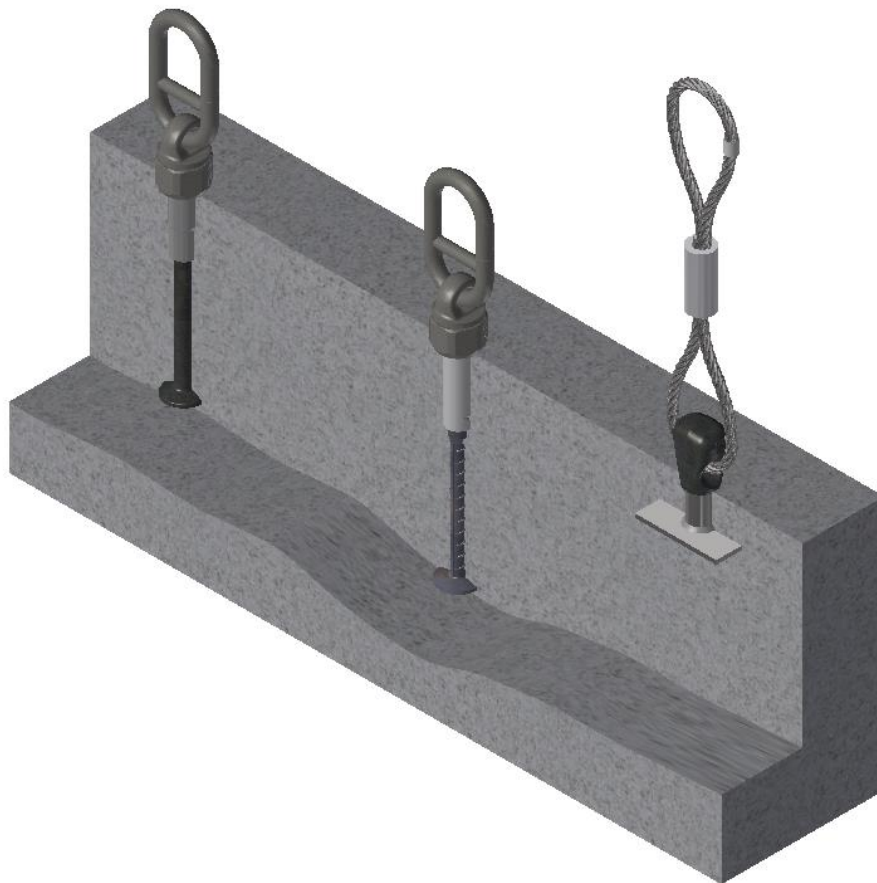







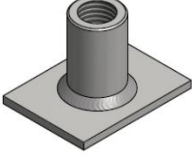





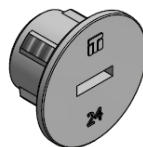



## TECHNISCHE DOKUMENTATION



### HEBESYSTEME | 1D-HD TRANSPORTSYSTEM MIT GEWINDE, SCHWERLAST



**ÜBERBLICK**

TRANSPORTSYSTEME			
<p><b>THS1</b></p>  <p>Seite 40</p>		<p><b>THS3-HD</b></p>  <p>Seite 44</p>	
TRANSPORTANKER			
<p><b>HBS</b></p>  <p>Seite 22</p>	<p><b>HBS - mit Sperre</b></p>  <p>Seite 24</p>	<p><b>TRL-HD</b></p>  <p>Seite 32</p>	<p><b>HSP-HD</b></p>  <p>Seite 37</p>
BEFESTIGUNGSZUBEHÖR			
<p><b>SN</b></p>  <p>Seite 49</p>	<p><b>KU-10</b></p>  <p>Seite 50</p>	<p><b>TPM</b></p>  <p>Seite 51</p>	
<p><b>TBP</b></p>  <p>Seite 52</p>	<p><b>DATEN-CLIP</b></p>  <p>Seite 53</p>		<p><b>TPP</b></p>  <p>Seite 54</p>
<p><b>TP-02</b></p>  <p>Seite 55</p>	<p><b>TP-10</b></p>  <p>Seite 56</p>	<p><b>KU KAPPENMATRIZE</b></p>  <p>Seite 57</p>	

**INHALT:**

<b>ÜBERBLICK</b> .....	<b>2</b>
<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>CE-KENNZEICHNUNG</b> .....	<b>7</b>
<b>PRODUKTSORTIMENT</b> .....	<b>7</b>
<b>HD-TRANSPORTSYSTEME</b> .....	<b>7</b>
<b>TECHNISCHE INFORMATIONEN - AUSWAHL DES ANKERTYPS</b> .....	<b>8</b>
SICHERHEITSVORSCHRIFTEN.....	8
MÖGLICHE VERSAGENSARTEN EINES TRANSPORTANKERS.....	9
BEMESSUNG DES TRANSPORTANKERSYSTEMS.....	10
LASTKAPAZITÄT .....	11
GEWICHT DES FERTIGTEILES.....	11
ADHÄSIONSKOEFFIZIENT AN DER SCHALUNG .....	11
KOEFFIZIENT FÜR DYNAMISCHE BELASTUNGEN.....	12
ABHEBEN VON BETONFERTIGTEILEN UNTER KOMBINIRTER ZUG- UND SCHERBELASTUNG.....	12
ASYMMETRISCHE VERTEILUNG DER LAST .....	13
ANKER TRANSPORTBEDINGUNGEN .....	14
LASTRICHTUNGEN .....	16
POSITIONIERUNG DER ANKER IN WÄNDEN .....	17
BESTIMMUNG DER ANKERLAST .....	18
EINBAUTOLERANZEN FÜR ALLE TERWA-LOCHHÜLSENANKER .....	18
<b>BERECHNUNGSBEISPIEL</b> .....	<b>19</b>
BEISPIEL 1: PLATTENEINHEIT .....	19
BEISPIEL 2: WANDPLATTE .....	20
BEISPIEL 3: DOPPEL-T-STANGE.....	21
<b>HD - TRANSPORTANKER</b> .....	<b>22</b>
LOCHHÜLSENANKER - HBS-LANG .....	22
LOCHHÜLSENANKER - HBS MIT SPERRE.....	24
HEBEN UND TRANSPORTIEREN - HBS LANGE ANKER .....	25
LOCHHÜLSENANKER - HBS-KURZ .....	29
HEBEN UND TRANSPORTIEREN - HBS KURZE ANKER .....	30
LOCHHÜLSE - BEWEHRUNGSSTAHL, GERADES ENDE - TRL-HD.....	32
LOCHHÜLSE MIT FUSSPLATTE - HSP-HD.....	37
<b>TRANSPORTSYSTEME</b> .....	<b>40</b>
HEBESCHLAUFE - THS1 .....	40
THS1 - ANWENDUNGEN .....	41
ALLGEMEINE LEITLINIEN FÜR HEBESCHLAUFEN THS1 .....	42
ÜBERPRÜFUNG DES TRANSPORTSYSTEMS THS1 .....	42
DREHÖSE MIT GEWINDE - THS3.....	44
THS3 - ANWENDUNGEN .....	45
ALLGEMEINE LEITLINIEN FÜR DAS TRANSPORTSYSTEM THS3.....	47
ÜBERPRÜFUNG DES TRANSPORTSYSTEMS THS3 .....	47
SICHERHEITSHINWEISE .....	47
ANFORDERUNGEN AN DIE AUFBEWAHRUNG .....	48

BESCHREIBUNG SPEZIALGEWINDE .....	48
<b>ZUBEHÖR .....</b>	<b>49</b>
DOPPELT METRISCHER MONTAGEANKER-SN .....	49
KUNSTSTOFF-NAGELTELLER KU-10 .....	50
MAGNETPLATTE AUS STAHL - TPM .....	51
ABBRECHBARER BEFESTIGUNGSSTIFT - TBP .....	52
DATEN-CLIP .....	53
KUNSTSTOFFKAPPEN - TPP .....	54
ABDECK-DICHTKAPPE TP-02 .....	55
ABDECK-DICHTKAPPE TP-10 .....	56
KU KAPPENMATRIZE .....	57
<b>KONTAKT .....</b>	<b>59</b>
<b>HAFTUNGS AUSSCHLUSS .....</b>	<b>59</b>

## EINLEITUNG

HD-Transportsysteme mit Gewinde werden in der Betonfertigteileindustrie eingesetzt und eignen sich für das Anheben, den Transport und den Einbau von Betonfertigteilen vor Ort.

Zu den Vorteilen dieses Systems zählen:

- Breites Sortiment an Lochhülsen
- Sichere, einfach herzustellende Verbindung
- Die Transportsysteme sind wiederverwendbar.
- CE-konformes System. Alle Terwa-Transportsysteme tragen das CE-Zeichen als Bestätigung ihrer Konformität mit den europäischen Bestimmungen

Das Gewinde-Transportsystem kombiniert einen in einem Betonteil eingebetteten Transportanker und eine Transportvorrichtung.

Die Ausführung der Terwa-Transportanker mit Gewinde und die technischen Hinweise entsprechen der nationalen deutschen Richtlinie VDI/BV-BS6205 „Transportanker und Transportanker für Betonfertigteile“. Auf der Grundlage dieser Richtlinie muss der Hersteller auch sicherstellen, dass die Transportsysteme eine ausreichende Festigkeit aufweisen, um Betonversagen zu verhindern.

Ein Versagen von Transportankern und Transportankervorrichtungen kann Menschenleben gefährden und zu erheblichen Schäden führen. Deshalb müssen Transportanker und Transportvorrichtungen mit hoher Qualität hergestellt und sorgfältig ausgewählt werden. Sie sind für die jeweilige Anwendung ausgelegt und von Fachpersonal unter Beachtung der Transport- und Handhabungsvorschriften zu verwenden.

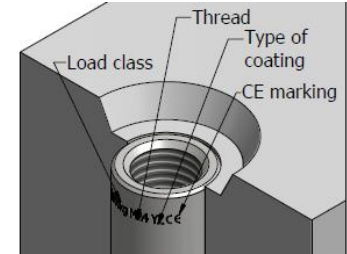
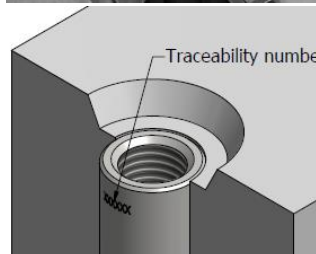
### Qualitätskontrolle

Terwa kontrolliert im Herstellungsprozess durchgehend die Qualität seiner Verankerungsprodukte im Hinblick auf Festigkeit, Maßhaltigkeit und Werkstoffgüte und führt alle im Rahmen eines erstklassigen Qualitätssystems erforderlichen Prüfungen durch. Die Nachvollziehbarkeit von der Werkstoffbeschaffung bis zum gebrauchsfertigen Endprodukt wird bei allen Produkten sichergestellt.



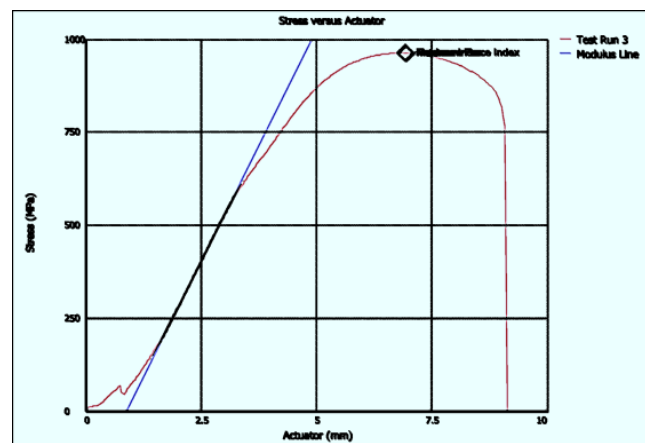
### Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit

Alle Anker und Transportkupplungen tragen die CE-Kennzeichnung und alle für die Rückverfolgbarkeit notwendigen Daten, Gewindetyp und Lastklasse.



### Prüfung der Anker

Terwa-Transportanker sind für einen minimalen Sicherheitsfaktor von **3x Lastgruppe** ausgelegt.



### Anwendung des Transportankersystems

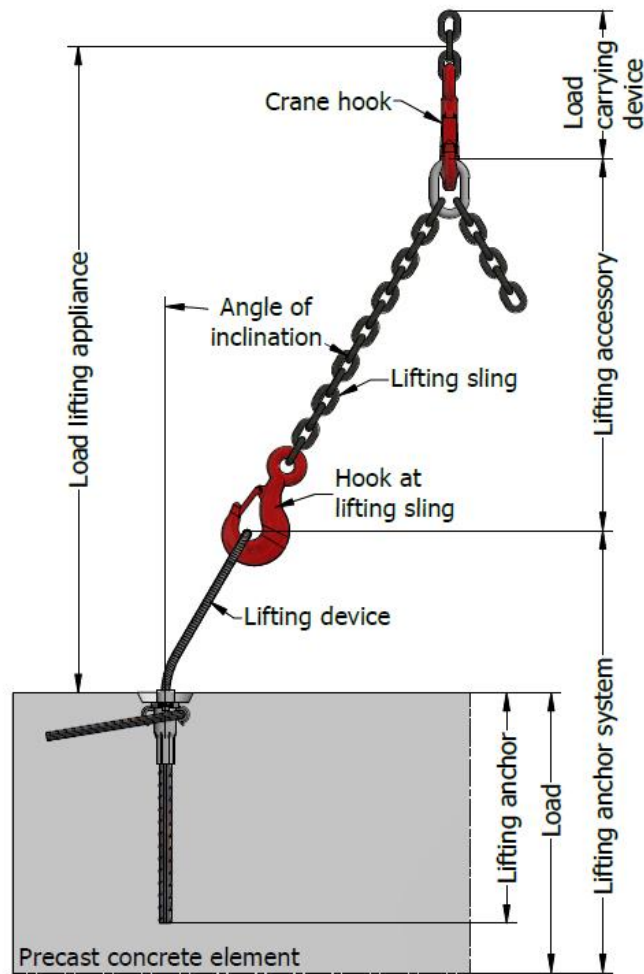
**Lastaufnahmemittel** - sind Ausrüstungen, die dauerhaft mit dem Hebezeug verbunden sind, um Transportvorrichtungen, Transportzubehör oder Lasten zu befestigen.

**Transportzubehör** - Vorrichtungen, die eine Verbindung zwischen dem Lastaufnahmemittel und der Transportvorrichtung herstellen.

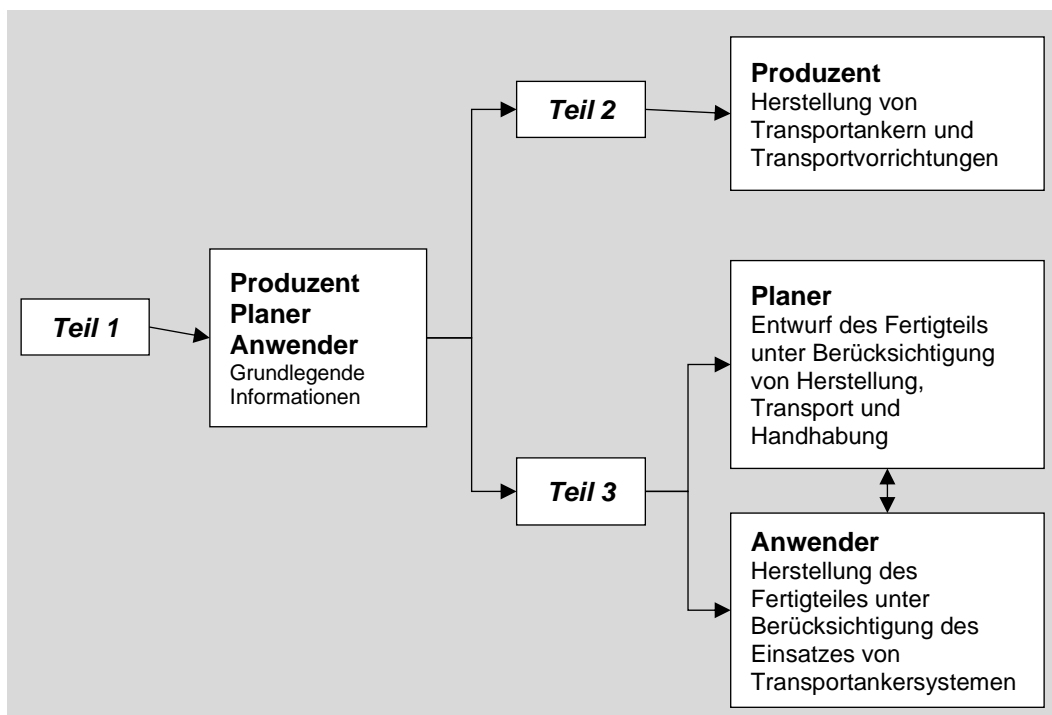
**Transportvorrichtung (Abheber)** - Vorrichtung, die Lasten mit Hilfe von Transportzubehör mit dem Lastaufnahmemittel verbindet.

**Transportanker** - in das Betonelement eingelassenes Stahlteil, das als Befestigungspunkt für die Transportvorrichtung vorgesehen ist.

**Transportankersystem** - besteht aus einem Transportanker (Einbauteil), der dauerhaft im Betonfertigteile verankert wird, und der entsprechenden Transportvorrichtung, die vorübergehend am eingebetteten Transportanker befestigt wird.



Zusammenspiel zwischen den Teilen der Richtlinienreihe VDI/BV-BS 6205



## CE-KENNZEICHNUNG

Die CE-Kennzeichnung bedeutet, dass ein Produkt in Übereinstimmung mit einer harmonisierten europäischen Norm (hEN) oder einer europäischen technischen Zulassung (ETA) hergestellt und geprüft wurde. Die ETA kann als Grundlage für die CE-Kennzeichnung in Fällen verwendet werden, in denen es keine harmonisierte EN-Norm gibt. Die ETA ist jedoch freiwillig und nicht durch EU-Richtlinien oder Rechtsvorschriften vorgeschrieben.

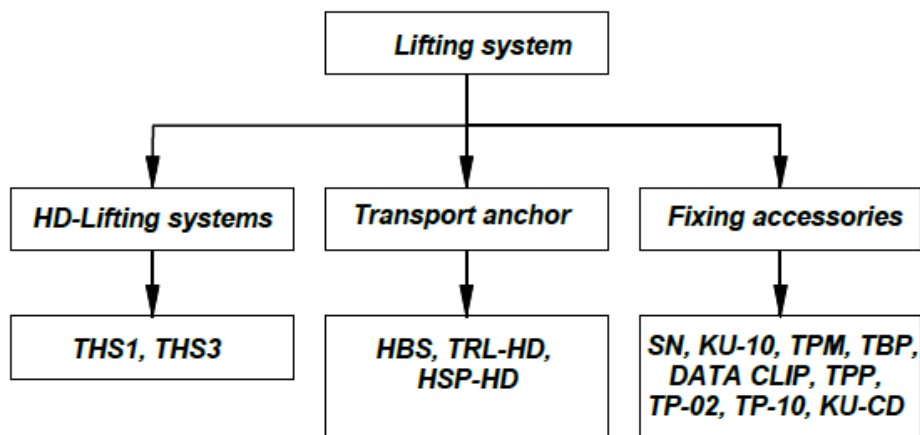
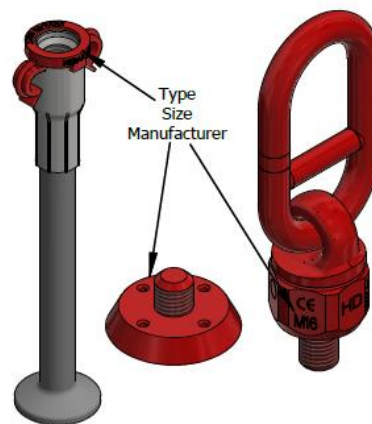
Die Hersteller können die CE-Kennzeichnung verwenden, um zu erklären, dass ihre Bauprodukte den harmonisierten europäischen Normen entsprechen oder ETA-Zulassungen erhalten haben. In diesen Dokumenten werden die Eigenschaften festgelegt, die die Produkte aufweisen müssen, um das Recht auf die CE-Kennzeichnung zu erhalten, und es wird beschrieben, wie die Herstellung dieser Produkte überwacht und geprüft wird.

Die EU-Bauprodukteverordnung gilt ab dem 1. Juli 2013. Es gibt keine harmonisierten EN-Normen für detaillierte Gebäudeteile, wie z. B. Verbindungen, die in Betonkonstruktionen verwendet werden, mit Ausnahme von Transportartikeln und -vorrichtungen, die unter die EU-Maschinenrichtlinie fallen. Für Stahlkonstruktionen ist die CE-Kennzeichnung ab dem 1. Juli 2014 im Rahmen der EU-Bauproduktenrichtlinie verbindlich.

## PRODUKTSORTIMENT

### HD-TRANSPORTSYSTEME

- WIEDERVERWENDBARES TRANSPORTSYSTEM MIT GEWINDE**  
 Terwa bietet verschiedene Arten von Abhebern mit Gewinde an, die zum Heben, Transportieren und Montieren von Betonfertigteilen geeignet sind.
- TRANSPORTANKER**  
 T-Streifen- und Bewehrungsanker mit gepressten Hülsen zum Heben und Transportieren verschiedener Betonfertigteile mit einem Lastbereich zwischen 1,3 und 15 Tonnen und Lochhülsen mit Fußplatte, die für dünne Platten oder Deckenplatten geeignet sind.
- AUSSPARUNGSKÖRPER UND MONTAGEZUBEHÖR**  
 Montagezubehör zur Befestigung der Anker an der Schalung während der Herstellung des Fertigteils.





## TECHNISCHE INFORMATIONEN - AUSWAHL DES ANKERTYPS

Terwa hat 3 Arten von Transportsystemen:

- 1D Transportsystem mit Gewinde
- 2D Transportsystem mit Verankerungsbändern
- 3D Transportsystem mit T-Schlitz-Anker

Die Methode zur Auswahl des Ankers ist für all diese Typen identisch und hängt von der Transportmethode und/oder der Erfahrung ab.

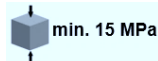
Das 1D Transportsystem mit Gewinde wird hauptsächlich bei begrenzten Hebewinkeln eingesetzt, während das 2D Transportsystem mit Verankerungsbändern (mit geringfügigen Einschränkungen) und das 3D Transportsystem mit T-Schlitz-Ankern für alle Hebewinkel verwendet werden können. Der Unterschied zwischen dem 2D Transportsystem mit Verankerungsbändern und dem 3D Transportsystem mit T-Schlitz-Ankern liegt vor allem in der Erfahrung, die man mit dem einen oder dem anderen System hat.

Terwa bietet auch Software für die Berechnung von Verankerungen an.



## SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Das Transportsystem besteht aus einem in Beton eingebetteten Gewindeanker und einer Transportvorrichtung mit Gewinde. Die Hebeschleife mit Gewinde wird nur dann mit dem Anker verbunden, wenn sie zum Heben benötigt wird. **Stellen Sie sicher, dass der Beton eine Festigkeit von mindestens 15 MPa erreicht hat, bevor Sie mit dem Transport beginnen.**



Diese Transportsysteme sind nicht für **intensive** Wiederverwendung geeignet. Zu den Inspektionsanforderungen siehe Kapitel **Überprüfung des Transportsystems**.

Für die Auslegung des Transportsystems gelten die aus der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG abgeleiteten Sicherheitsfaktoren für die Versagensart Stahlbruch:

- für Stahlbauteile (Vollprofile)  $\gamma = 3$
- für Stahldrähte  $\gamma = 4$

Hierfür gilt der lastseitige dynamische Betriebskoeffizient  $\psi_{dyn} = 1,3$

Für die Ermittlung der charakteristischen Widerstände nach Verfahren A gemäß DIN EN 1990 - Anhang D für die Versagensarten Betonausbruch, -spaltung, -abplatzung und -ausriss beträgt der Sicherheitsfaktor  $\gamma = 2,5$

Das Sicherheitskonzept sieht vor, dass die Einwirkung E den zulässigen Wert für den Widerstand  $R_{adm}$  nicht überschreitet:

$$E \leq R_{adm} \quad \text{wobei: } E - \text{Einwirkung, } R_{adm} - \text{zulässige Last (Widerstand)}$$

Die zulässige Last (Widerstand) von Transportanker und Transportvorrichtung ergibt sich wie folgt:

$$R_{adm} = \frac{R_k}{\gamma} \quad \text{wobei: } R_k - \text{charakteristischer Widerstand der Verankerung eines Transportankers oder einer}$$

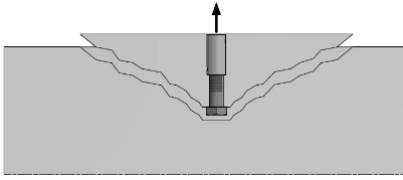
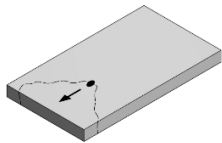
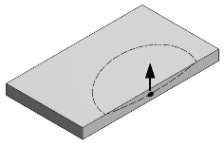
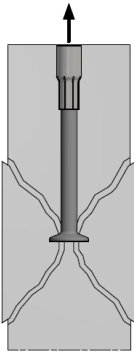
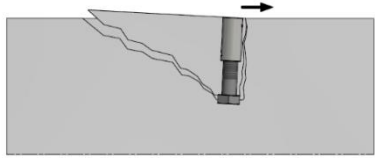
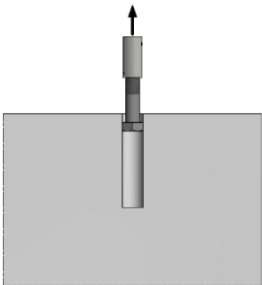

Transportvorrichtung,  $\gamma$  - globaler Sicherheitsfaktor

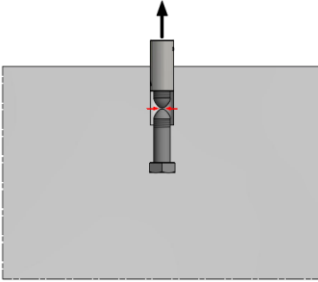
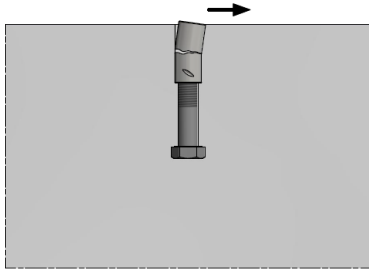
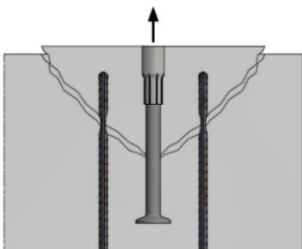
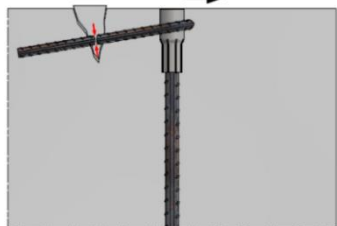
**Hinweis:** Die Transportanker müssen immer oberhalb des Schwerpunkts angebracht werden. Andernfalls kann das Element beim Transport umkippen.

