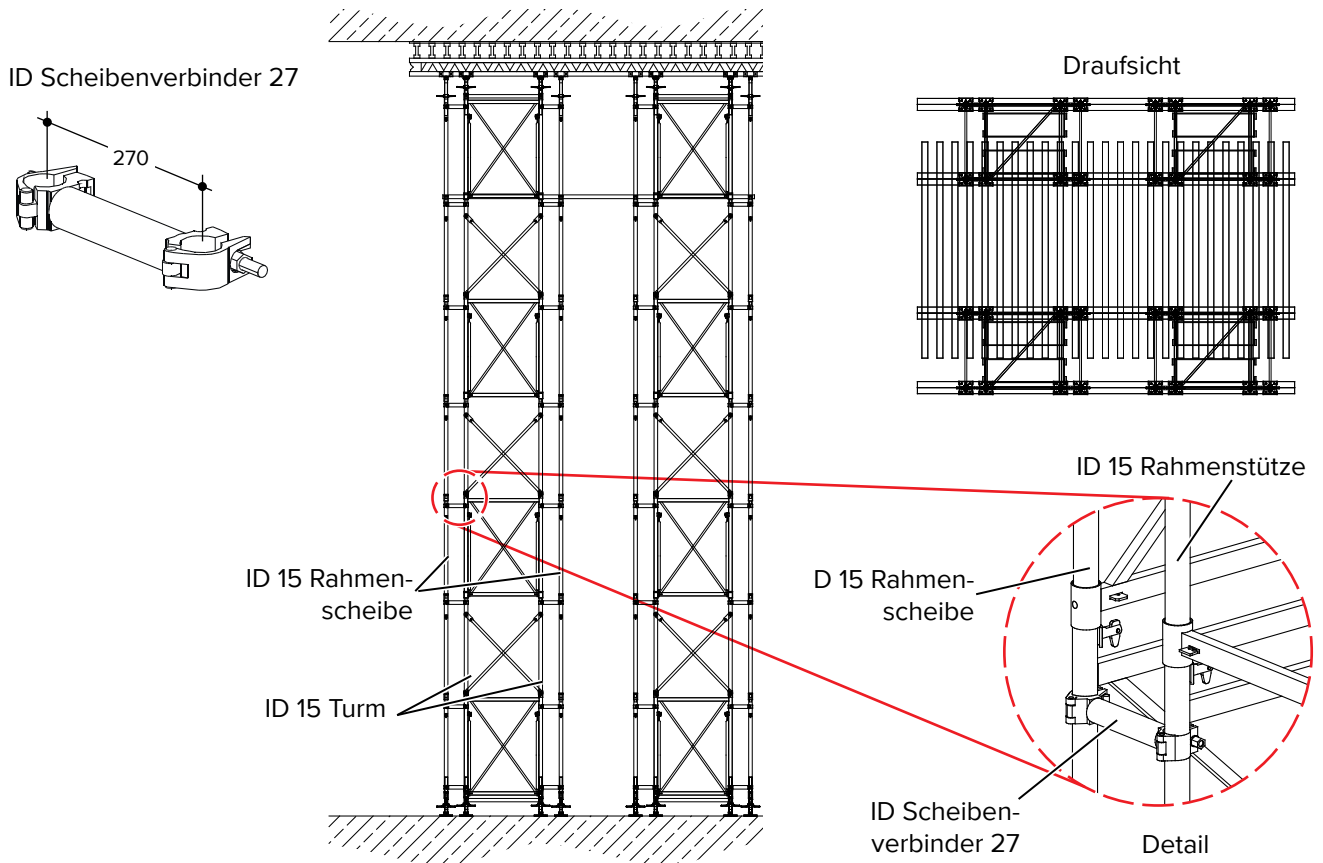
##### Ausbau der Kopfspindeln

Die Kopfspindeln können nur ausgebaut werden, wenn der Turm oben und unten abgespindelt wurde, so dass zwischen der Rahmenoberkante des obersten Rahmens und der ausgeschalteten Deckenunterseite ein Abstand von mindestens 54 cm entsteht.

Sollte der Abstand zwischen Rahmen und Decke nicht ausreichen, sind die Kopfspindeln zusammen mit den Rahmen der obersten Ebene auszubauen.

## 8 Zusätzliche Rahmenscheiben

Der ID Scheibenverbinder 27 dient dem Anschluss von zusätzlichen Rahmenscheiben an ID 15 Türmen mit einem Stielabstand von 27 cm. Dieser Verbinder erlaubt eine Anordnung von ID Normalrahmen in engen Anpassungsbereichen sowie eine Verstärkung von ID 15 Türmen bei besonders hohen, konzentrierten Lasten. Der Anschluss der ID Scheibenverbinder hat unmittelbar unterhalb der Horizontalglieder der Rahmen zu erfolgen!



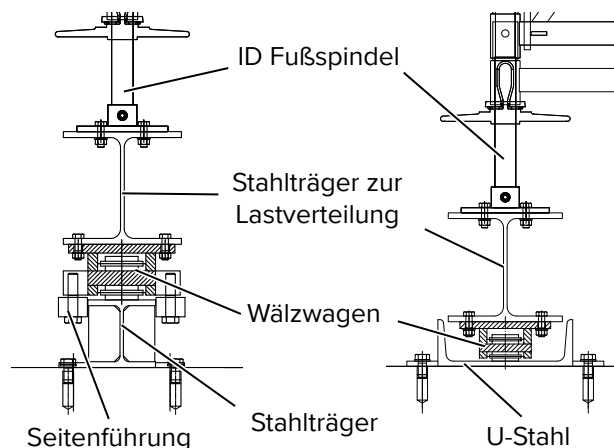
### HINWEIS

#### Hinweis!

Werden zusätzliche Rahmenscheiben eingebaut, ist eine projektspezifische Statik zwingend erforderlich!

### 8.1 Verschiebevarianten

Die nebenstehenden Abbildungen zeigen Möglichkeiten, wie eine Verschiebbarkeit der ID 15 Rahmenstütze realisiert werden kann.



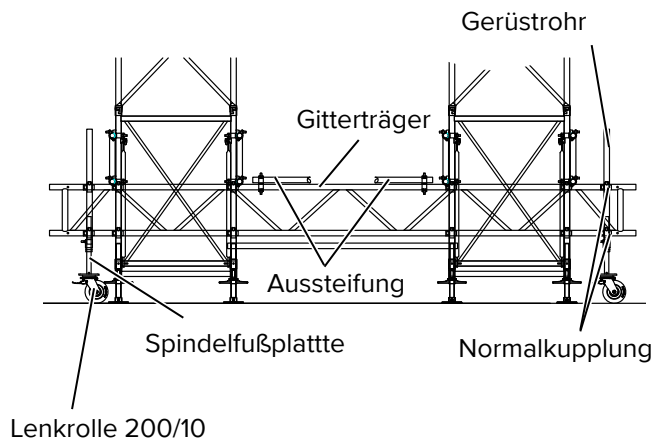


**HINWEIS**

**Hinweis!**

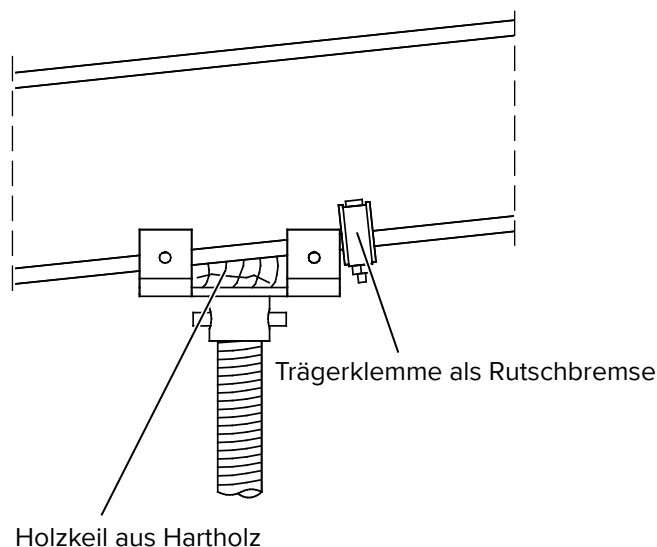
Alle Beispiele in diesem Abschnitt erfordern einen separaten statischen Nachweis.

**Verschiebbarkeit von kleineren Turmeinheiten**



**8.2 Schrägstellung**

Die nebenstehende Abbildung zeigt eine Möglichkeit zum Neigungsausgleich der Jochträger bei Neigungen > 6 %.