Die in den Tabellen angegebene höchstzulässige Belastung der Bauteile wurde durch Anwendung eines Sicherheitsfaktors auf die Prüfdaten ermittelt.



### MÖGLICHE VERSAGENSARTEN EINES TRANSPORTANKERS

Versagensart	Bruchbild: Zugkraft	Bruchbild: Scherkraft in Querrichtung	
<p><b>Betonausbruch</b>            Versagensart, gekennzeichnet durch einen keil- oder kegelförmigen Betonausbruchskörper, der sich vom Ankergrund gelöst hat und durch den Transportanker ausgelöst wird</p>			
<p><b>Lokaler Betonausbruch (Abplatzung)</b>            Betonabplatzungen an der Seite des Teils, in dem sich der Anker befindet, in Höhe der formschlüssigen Lasteinleitung durch den Transportanker in den Betonausbruch an der Betonoberfläche.</p>			
<p><b>Ausbruch (rückseitiger Ausbruch von Beton)</b>            Versagensart, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Beton entgegen der Lastrichtung ausbricht, bei Transportankern mit Scherlast.</p>			
<p><b>Auszug</b>            Versagensart, bei der der Transportanker unter Zuglast mit großer Verlagerung und einem kleinen Betonausbruch aus dem Beton gezogen wird.</p>			
<p><b>Aufspaltung des Teils</b>            Ein Betonversagen, bei dem der Beton entlang einer Ebene bricht, die durch die Achse des Transportankers verläuft.</p>			

Versagensart	Bruchbild: Zugkraft	Bruchbild: Scherkraft in Querrichtung
<b>Stahlversagen</b> Versagensart, bei der die Transportankerteile aus Stahl brechen.		
<b>Stahlversagen der Zusatzbewehrung</b> Stahlversagen der Zusatzbewehrung, die direkt oder indirekt durch den Transportanker belastet wird		

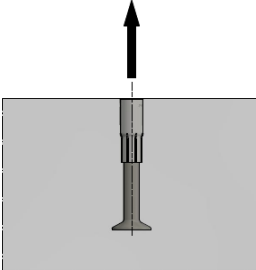
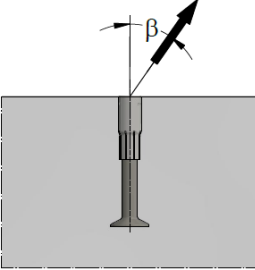
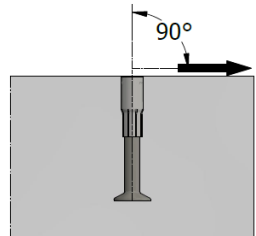
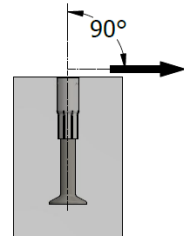
### BEMESSUNG DES TRANSPORTANKERSYSTEMS

Für die sichere Bemessung von Transportankersystemen für Betonfertigteile müssen zu Beginn folgende Punkte geklärt werden:

- Die Art des Bauelements und die Geometrie
- Gewicht und Lage des Schwerpunkts des Bauelements
- Richtung der Belastungen des Ankers während des gesamten Transportvorgangs mit allen auftretenden Lastfällen.
- Das statische System zur Übernahme der Lasten.

Um die richtige Größe des Transportankers zu bestimmen, müssen die Spannungen in Richtung der Drahtseilschleufe für alle Lastklassen ermittelt werden. Diese Spannungen müssen dann mit den für den jeweiligen Belastungsfall geltenden Widerstandswerten verglichen werden.

Es gilt stets: **Spannung  $\leq$  Widerstand**

<i>Richtung der Belastung</i>			
<i>Axiale Spannung</i>		<i>Paralleler Scherzug</i>	
Einwirkung der Last oder der Lastkomponente in Richtung der Längsachse des Transportankers.		Einwirkung der Last oder der Lastkomponente $\beta$ in der Ebene des Fertigteils schräg zur Längsachse des Transportankers.	
<i>Quer-Scherzug parallel zur Ebene des Bauelements</i>		<i>Quer-Scherzug senkrecht zur Ebene des Bauelements</i>	
Last oder Lastkomponente parallel zur Oberfläche und Ebene des Bauelements, die in einem Winkel $\beta$ senkrecht zur Längsachse des Transportankers wirkt.		Last oder Lastkomponente parallel zur Oberfläche des Bauelements und senkrecht zur Oberfläche.	

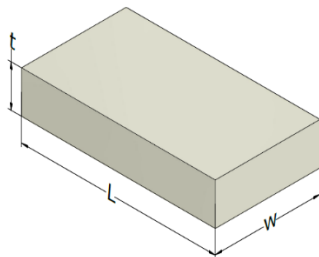
### LASTKAPAZITÄT

Die Belastung und Tragfähigkeit der Anker hängt von mehreren Faktoren ab, wie z. B.:

- Eigengewicht des Betonfertigteils „ $F_G$ “
- Haftung an der Schalung
- Lastrichtung, Zugwinkel
- Anzahl der lasttragenden Anker
- Randabstand und Abstände der Anker
- Festigkeit des Betons bei Bearbeitung, Heben oder Transport
- Einbettungstiefe des Ankers
- Dynamische Kräfte
- Anordnung der Bewehrung

### GEWICHT DES FERTIGTEILES

Das Gesamteigengewicht „ $F_G$ “ des Stahlbetonfertigteils wird mit einem spezifischen Gewicht von:  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$  ermittelt. Bei vorgefertigten Elementen mit einer höheren Dichte an Bewehrungselementen wird dies bei der Berechnung des Gewichts berücksichtigt.



$$F_G = \rho \times V$$

$$V = L \times w \times h$$

Wobei:

$V$  - Volumen des Fertigteiles in  $[\text{m}^3]$

$L$  - Länge in  $[\text{m}]$

$w$  - Breite in  $[\text{m}]$

$h$  - Dicke in  $[\text{m}]$

### ADHÄSIONSKOEFFIZIENT AN DER SCHALUNG

Wenn ein Fertigteil von der Schalung abgehoben wird, entsteht eine Adhäsionskraft (Haftung) zwischen Element und Schalung. Diese Kraft muss bei der Berechnung der Ankerlast berücksichtigt werden und hängt von der gesamten Kontaktfläche mit der Schalung, der Form des Fertigteils und dem Material der Schalung ab. Der Wert „ $F_{adh}$ “ für die Haftung an der Schalung wird anhand der folgenden Gleichung berechnet:

$$F_{adh} = q_{adh} \times A_f \text{ [kN]}$$

Wobei:  $F_{adh}$  - Einwirkung aufgrund von Adhäsion und Schalungsreibung, in kN

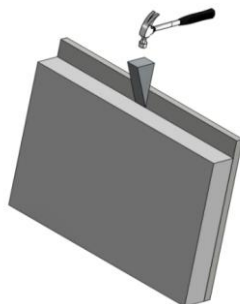
$q_{adh}$  - die Haftung an der Schalung und der Schalungsreibungsfaktor entsprechend dem Material der Schalung

$A_f$  - die Kontaktfläche zwischen der Schalung und dem Betonelement zu Beginn des Anhebens

Haftung an der Schalung	$q_{adh}$ in $\text{kN/m}^2$
Geölte Stahlschalung, geöltes kunststoffbeschichtetes Sperrholz	$\geq 1$
Lackierte Holzschalung mit Paneelbrettern	$\geq 2$
Grobe Holzschalung	$\geq 3$

In einigen Fällen, wie z. B.  $\pi$  - bei Platten oder anderen speziell geformten Elementen, muss ein erhöhter Haftungskoeffizient berücksichtigt werden.

Haftung an der Schalung	
Doppel-T-Träger	$F_{adh} = 2 \times F_G \text{ [kN]}$
Elemente mit Rippenoberfläche	$F_{adh} = 3 \times F_G \text{ [kN]}$
Elemente mit Kassettenoberfläche	$F_{adh} = 4 \times F_G \text{ [kN]}$



Die Haftung an der Schalung sollte vor dem Herausheben des Betonelements aus der Schalung minimiert werden, indem so viele Teile der Schalung wie möglich entfernt werden.

Vor dem Abheben vom Tisch muss die Haftung an der Schalung so weit wie möglich reduziert werden, indem die Schalung vom Betonelement entfernt wird (Kippen des Schalungstisches, kurzes Rütteln zum Lösen, Verwendung von Keilen).

## KOEFFIZIENT FÜR DYNAMISCHE BELASTUNGEN

Beim Heben und Transportieren der Fertigteile sind die Transportmittel dynamischen Einwirkungen ausgesetzt. Das Ausmaß der dynamischen Einwirkungen hängt von der Art der Hebevorrichtung ab. Die dynamische Wirkung wird durch den dynamischen Faktor  $\Psi_{dyn}$  berücksichtigt.

Transportausrüstung	Dynamischer Faktor
	$\Psi_{dyn}$
Turmkran, Portalkran und Mobilkran	1,3 *)
Heben und Bewegen auf flachem Gelände	2,5
Heben und Bewegen in unwegsamem Gelände	$\geq 4,0$
*) In Fertigteilverken können niedrigere Werte angemessen sein, wenn besondere Vorkehrungen getroffen werden.	

Für besondere Transport- und Hebefälle wird der dynamische Faktor auf der Grundlage von Tests oder nachgewiesener Erfahrung ermittelt.

## ABHEBEN VON BETONFERTIGTEILEN UNTER KOMBINIRTER ZUG- UND SCHERBELASTUNG

Der auf jeden Anker wirkende Lastwert hängt von der Kettenneigung ab, die durch den Winkel  $\beta$  zwischen der Richtung der Normalen und der Hebekette definiert ist.

Der Seilwinkel  $\beta$  wird durch die Länge der Aufhängekette bestimmt. Wir empfehlen, dass für  $\beta$ , wenn möglich,  $\beta$  eingehalten werden sollte. Die auf den Anker wirkende Zugkraft wird um einen Seilwinkelkoeffizienten „z“ erhöht.

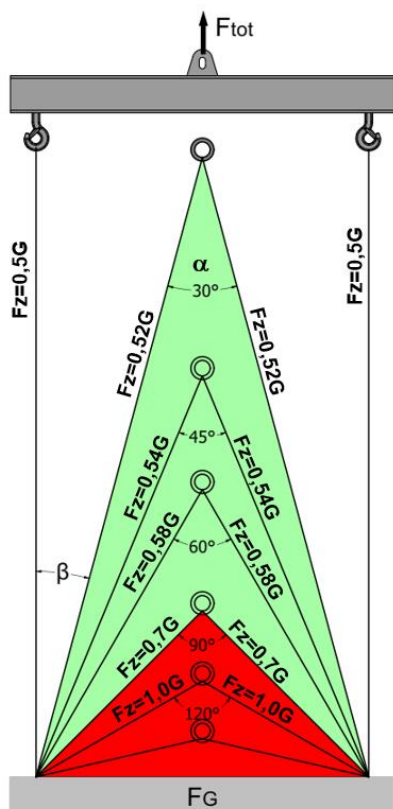
$$z = 1/\cos\beta$$

$$F = \frac{F_{tot} \times z}{n}$$

Wobei:

z - Seilwinkelkoeffizient

n - Anzahl der lasttragenden Anker



Seilwinkel $\beta$	Spreizwinkel $\alpha$	Seilwinkelfaktor z
0°	-	1,00
7,5°	15°	1,01
15,0°	30°	1,04
22,5°	45°	1,08
30,0°	60°	1,16
*37,5°	75°	1,26
*45,0°	90°	1,41

\* Bevorzugte Option  $\beta \leq 30^\circ$

**Hinweis:** Wenn beim Transport keine Spreizstange verwendet wird, muss der Anker symmetrisch zum Schwerpunkt der Last eingebaut werden.

## ASYMMETRISCHE VERTEILUNG DER LAST

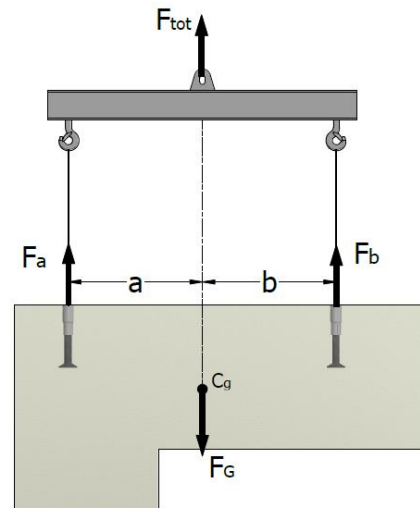
Bei asymmetrischen Elementen sind die Lasten vor dem Einbau der Anker anhand des Schwerpunkts zu berechnen. Die Belastung eines jeden Ankers hängt von der Einbaulage des Ankers im Fertigteile und von der Transportart ab:

- a) Ist die Anordnung der Anker asymmetrisch zum Schwerpunkt, tragen die einzelnen Anker unterschiedliche Lasten. Für die Lastverteilung in asymmetrisch eingebauten Ankern bei Verwendung einer Spreizstange werden die Kräfte auf jeden Anker nach folgender Gleichung berechnet:

$$F_a = F_{tot} \times b / (a + b)$$

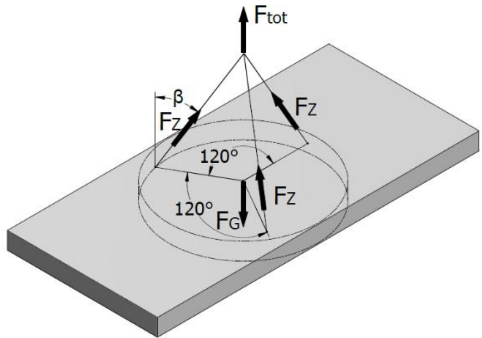
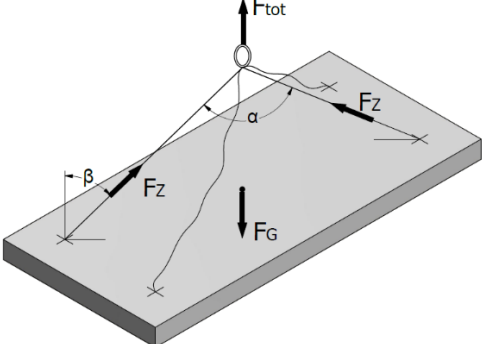
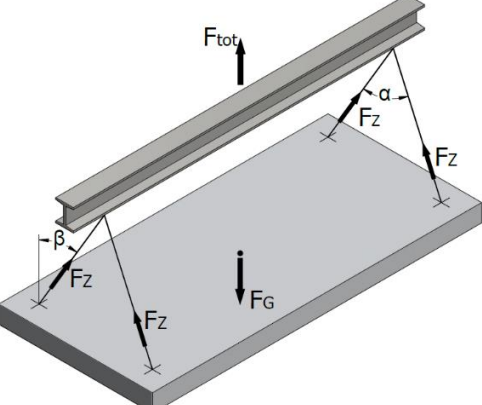
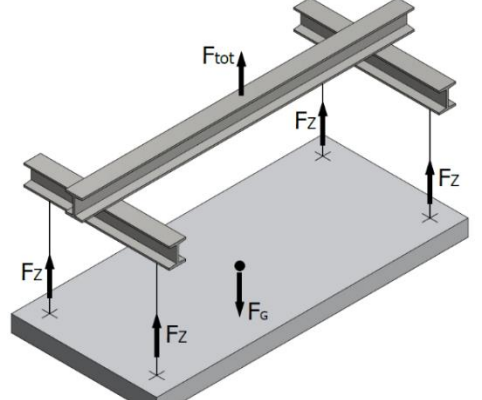
$$F_b = F_{tot} \times a / (a + b)$$

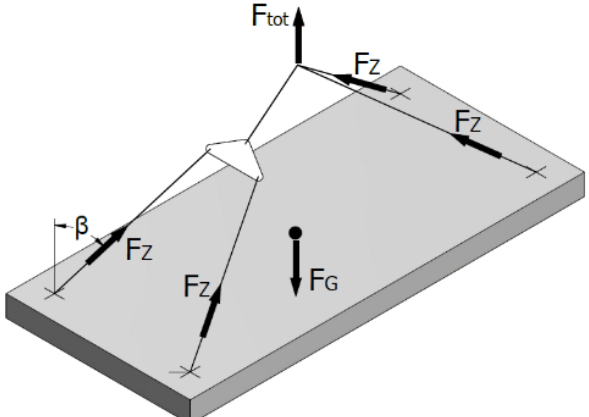
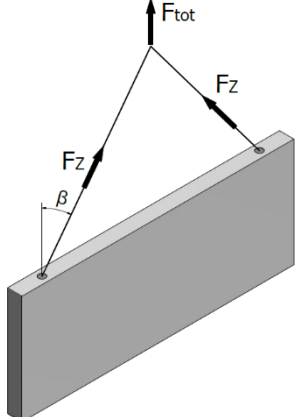
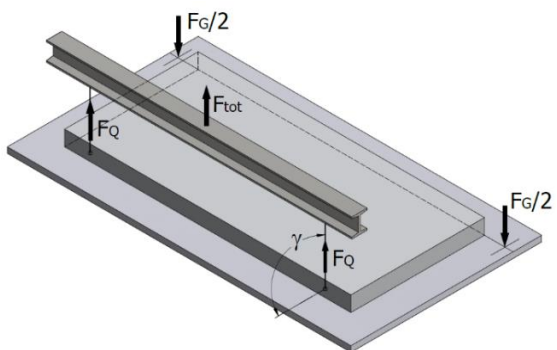
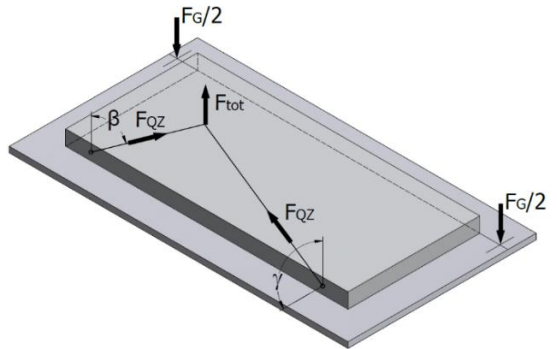
Hinweis: Um ein Kippen des Elements beim Transport zu vermeiden, sollte die Last so an der Spreizstange aufgehängt werden, dass ihr Schwerpunkt (C<sub>G</sub>) direkt unter dem Kranhaken liegt.



- b) Beim Transport ohne Spreizstange hängt die Belastung des Ankers vom Seilwinkel ( $\beta$ ) ab.

### ANKER TRANSPORTBEDINGUNGEN

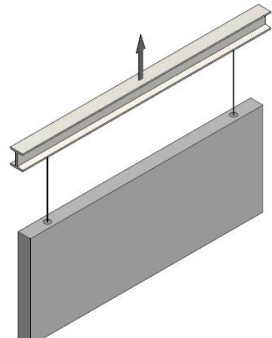
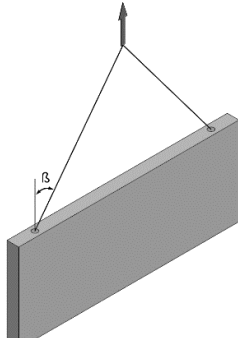
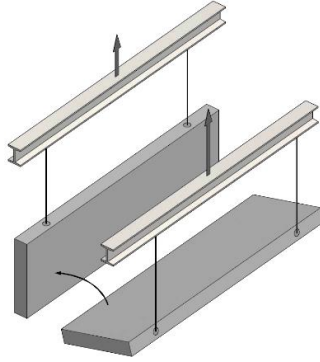
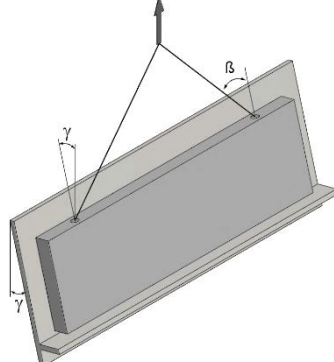
<p>Bei drei Anker, die wie in der Abbildung in gleichem Abstand zueinander angeordnet sind, kann von drei lasttragenden Anker ausgegangen werden.        Lasttragende Anker: <b>n=3</b>  <b>Lastart - Transport von Schalungen</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Schalungshaftung        -Kein dynamischer Faktor</p> <p><b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	
<p>Beim Heben mit vier Anker ohne Verwendung einer Spreizstange können nur zwei lasttragende Anker berücksichtigt werden. Die Lastverteilung erfolgt nach dem Zufallsprinzip        Lasttragende Anker: <b>n=2</b>  <b>Lastart - Transport von Schalungen</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Schalungshaftung        -Kein dynamischer Faktor</p> <p><b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	
<p>Bei Verwendung einer Spreizstange wird von einer perfekten Kraftverteilung ausgegangen.        Lasttragende Anker: <b>n=4</b>  <b>Lastart - Transport von Schalungen</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Schalungshaftung        -Kein dynamischer Faktor</p> <p><b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	
<p>Eine perfekte statische Gewichtsverteilung lässt sich mit einer Spreizstange und zwei symmetrisch angeordneten Ankerpaaren erreichen.        Lasttragende Anker: <b>n=4</b>  <b>Lastart - Transport von Schalungen</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Schalungshaftung        -Kein dynamischer Faktor</p> <p><b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	

<p>Die ausgleichenden Hebeschlaufen sorgen für eine gleichmäßige Kraftverteilung.        Lasttragende Anker: <b>n=4</b>  <b>Lastart - Transport von Schalungen</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Schalungshaftung        -Kein dynamischer Faktor</p> <p><b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	
<p>Anheben von Wandelementen parallel zur Achse des Betonelements        Lasttragende Anker: <b>n=2</b>  <b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	
<p>Wenn das Element ohne Hubtisch rechteckig angehoben wird und der Kontakt zum Boden erhalten bleibt. Zusätzliche Schubbewehrung ist erforderlich.        Lasttragende Anker: <b>n=2</b>  <b>Lastart - Transport von Schalungen</b>        -Scherkoeffizient <math>z = 1</math>        -Schalungshaftung        -Kein dynamischer Faktor</p> <p><b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z = 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	
<p>Wenn das Element ohne Hubtisch rechteckig angehoben wird und der Kontakt zum Boden erhalten bleibt. Zusätzliche Schubbewehrung ist erforderlich. <math>\beta \leq 30^\circ</math>        Lasttragende Anker: <b>n=2</b>  <b>Lastart - Transport von Schalungen</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Schalungshaftung        -Kein dynamischer Faktor</p> <p><b>Lasttyp - Transport</b>        -Scherkoeffizient <math>z \geq 1</math>        -Keine Schalungshaftung        -Dynamischer Faktor</p>	

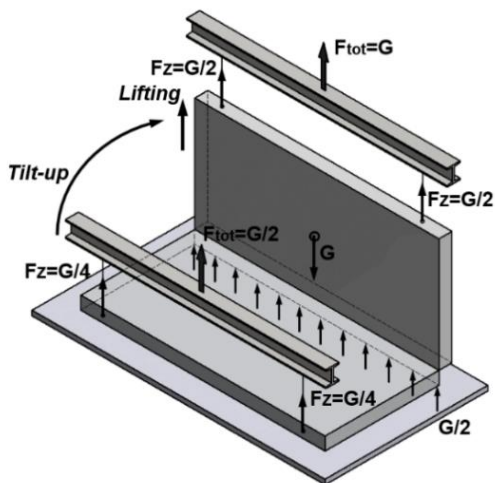
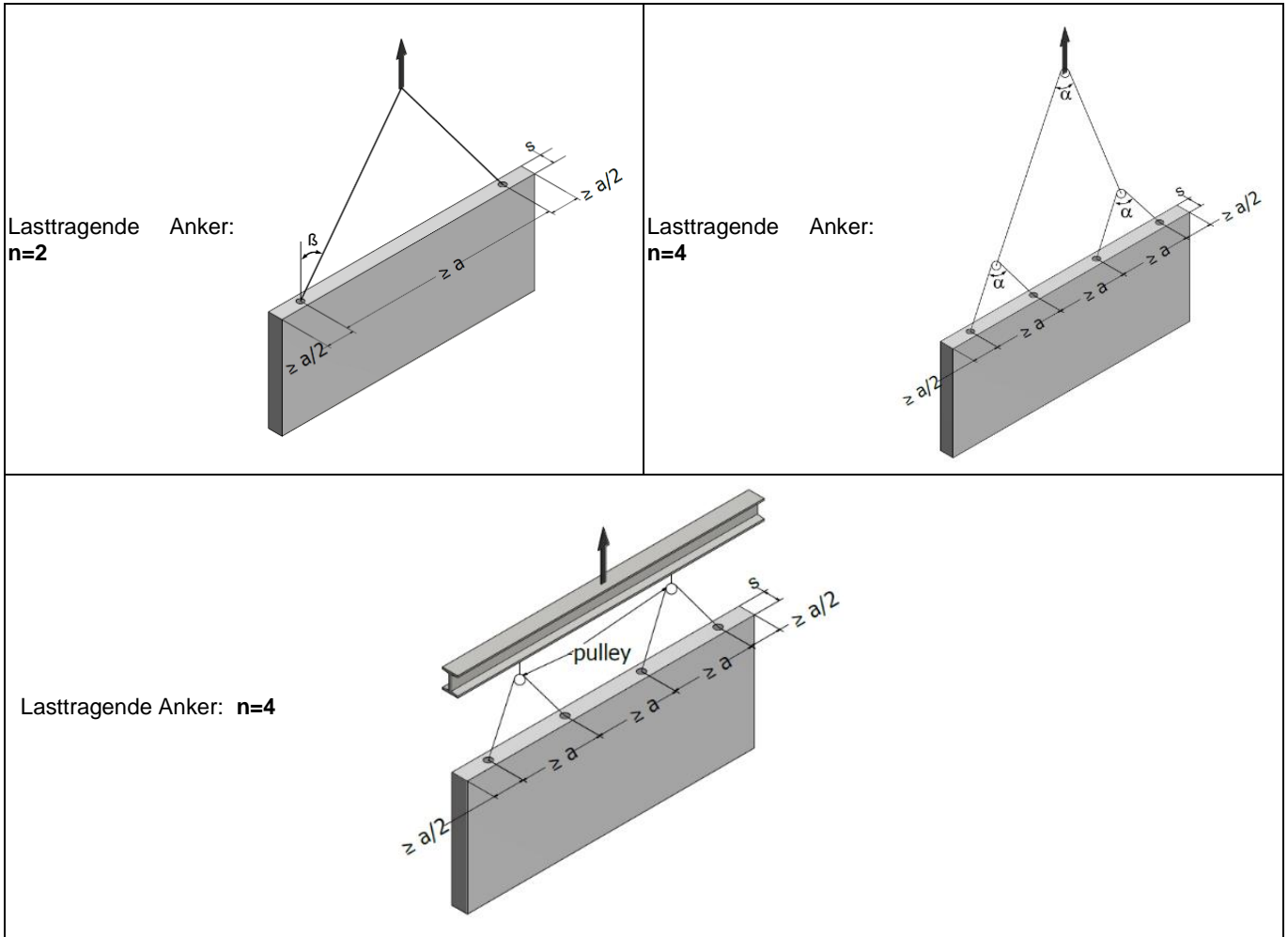


## LASTRICHTUNGEN

Während des Transports und des Hebens können verschiedene Szenarien auftreten, wie z. B. das Kippen, Drehen, Heben und natürlich der Einbau. Die Transportanker und Kupplungen müssen für alle diese Fälle sowie Kombinationen davon geeignet sein. Daher ist die Lastrichtung ein sehr wichtiger Faktor für die richtige Wahl des Ankers.

<p>Axiale Last <math>\beta = 0^\circ</math> bis <math>10^\circ</math></p> 	<p>Diagonale Last <math>\beta = 10^\circ</math> bis <math>45^\circ</math></p> <p><i>Hinweis: <math>\beta \leq 30^\circ</math> wird empfohlen</i></p> 
<p>Kippen <math>\gamma = 90^\circ</math></p> <p><b>Es muss zusätzlicher Schubbewehrungsstahl verwendet werden.</b></p> 	<p>Bei Verwendung eines Kipptisches können die Anker ohne zusätzlichen Schubbewehrungsstahl verwendet werden, nicht bis zum Winkel <math>\gamma &lt; 15^\circ</math></p> 

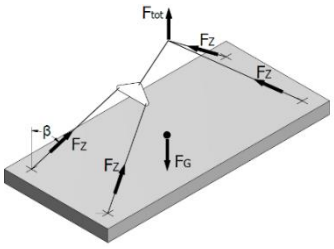
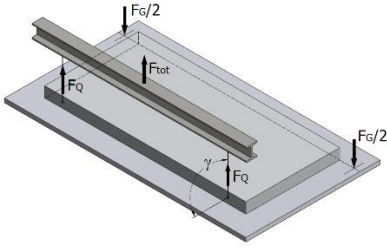
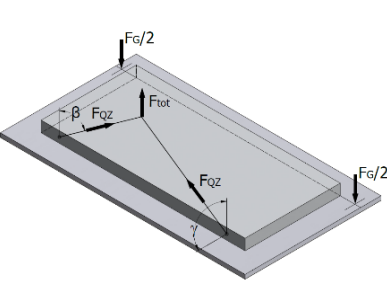
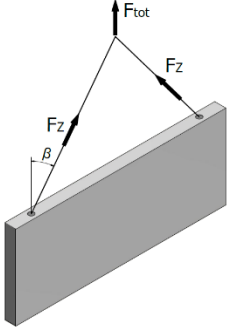
### POSITIONIERUNG DER ANKER IN WÄNDEN



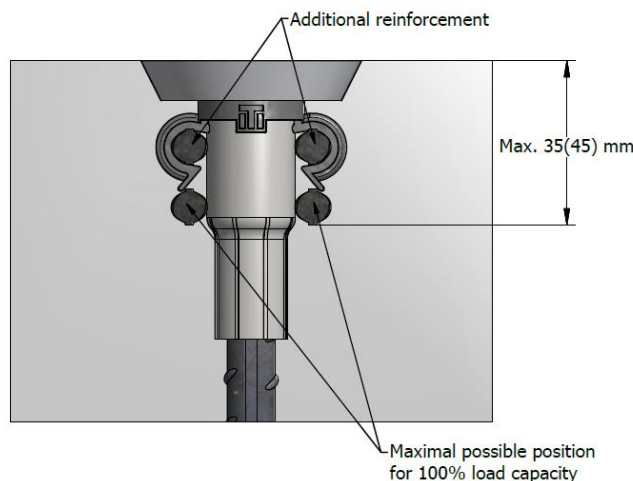
Anheben der Wände von der horizontalen in die vertikale Position ohne Kipptisch.

In diesem Fall werden die Anker mit dem halben Gewicht des Elements belastet, da die Hälfte des Elements in Kontakt mit dem Gießtisch bleibt.

### BESTIMMUNG DER ANKERLAST

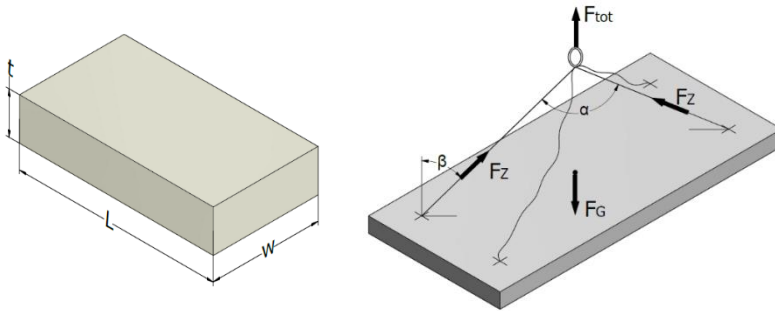
Art der Belastung	Berechnung	Überprüfung
<p>Anheben mit Schalungshaftung</p> 	$F_Z = \frac{(F_G + F_{adh}) \times z}{n}$ <p><math>F_Z</math> - Auf den Transportanker wirkende Last in kN</p>	$F_Z \leq N_{R,adm}$ <p><math>N_{R,adm}</math> - zulässige Normalbelastung</p>
<p>Aufstellen</p> 	$F_Q = \frac{(F_G/2) \times \psi_{dyn}}{n}$ <p><math>F_Q</math> - Auf den Transportanker senkrecht zur Längsachse des Betonelementes wirkende Scherlast beim Anheben aus der Horizontalen mit einer Stange in kN</p>	$F_Q \leq V_{R,adm}$ <p><math>V_{R,adm}</math> - zulässige Scherkraft</p>
<p>Aufstellen</p> 	$F_{QZ} = \frac{(F_G/2) \times \psi_{dyn} \times z}{n}$ <p><math>F_{QZ}</math> - Auf den Transportanker schräg und senkrecht zur Längsachse des Betonelementes wirkende Scherlast beim Anheben aus der Horizontalen mit einer Stange in kN</p>	$F_{QZ} \leq V_{R,adm}$ <p><math>V_{R,adm}</math> - zulässige Scherkraft</p>
<p>Transport</p> 	$F_Z = \frac{F_G \times \psi_{dyn} \times z}{n}$ <p><math>F_Z</math> - Auf den Transportanker wirkende Last in kN</p>	$F_Z \leq N_{R,adm}$ <p><math>N_{R,adm}</math> - zulässige Normalbelastung</p>

### EINBAUTOLERANZEN FÜR ALLE TERWA-LOCHHÜLSENANKER



## BERECHNUNGSBEISPIEL

### Beispiel 1: PLATTENEINHEIT



Die Platteneinheit hat folgende Abmessungen:

$$L = 5 \text{ m}$$

$$w = 2 \text{ m}$$

$$t = 0.2 \text{ m}$$

$$\text{Gewicht } F_G = \rho \times V = 25 \times (5 \times 2 \times 0.2) = 50 \text{ kN}$$

$$\text{Bereich Schalung } A_f = L \times w = 5 \times 2 =$$

$$10 \text{ m}^2$$

$$\text{Anzahl der Anker } n = 2$$

Allgemeine Daten:	Symbol	Entschalung	Transport	Montage
Betonfestigkeit bei der Entschalung [MPa]		15	15	
Betonfestigkeit auf der Baustelle [MPa]				35
Gewicht des Elements [kN]	$F_G$	50		
Elementfläche in Kontakt mit der Schalung [m <sup>2</sup> ]	$A_f$	10		
Seilwinkelfaktor bei der Entschalung ( $\beta = 15,0^\circ$ )	$z$	1,04	1,04	
Seilwinkelfaktor auf der Baustelle ( $\beta = 30,0^\circ$ )	$z$			1,16
Dynamischer Koeffizient beim Transport	$\psi_{dyn}$		1,3	
Dynamischer Koeffizient auf der Baustelle	$\psi_{dyn}$			1,3
Schalungshaftungsfaktor für lackierte Holzschalung [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{adh}$	2		
Anzahl Anker für Entschalung	$n$	2		
Anzahl Anker für den Transport im Werk	$n$		2	
Anzahl Anker für den Transport auf der Baustelle	$n$			2

### ENTSCHALUNG IM WERK:

Schalungshaftungsfaktor:

$$q_{adh} = 2 \text{ kN/m}^2$$

Seilwinkelfaktor:

$$z = 1,04 (\beta = 15,0^\circ)$$

Festigkeit des Betons:

$$15 \text{ MPa}$$

$$F_Z = \frac{[(F_G + q_{adh} \times A_f) \times z]}{n} = \frac{[(50 + 2 \times 10) \times 1.04]}{2} = 36.4 \text{ kN}$$

### TRANSPORT IM WERK:

Dynamischer Koeffizient:

$$\psi_{dyn} = 1,3$$

Seilwinkelfaktor:

$$z = 1,04 (\beta = 15,0^\circ)$$

Festigkeit des Betons:

$$15 \text{ MPa}$$

$$F_Z = \frac{F_G \times \psi_{dyn} \times z}{n} = \frac{50 \times 1.3 \times 1.04}{2} = 33.80 \text{ kN}$$

### TRANSPORT AUF DER BAUSTELLE:

Dynamischer Koeffizient:

$$\psi_{dyn} = 1,3$$

Seilwinkelfaktor:

$$z = 1,16 (\beta = 30,0^\circ)$$

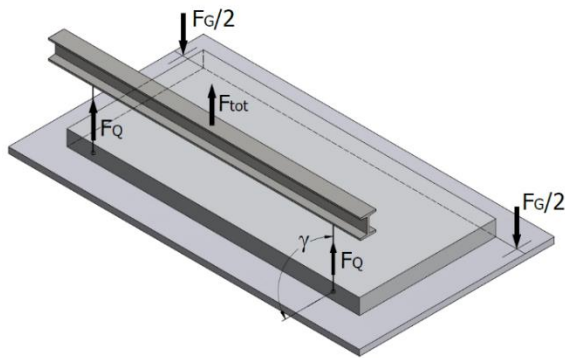
Festigkeit des Betons:

$$35 \text{ MPa}$$

$$F_Z = \frac{F_G \times \psi_{dyn} \times z}{n} = \frac{50 \times 1.3 \times 1.16}{2} = 37.70 \text{ kN}$$

Es wird ein Anker in der Größenordnung von **40 kN** benötigt.

## Beispiel 2: WANDPLATTE



Die Platteneinheit hat folgende Abmessungen:

$$L = 7.5 \text{ m}$$

$$w = 2 \text{ m}$$

$$t = 0.18 \text{ m}$$

$$\text{Gewicht } F_G = \rho \times V = 25 \times (7.5 \times 2 \times 0.18) = 67.5 \text{ kN}$$

$$\text{Bereich Schalung } A_f = L \times w = 7.5 \times 2 = 15 \text{ m}^2$$

$$\text{Anzahl der Anker } n = 2$$

Allgemeine Daten:	Symbol	Entschalun g	Kippen	Montage
Betonfestigkeit bei der Entschalung [MPa]		15	15	
Betonfestigkeit auf der Baustelle [MPa]				35
Gewicht des Elements [kN]	$F_G$	67,5		
Elementfläche in Kontakt mit der Schalung [m <sup>2</sup> ]	$A_f$	15		
Seilwinkelfaktor bei der Entschalung ( $\beta = 0,0^\circ$ )	$z$	1,0		
Seilwinkelfaktor beim Kippen ( $\beta = 0,0^\circ$ )	$z$		1,0	
Seilwinkelfaktor auf der Baustelle ( $\beta = 30^\circ$ )	$z$			1,16
Dynamischer Koeffizient beim Kippen	$\Psi_{dyn}$		1,3	
Dynamischer Koeffizient auf der Baustelle	$\Psi_{dyn}$			1,3
Haftungsfaktor für geölte Stahlschalung [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{adh}$	1,0		
Anzahl Anker für Entschalung	$n$	2		
Anzahl Anker beim Kippen	$n$		2	
Anzahl Anker für den Transport auf der Baustelle	$n$			2

### ENTSCHALUNG / KIPPEN IM WERK:

Schalungshaftungsfaktor:

$$q_{adh} = 1 \text{ kN/m}^2$$

Seilwinkelfaktor:

$$z = 1 (\beta = 0^\circ)$$

Festigkeit des Betons:

$$15 \text{ MPa}$$

$$F_Q = \frac{[(F_G/2 + q_{adh} \times A_f) \times z]}{n} = \frac{[(67.5/2 + 1 \times 15) \times 1]}{2} = 24.38 \text{ kN}$$

### TRANSPORT IM WERK:

Dynamischer Koeffizient:

$$\Psi_{dyn} = 1,3$$

Seilwinkelfaktor:

$$z = 1 (\beta = 0^\circ)$$

Festigkeit des Betons:

$$15 \text{ MPa}$$

$$F_Q = \frac{F_G \times \Psi_{dyn} \times z}{n} = \frac{67.5 \times 1.3 \times 1}{2} = 43.87 \text{ kN}$$

### TRANSPORT AUF DER BAUSTELLE:

Dynamischer Koeffizient:

$$\Psi_{dyn} = 1,3$$

Seilwinkelfaktor:

$$z = 1,16 (\beta = 30,0^\circ)$$

Festigkeit des Betons:

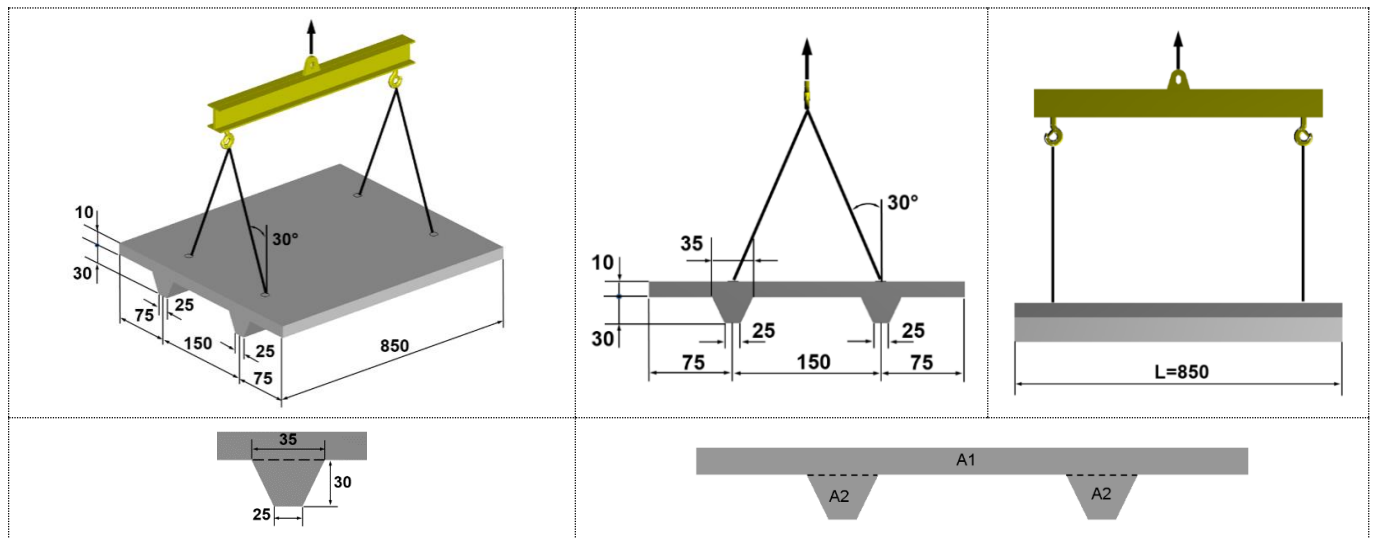
$$35 \text{ MPa}$$

$$F_Q = \frac{F_G \times \Psi_{dyn} \times z}{n} = \frac{67.5 \times 1.3 \times 1.16}{2} = 50.89 \text{ kN} = 51 \text{ kN}$$

Für die seitliche Verankerung sind zwei Anker in der Größenordnung von 75 kN erforderlich.

Bei dieser Art der Ankerbewehrung werden in der Regel Bewehrungsstreifen und Bewehrung für Drehvorgänge hinzugefügt.

### Beispiel 3: DOPPEL-T-STANGE



HINWEIS: Abmessungen in cm

Allgemeine Daten:	Symbol	Entschalung	Transport
Betonfestigkeit bei Entschalung und Transport [MPa]		25	25
Gewicht des Elements [kN]	$F_G$	102	
Schalungsfläche [m <sup>2</sup> ]	$A_f$	35,8	
Seilwinkelfaktor bei der Entschalung ( $\beta = 30,0^\circ$ )	$z$	1,16	
Seilwinkelfaktor auf der Baustelle ( $\beta = 30,0^\circ$ )	$z$		1,16
Dynamischer Koeffizient beim Transport	$\Psi_{dyn}$		1,3
Anzahl Anker für Entschalung und Transport	$n$	4	4

#### Tragfähigkeit beim Heben und Transportieren in der Produktionsstätte.

Betonfestigkeit bei der Entschalung	$\geq 25$ MPa
Seilwinkelfaktor	$z = 1,16$ ( $\beta = 30,0^\circ$ )
Dynamischer Koeffizient	$\Psi_{dyn} = 1,3$
Anzahl Anker	$n = 4$

$$F_G = V \times \rho = (A \times L) \times \rho = (A1 + A2 \times 2) \times L \times \rho = (0,1 \times 3 + 0,09 \times 2) \times 8,5 \times 25 = 102 \text{ kN}$$

$$L = 8,5 \text{ m}$$

$$A1 = 0,1 \times 3 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A2 = \frac{[(0,35 + 0,25) \times 0,3]}{2} = \frac{(0,6 \times 0,3)}{2} = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$$

Gewicht:	$F_G = 102 \text{ kN}$
Haftung an der Form	$F_{adh} = 2 \times F_G = 204 \text{ kN}$
Gesamtbelastung	$F_{tot} = F_G + F_{adh} = 102 + 204 = 306 \text{ kN}$

#### LAST PRO ANKER BEI DER ENTSCHALUNG:

$$F = \frac{F_{tot} \times z}{n} = \frac{[(F_G + F_{adh}) \times z]}{n} = \frac{306 \times 1,16}{4} = 88,74 \text{ kN}$$

#### LAST PRO ANKER BEIM TRANSPORT:

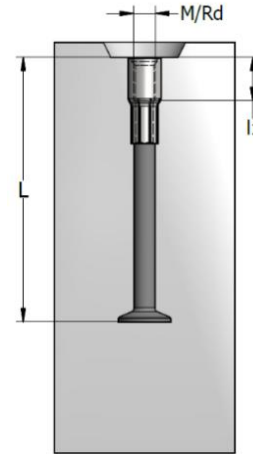
$$F = \frac{F_{tot} \times \Psi_{dyn} \times z}{n} = \frac{F_G \times \Psi_{dyn} \times z}{n} = \frac{102 \times 1,3 \times 1,16}{4} = 38,46 \text{ kN}$$

Vier Anker in der Größenordnung von 100 kN sind erforderlich (> 88,74 kN)

## HD - TRANSPORTANKER

### LOCHHÜLSENANKER - HBS-LANG

Terwa HBS-Anker sind für das Anheben und den Transport von verschiedenen Betonfertigteilen in einem Lastbereich von 1,3 bis 15 Tonnen vorgesehen. Der Anker besteht aus einem Schlitz mit einem Stahlfuß für die Einbettung in den Beton und einer oben eingepressten Gewindehülse. Die Hubanker sind mit metrischem und Rundgewinde erhältlich.



Die HBS-Anker gibt es in drei Ausführungen:

- Hülse - Stahl S355J0 verzinkt, Fuß - Stahl S355J2
- Hülse - Stahl S355J0 verzinkt, Fuß - Stahl S355J2 verzinkt
- Hülse - Edelstahl - W 1.4571 [SS4], Fuß - Stahl S355J2
- Hülse - Edelstahl - W 1.4571 [SS4], Fuß - Stahl S355J2 verzinkt

HBS-Rd	Galvanische Verzinkung Hülse	Galvanische Verzinkung Hülse und Fuß	Edelstahl SS4 Hülse	Edelstahl SS4 Hülse und Fuß	Lastgruppe $f_{cu} > 15 \text{ MPa}$ [t]	Gewinde Rd	Gesamtlänge L	$l_1$ [mm]
	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.			[mm]	
HBS-Rd12-130	43562	64088	45719	64089	1,3	12	130	22
HBS-Rd16-100	49745	-	49746	-	2,5	16	100	30
HBS-Rd16-140	47432	-	47433	-	2,5	16	140	30
HBS-Rd16-175	43563	-	45721	-	2,5	16	175	30
HBS-Rd16-200	43564	64093	45722	64095	2,5	16	200	30
HBS-Rd20-135	49748	-	49749	-	4,0	20	135	35
HBS-Rd20-175	60172	-	60562	-	4,0	20	175	35
HBS-Rd20-258	43565	64097	45725	64237	4,0	20	258	35
HBS-Rd24-155	49751	-	49752	-	5,0	24	155	41
HBS-Rd24-275	43567	-	45727	-	5,0	24	275	41
HBS-Rd24-325	43568	64101	45728	64254	5,0	24	325	41
HBS-Rd30-215	49754	-	49755	-	7,5	30	215	55
HBS-Rd30-325	43569	-	45729	-	7,5	30	325	55
HBS-Rd30-400	43570	64105	45730	64256	7,5	30	400	55
HBS-Rd36-285	49757	-	49758	-	10,0	36	285	65
HBS-Rd36-375	43650	64107	45731	64109	10,0	36	375	65
HBS-Rd36-475	43651	64108	45732	64257	10,0	36	475	65
HBS-Rd42-425	43652	64111	45733	64113	12,5	42	425	70
HBS-Rd42-550	43653	64112	45734	64258	12,5	42	550	70
HBS-Rd52-575	43654	-	45735	-	15,0	52	575	100

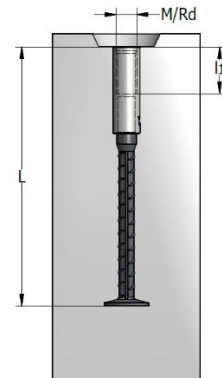
Die in der obigen Tabelle angegebenen Lasten sind für axialen Zug verfügbar. Bei Zug in schräger Richtung  $\beta > 30^\circ$  muss eine reduzierte Last berücksichtigt werden. Die Leistung des Ankers für Drehvorgänge beträgt etwa 50 % der zulässigen Last bei axialem Zug.



HBS-M	Galvanische Verzinkung Hülse	Edelstahl SS4 Hülse	Lastgruppe	Gewinde	Gesamt- länge	l <sub>1</sub>
	Artikel- Nr.	Artikel- Nr.	f <sub>cu</sub> > 15 MPa		L	
			[t]		[mm]	
HBS-M12-130	61043	61044	1,3	12	130	22
HBS-M16-100	61052	61053	2,5	16	100	30
HBS-M16-140	61055	61056	2,5	16	140	30
HBS-M16-175	61058	61059	2,5	16	175	30
HBS-M16-200	61060	61061	2,5	16	200	30
HBS-M20-135	61073	61074	4,0	20	135	35
HBS-M20-175	61076	63133	4,0	20	175	35
HBS-M20-258	61067	61068	4,0	20	258	35
HBS-M24-155	61080	61081	5,0	24	155	41
HBS-M24-275	61083	61084	5,0	24	275	41
HBS-M24-325	61085	61086	5,0	24	325	41
HBS-M30-215	61091	61092	7,5	30	215	55
HBS-M30-325	61094	61095	7,5	30	325	55
HBS-M30-400	61096	61097	7,5	30	400	55
HBS-M36-285	61099	61100	10,0	36	285	65
HBS-M36-375	61102	61103	10,0	36	375	65
HBS-M36-475	61104	61105	10,0	36	475	65
HBS-M42-425	61107	61108	12,5	42	425	70
HBS-M42-550	61109	61110	12,5	42	550	70
HBS-M52-575	61112	61196	15,0	52	575	100

Die in der obigen Tabelle angegebenen Lasten sind für axialen Zug verfügbar. Bei Zug in schräger Richtung  $\beta > 30^\circ$  muss eine reduzierte Last berücksichtigt werden. Die Leistung des Ankers für Drehvorgänge beträgt etwa 50 % der zulässigen Last bei axialem Zug.