**HINWEIS**

**Hinweis!**

Alle Beispiele in diesem Abschnitt erfordern einen separaten statischen Nachweis.

Neigungen < 6 % können mit der ID Kopfspindel ausgeglichen werden. Zu Ausgleichen von Neigungen > 6 % ist zusätzlich ein Holzkeil aus Hartholz zu verwenden.

## 9 Tragfähigkeit

### 9.1 Diagramm- und Tabellenübersicht

Die nebenstehenden Tabellen geben einen Überblick über die auf den folgenden Seiten abgebildeten Lastdiagramme und Tabellen.

Diagramme		
Horizontale Lagerung	Turmhöhe [m]	Seite
Am Kopf	4,75–12,76	27
Freistehend	2,08	28
	4,75	29
	7,42	30

Tabellen	
Belastungstabellen für Holzträger	Seite
H20	35
R24	38

### 9.2 Typische zu berücksichtigende Einwirkungen

#### Beispiele typischer vertikaler Einwirkungen (unter Beachtung von DIN EN 12811 und DIN EN 12812)

- Eigengewicht Frischbeton
- Eigengewicht der Schalung und/oder des gesamten Traggerüsts
- Ersatzlast aus Arbeitsbetrieb
- Lagerflächen
- ggf. Schnee und Eis
- Betonanhäufung

#### Beispiele typischer horizontaler Einwirkungen (unter Beachtung von DIN EN 12812)

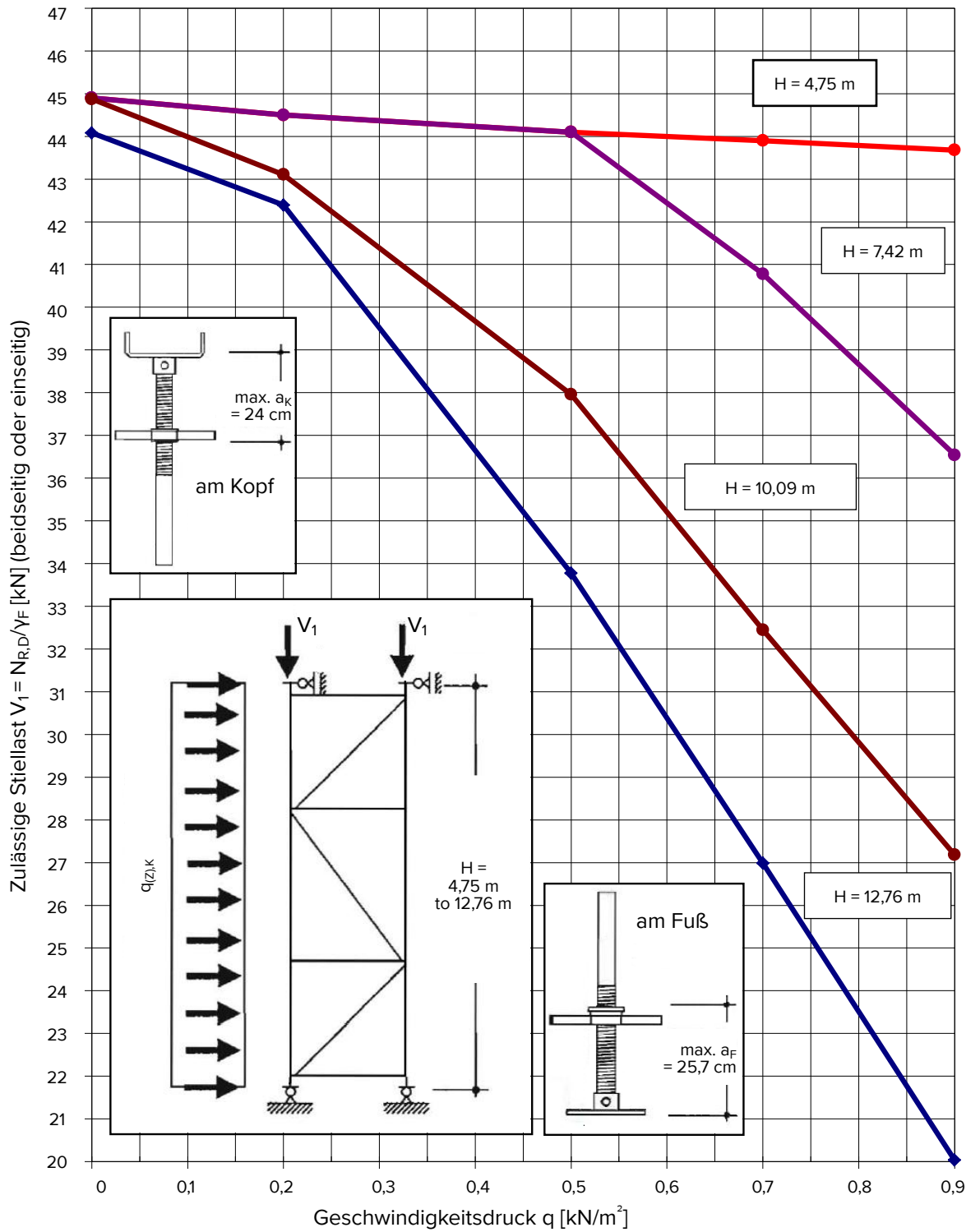
- Horizontale Ersatzlast für den Arbeitsbetrieb (1% der Vertikallast)
- Wind (ggf. nationalen Anhang der gültigen Norm beachten!)
- Seitlicher Betondruck
- Abtriebskräfte aus Schiefstellung der Rahmenstütze

### 9.3 Tragfähigkeitsdiagramme

ID 15 Turmhöhe 4,75 m - 12,76 m

Am Kopf gehalten

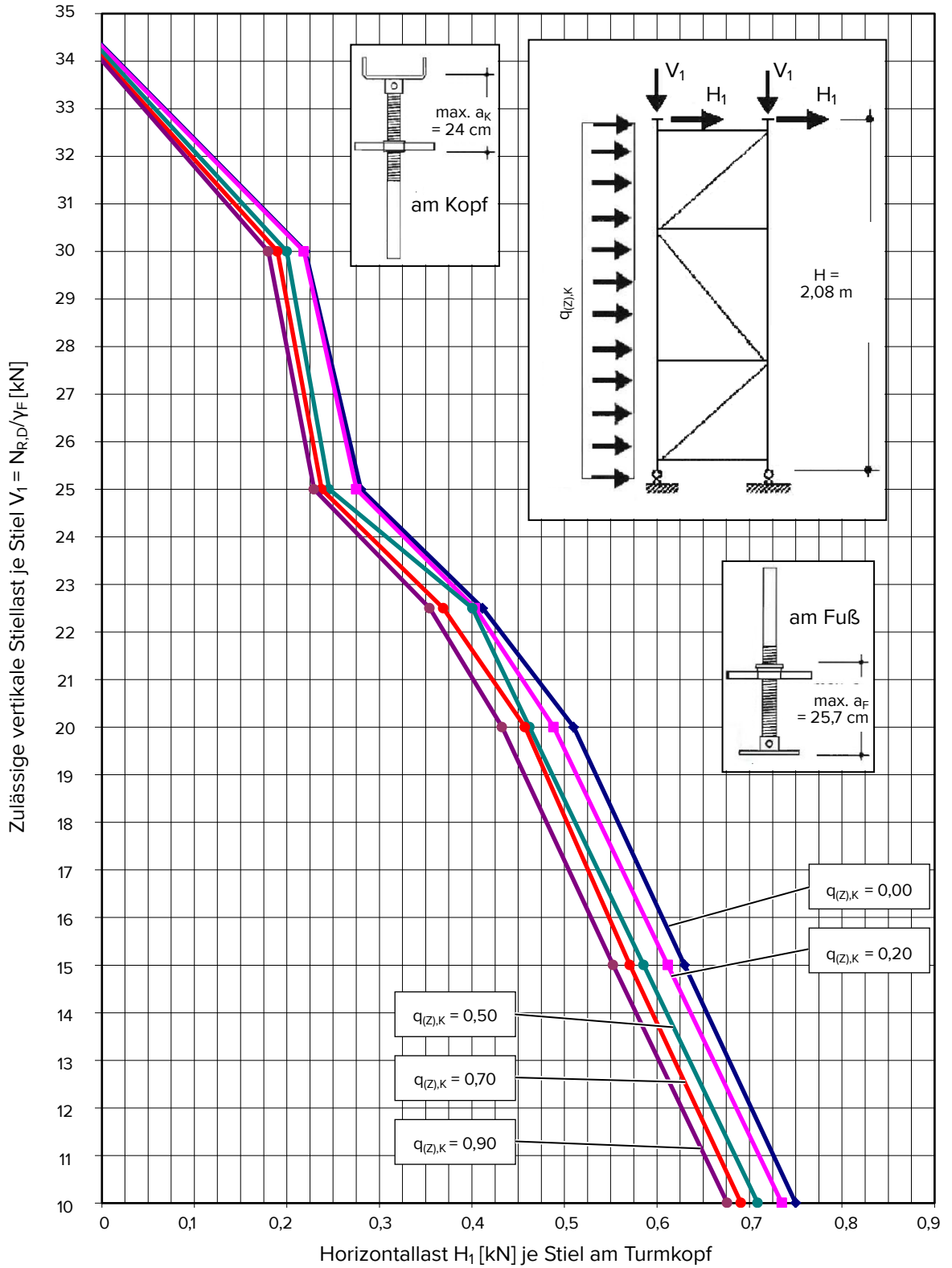
Zwischenwerte sind zu interpolieren.