## LOCHHÜLSENANKER - HBS MIT SPERRE



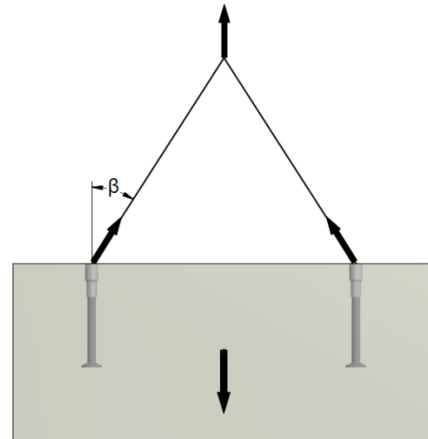
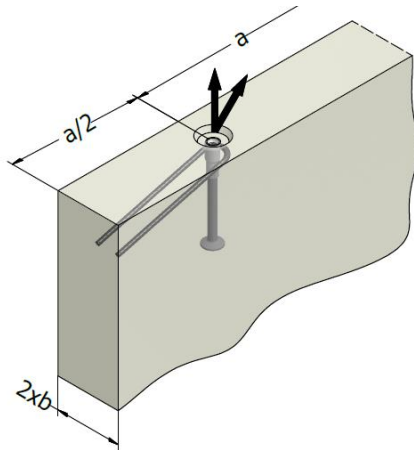
Der HBS mit Sperre besteht aus einer Terwa-Büchse aus Edelstahl (SS) und einem HBS-Fuß aus Bewehrungsstahl. Die Büchse ist auf beiden Seiten bearbeitet. Dadurch entsteht in der Mitte eine Sperre, die das Eindringen von Wasser und anderen korrosiven Stoffen verhindert.

HBS - mit Sperre	Artikel-Nr.	Lastgruppe	Gewinde	Gesamt-länge	I <sub>1</sub>
		f <sub>cu</sub> > 15 MPa		L	
		[t]	Rd	[mm]	[mm]
HBS - mit Sperre Rd24-325	60451	5,0	24	325	46
HBS - mit Sperre Rd30-400	60452	7,5	30	400	56

Für axialen Zug stehen die in der obigen Tabelle angegebenen Lasten zur Verfügung. Bei Zug in schräger Richtung  $\beta > 30^\circ$  muss eine reduzierte Last berücksichtigt werden. Die Leistung des Ankers für Drehen/Kippen beträgt etwa 50 % der zulässigen Last bei axialem Zug.

## HEBEN UND TRANSPORTIEREN - HBS LANGE ANKER

Randabstand und Abstände für Lochhülsen.

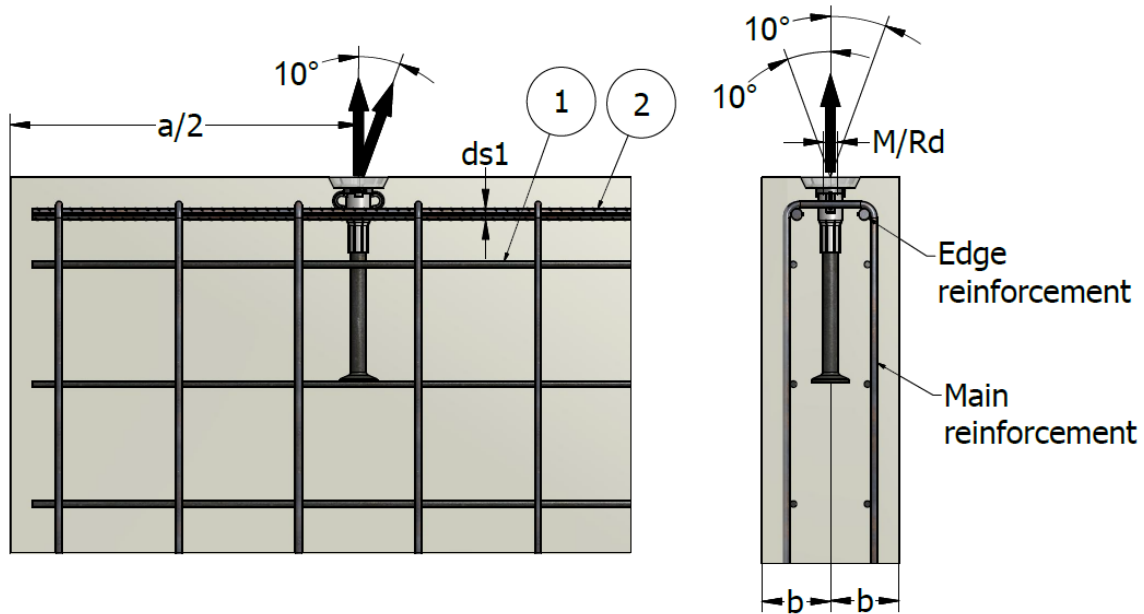


HBS-SS2/SS4	Lastgruppe	Gewinde	a min	Minimale Elementdicke 2 x b	Axiale Belastung und diagonale Belastung ≤ 30°			Axiale Belastung und diagonale Belastung ≤ 45°			Querkraft		
	f <sub>cu</sub> > 15 MPa				15 MPa	25 MPa	35 MPa	15 MPa	25 MPa	35 MPa	15 MPa	25 MPa	35 MPa
	[t]	M(Rd)	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
HBS-M(Rd)12-130	1,3	12	440	80	13,0	13,0	13,0	10,4	13,0	13,0	5,9	7,5	7,5
				100	13,0	13,0	13,0	10,5	13,0	13,0	7,5	7,5	7,5
				120	13,0	13,0	13,0	10,5	13,0	13,0	7,5	7,5	7,5
HBS-M(Rd)16-140	2,5	16	450	100	13,5	17,4	20,6	10,8	17,4	20,6	6,8	8,8	10,4
				120	15,5	20,0	23,7	12,4	20,0	23,7	9,9	12,7	14,0
				140	17,4	22,4	25,0	13,9	22,4	25,0	11,6	14,0	14,0
HBS-M(Rd)16-200	2,5	16	640	80	18,7	24,1	25,0	15,0	24,1	25,0	4,2	5,4	6,4
				100	22,7	25,0	25,0	18,2	25,0	25,0	6,8	8,8	10,4
				120	25,0	25,0	25,0	18,9	25,0	25,0	9,9	12,7	14,0
HBS-M(Rd)20-258	4,0	20	800	120	33,1	40,0	40,0	29,8	40,0	40,0	8,9	11,5	13,6
				140	36,0	40,0	40,0	31,8	40,0	40,0	12,9	16,6	19,6
				160	39,0	40,0	40,0	31,8	40,0	40,0	17,5	22,6	23,0
HBS-M(Rd)24-325	5,0	24	1000	120	40,0	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	13,1	16,9	20,0
				140	45,6	50,0	50,0	42,1	50,0	50,0	14,7	19,0	22,5
				160	49,0	50,0	50,0	42,1	50,0	50,0	20,0	25,8	28,0
HBS-M(Rd)30-400	7,5	30	1240	160	66,8	75,0	75,0	66,8	75,0	75,0	24,2	31,2	36,9
				180	71,8	75,0	75,0	67,7	75,0	75,0	31,1	40,1	42,5
				200	75,0	75,0	75,0	67,7	75,0	75,0	39,1	42,5	42,5
HBS-M(Rd)36-475	10,0	36	1460	180	90,7	100,0	100,0	90,7	100,0	100,0	30,5	39,4	46,6
				200	98,3	100,0	100,0	92,6	100,0	100,0	38,1	49,1	57,0
				220	100,0	100,0	100,0	92,6	100,0	100,0	46,2	57,0	57,0
HBS-M(Rd)42-550	12,5	42	1700	200	125,0	125,0	125,0	120,2	125,0	125,0	40,1	51,7	61,1
				220	125,0	125,0	125,0	120,2	125,0	125,0	48,4	62,4	71,0
				240	125,0	125,0	125,0	120,2	125,0	125,0	57,9	71,0	71,0
HBS-M(Rd)52-575	15,0	52	1760	200	126,8	150,0	150,0	126,8	150,0	150,0	36,2	46,7	55,2
				220	139,5	150,0	150,0	139,5	150,0	150,0	44,3	57,2	66,7
				240	150,0	150,0	150,0	144,8	150,0	150,0	53,0	68,5	81,0
				280	150,0	150,0	150,0	144,8	150,0	150,0	72,5	85,5	85,5

Für die Verwendung eines Käfigs oder von zwei Mattenlagen stehen die in der obigen Tabelle angegebenen Abmessungen zur Verfügung.

### BEWEHRUNG UND TRAGFÄHIGKEIT - DIAGONALE LAST BIS 10°

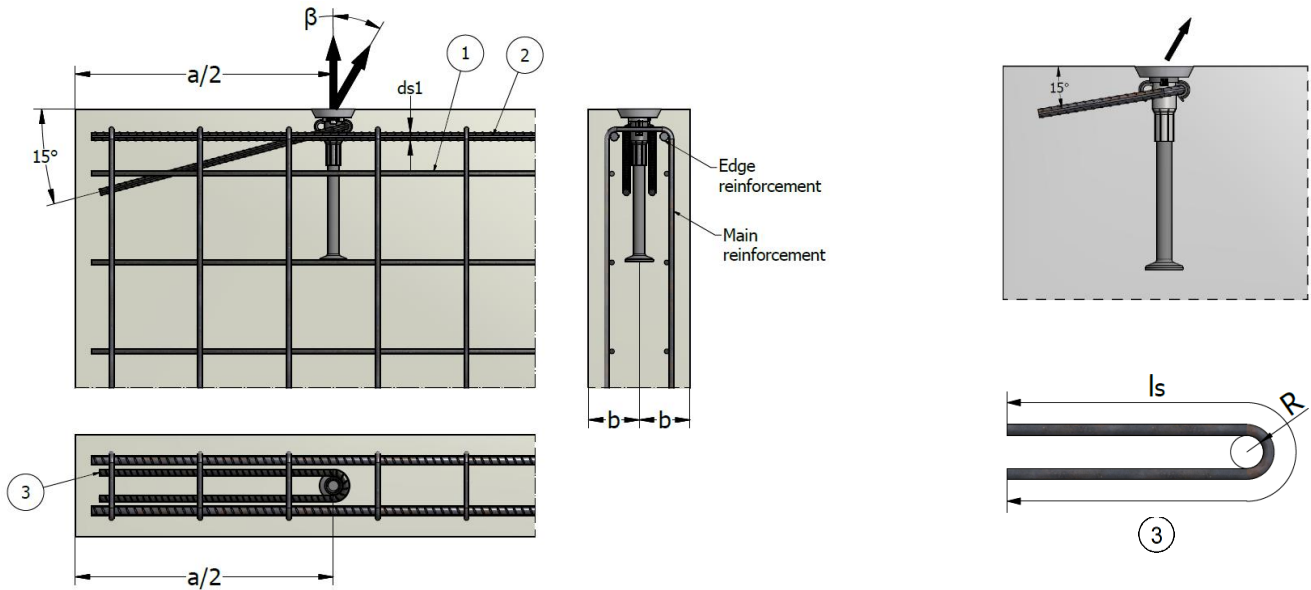
- Es ist keine diagonale Bewehrung erforderlich
- 100%ige Tragfähigkeit



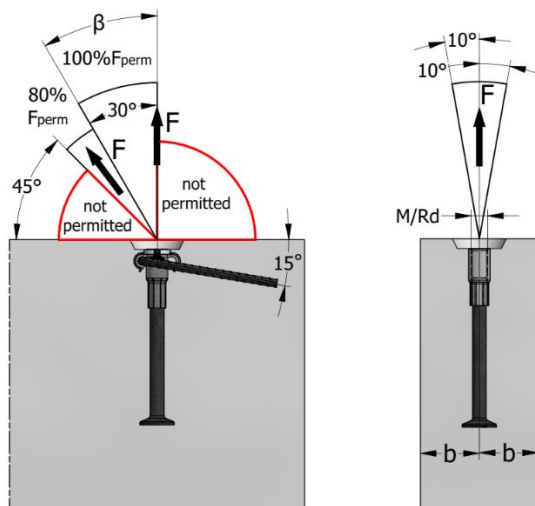
HBS-M(Rd)	Lastgruppe e	Mindestdicke der Einheit	Axialer Abstand	Mattenbewehrung ①	Randbewehrung ②	Tragfähigkeit	
		2 x b	a		d <sub>s1</sub>	f <sub>cu</sub> > 15 MPa	f <sub>cu</sub> > 25 MPa
	[t]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[kN]	[kN]
M(Rd)12-130	1,3	80/100/120	440	2 x 188	-	13	13
M(Rd)16-140	2,5	100/120/140	450	2 x 188	-	25	25
M(Rd)16-200	2,5	80/100/120	640	2 x 188	-	25	25
M(Rd)20-258	4,0	120/140/160	800	2 x 188	-	40	40
M(Rd)24-325	5,0	120/140/160	1000	2 x 188	-	50	50
M(Rd)30-400	7,5	160/180/200	1240	2 x 188	2 x Ø12	75	75
M(Rd)36-475	10,0	180/200/220	1460	2 x 188	2 x Ø14	100	100
M(Rd)42-550	12,5	200/220/240	1700	2 x 188	2 x Ø14	125	125
M(Rd)52-575	15,0	200/220/240/280	1760	2 x 188	2 x Ø14	150	150

### BEWEHRUNG UND TRAGFÄHIGKEIT - DIAGONALE LAST BIS 45°

- Diagonale Bewehrung ist immer erforderlich
- Ca. 80 % Tragfähigkeit bei 15 MPa
- 100%ige Belastbarkeit ab 25 MPa



HBS-M(Rd)	Lastgruppe	Mindestdicke der Einheit	Axialer Abstand	Mattenbewehrung ①	Randbewehrung ②	Diagonale Bewehrung $\beta \leq 30^\circ$ ③		Diagonale Bewehrung $\beta \leq 45^\circ$ ③		Tragfähigkeit t  $f_{cu} > 25 \text{ MPa}$ [kN]
		2 x b	a		$d_{s1}$	$d_s$	$L_s$	$d_s$	$L_s$	
		[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
M(Rd)12-130	1,3	80/100/120	440	2 x 188	-	Ø8	850	Ø8	1000	13
M(Rd)16-140	2,5	100/120/140	450	2 x 188	-	Ø10	1200	Ø10	1400	25
M(Rd)16-200	2,5	80/100/120	640	2 x 188	-	Ø8	1000	Ø10	1200	25
M(Rd)20-258	4,0	120/140/160	800	2 x 188	-	Ø10	1200	Ø12	1750	40
M(Rd)24-325	5,0	120/140/160	1000	2 x 188	-	Ø12	1750	Ø14	2000	50
M(Rd)30-400	7,5	160/180/200	1240	2 x 188	2 x Ø12	Ø14	1750	Ø16	2000	75
M(Rd)36-475	10,0	180/200/220	1460	2 x 188	2 x Ø14	Ø16	2000	Ø20	2050	100
M(Rd)42-550	12,5	200/220/240	1700	2 x 188	2 x Ø14	Ø20	2050	Ø20	2200	125
M(Rd)52-575	15,0	200/220/240/280	1760	2 x 188	2 x Ø14	Ø20	2200	Ø25	2200	150

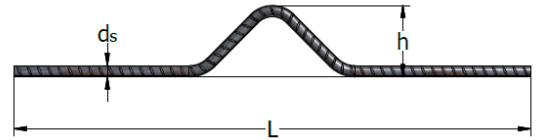
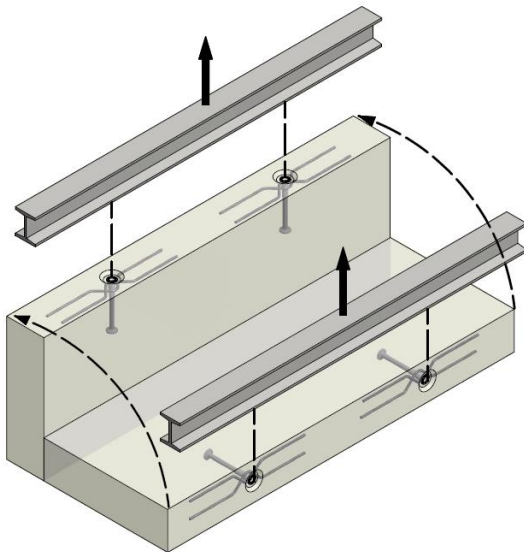


**Hinweis:** Der Biegeradius R wird nach EN 1992 bestimmt.

Die diagonale Bewehrung muss in direktem Kontakt mit dem Hülsenanker angebracht werden.  
 Diagonale Bewehrung immer entgegen der Lastrichtung einbauen.  
 Die Abmessungen in den Abbildungen sind in [mm] angegeben.

## BEWEHRUNG UND TRAGFÄHIGKEIT - DIAGONALE LAST UND KIPPUNG BIS ZU 90°

Für Kippvorgänge und schrägen Zug müssen zusätzliche Bewehrungen in der Ankerzone eingebaut werden. Vergewissern Sie sich, dass die Platzierung der Anker die Lastübertragung gewährleistet. Für Dreh- und schräge Hebevorgänge ist die Bewehrung für Kippvorgänge ausreichend und es ist keine Bewehrung für schräges Heben erforderlich.



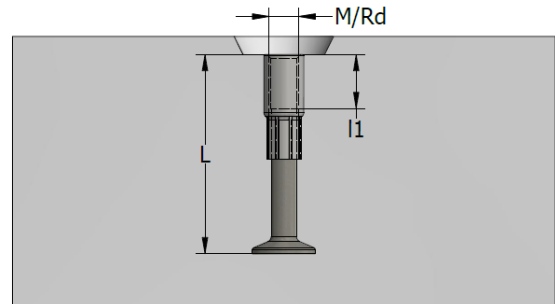
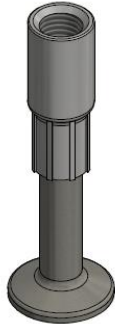
Bewehrung für Kippvorgänge

**Hinweis:** Die Bewehrung für Kippvorgänge muss in direktem Kontakt mit dem Hülsenanker angebracht werden.  
Die Bewehrung muss aus zwei Mattenlagen bestehen.

HBS-SS2/SS4	Lastgruppe	Gewinde	Gesamtlänge	Minimale Elementdicke	Mattenbewehrung	Querbewehrung		
	$f_{cu} > 15 \text{ MPa}$					Durchmesser $d_s$	Höhe $h$	Länge vor dem Biegen
	[t]							
HBS-M(Rd)12-130	1,3	12	130	80	2 x 188	Ø8	33	550
				100	2 x 188	Ø8	43	550
				120	2 x 188	Ø8	53	550
HBS-M(Rd)16-140	2,5	16	140	100	2 x 188	Ø 12	47	750
				120	2 x 188	Ø 12	57	750
				140	2 x 188	Ø 12	67	750
HBS-M(Rd)16-200	2,5	16	200	80	2 x 188	Ø 12	37	750
				100	2 x 188	Ø 12	47	750
				120	2 x 188	Ø 12	57	750
HBS-M(Rd)20-258	4,0	20	258	120	2 x 188	Ø 16	62	900
				140	2 x 188	Ø 16	72	900
				160	2 x 188	Ø 16	82	900
HBS-M(Rd)24-325	5,0	24	325	120	2 x 188	Ø 16	66	1100
				140	2 x 188	Ø 16	76	1100
				160	2 x 188	Ø 16	86	1100
HBS-M(Rd)30-400	7,5	30	400	160	2 x 188	Ø 20	94	1300
				180	2 x 188	Ø 20	104	1300
				200	2 x 188	Ø 20	114	1300
HBS-M(Rd)36-475	10,0	36	475	180	2 x 188	Ø 20	108	1700
				200	2 x 188	Ø 20	118	1700
				220	2 x 188	Ø 20	128	1700
HBS-M(Rd)42-550	12,5	42	550	200	2 x 188	Ø 25	127	1650
				220	2 x 188	Ø 25	137	1650
				240	2 x 188	Ø 25	147	1650
HBS-M(Rd)52-575	15,0	52	575	200	2 x 188	Ø 25	133	1950
				220	2 x 188	Ø 25	143	1950
				240	2 x 188	Ø 25	153	1950
				280	2 x 188	Ø 25	173	1950

## LOCHHÜLSENANKER - HBS-KURZ

Kurze Terwa HBS-Anker sind für das Anheben und den Transport von Platten aus vorgefertigten Betonelementen in einem Lastbereich von 1,3 bis 7,5 Tonnen vorgesehen. Der Anker besteht aus einem Schlitz mit einem Stahlfuß für die Einbettung in den Beton und einer oben eingepressten Gewindehülse. Die Hubanker sind mit metrischem und Rundgewinde erhältlich.



Die HBS-Anker gibt es in verschiedenen Ausführungen:

- Hülse - Stahl S355J0 verzinkt, Fuß - Stahl S355J2
- Hülse - Stahl S355J0 verzinkt, Fuß - Stahl S355J2 verzinkt
- Hülse - Edelstahl - W 1.4571 [SS4], Fuß - Stahl S355J2
- Hülse - Edelstahl - W 1.4571 [SS4], Fuß - Stahl S355J2 verzinkt

HBS-Rd-KURZ	Galvanische Verzinkung Hülse	Galvanische Verzinkung Hülse und Fuß	Edelstahl SS4 Hülse	Edelstahl SS4 Hülse und Fuß	Lastgruppe $f_{cu} > 15 \text{ MPa}$	Gewinde Rd	Gesamtlänge L	$l_1$ [mm]
	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.			[mm]	
	[t]	[mm]	[mm]					
HBS-Rd12-70	47337	64091	47338	64251	1,3	12	70	22
HBS-Rd16-90	46637	64092	47340	64252	2,5	16	90	30
HBS-Rd20-125	46638	64096	47339	64236	4,0	20	125	35
HBS-Rd24-140	46639	64100	47342	64253	5,0	24	140	41
HBS-Rd30-185	46640	64104	47466	64255	7,5	30	185	55

HBS-M-KURZ	Galvanische Verzinkung Hülse	Edelstahl SS4 Hülse	Lastgruppe $f_{cu} > 15 \text{ MPa}$	Gewinde M	Gesamtlänge L	$l_1$ [mm]
	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.			[mm]	
	[t]	[mm]	[mm]			
HBS-M12-70	61046	61047	1,3	12	70	22
HBS-M16-90	61049	61050	2,5	16	90	30
HBS-M20-125	61070	61071	4,0	20	125	35
HBS-M24-140	61077	61078	5,0	24	140	41
HBS-M30-185	61088	61089	7,5	30	185	55

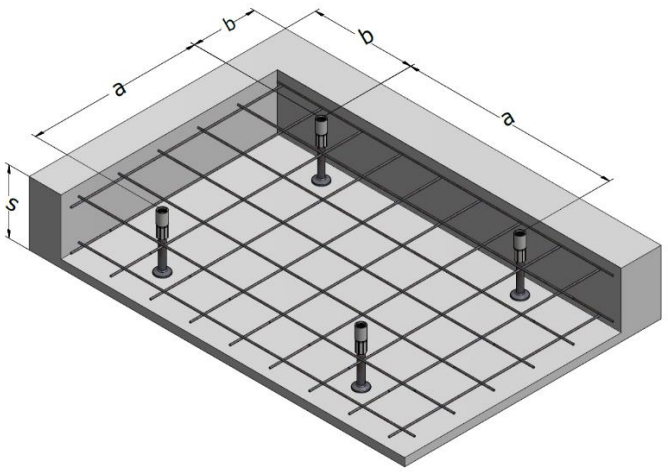
Die in der obigen Tabelle angegebenen Lasten sind für axialen Zug verfügbar. Bei Zug in schräger Richtung  $\beta > 30^\circ$  muss eine reduzierte Last berücksichtigt werden. Die Leistung des Ankers für Drehvorgänge beträgt etwa 50 % der zulässigen Last bei axialem Zug.



## HEBEN UND TRANSPORTIEREN - HBS KURZE ANKER

Randabstand und Abstände für Lochhülsen.


HBS-M(Rd)	s Minimum	a Minimum	b Minimum
	[mm]	[mm]	[mm]
M(Rd)12-70	120	220	140
M(Rd)16-90	160	280	180
M(Rd)20-125	220	400	250
M(Rd)24-140	280	450	300
M(Rd)30-185	360	560	370



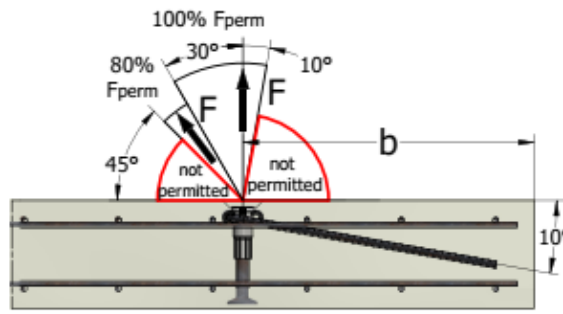
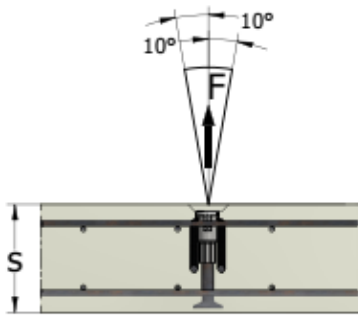
Die kurzen HBS-Anker werden zum Heben von flachen Elementen wie Bodenplatten verwendet. Der Hebewinkel muss  $\leq 45^\circ$  sein. Bei einem Hebewinkel zwischen  $10^\circ$  und  $45^\circ$  ist eine zusätzliche Bewehrung erforderlich.

HBS-M(Rd)	Last- gruppe	Gewinde	Gesamtlänge	Dicke der Elemente	Axiale Belastung und diagonale Belastung $\leq 45^\circ$		
	$f_{cu} > 15 \text{ MPa}$				15 MPa	25 MPa	35 MPa
	[t]	M(Rd)	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]
HBS-M(Rd)12-70	1,3	12	70	120	13,0	13,0	13,0
HBS-M(Rd)16-90	2,5	16	90	130	16,5	21,3	25,0
				160	19,5	25,0	25,0
HBS-M(Rd)20-125	4,0	20	125	160	25,3	32,6	38,6
				220	31,2	40,0	40,0
HBS-M(Rd)24-140	5,0	24	140	180	29,1	37,5	44,4
				280	39,3	50,0	50,0
HBS-M(Rd)30-185	7,5	30	185	240	44,9	57,9	68,5
				360	59,4	75,0	75,0

HBS-M(Rd) kurz	Gewin- de	Zwei Mattenlag- en	Diagonale Bewehrung			
			Durchmesse- r d	Länge vor dem Biegen		
	M(Rd)	$\text{mm}^2/\text{m}$		[mm]	15 MPa [mm]	25 MPa [mm]
HBS -M(Rd)12-70	12	2 x 188	$\varnothing 10$	800	700	600
HBS -M(Rd)16-90	16	2 x 188	$\varnothing 12$	900	850	750
HBS -M(Rd)20-125	20	2 x 188	$\varnothing 14$	1020	850	750
HBS -M(Rd)24-140	24	2 x 188	$\varnothing 14$	1650	1400	1200
HBS -M(Rd)30-185	30	2 x 188	$\varnothing 16$	2000	1600	1400



**Hinweis:** Der Biegeradius R wird nach EN 1992 bestimmt.  
Die Bewehrung muss aus zwei Mattenlagen bestehen.  
Die diagonale Bewehrung muss in direktem Kontakt mit dem Hülsenanker angebracht werden.  
Diagonale Bewehrung immer entgegen der Lastrichtung einbauen.

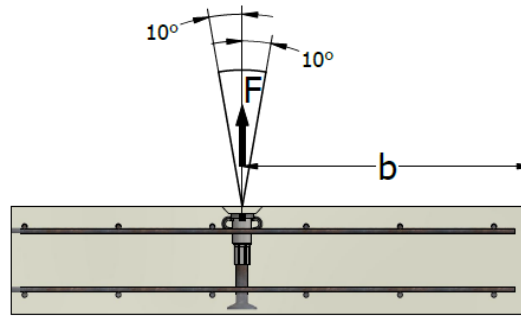
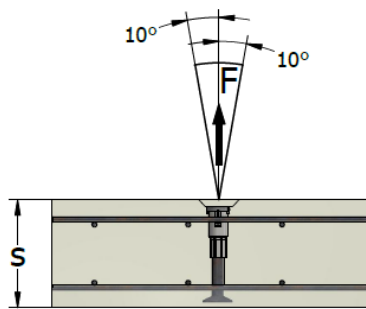


**Hinweis:** Der Biegeradius  $R$  wird nach EN 1992 bestimmt.

Die diagonale Bewehrung muss in direktem Kontakt mit dem Hülseanker angebracht werden.

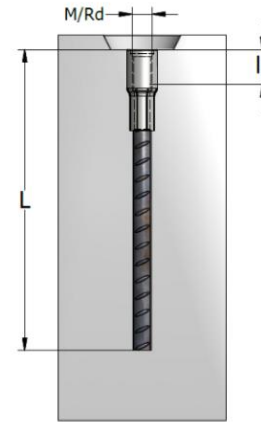
Diagonale Bewehrung immer entgegen der Lastrichtung einbauen.

Die Abmessungen in den Abbildungen sind in [mm] angegeben.



## LOCHHÜLSE - BEWEHRUNGSSTAHL, GERADES ENDE - TRL-HD

Terwa TRL-HD-Anker sind für das Anheben und den Transport von verschiedenen dünnen Betonfertigteilen in einem Lastbereich von 1,3 bis 15 Tonnen vorgesehen. Der Anker besteht aus einem Bewehrungsstab und einer oben eingepressten Gewindehülse. Die Hubanker sind mit metrischem und Rundgewinde erhältlich.



Die TRL-HD-Anker gibt es in zwei Ausführungen:

- Hülse - Stahl S355J0 verzinkt, Fuß - Bewehrungsstab B500B ohne Beschichtung.
- Hülse - Edelstahl - W 1.4571 [SS4], Fuß - Bewehrungsstab B500B ohne Beschichtung.

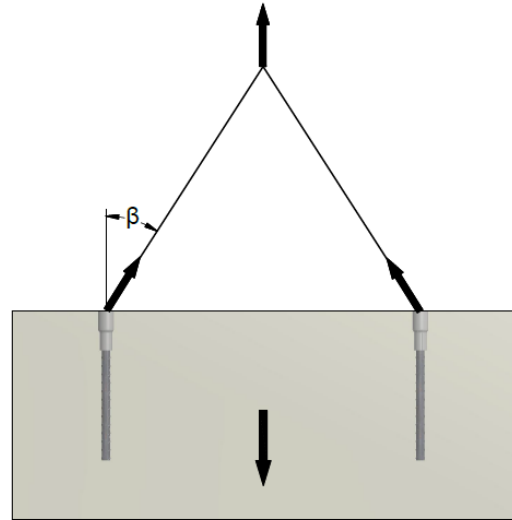
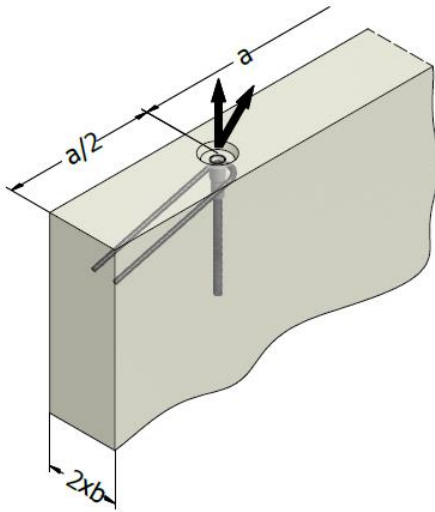
TRL-HD - Rd	Galvanische Verzinkung	Edelstahl SS4	Lastgruppe	Gewinde	Stabdurchmesser	Gesamtlänge	l <sub>1</sub>
	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	f <sub>cu</sub> > 15 MPa			L	
			[t]				
TRL HD-Rd12-300	63815	63817	1,3	Rd	10	300	22
TRL HD-Rd16-400	63818	63820	2,5	16	14	400	30
TRL HD-Rd20-520	63821	63823	4,0	20	18	520	35
TRL HD-Rd24-540	63824	63826	5,0	24	20	540	41
TRL HD-Rd30-700	63827	63829	7,5	30	25	700	55
TRL HD-Rd36-800	63830	63832	10,0	36	28	800	65
TRL HD-Rd42-920	63833	63835	12,5	42	32	920	70
TRL HD-Rd52-1100	63836	63838	15,0	52	36	1100	100

Die in der obigen Tabelle angegebenen Lasten sind für axialen Zug verfügbar. Bei Zug in schräger Richtung  $\beta > 30^\circ$  muss eine reduzierte Last berücksichtigt werden. Die Leistung des Ankers für Drehvorgänge beträgt etwa 50 % der zulässigen Last bei axialem Zug.

TRL-HD - M	Galvanische Verzinkung	Edelstahl SS4	Lastgruppe	Gewinde	Stabdurchmesser	Gesamtlänge	l <sub>1</sub>
	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	f <sub>cu</sub> > 15 MPa			L	
			[t]				
TRL HD-M12-300	63724	63750	1,3	M	10	300	22
TRL HD-M16-400	63751	63753	2,5	16	14	400	30
TRL HD-M20-520	63754	63756	4,0	20	18	520	35
TRL HD-M24-540	63757	63759	5,0	24	20	540	41
TRL HD-M30-700	63760	63762	7,5	30	25	700	55
TRL HD-M36-800	63763	63765	10,0	36	28	800	65
TRL HD-M42-920	63766	63768	12,5	42	32	920	70
TRL HD-M52-1100	63769	63771	15,0	52	36	1100	100

## HEBEN UND TRANSPORTIEREN - TRL-HD ANKER

Randabstand und Abstände für TRL-HD-Anker.

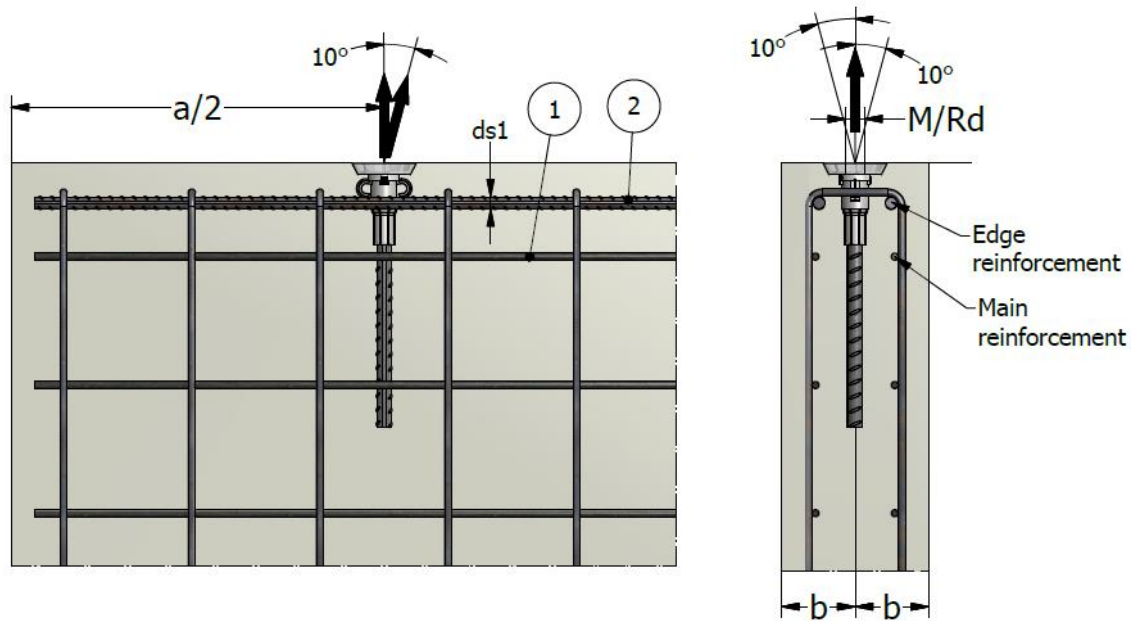


TRL HD	Last- gruppe $f_{cu} > 15$ MPa	Gewind e	a min	Minimale Elementdi- cke 2 x b	Axiale Belastung und diagonale Belastung $\leq 30^\circ$			Axiale Belastung und diagonale Belastung $\leq 45^\circ$			Quer- Belastung $90^\circ$		
					15 MPa	25 MPa	35 MPa	15 MPa	25 MPa	35 MPa	15 MPa	25 MPa	35 MPa
	[t]	M(Rd)	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
TRL HD- M(Rd)12- 300	1,3	12	620	60	13,0	13,0	13,0	10,5	13,0	13,0	3,5	4,5	5,3
				80	13,0	13,0	13,0	10,5	13,0	13,0	5,9	7,5	7,5
				100	13,0	13,0	13,0	10,5	13,0	13,0	7,5	7,5	7,5
TRL HD- M(Rd)16- 400	2,5	16	820	80	25,0	25,0	25,0	18,9	25,0	25,0	4,2	5,4	6,3
				100	25,0	25,0	25,0	18,9	25,0	25,0	6,8	8,8	10,4
				120	25,0	25,0	25,0	18,9	25,0	25,0	9,9	12,7	14,0
TRL HD- M(Rd)20- 520	4,0	20	980	120	38,2	40,0	40,0	31,8	40,0	40,0	8,9	11,5	13,6
				140	40,0	40,0	40,0	31,8	40,0	40,0	12,9	16,6	19,6
				160	40,0	40,0	40,0	31,8	40,0	40,0	17,5	22,5	23,0
TRL HD- M(Rd)24- 540	5,0	24	1100	120	44,2	50,0	50,0	42,1	50,0	50,0	13,1	16,9	20,0
				140	47,1	50,0	50,0	42,1	50,0	50,0	14,7	19,0	22,5
				160	50,0	50,0	50,0	42,1	50,0	50,0	20,0	25,8	28,0
TRL HD- M(Rd)30- 700	7,5	30	1420	140	70,0	75,0	75,0	67,7	75,0	75,0	18,1	23,4	27,7
				160	75,0	75,0	75,0	67,7	75,0	75,0	24,4	31,2	36,9
				180	75,0	75,0	75,0	67,7	75,0	75,0	31,1	40,1	42,5
TRL HD- M(Rd)36- 800	10,0	36	1620	160	100,0	100,0	100,0	92,6	100,0	100,0	24,0	30,9	36,5
				180	100,0	100,0	100,0	92,6	100,0	100,0	30,5	39,4	46,6
				200	100,0	100,0	100,0	92,6	100,0	100,0	38,1	49,1	57,0
TRL HD- M(Rd)42- 920	12,5	42	1870	160	125,0	125,0	125,0	120,2	125,0	125,0	26,3	33,9	40,1
				180	125,0	125,0	125,0	120,2	125,0	125,0	33,2	42,8	50,6
				200	125,0	125,0	125,0	120,2	125,0	125,0	40,1	51,7	61,2
TRL HD- M(Rd)52- 1100	15,0	52	2230	200	150,0	150,0	150,0	144,8	150,0	150,0	36,2	46,7	55,2
				220	150,0	150,0	150,0	144,8	150,0	150,0	44,3	57,2	67,7
				240	150,0	150,0	150,0	144,8	150,0	150,0	53,0	68,5	81,0

Für die Verwendung eines Käfigs oder von zwei Mattenlagen stehen die in der obigen Tabelle angegebenen Abmessungen zur Verfügung.

### BEWEHRUNG UND TRAGFÄHIGKEIT - AXIALE LAST BIS ZU 10°

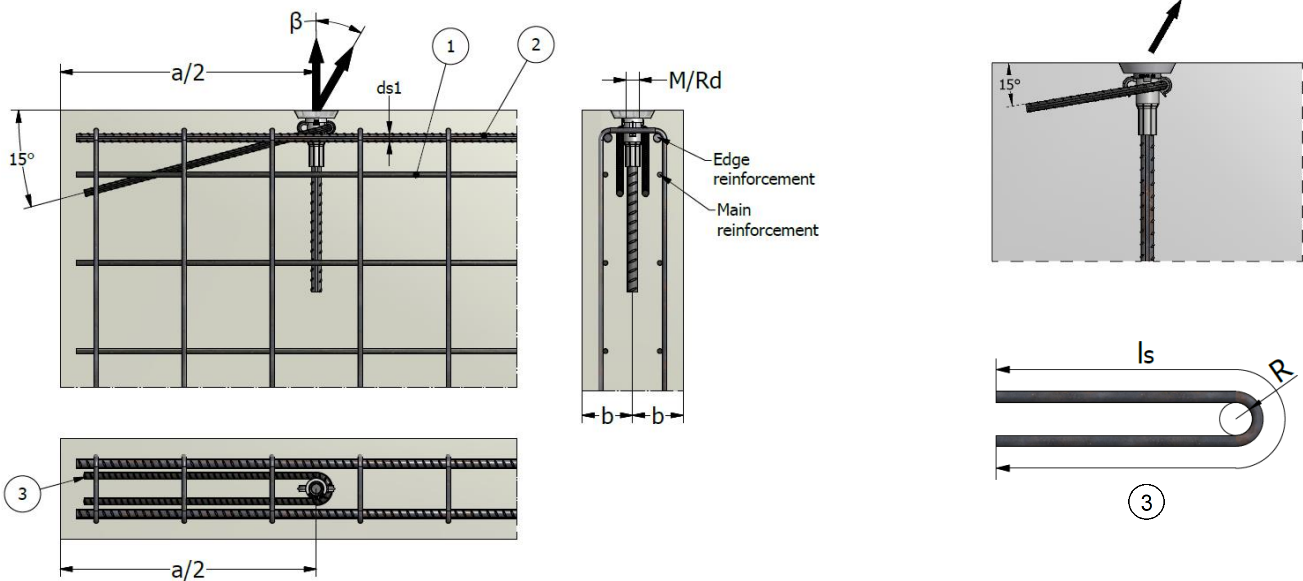
- Es ist keine diagonale Bewehrung erforderlich
- 100%ige Tragfähigkeit



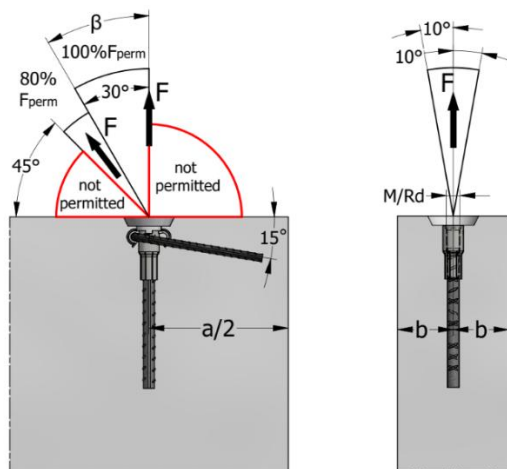
TRL HD-M(Rd)	Lastgruppe e	Mindestdicke der Einheit	Axialer Abstand	Mattenbewehrung ①	Randbewehrung ②	Tragfähigkeit	
		2 x b	a		d <sub>s1</sub>	f <sub>cu</sub> > 15 MPa	f <sub>cu</sub> > 25 MPa
	[t]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[kN]	[kN]
M(Rd)12-300	1,3	60/80/100	620	2 x 188	-	13	13
M(Rd)16-400	2,5	80/100/120	820	2 x 188	-	25	25
M(Rd)20-520	4,0	120/140/160	980	2 x 188	2 x Ø12	40	40
M(Rd)24-540	5,0	120/140/160	1100	2 x 188	2 x Ø12	50	50
M(Rd)30-700	7,5	140/160/180	1420	2 x 188	2 x Ø14	75	75
M(Rd)36-800	10,0	160/180/200	1620	2 x 188	2 x Ø14	100	100
M(Rd)42-920	12,5	160/180/200	1870	2 x 188	2 x Ø14	125	125
M(Rd)52-1100	15,0	200/220/240	2230	2 x 188	2 x Ø14	150	150

### BEWEHRUNG UND TRAGFÄHIGKEIT - DIAGONALE LAST BIS 45°

- Diagonale Bewehrung ist immer erforderlich
- Ca. 80 % Tragfähigkeit bei 15 MPa
- 100%ige Belastbarkeit ab 25 MPa



TRL HD-M(Rd)	Lastgruppe	Mindestdicke der Einheit	Axialer Abstand	Mattenbewehrung	Randbewehrung	Diagonale Bewehrung $\beta \leq 30^\circ$		Diagonale Bewehrung $\beta \leq 45^\circ$		Tragfähigkeit
		2 x b	a	①	②	③	③	③	③	$f_{cu} > 25 \text{ MPa}$
	[t]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
M(Rd)12-300	1,3	60/80/100	620	2 x 188	-	Ø8	850	Ø8	1000	13
M(Rd)16-400	2,5	80/100/120	820	2 x 188	-	Ø8	1000	Ø10	1200	25
M(Rd)20-520	4,0	120/140/160	980	2 x 188	2 x Ø12	Ø10	1200	Ø12	1750	40
M(Rd)24-540	5,0	120/140/160	1100	2 x 188	2 x Ø12	Ø12	1750	Ø14	2000	50
M(Rd)30-700	7,5	140/160/180	1420	2 x 188	2 x Ø14	Ø14	1750	Ø16	2000	75
M(Rd)36-800	10,0	160/180/200	1620	2 x 188	2 x Ø14	Ø16	2000	Ø20	2050	100
M(Rd)42-920	12,5	160/180/200	1870	2 x 188	2 x Ø14	Ø20	2050	Ø20	2200	125
M(Rd)52-1100	15,0	200/220/240	2230	2 x 188	2 x Ø14	Ø20	2200	Ø25	2200	150



**Hinweis:** Der Biegeradius R wird nach EN 1992 bestimmt.

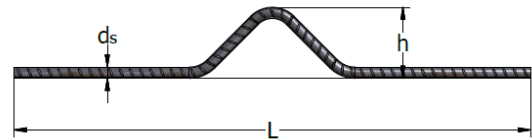
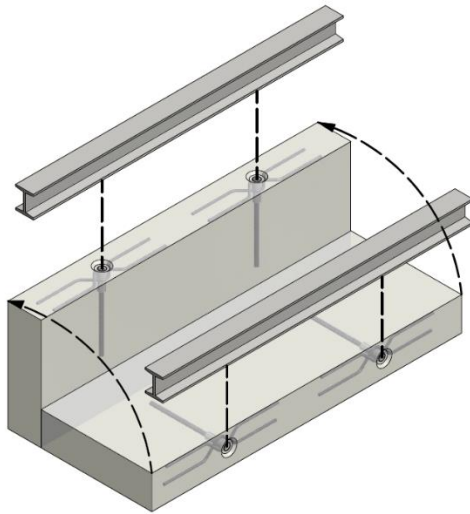
Die diagonale Bewehrung muss in direktem Kontakt mit dem Hülsenanker angebracht werden.

Diagonale Bewehrung immer entgegen der Lastrichtung einbauen.

Die Abmessungen in den Abbildungen sind in [mm] angegeben.

## BEWEHRUNG UND TRAGFÄHIGKEIT - DIAGONALE LAST UND KIPPUNG BIS ZU 90°

Für Kippvorgänge und schrägen Zug müssen zusätzliche Bewehrungen in der Ankerzone eingebaut werden. Vergewissern Sie sich, dass die Platzierung der Anker die Lastübertragung gewährleistet. Für Dreh- und schräge Hebevorgänge ist die Bewehrung für Kippvorgänge ausreichend und es ist keine Bewehrung für schräges Heben erforderlich.



Bewehrung für Kippvorgänge

**Hinweis:** Die Bewehrung für Kippvorgänge muss in direktem Kontakt mit dem Hülsenanker angebracht werden.  
 Die Bewehrung muss aus zwei Mattenlagen bestehen.

TRL HD-M(Rd)	Last- gruppe	Gewinde	Gesamtl- änge	Minimale Elementdicke	Mattenbewehr- ung	Querbewehrung		
	$f_{cu} > 15 \text{ MPa}$					Durchmesser $d_s$	Höhe $h$	Länge vor dem Biegen
	[t]					M(Rd)	[mm]	[mm]
TRL HD-M(Rd)12- 300	1,3	12	300	60	2 x 188	Ø8	23	550
				80	2 x 188	Ø8	33	550
				100	2 x 188	Ø8	43	550
TRL HD- M(Rd)16- 400	2,5	16	400	80	2 x 188	Ø 12	37	750
				100	2 x 188	Ø 12	47	750
				120	2 x 188	Ø 12	57	750
TRL HD- M(Rd)20- 520	4,0	20	520	120	2 x 188	Ø 16	62	910
				140	2 x 188	Ø 16	72	910
				160	2 x 188	Ø 16	82	910
TRL HD- M(Rd)24- 540	5,0	24	540	120	2 x 188	Ø 16	66	1100
				140	2 x 188	Ø 16	76	1100
				160	2 x 188	Ø 16	86	1100
TRL HD- M(Rd)30- 700	7,5	30	700	140	2 x 188	Ø 20	84	1300
				160	2 x 188	Ø 20	94	1300
				180	2 x 188	Ø 20	104	1300
TRL HD- M(Rd)36- 800	10,0	36	800	160	2 x 188	Ø 20	98	1700
				180	2 x 188	Ø 20	108	1700
				200	2 x 188	Ø 20	118	1700
TRL HD- M(Rd)42- 920	12,5	42	920	160	2 x 188	Ø 25	107	1650
				180	2 x 188	Ø 25	117	1650
				200	2 x 188	Ø 25	127	1650
TRL HD- M(Rd)52- 1100	15,0	52	1100	200	2 x 188	Ø 25	133	1950
				220	2 x 188	Ø 25	143	1950
				240	2 x 188	Ø 25	153	1950

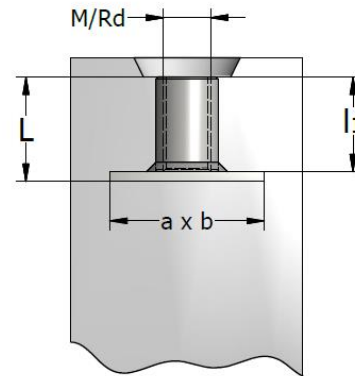
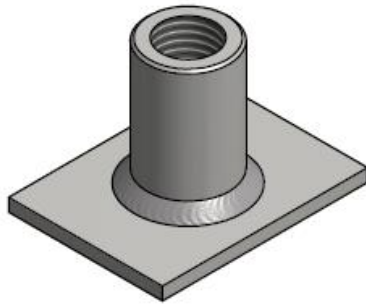



## LOCHHÜLSE MIT FUSSPLATTE - HSP-HD


Die flache Lochhülse mit Fußplatte eignet sich für die Stirnseite von dünnen Platten oder Deckenplatten, die senkrecht zu ihrer größten Fläche angehoben werden. Fußplatte und Hülse sind vollständig verschweißt, so dass das Verbindungselement effektiv abgedichtet ist. Die Hülse mit Gewinde besteht aus Stahl S355J0 und die Platte ist aus Stahlblech. Auf besonderen Wunsch kann das Produkt auch aus Edelstahl hergestellt werden.