## ID 15 Turmhöhe 2,08 m

### Freistehend

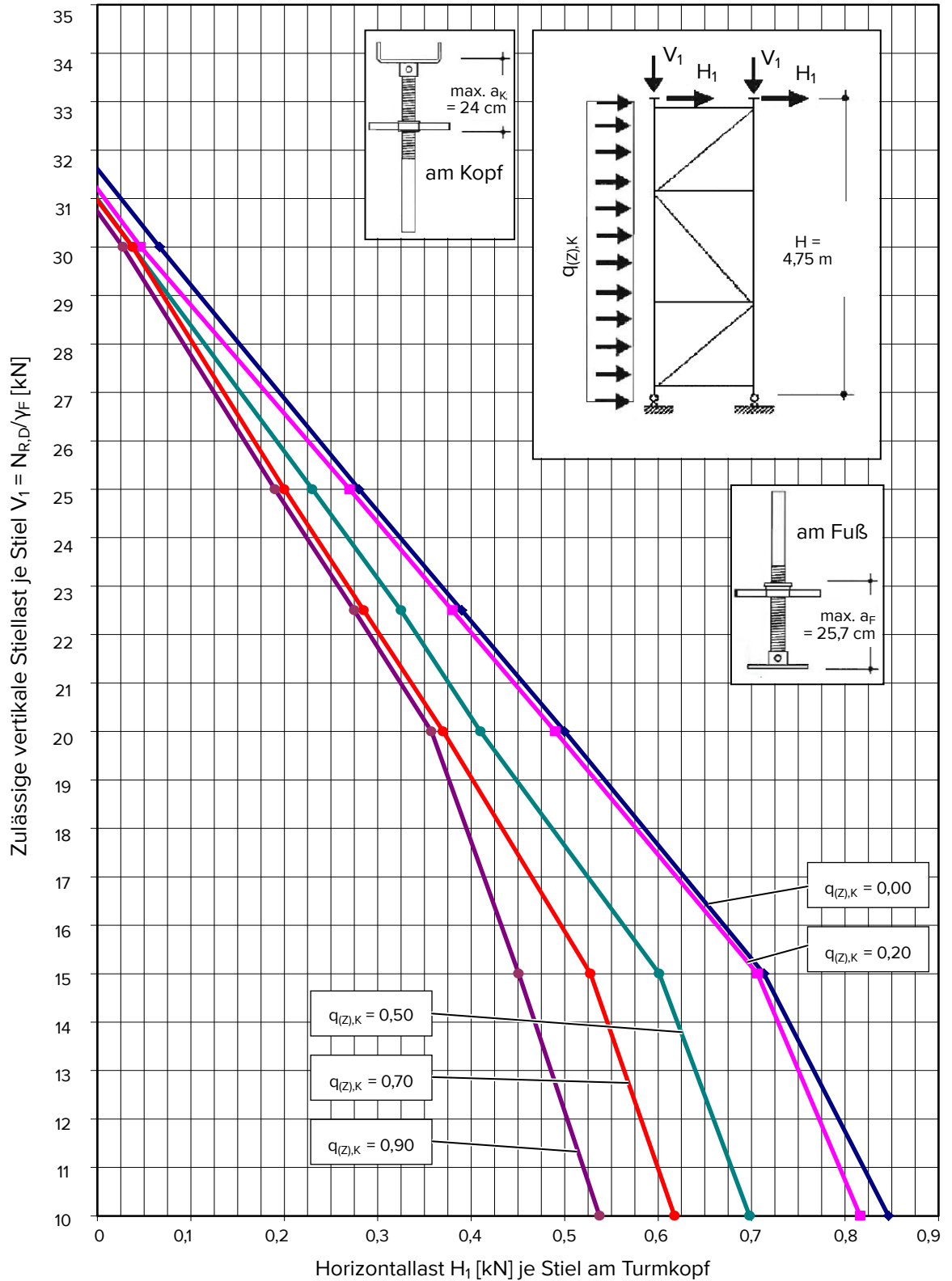
Zwischenwerte sind zu interpolieren.



**ID 15 Turmhöhe 4,75 m**

**Freistehend**

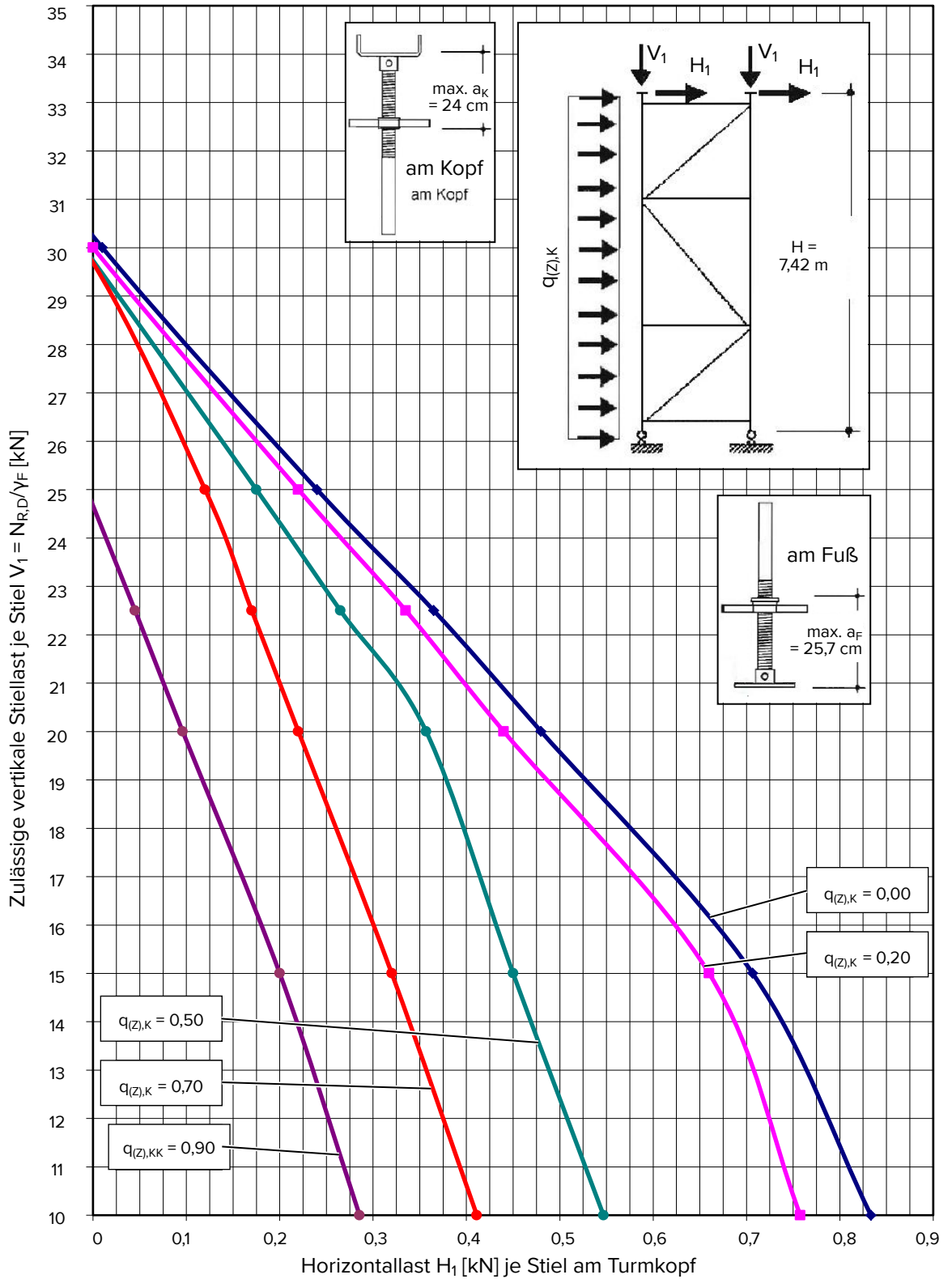
Zwischenwerte sind zu interpolieren.