Der bevorzugte Hebewinkel ist  $\beta \leq 30^\circ$ .

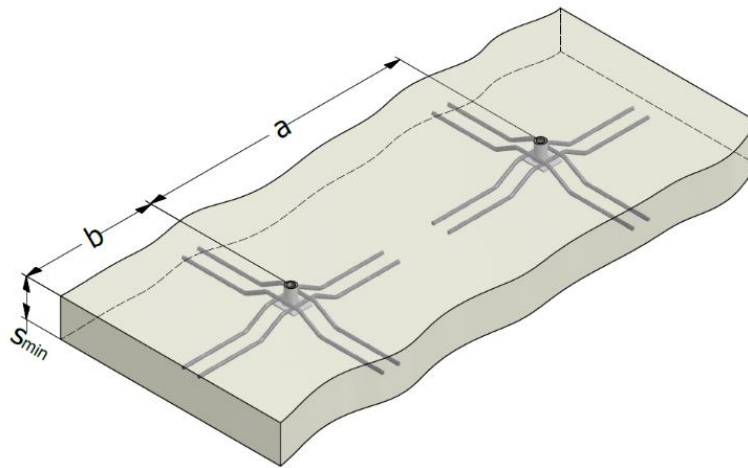
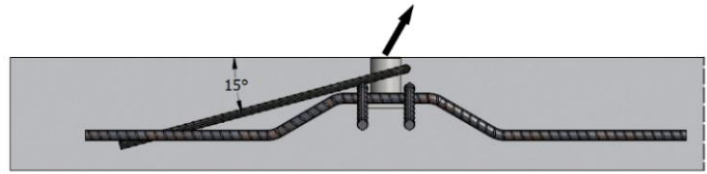
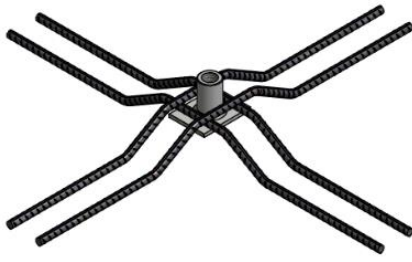
Die angegebenen Tragfähigkeiten gelten nach Anwendung eines Sicherheitsfaktors auf die Prüflasten: 2 für 15 MPa Beton und 3 für Stahl.

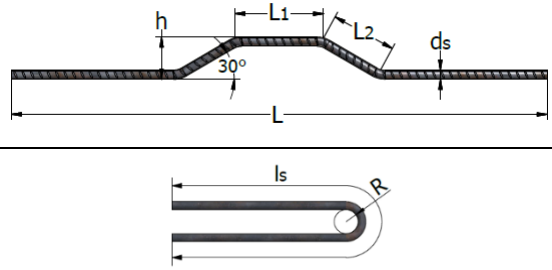


HSP-HD M	Artikel-Nr.	Gewinde	Lastgruppe $f_{cu} > 15 \text{ MPa}$	Gesamtlänge L	a	b
						
	Galvanische Verzinkung	M	[t]	[mm]	[mm]	[mm]
HSP-HD M12	61608	12	1,3	46	50	50
HSP-HD M16	61609	16	2,5	54	60	80
HSP-HD M20	61610	20	4,0	72	80	100
HSP-HD M24	61611	24	5,0	83	100	130
HSP-HD M30	61612	30	7,5	98	130	130

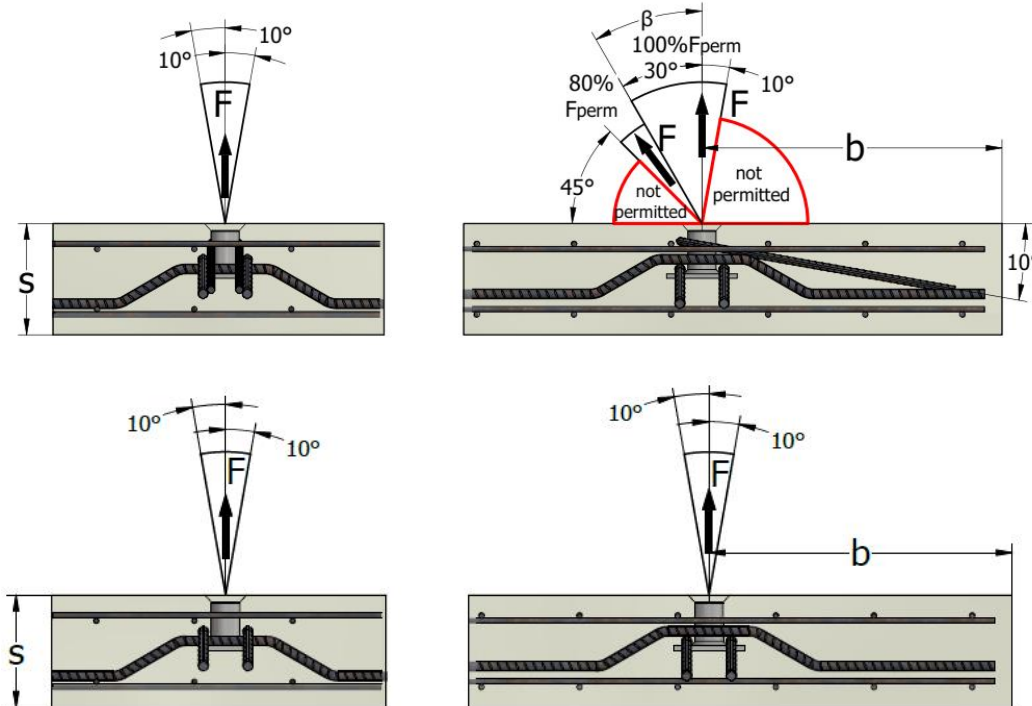
HSP-HD Rd	Artikel-Nr.	Gewinde	Lastgruppe $f_{cu} > 15 \text{ MPa}$	Gesamtlänge L	a	b
						
	Galvanische Verzinkung	Rd	[t]	[mm]	[mm]	[mm]
HSP-HD Rd12	61666	12	1,3	46	50	50
HSP-HD Rd16	61667	16	2,5	54	60	80
HSP-HD Rd20	61668	20	4,0	72	80	100
HSP-HD Rd24	61669	24	5,0	83	100	130
HSP-HD Rd30	61670	30	7,5	98	130	130

## LOCHHÜLSEN HSP - EINBAU UND BEWEHRUNG



HSP-HD M(Rd)	Lastgruppe	Minstdick e der Einheit	Abstand der Anker	Randabsta nd	Mattenbewehrung	
	[t]	[mm]	[mm]	[mm]		
12	1,3	100	500	250	2 x 188	<p><b>Hinweis:</b> Der Biegeradius R wird nach EN 1992 bestimmt. Die zusätzliche Bewehrung muss über dem Plattenanker und in direktem Kontakt mit der Platte angebracht und gesichert werden. Die Bewehrung muss aus zwei Mattenlagen bestehen. Zusätzliche Bewehrung muss paar- und kreuzweise angebracht werden.</p>
16	2,5	120	820	410	2 x 188	
20	4,0	150	1020	510	2 x 188	
24	5,0	160	1300	650	2 x 188	
30	7,5	200	1300	650	2 x 260	

HSP-HD M(Rd)	Zusätzliche Bewehrung						Axiallast $\beta \leq 10^\circ$	Diagonale Belastung $10^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$	
	Anzahl	$d_s$	$L_1$	$L_2$	$h$	$L$	Tragfähigkeit $f_{cu} > 15 \text{ MPa}$	Tragfähigkeit $f_{cu} > 15 \text{ MPa}$	Schrägzugbewehrung $\varnothing \times l_s$
	[Stck.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]
12	4	8	60	80	40	400	13	10,4	$\varnothing 10 \times 750$
16	4	10	90	110	55	620	25	20,0	$\varnothing 12 \times 1300$
20	4	12	110	110	55	800	40	32,0	$\varnothing 12 \times 1400$
24	4	16	140	120	60	1120	50	40,0	$\varnothing 16 \times 1500$
30	4	16	140	120	60	1220	75	60,0	$\varnothing 16 \times 1750$



**Hinweis:** Der Biegeradius  $R$  wird nach EN 1992 bestimmt.

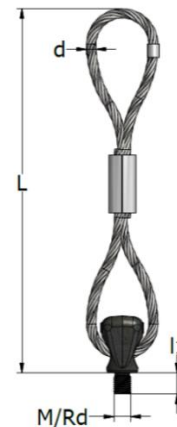
Die diagonale Bewehrung muss in direktem Kontakt mit dem Hülseanker angebracht werden. Diagonale Bewehrung immer entgegen der Lastrichtung einbauen. Die Abmessungen in den Abbildungen sind in [mm] angegeben.

## TRANSPORTSYSTEME

### HEBESCHLAUFE - THS1

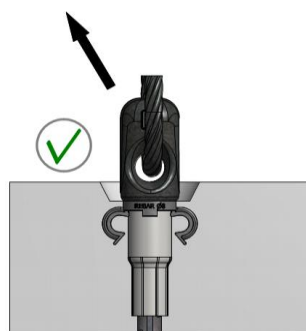
Die Hebeschleufe mit Gewinde besteht aus einem Edelstahldrahtseil nach EN 12385-4, eingepresst in eine Hülse aus AlMg1.8 und einem Stahlbolzen aus hochfestem Stahl. Sie ist zum Schutz vor Korrosion verzinkt. Jedes Transportsystem wird einzeln mit der 3-fachen Arbeitslast getestet und mit einem eigenen Zertifikat versehen. Jede Hebeschleufe mit Gewinde ist mit einem Etikett versehen, auf dem die zulässige Last, der Gewindetyp und die Codenummer der Prüfung angegeben sind. Überprüfen Sie vor der Benutzung, ob die Seile in gutem Zustand sind. Hebeschlaufen mit gebrochenen Strängen oder anderen Anzeichen von Beschädigungen, Knicken, Verformungen („Bird Caging“) oder Korrosion, die gemäß EN 13414-1 entsorgt werden müssen, dürfen nicht für weitere Hebevorgänge verwendet werden. Vergewissern Sie sich vor dem Anheben, dass das Gewinde vollständig in der Hülse sitzt. Eine Rückwärtsdrehung bis zu maximal 90° ist zulässig, um die Schlaufenrichtung zur Last hin anzupassen.

Die Hebeschleufe mit Gewinde sollte nur an der Betoneinheit befestigt und erst verwendet werden, wenn die Betonfestigkeit 15 MPa erreicht hat.

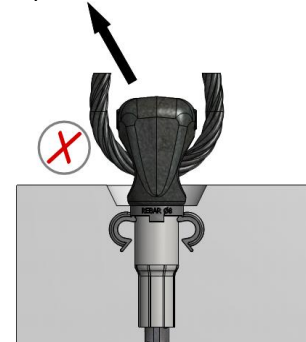


THS1-M	Artikel-Nr.	Gewinde	THS1-Rd	Artikel-Nr.	Gewinde	Lastgruppe	Axiallast	L	d	l <sub>1</sub>	Seillänge
		M			Rd						
THS1-M12	45890	12	THS1-Rd12	46378	12	1,3	13	310	8	20	700
THS1-M16	45891	16	THS1-Rd16	46379	16	2,5	25	400	12	20	950
THS1-M20	45892	20	THS1-Rd20	46380	20	4,0	40	440	14	25	1035
THS1-M24	45893	24	THS1-Rd24	46381	24	5,0	50	480	16	30	1130
THS1-M30	45894	30	THS1-Rd30	46382	30	7,5	75	640	20	37	1480
THS1-M36	46339	36	THS1-Rd36	46383	36	10,0	100	735	22	44	1725
THS1-M42	46340	42	THS1-Rd42	46384	42	12,5	125	745	26	51	1765
THS1-M52	46341	52	THS1-Rd52	46385	52	15,0	150	745	26	62	1765

Die Hebeschlaufen können mit allen Arten von Anker und Gewindehülsen verwendet werden. Sie sind für alle nahezu alle Hebeaufgaben besonders auf Baustellen geeignet. Die Systeme können wiederverwendet werden, aber nur nach einer Inspektion. Wenn sie zur Wiederverwendung gelagert werden, müssen sie alle sechs Monate inspiziert und jedes Jahr erneut geprüft werden. Für Inspektionsverfahren und -anforderungen siehe Kapitel **Überprüfung des Transportsystems**. Diese Transportsysteme werden nicht für intensive Wiederverwendungsbedingungen empfohlen.



Eine optimale Lastübertragung ist gewährleistet, wenn die Ringschraube in Lastrichtung ausgerichtet ist.



Eine Quer- oder Scherbelastung ist in diesem Fall nicht zulässig.

## THS1 - ANWENDUNGEN

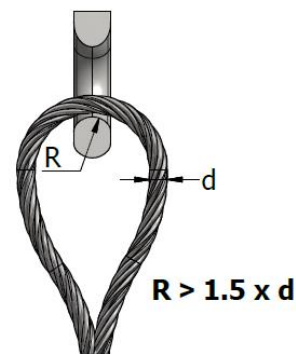
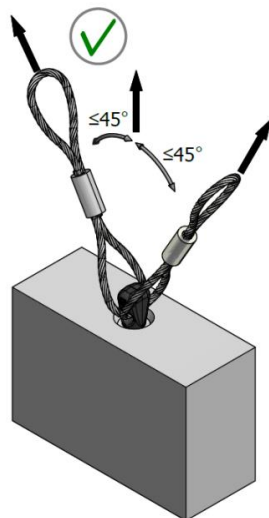
### VERSCHRAUBUNGSDetails

Vergewissern Sie sich vor dem Anheben, dass das Gewinde vollständig in der Hülse sitzt. Eine Rückwärtsdrehung bis zu maximal 90° ist zulässig, um die Schlaufenrichtung zur Last hin anzupassen. **Zwischen dem Betonelement und dem Körper des Transportsystems darf kein Spalt sein: Das Gewinde muss vollständig in die Hülse eingedreht sein.**

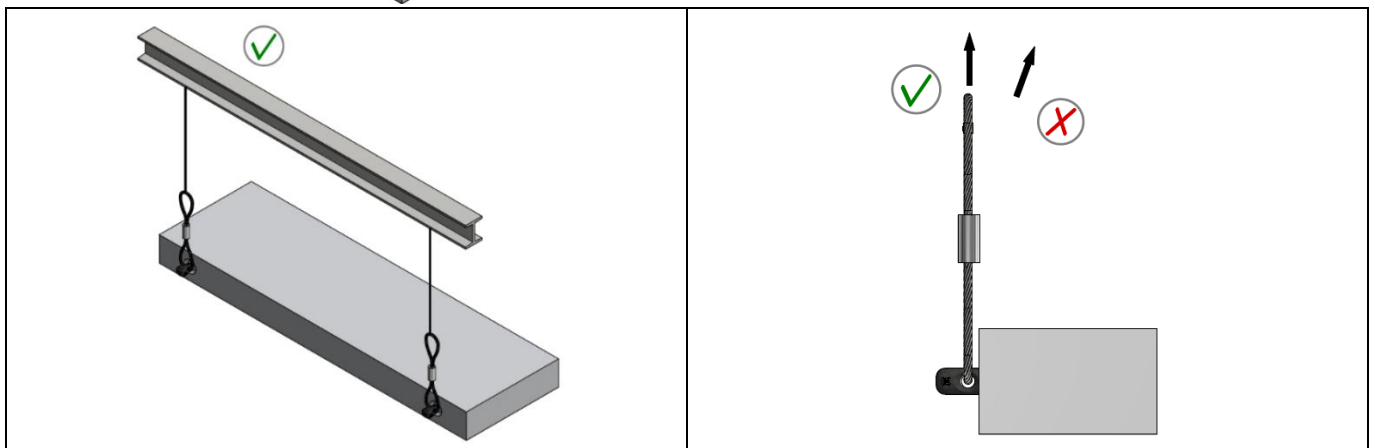



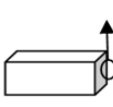
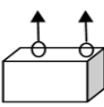
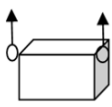
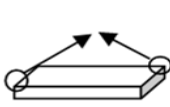
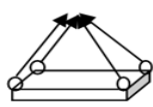
Die bevorzugte Option ist das vertikale Anheben. Normalerweise sollte der Hebewinkel ( $\beta$ ) nicht größer als 30° sein. Ein Zurückziehen zur Einheit ist nicht zulässig.

### ZULÄSSIGE BELASTUNGSRICHTUNG



**Hinweis:** Der Mindestradius des Kranhakens für die Drahtschleufe muss  $R = 2 \times d$  für Kabel mit  $d \leq 19 \text{ mm}$  und  $R = 5 \times d$  für Kabel mit  $d \geq 20 \text{ mm}$  sein.



Anzahl Teile	1	1	2	2	2	2	3 oder 4	3 oder 4
Befestigungstyp								
Neigungswinkel	0°	90°	0°	90°	0° - 45°	45° - 60°	0° - 45°	45° - 60°
THS1-M/Rd	WLL Gruppe	Axiallast	Lastgruppe	Axiallast	Lastgruppe	Axiallast	Lastgruppe	Axiallast
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
THS1-M/Rd12	13	6,5	26	13	9,1	6,5	13	9,1
THS1-M/Rd16	25	12,5	50	25	17,5	12,5	25	17,5
THS1-M/Rd20	40	20,0	80	40	28,0	20,0	40	28,0
THS1-M/Rd24	50	25,0	100	50	35,0	25,0	50	35,0
THS1-M/Rd30	75	37,5	150	75	52,5	37,5	75	52,5
THS1-M/Rd36	100	50,0	200	100	70,0	50,0	100	70,0
THS1-M/Rd42	125	62,5	250	125	84,0	62,5	125	84,0
THS1-M/Rd52	150	75,0	300	150	105,0	75,0	150	105,0

### ALLGEMEINE LEITLINIEN FÜR HEBESCHLAUFEN THS1

Stellen Sie sicher, dass der Beton eine Festigkeit von mindestens 15 MPa erreicht hat, bevor Sie mit dem Transport beginnen. Prüfen Sie bei der Positionierung der Einbauteile immer die zulässigen Randabstände und Abstände zwischen den Einbauteilen. Wir empfehlen, den Hebewinkel auf maximal 30° zu begrenzen, wenn ein schräges Anheben erforderlich ist. Bei der Auswahl des richtigen Transportsystems ist zu berücksichtigen, wie häufig das Fertigteil gehoben werden soll. Die eingegossenen Gewindeelemente (Anker oder Stabanker) können bündig oder zum Schutz vor Korrosion versenkt sein. Diese Aussparung wird nach dem Gebrauch mit Feinbeton aufgefüllt. Alle HD-Transportsysteme werden vor der Auslieferung mit einer Prüflast getestet, die das Dreifache der Arbeitslast beträgt (Einzelprüfung für THS1).

### ÜBERPRÜFUNG DES TRANSPORTSYSTEMS THS1

Die Transportvorrichtungen THS1 müssen vor der ersten Benutzung, mindestens zweimal im Jahr und nach besonderen Ereignissen von einer autorisierten Fachkraft geprüft werden.

- **Jede Verformung des Drahtseils (siehe die auf der folgenden Seite genannten Schadensarten), des Gewindes oder der metallenen Konstruktionselemente führt zu einer Schwächung der Transportvorrichtung mit der Gefahr, dass das Fertigteil herabfällt. Führen Sie keine Reparaturarbeiten durch. Die Transportvorrichtung muss entsorgt werden. Hebeschlaufen mit gebrochenen Strängen oder anderen Anzeichen von Beschädigungen, Knicken, Verformungen („Bird Caging“) oder Korrosion, die gemäß EN 13414-1 entsorgt werden müssen, dürfen nicht für weitere Hebevorgänge verwendet werden.**
- **Beschädigungen, Verformungen, Risse und starke Korrosion können die Tragfähigkeit verringern und zum Versagen führen. Dies ist eine Gefahr für Leib und Leben. Falls erforderlich, müssen die betroffenen Teile sofort außer Betrieb genommen werden.**

Das Gewinde des Transportbolzens muss regelmäßig auf Anzeichen von Beschädigungen überprüft werden. Ein Nachschneiden des Gewindes ist nicht zulässig. Die Seile dürfen nicht mit Säuren, Laugen oder anderen aggressiven Stoffen in Berührung kommen.







**Die Kombination von Produkten verschiedener Unternehmen wird nicht empfohlen.**

	Seiltyp	Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche über eine Länge von		
	Verseiltes Seil	3d	6d	10d
		4	6	16

d = Seildurchmesser

Drahtseile sollten gemäß EN 13414-1 überprüft und entsorgt werden, wenn die folgenden Mängel auftreten:

- Knicke
- Ein Strang ist gebrochen
- Abtrennung der äußeren Geflechtschicht
- Gequetschte Stränge
- Quetschung an der Kontaktstelle des Schäkels mit mehr als 4 gerissenen Drähten bei geflochtenen Seilen oder mehr als 10 gerissenen Drähten bei Kabelschlagseilen
- Anzeichen von Korrosion
- Beschädigung oder starke Abnutzung der Schließbüchse.
- Anzeichen von Schlupf zwischen dem Seil und der Schließbüchse
- Ein Seil mit mehreren gebrochenen Drähten, die in der obigen Tabelle aufgeführt sind, muss außer Betrieb genommen werden

<b>Schadensarten Drahtseil</b>		
		
<b>Knicke</b>	<b>Starke Abnutzung</b>	<b>Verformung (Bird caging)</b>
		
<b>Drahriss</b>	<b>Korrosion</b>	<b>Beschädigung der Schließbüchse</b>

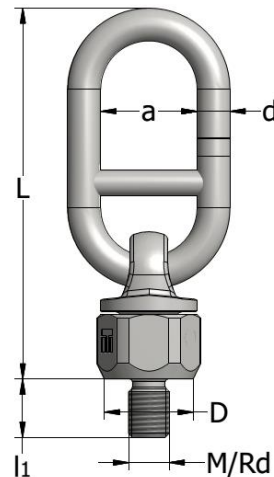
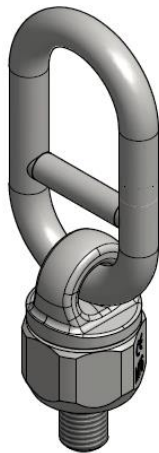


### DREHÖSE MIT GEWINDE - THS3

Die Drehöse mit Gewinde kann für Anker mit Gewindehülsen verwendet werden und eignet sich für die meisten Hebesituationen, insbesondere zum Drehen und Kippen. Sie sind für Dreh- und Kippvorgänge besser geeignet als die aus Stahldraht hergestellten Transportsysteme und können wiederverwendet werden, sofern sie regelmäßig kontrolliert werden. Wenn sie zur Wiederverwendung gelagert werden, müssen sie gemäß den örtlichen Vorschriften geprüft werden. Die Drehösen mit Gewinde THS3 sind aus hochwertigem Stahl gefertigt und mit einem Sicherheitsfaktor von 5 ausgelegt. Jedes Transportsystem wird einzeln mit der 3-fachen Arbeitslast getestet und mit einem eigenen Zertifikat versehen.

Drehösen mit Gewinde sollten erst dann am Betonbauteil angebracht und verwendet werden, wenn der Beton eine Festigkeit von 15 MPa erreicht hat. Sie werden in der Regel nach dem Einbau der Betonelemente entfernt. Dieses Transportsystem ist für die Verwendung mit Gewindehülsen geeignet, die bündig mit der Oberfläche der Einheit oder versenkt mit (KU-10, TPM) Aussparungskörpern eingegossen werden.