## ID 15 Turmhöhe 7,42 m

### Freistehend

Zwischenwerte sind zu interpolieren.



## 9.4 Maximale Einsatzhöhen

Die folgenden Tabellen dienen zur schnellen Ermittlung des charakteristischen Geschwindigkeitsdrucks  $q_{z,k}$ . Dieser ergibt sich aus Windlastzone/Geländekategorie und der Höhe der Oberkante des Turms über Grund. Die richtige Tabelle ist entsprechend der geplanten Einsatzdauer zu wählen.

Resultierender Geschwindigkeitsdruck bei einer Einsatzdauer $\leq 1$ Jahr			
Windlastzone/Geländekategorie	Höhe Oberkante ID 15 Turm über Grund [m]		
WLZ 1/ GK II + III	32	100	284
WLZ 2/ GK II + III	19	46	124
WLZ 3/ GK I + II	4	13	34
WLZ 4/ GK I	-	3	10
Geschwindigkeitsdruck [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{(z),k} = 0,50$	$q_{(z),k} = 0,70$	$q_{(z),k} = 0,90$
Windgeschwindigkeit [km/h]	100	120	135
	100	120	135

Resultierender Geschwindigkeitsdruck bei einer Einsatzdauer $\leq 2$ Jahre			
Windlastzone/Geländekategorie	Höhe Oberkante ID 15 Turm über Grund [m]		
WLZ 1/ GK II + III	21	52	149
WLZ 2/ GK II + III	12	30	65
WLZ 3/ GK I + II	-	-	19
WLZ 4/ GK I	-	-	4
Geschwindigkeitsdruck [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{(z),k} = 0,50$	$q_{(z),k} = 0,70$	$q_{(z),k} = 0,90$
Windgeschwindigkeit [km/h]	100	120	135
	100	120	135

Resultierender Geschwindigkeitsdruck bei einer Einsatzdauer $> 2$ Jahre			
Windlastzone/Geländekategorie	Höhe Oberkante ID 15 Turm über Grund [m]		
WLZ 1/ GK II + III	8	20	39
WLZ 2/ GK II + III	5	12	23
WLZ 3/ GK I + II	-	-	5
WLZ 4/ GK I	-	-	-
Geschwindigkeitsdruck [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{(z),k} = 0,50$	$q_{(z),k} = 0,70$	$q_{(z),k} = 0,90$
Windgeschwindigkeit [km/h]	100	120	135
	100	120	135

## 9.5 Erläuterungen zu den Diagrammen

Die auf den folgenden Seiten abgebildeten Lastdiagramme gelten für am Kopf gehaltene bzw. freistehende Einzeltürme.

Zwischenwerte können interpoliert werden.

### Berechnungsgrundlagen:

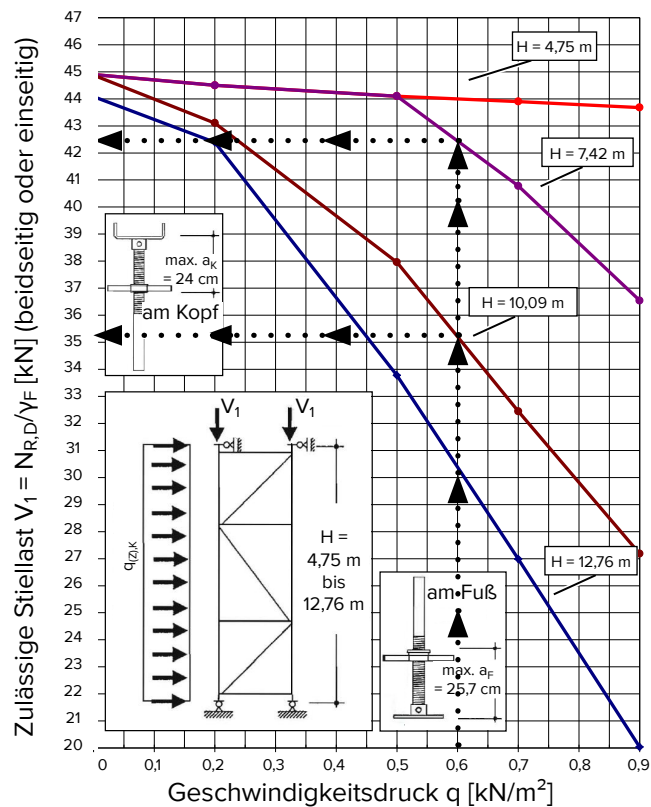
- Windangriffsfläche: 0,166 m<sup>2</sup>/m je Stiel
- Imperfektionen nach DIN EN 12812 berücksichtigt
- Horizontale Ersatzlast aus Arbeitsbetrieb (V/100) berücksichtigt
- Alle Werte sind charakteristisch - Teilsicherheitsbeiwerte entsprechend EC3, DIN EN 12812 sind berücksichtigt

### Beispiel für am Kopf gehaltene Türme

Angenommen wird ein Turm mit 9,00 m Höhe und einem Geschwindigkeitsdruck von  $q_{(z),k} = 0,6 \text{ kN/m}^2$ .

Der gepunkteten Linie folgend ergibt sich eine zulässige Stiellast für  $H = 7,42 \text{ m}$  mit 42,5 kN und für  $H = 10,09 \text{ m}$  mit 35,2 kN.

Durch lineare Interpolation ergibt sich ein Wert für dieses Beispiel von 38,2 kN.



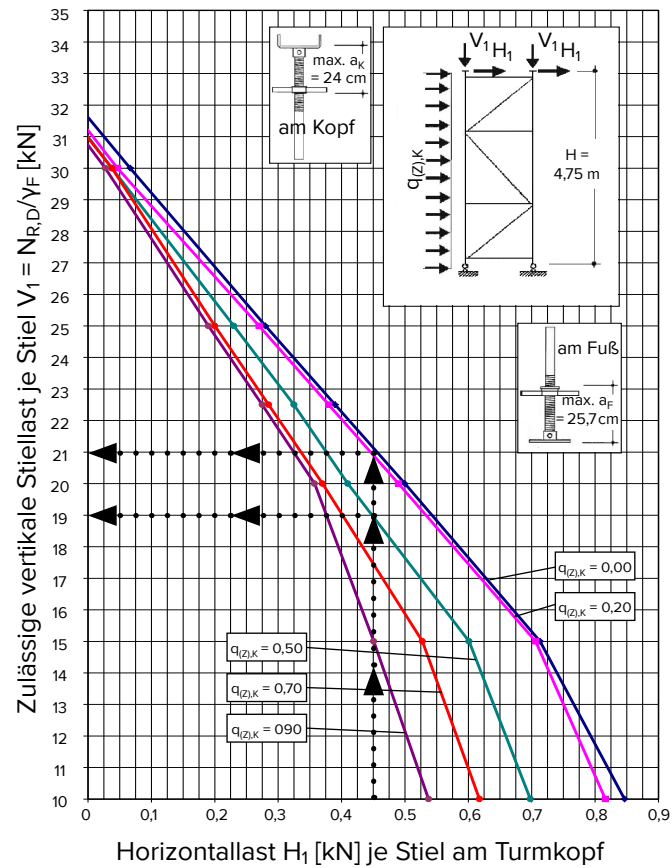


**Beispiel für freistehende Türme:**

Angenommen wird ein Turm mit 6,00 m Höhe, einer Horizontallast  $H_1$  von 0,45 kN pro Stiel und einem Geschwindigkeitsdruck  $q_{(z),K} = 0,3 \text{ kN/m}^2$ .

Dazu müssen zuerst die Stiellasten für einen 4,75 m hohen Turm per Interpolation ermittelt werden. Der gepunkteten Linie folgend ergibt sich eine zulässige Stiellast für  $q_{(z),K} = 0,20 \text{ kN/m}^2$  of 21,0 kN and for  $q_{(z),K} = 0,50 \text{ kN/m}^2$  of 19,0 kN.

Interpoliert: 20,3 kN



Gleiches muss für einen 7,42 m hohen Turm wiederholt werden.

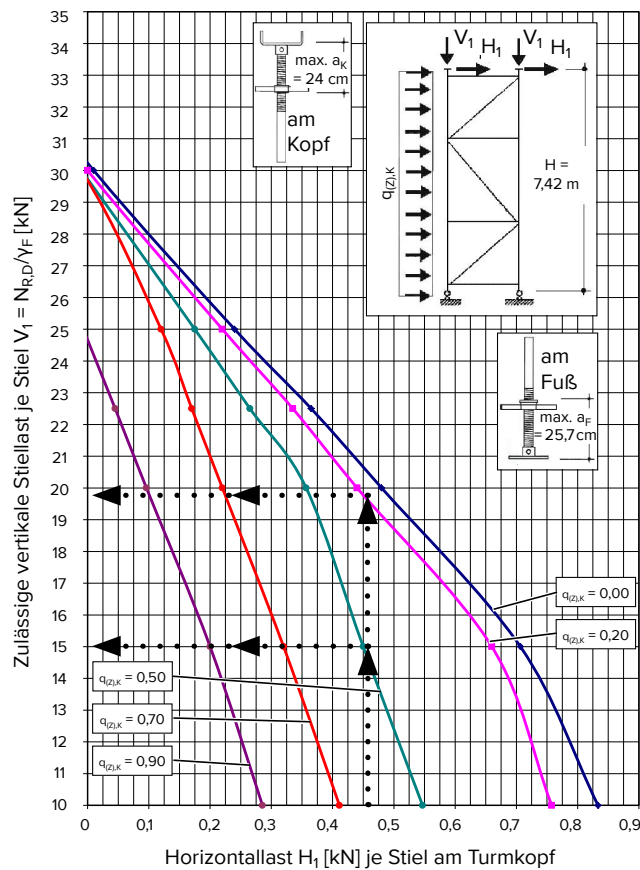
Der gepunkteten Linie folgend ergibt sich eine zulässige Stiellast für  $q_{(z),k} = 0,20 \text{ kN/m}^2$  von 19,8 kN und für  $q_{(z),k} = 0,50 \text{ kN/m}^2$  von 15,0 kN.

Interpoliert: 18,2 kN

Nun sind die Werte für den 4,75 m hohen Turm (20,3 kN) und den 7,42 m hohen Turm (18,2 kN) für einen 6,00 m hohen Turm zu interpolieren.

$V_{1 \text{ int.}} = 19,3 \text{ kN}$

Die Berechnung der Interpolation ist unter dem Diagramm abgebildet.



$$V_{1 \text{ int.}} = 18,2 \text{ kN} + (20,3 - 18,2 \text{ kN}) \cdot \frac{(7,42 \text{ m} - 6,00 \text{ m})}{(7,42 \text{ m} - 4,75 \text{ m})}$$

$$V_{1 \text{ int.}} = 19,3 \text{ kN}$$



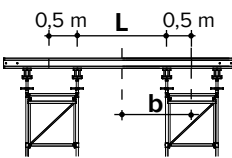
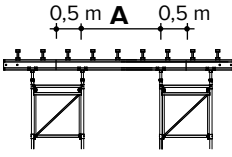
**WARNUNG**

**Warnung!**

Der Spindelauszug muss den Vorgaben in den Diagrammen entsprechen!

## 9.6 Belastungstabelle

nach DIN EN 12812 mit Belagträgern H20 und Doppeljochträgern H20  
nach DIN EN 13377

H20	$M_{zul}$ : 5 kNm	$q_{EN}$ : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$														$q_{EN}$ : Flächenlast
	$V_{zul}$ : 11 kN	$g_s$ : 0,25 kN/m <sup>2</sup>														$g_s$ : Eigengewicht Schalung
	$EI$ : 500 kNm <sup>2</sup>	$g_{FB}$ : 25 kN/m <sup>3</sup> × d/100														$g_{FB}$ : Eigengewicht Frischbeton
	$f_{zul}$ : L/500	$g_{BA}$ : 0,10 * $g_{FB}$ ... 0,75 ≤ $g_{BA}$ ≤ 1,75 kN/m <sup>2</sup>														$g_{BA}$ : Betonanhäufung
	$f_{zul}$ : A/500	$v$ : 0,75 kN/m <sup>2</sup>														$v$ : Verkehrslast
Deckenstärke d	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	
Flächenlast $q_{EN}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	8,25	8,75	9,25	10,63	12,00	13,38	14,75	16,13	
Abstand Belagträger e [m] 	L zulässige Spannweite der Belagträger [m] (timber beams H20) ≥ 1,00 m															
	0,20	4,00	4,00	3,95	3,85	3,76	3,67	3,60	3,53	3,46	3,31	3,17	3,06	2,96	2,88	
	0,33	3,54	3,43	3,34	3,25	3,18	3,11	3,04	2,99	2,93	2,80	2,69	2,59	2,51	2,43	
	0,40	3,32	3,22	3,13	3,05	2,98	2,92	2,86	2,80	2,75	2,62	2,52	2,43	2,35	2,28	
	0,50	3,08	2,99	2,91	2,83	2,77	2,71	2,65	2,60	2,55	2,44	2,34	2,26	2,18	2,12	
	0,63	2,85	2,77	2,69	2,62	2,56	2,51	2,45	2,41	2,36	2,26	2,17	2,09	2,02	1,96	
	0,67	2,79	2,71	2,64	2,57	2,51	2,45	2,40	2,36	2,31	2,21	2,12	2,05	1,98	1,92	
	0,75	2,69	2,61	2,54	2,48	2,42	2,36	2,32	2,27	2,23	2,13	2,04	1,97	1,90	1,82	
	Belastungsbreite [m] $b = L/2 + 0,5$ m 	A zulässige Spannweite der Jochträger [m] Doppeljoch: 2 Holzträger H20) ≥ 1,00 m														
1,00		3,08	2,99	2,91	2,83	2,77	2,71	2,65	2,60	2,55	2,44	2,34	2,26	2,18	2,12	
1,25		2,86	2,78	2,70	2,63	2,57	2,51	2,46	2,41	2,37	2,26	2,17	2,09	2,03	1,97	
1,50		2,69	2,61	2,54	2,48	2,42	2,36	2,32	2,27	2,23	2,13	2,04	1,97	1,90	1,82	
1,75		2,56	2,48	2,41	2,35	2,30	2,25	2,20	2,16	2,12	2,02	1,94	1,85	1,70	1,56	
2,00		2,45	2,37	2,31	2,25	2,20	2,15	2,10	2,06	2,02	1,93	1,83	1,64	1,49	1,36	
2,25		2,35	2,28	2,22	2,16	2,11	2,07	2,02	1,98	1,95	1,83	1,63	1,46	1,33	1,21	
2,50		2,27	2,20	2,14	2,09	2,04	1,99	1,95	1,91	1,86	1,66	1,47	1,32	1,19	1,09	
Belastungsbreite [m] $b = L/2 + 0,5$ m		$N_k$ resultierende Last [kN]														
	1,00	10,7	11,5	12,2	12,9	13,7	14,4	15,1	15,7	16,4	18,3	20,0	21,8	23,5	25,2	
	1,25	12,7	13,6	14,4	15,3	16,2	17,0	17,8	18,7	19,5	21,7	23,8	25,9	27,9	29,9	
	1,50	14,5	15,6	16,6	17,6	18,6	19,6	20,5	21,5	22,4	24,9	27,4	29,8	32,1	34,1	
	1,75	16,3	17,5	18,7	19,8	20,9	22,0	23,1	24,2	25,2	28,1	30,9	33,3	34,9	36,1	
	2,00	18,1	19,4	20,7	21,9	23,2	24,4	25,6	26,8	28,0	31,2	33,9	35,4	36,8	38,1	
	2,25	19,8	21,2	22,6	24,0	25,4	26,7	28,1	29,4	30,7	33,8	35,5	37,0	38,6	40,1	
	2,50	21,5	23,0	24,5	26,1	27,5	29,0	30,5	31,9	33,1	35,3	37,0	38,7	40,4	42,2	



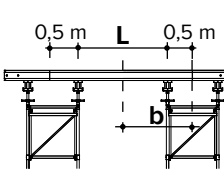
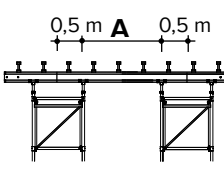
### WARNUNG

#### Warnung!

Die resultierenden Lasten  $N_k$  dürfen die in den Diagrammen auf Seite 27 u. f. ermittelten zulässigen vertikalen Stiellasten  $V_1$  nicht überschreiten! Ansonsten sind die Turmabstände zu verringern!