**Vergewissern Sie sich vor dem Anheben, dass das Gewinde bis zum unteren Ende der Hülse eingreift.**



THS3-M	Artikel Nr.	Gewinde	Lastgruppe	Axialkraft	L	a	d	D	l <sub>1</sub>	Farbe
		M	[t]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
THS3-HD-M12	61703	12	1,3	13	124	34	11	30	18	Rot RAL 3020
THS3-HD-M16	61704	16	2,5	25	145	38	13	35	23,5	Verkehrsgrau RAL 7043
THS3-HD-M20	61705	20	4,0	40	169	45	15	44	29,5	Grün RAL 6024
THS3-HD-M24	62748	24	5,0	50	198	49	17	44	35,5	Blau RAL 5017
THS3-HD-M30	62749	30	7,5	75	230	60	20	59	45,5	Hellgrau RAL 7004
THS3-HD-M36	62750	36	10,0	100	264	64	24	59	54,5	Orange RAL 2009
THS3-HD-M42	62751	42	12,5	125	285	68	26	75	59	Gelb RAL 1023
THS3-HD-M52	60828	52	15,0	150	307	72	31	84	69	Schwarz RAL 9017

THS3-Rd	Artikel Nr.	Gewinde	Lastgruppe	Axialkraft	L	a	d	D	l <sub>1</sub>	Farbe
		Rd	[t]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
THS3-HD-Rd12	61706	12	1,3	13	124	34	11	30	18	Rot RAL 3020
THS3-HD-Rd16	61707	16	2,5	25	145	38	13	35	23,5	Verkehrsgrau RAL 7043
THS3-HD-Rd20	61708	20	4,0	40	169	45	15	44	29,5	Grün RAL 6024
THS3-HD-Rd24	62752	24	5,0	50	198	49	17	44	35,5	Blau RAL 5017
THS3-HD-Rd30	62753	30	7,5	75	230	60	20	59	45,5	Hellgrau RAL 7004
THS3-HD-Rd36	62754	36	10,0	100	264	64	24	59	54,5	Orange RAL 2009
THS3-HD-Rd42	62755	42	12,5	125	285	68	26	75	59	Gelb RAL 1023
THS3-HD-Rd52	60829	52	15,0	150	307	72	31	84	69	Schwarz RAL 9017



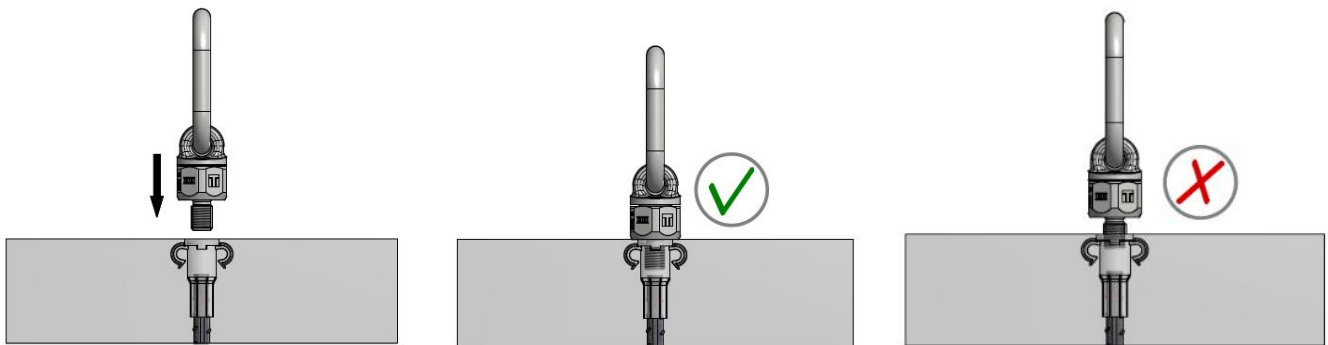
## THS3 - ANWENDUNGEN

### VERSCHRAUBUNGSDetails

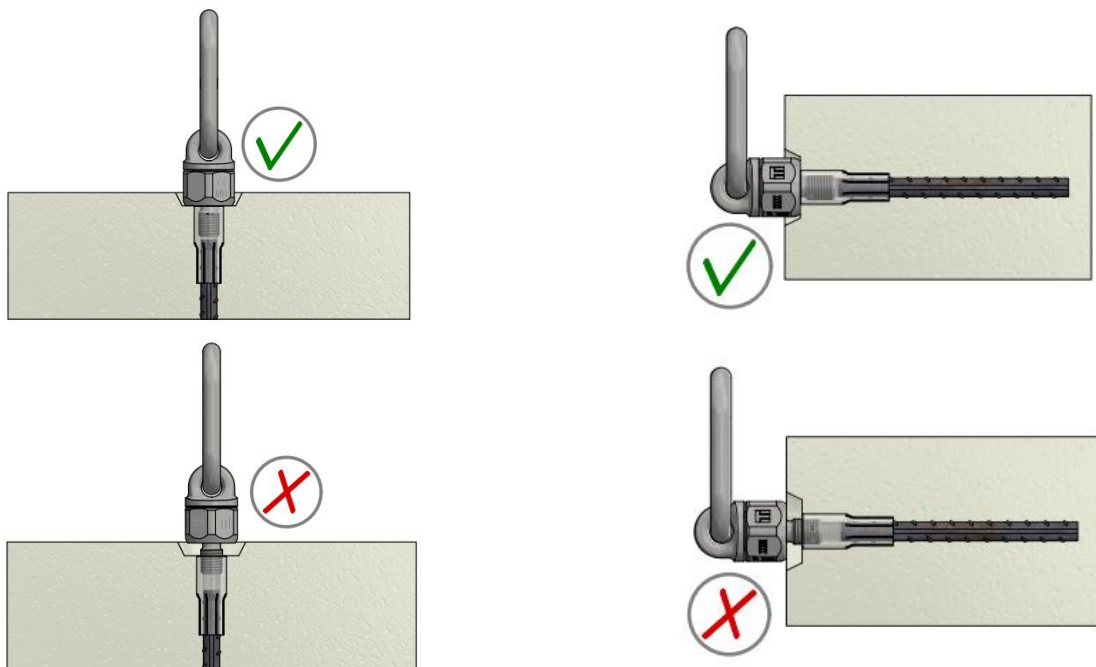
Stellen Sie sicher, dass der Beton eine Festigkeit von mindestens 15 MPa erreicht hat, bevor Sie mit dem Transport beginnen. Zur Montage genügt es, das Drehgelenk mit einem geeigneten Werkzeug (z.B. Maulschlüssel nach DIN 895 oder DIN 894) von Hand festzuziehen. Keine Verlängerungen verwenden. Ziehen Sie das aufgeschraubte Drehgelenk so an, dass es vollständig auf der Auflagefläche aufliegt.

Prüfen Sie dann, ob sich das Oberteil frei und leicht drehen lässt. Das Drehsystem sollte ohne spürbare Hindernisse oder Widerstände um volle 360 Grad gedreht werden können. Die Angaben zur Tragfähigkeit in Abhängigkeit vom Winkel beachten!

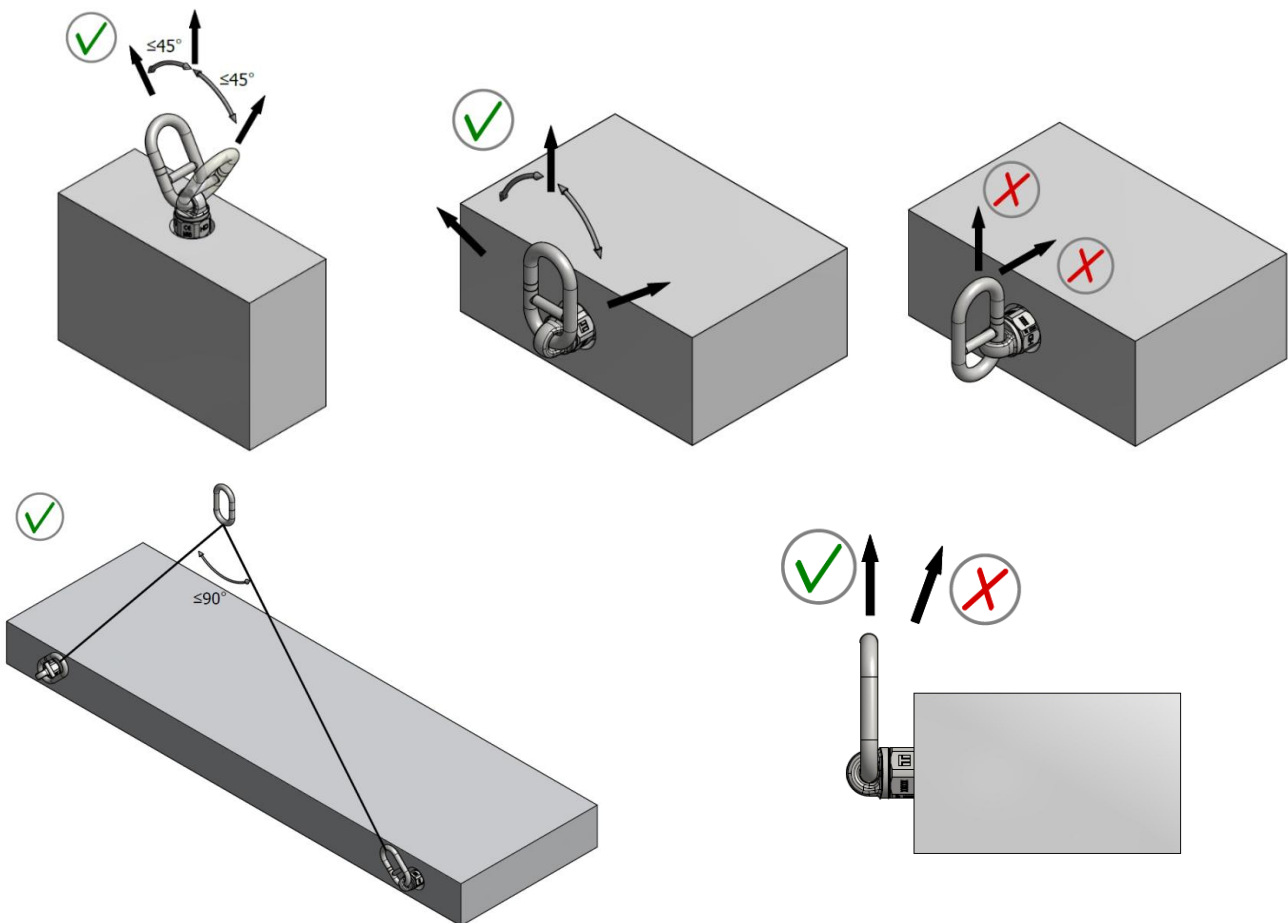
Vergewissern Sie sich vor dem Anheben, dass das Gewinde vollständig in der Hülse sitzt. **Zwischen dem Betonelement und dem Körper des Transportsystems darf kein Spalt sein: Das Gewinde muss vollständig in die Hülse eingedreht sein.**



Die bevorzugte Option ist das vertikale Anheben. Normalerweise sollte der Hebewinkel ( $\beta$ ) nicht größer als  $30^\circ$  sein. Ein Zurückziehen zur Einheit ist nicht zulässig. Das Kettenglied der drehbaren Transportöse muss in Richtung der Krafteinleitung richtig ausgerichtet und frei beweglich sein.



## ZULÄSSIGE BELASTUNGSRICHTUNG



Anzahl Teile	1	1	2	2	2	2	3 oder 4	3 oder 4
Befestigungstyp								
Neigungswinkel	0°	90°	0°	90°	0° - 45°	45° - 60°	0° - 45°	45° - 60°
THS3-M/Rd	WLL Gruppe	Axiallast	Lastgruppe	Axiallast	Lastgruppe	Axiallast	Lastgruppe	Axiallast
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
THS3-M/Rd12	13	6,5	26	13	9,1	6,5	13	9,1
THS3-M/Rd16	25	12,5	50	25	17,5	12,5	25	17,5
THS3-M/Rd20	40	20,0	80	40	28,0	20,0	40	28,0
THS3-M/Rd24	50	25,0	100	50	35,0	25,0	50	35,0
THS3-M/Rd30	75	37,5	150	75	52,5	37,5	75	52,5
THS3-M/Rd36	100	50,0	200	100	70,0	50,0	100	70,0
THS3-M/Rd42	125	62,5	250	125	84,0	62,5	125	84,0
THS3-M/Rd52	150	75,0	300	150	105,0	75,0	150	105,0

Bei einer asymmetrischen Lastverteilung sind die Tragfähigkeiten für 2- und 3- oder 4-strängige Schlaufen die gleichen wie für die Schlaufen mit einem 1 Strang bei 90°.

Die bevorzugte Option ist das vertikale Anheben. Normalerweise sollte der Hebewinkel ( $\beta$ ) nicht größer als 30° sein. Ein Zurückziehen zur Einheit ist nicht zulässig.

## ALLGEMEINE LEITLINIEN FÜR DAS TRANSPORTSYSTEM THS3

Stellen Sie sicher, dass der Beton eine Festigkeit von mindestens 15 MPa erreicht hat, bevor Sie mit dem Transport beginnen. Prüfen Sie bei der Positionierung der Einbauteile immer die zulässigen Randabstände und Abstände zwischen den Einbauteilen. Wir empfehlen, den Hebewinkel auf maximal 30° zu begrenzen, wenn schräges Anheben erforderlich ist. Bei der Auswahl des richtigen Transportsystems ist zu berücksichtigen, wie häufig das Fertigteil gehoben werden soll. Die eingegossenen Gewindeelemente (Anker oder Stabanker) können bündig oder zum Schutz vor Korrosion versenkt sein. Diese Aussparung wird nach dem Gebrauch mit Feinbeton aufgefüllt. Alle HD-Transportsysteme werden vor der Auslieferung mit einer Prüflast getestet, die das Dreifache der Arbeitslast beträgt (Einzelprüfung für THS3).

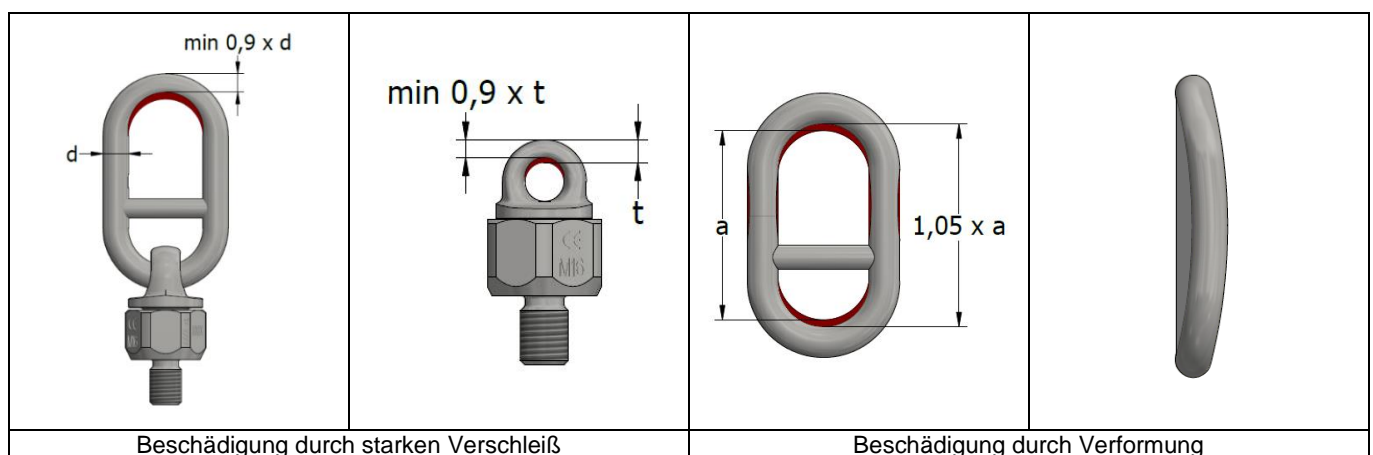
## ÜBERPRÜFUNG DES TRANSPORTSYSTEMS THS3

Die Transportvorrichtungen THS3 müssen vor der ersten Benutzung, mindestens zweimal im Jahr und nach besonderen Ereignissen von einer autorisierten Fachkraft geprüft werden.

- **Jede Verformung des ovalen Glieds, des Gewindes oder der metallenen Konstruktionselemente führt zu einer Schwächung der Transportvorrichtung mit der Gefahr, dass das Fertigteil herabfällt. Führen Sie keine Reparaturarbeiten durch. Die Transportvorrichtung muss entsorgt werden.**
- **Beschädigungen, Verformungen, Risse und starke Korrosion können die Tragfähigkeit verringern und zum Versagen führen. Dies ist eine Gefahr für Leib und Leben. Falls erforderlich, müssen die betroffenen Teile sofort außer Betrieb genommen werden.**

Das Gewinde des Transportbolzens muss regelmäßig auf Anzeichen von Beschädigungen überprüft werden. Ein Nachschneiden des Gewindes ist nicht zulässig.

**Die Kombination von Produkten verschiedener Unternehmen wird nicht empfohlen.**



## SICHERHEITSHINWEISE

**Warnung:** Verwenden Sie nur geschultes Personal. Die Verwendung des Ankers und der Transportvorrichtung durch ungeschultes Personal birgt die Gefahr einer falschen Verwendung oder eines Absturzes, was zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Die Transportsysteme dürfen nur zum Heben und Bewegen von Betonfertigteilen verwendet werden.

Obligatorische Anweisungen für sicheres Arbeiten:

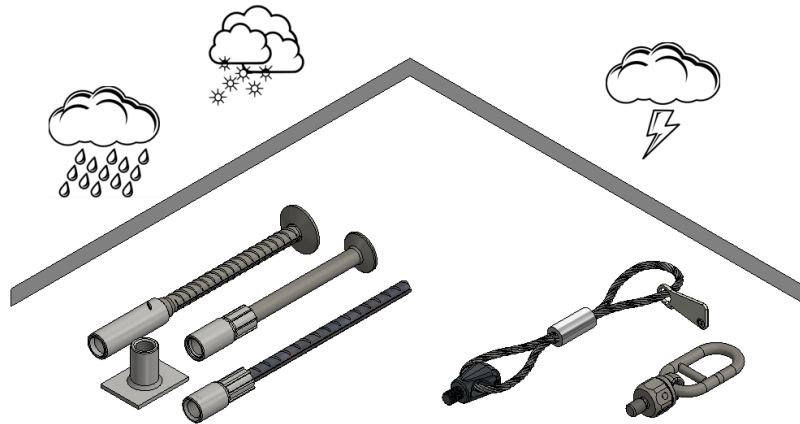
- Alle Transportanker und Transportvorrichtungen müssen manuell verwendet werden.
- Die Transportanker müssen vor der Verwendung einer Sichtprüfung unterzogen werden; prüfen und reinigen Sie alle Transportanker vor der Verwendung
- Alle Transportsysteme werden einzeln und ohne Gewaltanwendung eingehakt

Beachten Sie stets die örtlichen Vorschriften für sicheres Anheben und Transportieren.

Unsachgemäße Verwendung kann zu Sicherheitsrisiken und verminderter Tragfähigkeit führen. Dies kann dazu führen, dass der angehobene Gegenstand herunterfällt und eine Gefahr für Leib und Leben darstellt. Transportankersysteme dürfen nur von entsprechend geschultem Personal verwendet werden.

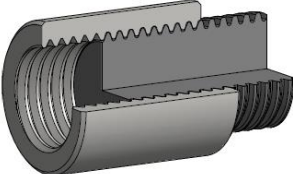
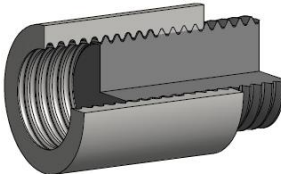
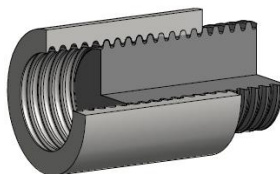
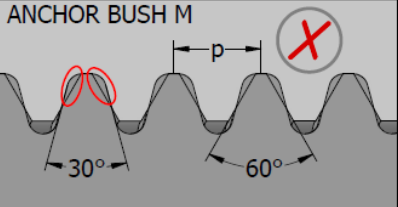
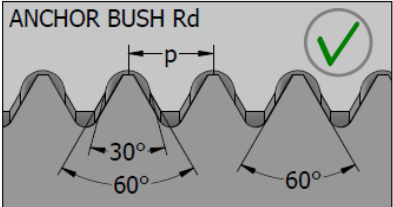
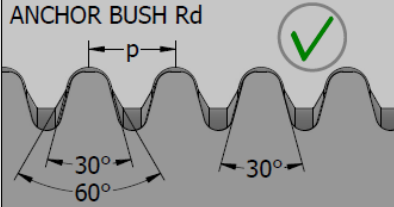
## ANFORDERUNGEN AN DIE AUFBEWAHRUNG

Transportsysteme und Verankerungen müssen trocken und geschützt unter Dach gelagert werden. Große Temperaturschwankungen, Schnee, Eis, Feuchtigkeit oder Salz- und Salzwassereinwirkung können die Anker beschädigen und ihre Lebensdauer verkürzen.



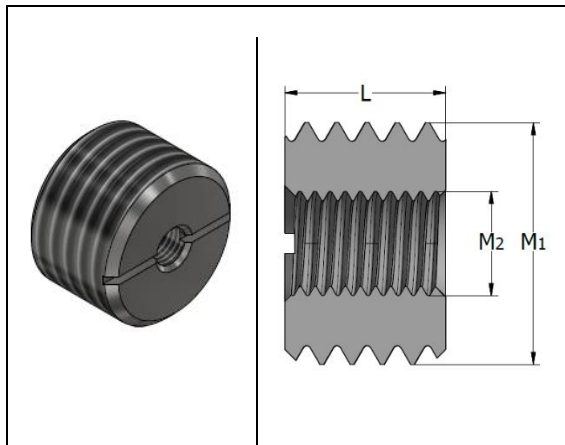
## BESCHREIBUNG SPEZIALGEWINDE

Das Terwa-Spezialgewinde Rd ist eine Mischung aus einem Standard-Rd-Gewinde und einem metrischen Gewinde nach DIN 13. Es hat eine metrische Gewindesteigung und die runde Geometrie der Gewindeflanken mit einem Doppelwinkel von 60° und 30°. Aus diesem Grund kann ein Anker mit Spezialgewinde Rd sowohl in Kombination mit Transportsystemen mit metrischem als auch mit Rd-Gewinde verwendet werden.

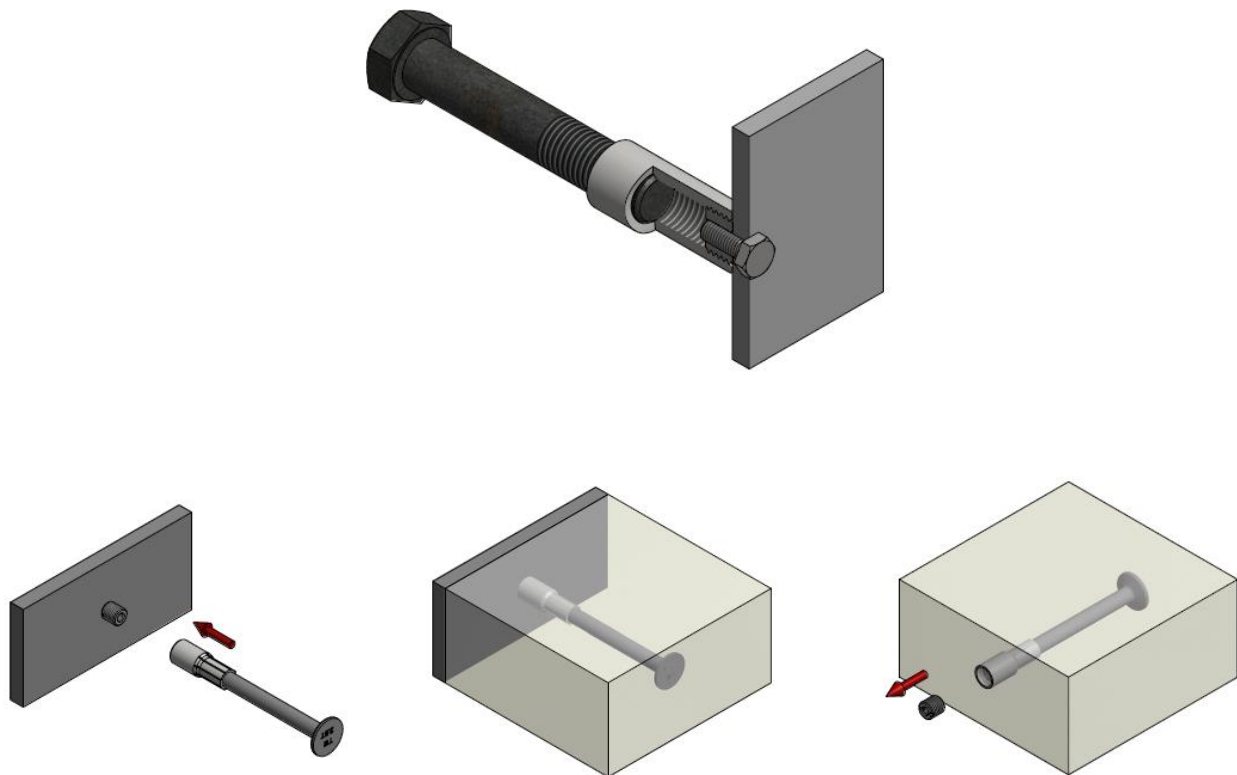
<b>M-Gewindebühse und Rd-Gewindebolzen</b>	<b>Rd-Gewindebühse und metrischer Gewindebolzen</b>	<b>Rd-Gewindebühse und Rd-Gewindebolzen</b>
		
<p>ANCHOR BUSH M</p>  <p>LIFTING BOLT Rd</p>	<p>ANCHOR BUSH Rd</p>  <p>LIFTING BOLT M</p>	<p>ANCHOR BUSH Rd</p>  <p>LIFTING BOLT Rd</p>

## ZUBEHÖR

### DOPPELT METRISCHER MONTAGEANKER-SN

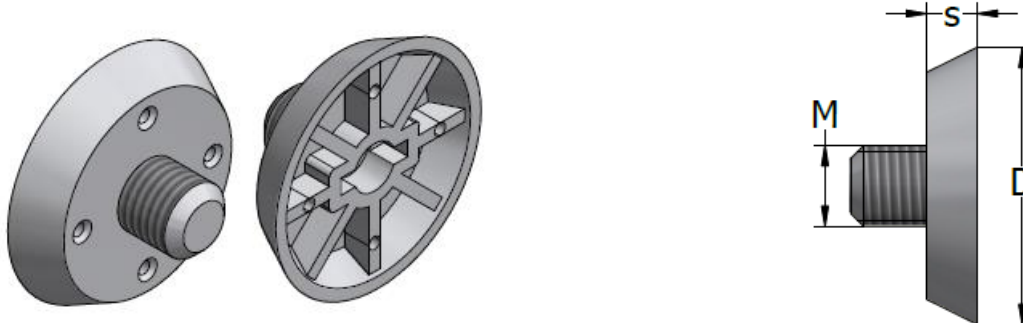
	SN	Artikel-Nr.	Gewinde		L
			M1	M2	[mm]
	SN M12-M6	45214	12	6	16
	SN M16-M8	45215	16	8	16
	SN M20-M8	45216	20	8	16
	SN M24-M8	46303	24	8	16
	SN M24-M10	45217	24	10	16
	SN M30-M10	45218	30	10	16
	SN M30-M8	46079	30	8	16
	SN M36-M10	45219	36	10	25
	SN M42-M10	45220	42	10	30
	SN M48-M10	45464	48	10	36
	SN M48-M12	46525	48	12	36
	SN M48-M16	46524	48	16	36

Doppelt metrische Montageanker SN dienen zur Befestigung der Anker oder der Lochhülsen an der Schalung mit einer Schraube.