## Belastungstabelle

nach DIN EN 12812 mit Belagträgern H20 und Doppeljochträgern R24 nach DIN EN 13377

H20		$M_{zul}$ : 5 kNm	$q_{EN}$ : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$											$q_{EN}$ : Flächenlast	
		$V_{zul}$ : 11 kN	$g_s$ : 0,25 kN/m <sup>2</sup>											$g_s$ : Eigengewicht Schalung	
		El: 500 kNm <sup>2</sup>	$g_{FB}$ : 25 kN/m <sup>3</sup> × d/100											$g_{FB}$ : Eigengewicht Frischbeton	
		$f_{zul}$ : L/500	$g_{BA}$ : 0,10 * $g_{FB}$ ... 0,75 ≤ $g_{BA}$ ≤ 1,75 kN/m <sup>2</sup>											$g_{BA}$ : Betonanhäufung	
		$f_{zul}$ : A/500	$v$ : 0,75 kN/m <sup>2</sup>											$v$ : Verkehrslast	
Deckenstärke d	[cm]	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
Flächenlast $q_{EN}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	17,50	18,88	20,25	21,50	22,75	24,00	25,25	26,50	27,75	29,00	30,25	31,50	32,75	34,00
Abstand Belagträger e [m] 	L zulässige Spannweite der Belagträger [m] (Holzträger H20) ≥ 1,00 m														
	0,20	2,80	2,73	2,67	2,61	2,57	2,52	2,48	2,44	2,40	2,37	2,33	2,30	2,27	2,24
	0,33	2,37	2,31	2,26	2,21	2,17	2,13	2,10	2,06	2,03	2,00	1,97	1,95	1,92	1,89
	0,40	2,22	2,17	2,12	2,07	2,04	2,00	1,97	1,94	1,90	1,86	1,82	1,75	1,68	1,62
	0,50	2,06	2,01	1,96	1,93	1,88	1,83	1,74	1,66	1,59	1,52	1,45	1,40	1,34	1,29
	0,63	1,90	1,83	1,72	1,62	1,53	1,46	1,38	1,32	1,26	1,20	1,15	1,11	1,07	1,03
	0,67	1,85	1,74	1,62	1,53	1,44	1,37	1,30	1,24	1,18	1,13	1,09	1,04	1,00	-
	0,75	1,68	1,55	1,45	1,36	1,29	1,22	1,16	1,11	1,06	1,01	-	-	-	-
Belastungsbreite [m] $b = L/2 + 0,5$ m 	A zulässige Spannweite der Jochträger [m] Doppeljoch: 2 Holzträger H20) ≥ 1,00 m														
	1,00	2,06	2,01	1,96	1,93	1,88	1,83	1,74	1,66	1,59	1,52	1,45	1,40	1,34	1,29
	1,25	1,91	1,84	1,74	1,64	1,55	1,47	1,39	1,33	1,27	1,21	1,16	1,12	1,07	1,04
	1,50	1,68	1,55	1,45	1,36	1,29	1,22	1,16	1,11	1,06	1,01	-	-	-	-
	1,75	1,44	1,33	1,24	1,17	1,11	1,05	1,00	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	1,26	1,17	1,09	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,25	1,12	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,50	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belastungsbreite [m] $b = L/2 + 0,5$ m	$N_k$ resultierende Last [kN]														
	1,00	26,8	28,4	30,0	31,5	32,7	33,9	34,6	35,3	35,9	36,5	37,1	37,8	38,4	39,0
	1,25	31,9	33,5	34,7	35,4	36,2	37,0	37,8	38,6	39,3	40,1	40,9	41,7	42,5	43,3
	1,50	35,1	36,2	37,2	38,1	39,1	40,0	40,9	41,9	42,8	43,8	44,7	-	-	-
	1,75	37,3	38,5	39,7	40,8	41,9	43,0	44,1	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	39,5	40,9	42,3	43,5	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,25	41,7	43,2	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,50	43,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



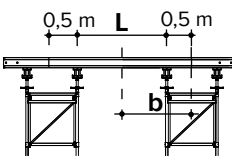
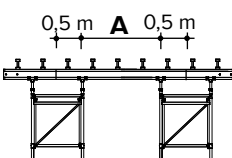
### WARNUNG

#### Warnung!

Die resultierenden Lasten  $N_k$  dürfen die in den Diagrammen auf Seite 27 u. f. ermittelten zulässigen vertikalen Stiellasten  $V_1$  nicht überschreiten! Ansonsten sind die Turmabstände zu verringern!

**Belastungstabelle**

nach DIN EN 12812 mit Belagträgern R24 und Doppeljochträgern R24 nach DIN EN 13377

<b>R24</b>	<b>M<sub>zul</sub>: 7 kNm</b>	<b>q<sub>EN</sub>: g<sub>s</sub> + g<sub>FB</sub> + g<sub>BA</sub> + v</b>														<b>q<sub>EN</sub>: Flächenlast</b>	
	<b>V<sub>zul</sub>: 13 kN</b>	<b>g<sub>s</sub>: 0,25 kN/m<sup>2</sup></b>														<b>g<sub>s</sub>: Eigengewicht Schalung</b>	
	<b>EI: 900 kNm<sup>2</sup></b>	<b>g<sub>FB</sub>: 25 kN/m<sup>3</sup> · d/100</b>														<b>g<sub>FB</sub>: Eigengewicht Frischbeton</b>	
	<b>f<sub>zul</sub>: L/500</b>	<b>g<sub>BA</sub>: 0,10 · g<sub>FB</sub> ... 0,75 ≤ g<sub>BA</sub> ≤ 1,75 kN/m<sup>2</sup></b>														<b>g<sub>BA</sub>: Betonanhäufung</b>	
	<b>f<sub>zul</sub>: A/500</b>	<b>v: 0,75 kN/m<sup>2</sup></b>														<b>v: Verkehrslast</b>	
Deckenstärke d	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55		
Flächenlast q <sub>EN</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	8,25	8,75	9,25	10,63	12,00	13,38	14,75	16,13		
Abstand Belagträger e [m] 	L zulässige Spannweite der Belagträger [m] (Holzträger R24) ≥ 1,00 m																
	0,20	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,86	3,72	3,61	3,50	
	0,33	4,00	4,00	4,00	3,96	3,87	3,78	3,70	3,63	3,56	3,40	3,27	3,15	3,05	2,96		
	0,40	4,00	3,92	3,81	3,71	3,63	3,55	3,47	3,41	3,34	3,19	3,07	2,96	2,86	2,78		
	0,50	3,75	3,64	3,54	3,45	3,37	3,29	3,22	3,16	3,10	2,96	2,85	2,74	2,66	2,58		
	0,63	3,47	3,37	3,27	3,19	3,12	3,05	2,99	2,93	2,87	2,74	2,63	2,54	2,45	2,35		
	0,67	3,40	3,30	3,21	3,13	3,05	2,99	2,92	2,87	2,81	2,69	2,58	2,49	2,38	2,28		
	0,75	3,27	3,18	3,09	3,01	2,94	2,88	2,82	2,76	2,71	2,59	2,49	2,36	2,25	2,15		
Belastungsbreite [m] b = L/2 + 0,5 m 	A zulässige Spannweite der Jochträger [m] Doppeljoch: 2 Holzträger R24) ≥ 1,00 m																
	1,00	3,75	3,64	3,54	3,45	3,37	3,29	3,22	3,16	3,10	2,96	2,85	2,74	2,66	2,58		
	1,25	3,48	3,38	3,28	3,20	3,12	3,06	2,99	2,93	2,88	2,75	2,64	2,55	2,46	2,36		
	1,50	3,27	3,18	3,09	3,01	2,94	2,88	2,82	2,76	2,71	2,59	2,49	2,36	2,25	2,15		
	1,75	3,11	3,02	2,93	2,86	2,79	2,73	2,68	2,62	2,58	2,45	2,31	2,19	2,01	1,84		
	2,00	2,98	2,89	2,81	2,74	2,67	2,61	2,56	2,51	2,46	2,30	2,16	1,94	1,76	1,61		
	2,25	2,86	2,78	2,70	2,63	2,57	2,51	2,46	2,39	2,32	2,16	1,93	1,73	1,57	1,43		
	2,50	2,76	2,68	2,61	2,54	2,48	2,40	2,33	2,26	2,20	1,96	1,73	1,56	1,41	1,29		
Belastungsbreite [m] b = L/2 + 0,5 m	N <sub>k</sub> resultierende Last [kN]																
	1,00	12,5	13,3	14,2	15,0	15,8	16,6	17,4	18,2	19,0	21,1	23,1	25,0	27,0	28,9		
	1,25	14,7	15,7	16,7	17,7	18,7	19,6	20,6	21,5	22,4	24,9	27,3	29,7	31,9	33,8		
	1,50	16,8	18,0	19,2	20,3	21,4	22,5	23,6	24,7	25,7	28,6	31,4	33,7	36,0	38,1		
	1,75	18,9	20,2	21,5	22,8	24,1	25,3	26,5	27,7	28,9	32,1	34,7	37,3	38,9	40,1		
	2,00	20,9	22,3	23,8	25,2	26,6	28,0	29,4	30,7	32,0	35,0	37,9	39,4	40,8	42,1		
	2,25	22,8	24,4	26,0	27,6	29,1	30,6	32,1	33,3	34,5	37,8	39,5	41,0	42,6	44,1		
	2,50	24,7	26,4	28,2	29,9	31,5	33,0	34,3	35,7	37,0	39,3	41,0	42,7	44,4	-		



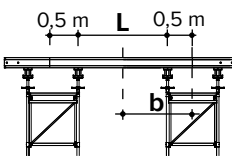
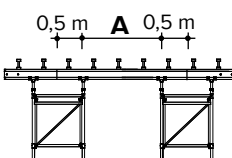
**WARNUNG**

**Warnung!**

Die resultierenden Lasten N<sub>k</sub> dürfen die in den Diagrammen auf Seite 27 u. f. ermittelten zulässigen vertikalen Stiellasten V<sub>1</sub> nicht überschreiten! Ansonsten sind die Turmabstände zu verringern!

## Belastungstabelle

(mit Belagträgern R24 und Doppeljochträgern R24)

R24	$M_{zul}$ : 7 kNm	$q_{EN}$ : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$														$q_{EN}$ : Flächenlast
	$V_{zul}$ : 13 kN	$g_s$ : 0,25 kN/m <sup>2</sup>														$g_s$ : Eigengewicht Schalung
	$EI$ : 900 kNm <sup>2</sup>	$g_{FB}$ : 25 kN/m <sup>3</sup> · d/100														$g_{FB}$ : Eigengewicht Frischbeton
	$f_{zul}$ : L/500	$g_{BA}$ : 0,10 · $g_{FB}$ ... 0,75 ≤ $g_{BA}$ ≤ 1,75 kN/m <sup>2</sup>														$g_{BA}$ : Betonanhäufung
	$f_{zul}$ : A/500	$v$ : 0,75 kN/m <sup>2</sup>														$v$ : Verkehrslast
Deckenstärke d	[cm]	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	
Flächenlast $q_{EN}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	17,50	18,88	20,25	21,50	22,75	24,00	25,25	26,50	27,75	29,00	30,25	31,50	32,75	34,00	
Abstand Belagträger e [m] 	L zulässige Spannweite der Belagträger [m] (Holzträger R24) ≥ 1,00 m															
	0,20	3,41	3,32	3,24	3,18	3,12	3,07	3,01	2,97	2,92	2,88	2,84	2,80	2,76	2,73	
	0,33	2,88	2,81	2,75	2,69	2,64	2,59	2,55	2,51	2,47	2,42	2,37	2,32	2,28	2,23	
	0,40	2,70	2,64	2,57	2,52	2,48	2,42	2,35	2,30	2,25	2,20	2,15	2,06	1,98	1,91	
	0,50	2,51	2,44	2,35	2,28	2,22	2,16	2,06	1,96	1,87	1,79	1,72	1,65	1,59	1,53	
	0,63	2,25	2,17	2,04	1,92	1,81	1,72	1,63	1,56	1,49	1,42	1,36	1,31	1,26	1,21	
	0,67	2,19	2,06	1,92	1,80	1,71	1,62	1,54	1,46	1,40	1,34	1,28	1,23	1,18	1,14	
	0,75	1,98	1,84	1,71	1,61	1,52	1,44	1,37	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,02	
Belastungsbreite [m] $b = L/2 + 0,5$ m 	A zulässige Spannweite der Jochträger [m] Doppeljoch: 2 Holzträger R24) ≥ 1,00 m															
	1,00	2,51	2,44	2,35	2,28	2,22	2,16	2,06	1,96	1,87	1,79	1,72	1,65	1,59	1,53	
	1,25	2,26	2,18	2,05	1,93	1,83	1,73	1,65	1,57	1,50	1,43	1,38	1,32	1,27	1,22	
	1,50	1,98	1,84	1,71	1,61	1,52	1,44	1,37	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,02	
	1,75	1,70	1,57	1,47	1,38	1,31	1,24	1,18	1,12	1,07	1,02	-	-	-	-	
	2,00	1,49	1,38	1,28	1,21	1,14	1,08	1,03	-	-	-	-	-	-	-	
	2,25	1,32	1,22	1,14	1,07	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,50	1,19	1,10	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Belastungsbreite [m] $b = L/2 + 0,5$ m	$N_k$ resultierende Last [kN]															
	1,00	30,7	32,4	33,9	35,3	36,6	37,9	38,6	39,3	39,9	40,5	41,1	41,8	42,4	43,0	
	1,25	35,7	37,5	38,7	39,4	40,2	41,0	41,8	42,6	43,3	44,1	44,9	-	-	-	
	1,50	39,1	40,2	41,2	42,1	43,1	44,0	44,9	-	-	-	-	-	-	-	
	1,75	41,3	42,5	43,7	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,00	43,5	44,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



### WARNUNG

#### Warnung!

Die resultierenden Lasten  $N_k$  dürfen die in den Diagrammen auf Seite 27 u. f. ermittelten zulässigen vertikalen Stiellasten  $V_1$  nicht überschreiten! Ansonsten sind die Turmabstände zu verringern!

## 10 Einrüstbeispiele

### 10.1 Beispiel: Brücke

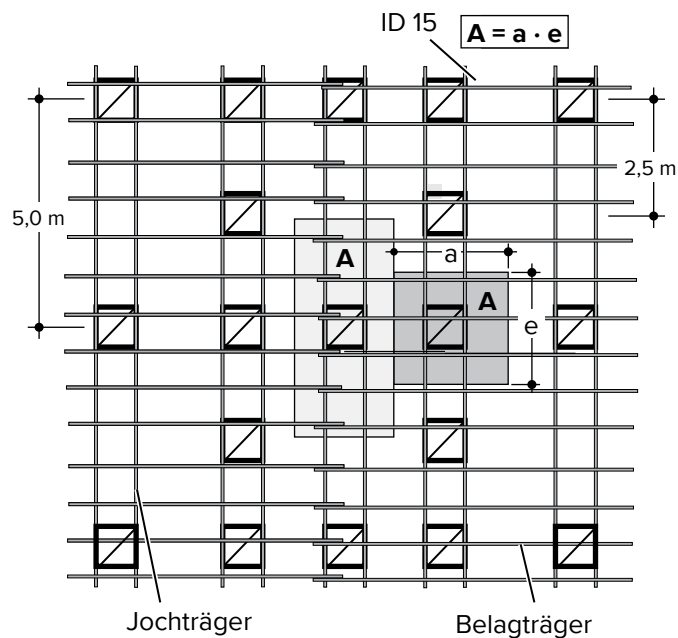
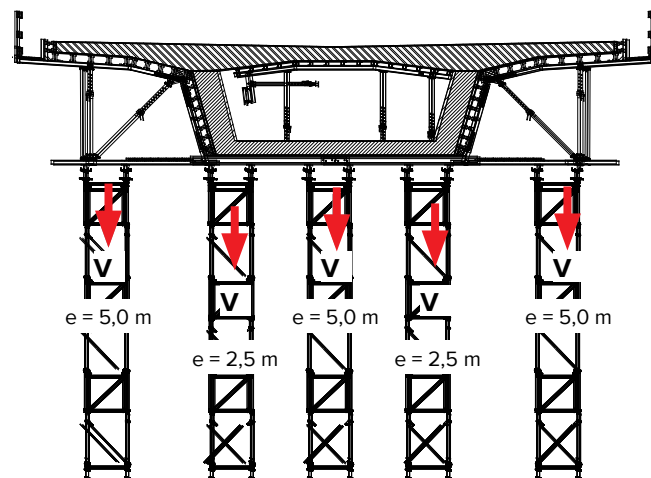
Beispiel für eine Anordnung der ID 15 Türme bei nicht gleichmäßigen V-Lasten und daraus resultierende Einflussflächen.

#### Annahme für V-Lasten:

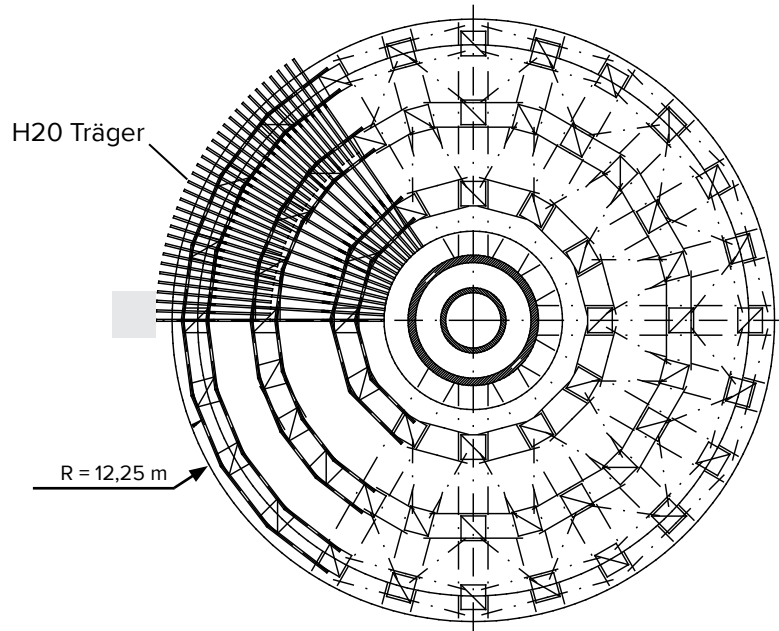
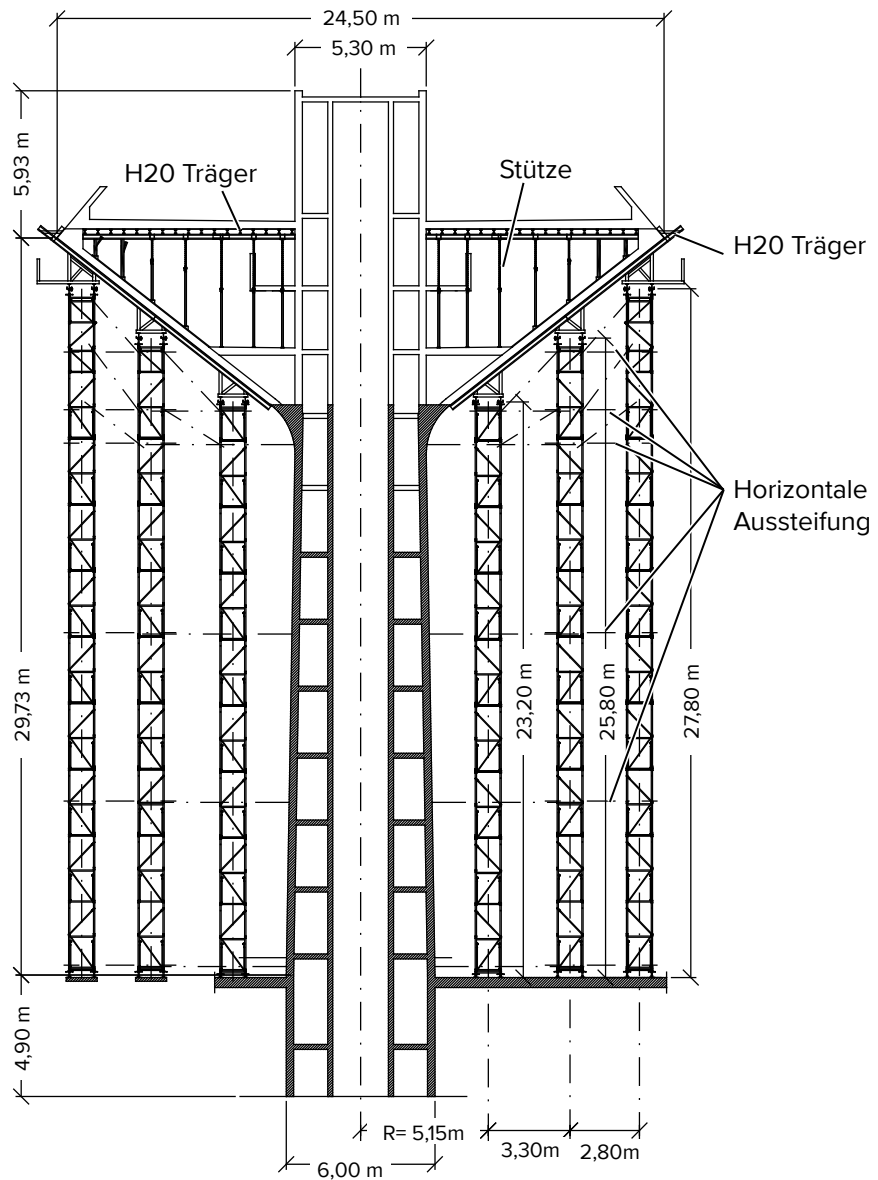
u. a. Eigengewicht Beton, Eigengewicht Schalung, Verkehrslast, Betonanhäufung.

Horizontallasten aus Wind und  $V/100$ .

Die untenstehende Illustration ist nur schematisch zu sehen. Die erforderlichen Aussteifungsverbände werden nicht gezeigt.



## 10.2 Beispiel: Wasserturm





## 11 Hinweise zur Statik

Soweit nicht ausdrücklich anders bezeichnet sind alle Lastangaben in diesem Dokument zulässige Lasten. Dies bedeutet, dass mit den charakteristischen Einwirkungen gerechnet wird. In den zulässigen Werten sind die folgenden Teilsicherheitsbeiwerte enthalten (soweit zutreffend):

### Einwirkungen:

$$\gamma_f = 1,5$$

Nach DIN EN 1991-1-1 / DIN EN 1991-1-1

### Widerstände:

Stahl:

$$\gamma_m = 1,1$$

Imperfektionen, Lastannahmen und erweiterte Regelungen

Nach DIN EN 1993 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811/ DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Aluminum:

$$\gamma_m = 1,1$$

Imperfektionen, Lastannahmen und erweiterte Regelungen

Nach DIN EN 1999 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Holz:

$$\gamma_m = 1,3$$

$$K_{mod} = 0,9$$

Imperfektionen, Lastannahmen und erweiterte Regelungen

Nach DIN EN 1995 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Beton:

$$\gamma_m = 1,5$$

Imperfektionen, Lastannahmen und erweiterte Regelungen

Nach DIN EN 1992 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Betonstahl:

$$\gamma_m = 1,15$$

Imperfektionen, Lastannahmen und erweiterte Regelungen

Nach DIN EN 1992 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Diese Werte beinhalten lediglich alle Einwirkungen die sich aus dem jeweiligen Bauteil selbst ergeben (soweit nicht anders vermerkt).

Erhöhung der Einwirkungen aus dem System (z. B. Theorie II, Ersatzhorizontalkräfte, Gerüstklasse...) sind unbedingt zu berücksichtigen.

## 12 Änderungshistorie

Änderungen zu Ausgabe 2016-03		
Änderung	Seite	Datum
Layout aktualisiert	div	2018-12



**Hünnebeck  
Deutschland GmbH**  
Rehhecke 80  
D-40885 Ratingen  
+49 2102 9371  
info\_de@huennebeck.com  
www.huennebeck.de

Das Urheberrecht an dieser Broschüre verbleibt bei BrandSafway. Alle in dieser Broschüre genannten Marken sind Eigentum von BrandSafway, es sei denn, sie sind als Rechte Dritter kenntlich gemacht oder in sonstiger Weise als solche erkennbar. Hünnebeck, SGB und Aluma Systems sind Handelsmarken von BrandSafway. Weiter sind alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall einer Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung. Die nicht autorisierte Nutzung dieser Broschüre, der in ihr enthaltenen Marken und sonstigen Schutzrechte, ist ausdrücklich verboten und stellt eine Verletzung der Urheberrechte, Markenrechte oder sonstigen Schutzrechte dar.

Die in dieser Broschüre gezeigten Darstellungen spiegeln den Baustellenalltag und sind daher sicherheitstechnisch nicht immer korrekt.

**Stand: Dezember 2018**  
**Zum späteren Gebrauch aufbewahren!**