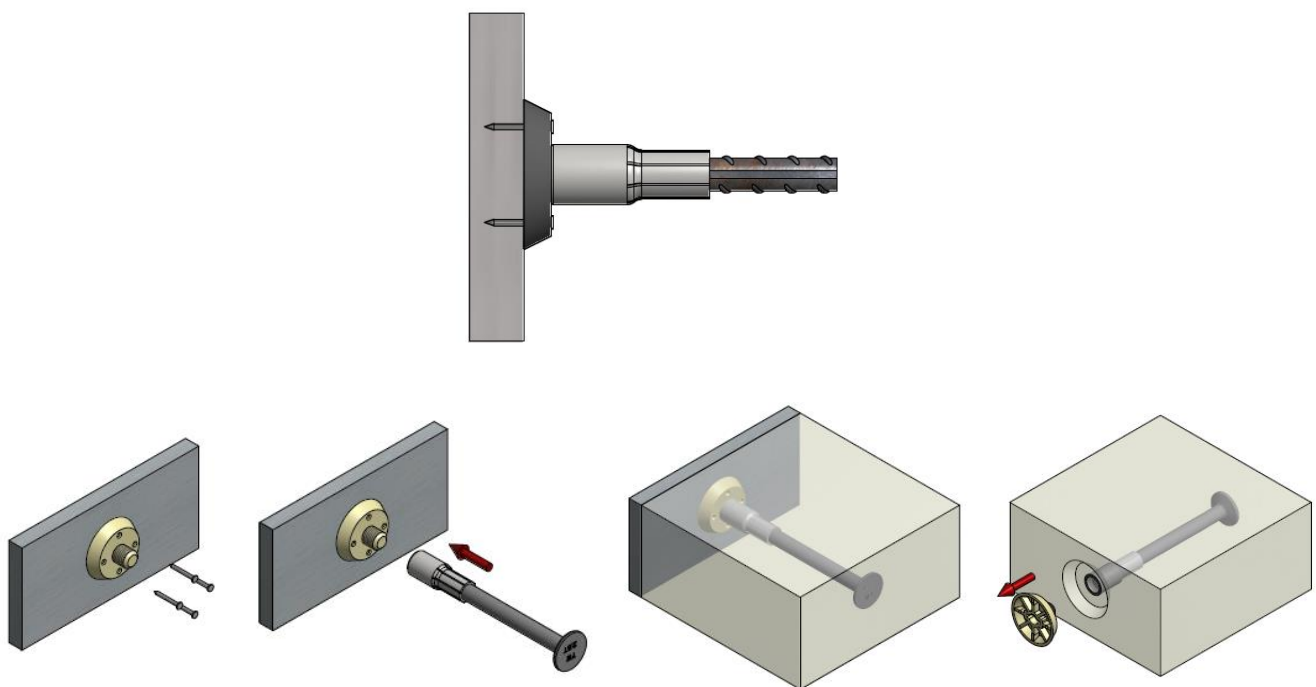
### KUNSTSTOFF-NAGELTELLER KU-10

Die Nagelteller KU-10 dienen zur Befestigung der Anker und der Lochhülsen an der Schalung mit Nägeln. Der Befestigungsflansch sorgt für eine minimale Aussparung um den Ankerkopf herum. Diese Aussparung wird zum Schutz gegen Korrosion mit Feinbeton verfüllt.



KU-10	Artikel-Nr.	Gewinde	Durchm. D	s	Farbe
		M	[mm]	[mm]	
KU-10-M12	63246	12	47	10	Rot RAL 3020
KU-10-M16	63256	16	47	10	Grau RAL 7043
KU-10-M20	63257	20	60	10	Grün RAL 6024
KU-10-M24	63258	24	60	10	Blau RAL 5017
KU-10-M30	63259	30	73	10	Hellgrau RAL 7004
KU-10-M36	63260	36	73	10	Orange RAL 2009
KU-10-M42	63261	42	96	12	Gelb RAL 1023
KU-10-M52	63262	52	96	12	Schwarz RAL 9017

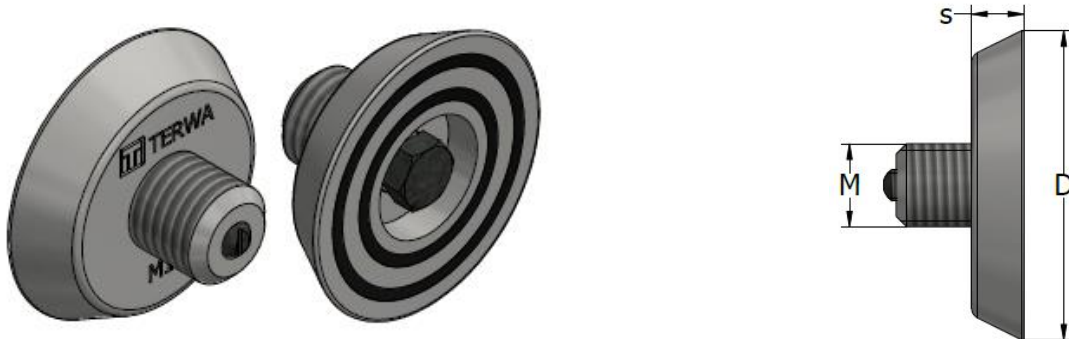
Die Kunststoff-Nagelteller KU-10 werden an die Schalung angenagelt. Wenn Schalwachs auf den Nagelteller aufgetragen wird, lässt sich dieser hinterher leichter wieder entfernen, um einen Anker bzw. ein Verbindungselement einzuschrauben. Der Anker muss mit geeigneten Mitteln an der Bewehrung befestigt werden, damit er sich beim Betonieren nicht bewegt. Nach dem Entschalen wieder lösen.





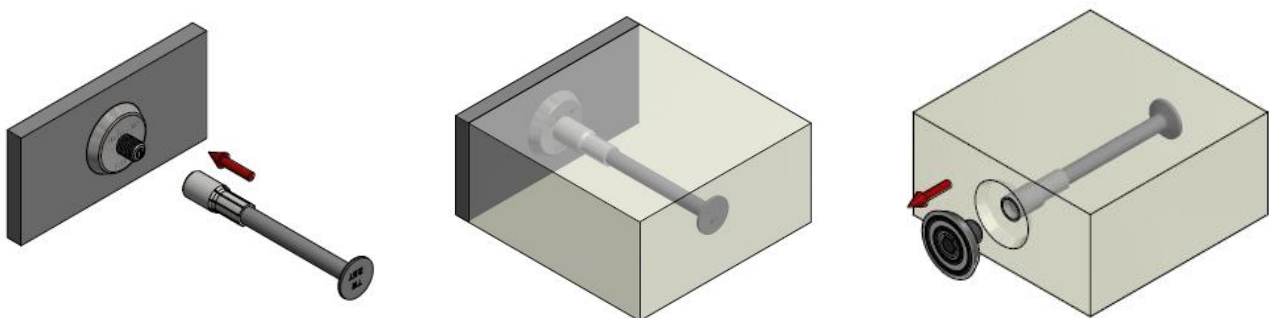
### MAGNETPLATTE AUS STAHL - TPM

Die mit TPM versehenen Platten werden für die Befestigung der Anker und Lochhülsen an der Stahlschalung verwendet. Der Befestigungsflansch sorgt für eine minimale Aussparung um den Ankerkopf herum. Bei Verwendung dieses magnetischen Aussparungskörpers ist es äußerst wichtig, dass die Oberfläche der Schalung sauber ist. Diese Aussparung wird zum Schutz gegen Korrosion mit Feinbeton verfüllt.



TPM-10	Artikel-Nr.	Gewinde	Durchm. D	s
		M	[mm]	[mm]
TPM-10-M12	63867	12	47	10
TPM-10-M16	63868	16	47	10
TPM-10-M20	63869	20	60	10
TPM-10-M24	63870	24	60	10
TPM-10-M30	63871	30	73	10
TPM-10-M36	63872	36	73	10
TPM-10-M42	63873	42	96	12
TPM-10-M52	63874	52	96	12

**Hinweis:** Da es sich um starke Magnete handelt, sollten Sie bei der Montage an der Stahlschalung auf Ihre Hände achten.





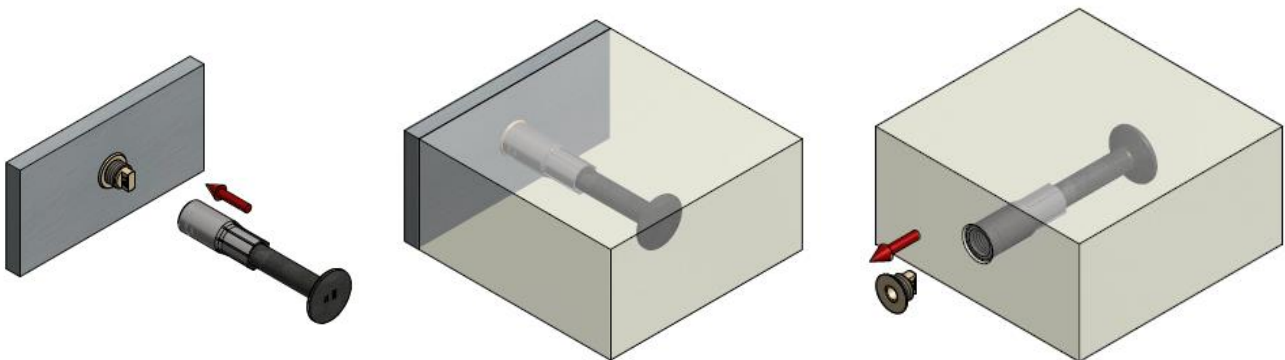
### ABBRECHBARER BEFESTIGUNGSSTIFT - TBP

Der abbrechbare Befestigungsstift dient zur Befestigung der Anker und Lochhülsen an der Verschalung. Der abbrechbare Befestigungsstift TBP ist aus Kunststoff (Nylon oder Polyamid 6) hergestellt.

Arbeitsmethode:

- Setzen Sie den abbrechbaren Befestigungsstift TBP in die Schalung
- Schrauben Sie den Anker oder den Stabanker auf den Befestigungsstift TBP
- Gießen Sie den Beton
- Entfernen Sie die Schalung; der Befestigungsstift bricht in der Schalung ab.
- Entfernen Sie den restlichen Teil des Befestigungsstifts, bevor Sie das Gewinde des Ankers verwenden.

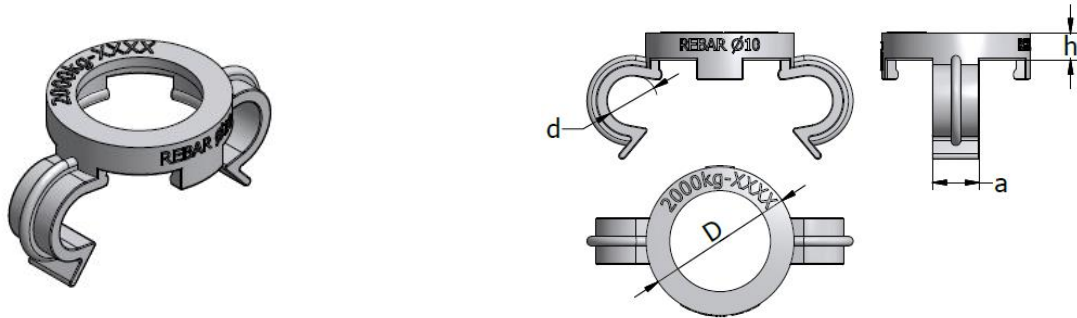
	TBP	Artikel-Nr.	Gewinde	D
			M	[mm]
	TBP-M12	45652	12	11
	TBP-M16	45653	16	17
	TBP-M20	45654	20	17
	TBP-M24	45655	24	17





## DATEN-CLIP

Die Identifizierung der in den Beton eingelassenen Anker ist mit dem Terwa DATEN-CLIP ganz einfach. Auf dem Ring sind Größe, maximale Tragfähigkeit, Durchmesser des zusätzlichen Bewehrungsstahls und Hersteller eindeutig angegeben. Gleichzeitig hat jeder DATEN-CLIP einen eindeutigen Farbcode, der sich auf die Lastgruppe des Ankers bezieht. Zwei seitliche Flügel ermöglichen eine einfache Montage des zusätzlichen Bewehrungsstahls am Anker in einer sicheren Zone, und mit einer Tragfähigkeit von 100 % des Ankers.

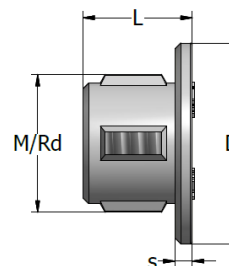
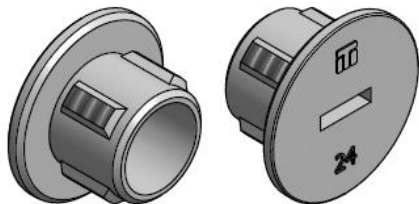


DATEN-CLIP	Artikel-Nr.	Gewinde	D	h	a	d	Farbe
		M	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
DATEN-CLIP -M12	62651	12	20,5	4	6,5	9	Rot RAL 3020
DATEN-CLIP -M16	62652	16	26,5	5	7,5	11	Verkehrsgrau RAL 7043
DATEN-CLIP -M20	62653	20	31,5	6	10	13	Grün RAL 6024
DATEN-CLIP -M24	62654	24	36,5	6	10	15	Blau RAL 5017
DATEN-CLIP -M30	62655	30	43,5	6	15	17	Hellgrau RAL 7004
DATEN-CLIP -M36	62656	36	52,5	8	18	21	Orange RAL 2009
DATEN-CLIP -M42	62657	42	60,5	8	19,5	21	Gelb RAL 1023
DATEN-CLIP -M52	62658	52	73,5	9	22	26	Schwarz RAL 9017

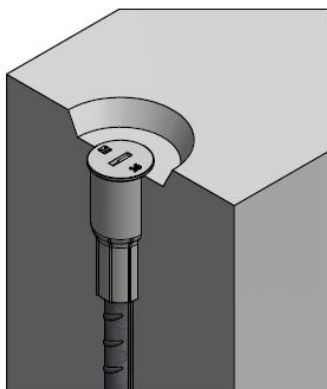
DATEN-CLIP	Artikel-Nr.	Gewinde	D	h	a	d	Farbe
		Rd	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
DATEN-CLIP -Rd12	62659	12	20,5	4	6,5	9	Rot RAL 3020
DATEN-CLIP -Rd16	62660	16	26,5	5	7,5	11	Verkehrsgrau RAL 7043
DATEN-CLIP -Rd20	62661	20	31,5	6	10	13	Grün RAL 6024
DATEN-CLIP -Rd24	62662	24	36,5	6	10	15	Blau RAL 5017
DATEN-CLIP -Rd30	62663	30	43,5	6	15	17	Hellgrau RAL 7004
DATEN-CLIP -Rd36	62664	36	52,5	8	18	21	Orange RAL 2009
DATEN-CLIP -Rd42	62665	42	60,5	8	19,5	21	Gelb RAL 1023
DATEN-CLIP -Rd52	62666	52	73,5	9	22	26	Schwarz RAL 9017

## KUNSTSTOFFKAPPEN - TPP

Für die Abdeckung der Büchsen und zum Schutz der Hülsen vor Rost und/oder Schmutz werden Kunststoffkappen verwendet. Sie sind in den Farben Lichtgrau (RAL 7035) und Rot (RAL 3020) erhältlich und können nach dem Einbau im Betonelement belassen werden, ohne die Optik zu stören. Sie sind aber auch leicht zu entdecken und zu entfernen.



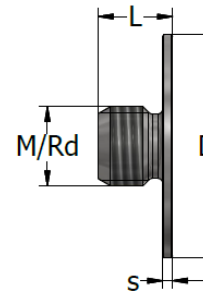
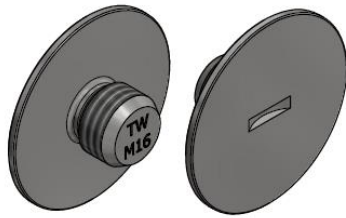
KUNSTSTOFFKAPPE	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	Gewinde	Durchm. D	L	s
	(grau, RAL 7035)	(rot, RAL 3020)	M/Rd	[mm]	[mm]	[mm]
TPP -M/Rd12	62768	65616	12	17,5	10	2
TPP -M/Rd16	62769	65617	16	22	12,5	2
TPP -M/Rd20	62770	65618	20	28	15	3
TPP -M/Rd24	62771	65619	24	34	18	3
TPP -M/Rd30	62772	65620	30	42,5	21	3
TPP -M/Rd36	62773	65621	36	50	23	3
TPP -M/Rd42	62774	65622	42	56	27,5	3
TPP -M/Rd52	62775	65623	52	69	29	3



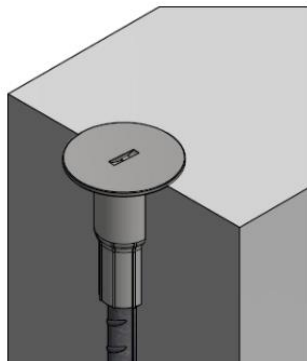
Entfernen Sie den KU-Nagelteller und montieren Sie dann die Kunststoffkappe in der Hülse. Sie kann auch zum Schutz des Gewindes des Hülsenankers vor dem Einbau verwendet werden, um zu verhindern, dass Schmutz in den Gewindebereich des Ankers gelangt.

### ABDECK-DICHTKAPPE TP-02

Die Abdeck-Dichtkappe ist aus Edelstahl. Sie schützt die Hülse und verleiht dem Betonelement eine ansprechende Optik.



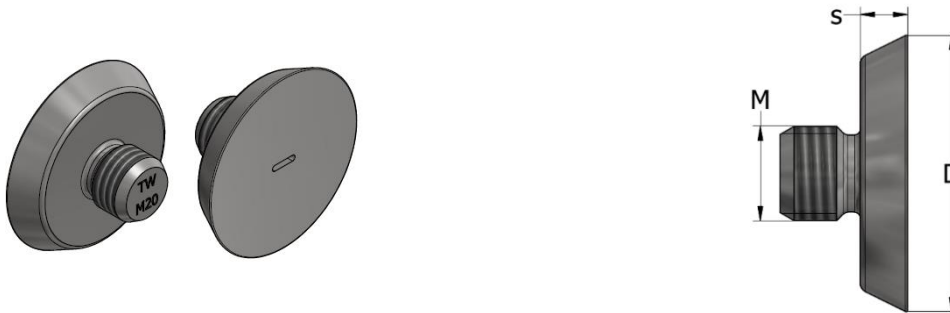
ABDECK-DICHTKAPPE	Artikel-Nr.	Gewinde	Durchm. D	L	s
		M/Rd	[mm]	[mm]	[mm]
TP-02 - M/Rd12	61526	12	35	15	2
TP-02 - M/Rd16	61527	16	35	15	2
TP-02 - M/Rd20	61528	20	44	18	2
TP-02 - M/Rd24	61529	24	44	25	2
TP-02 - M/Rd30	61530	30	59	25	2
TP-02 - M/Rd36	61531	36	59	30	2



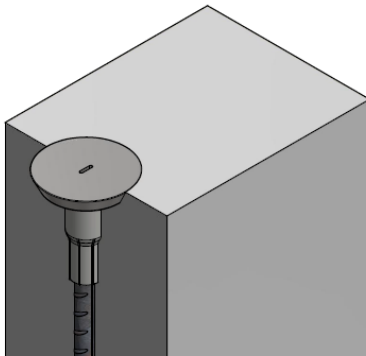
Montieren Sie die Kappe in der Hülse, nachdem Sie den Nagelteller entfernt haben.

### ABDECK-DICHTKAPPE TP-10

Die Abdeck-Dichtkappe ist aus Edelstahl. Sie schützt die Hülse und verleiht dem Betonelement eine ansprechende Optik.



ABDECK-DICHTKAPPE	Artikel-Nr.	Gewinde	Durchm. D	s
		M/Rd	[mm]	[mm]
TP-10 - M/Rd12	63115	12	45	10
TP-10 - M/Rd16	63116	16	45	10
TP-10 - M/Rd20	63117	20	58	10
TP-10 - M/Rd24	63118	24	58	10
TP-10 - M/Rd30	63119	30	72	10
TP-10 - M/Rd36	63120	36	72	10
TP-10 - M/Rd42	63121	42	94	12

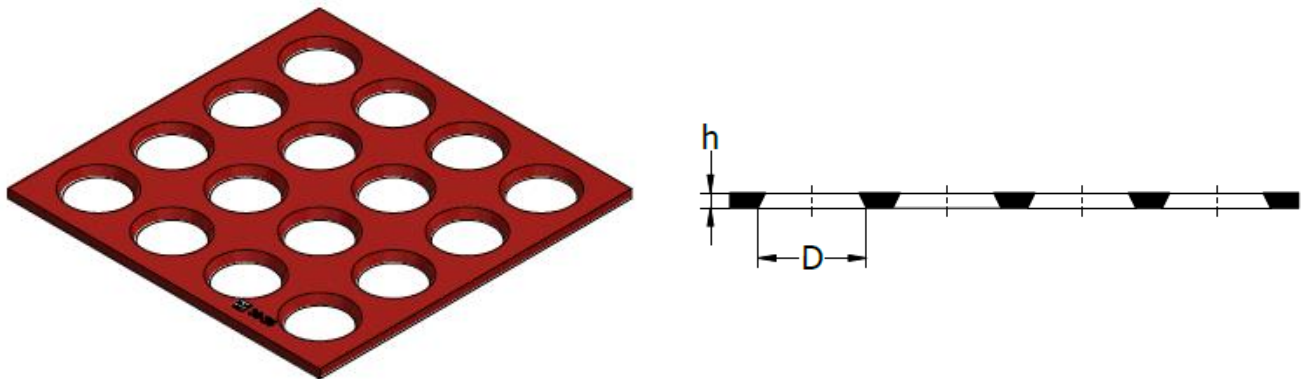


Montieren Sie die Kappe in der Hülse, nachdem Sie den Nagelteller entfernt haben.

## KU KAPPENMATRIZE

Die KU-Kappenmatrize ist eine Polyurethanform für die Abdichtung von Betonaussparungen. Die Aussparung, die durch die Kunststoffnagelteller KU-10 in Fertigteilen entsteht, wird mit diesen Betonaussparungen gefüllt. Die Form der KU-Kappenmatrize ist wiederverwendbar. Die aus dem gleichen Material wie das Hauptelement gegossenen Füllungen für Betonaussparungen sorgen für einen ästhetischen Abschluss.

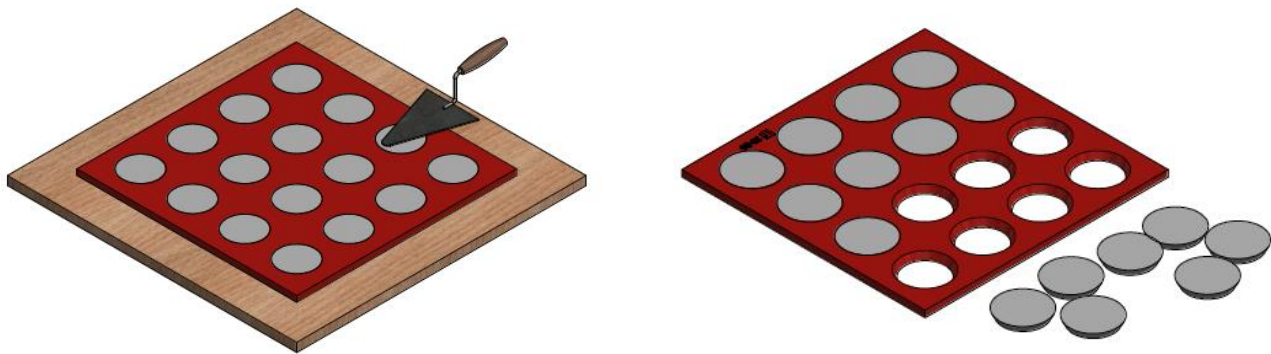
Die Aussparungsfüllungen können die gleiche Farbe, das gleiche Material und die gleiche Textur wie das Betonfertigteile haben. Jede KU-Kappenmatrize hat eine Lebensdauer von etwa 100 Einsätzen. Es wird ein Trennmittel für den Betonguss empfohlen, für ein sauberes Ablösen, ohne Farbe oder Oberflächendetails zu beeinträchtigen.



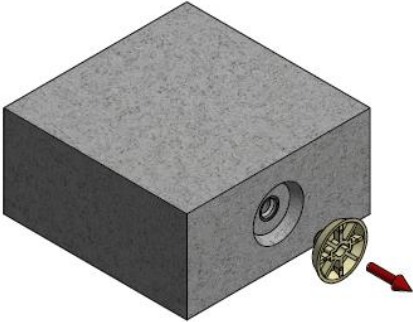
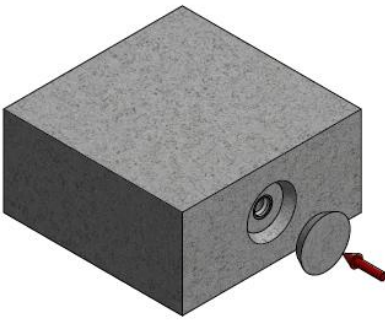
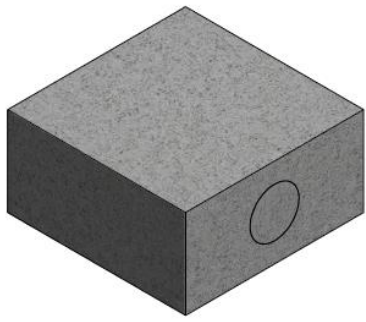
KU KAPPENMATRIZE	Artikel-Nr.	Für Hülsengröße	Durchm.	h	Anzahl der Aussparungsfüllungen
		M/Rd	[mm]	[mm]	Stück
KU-KAPPENMATRIZE M12-M16	63100	12	45	9	16
		16			
KU-KAPPENMATRIZE M20-M24	64150	20	58	9	16
		24			
KU-KAPPENMATRIZE M30-M36	63101	30	70	8	16
		36			
KU-KAPPENMATRIZE M42-M52	63103	42	94	10	9
		52			

Für die Füllung von Aussparungen muss die KU-Kappenmatrize mit dem größeren Durchmesser nach unten auf die Schalung gelegt und mit Beton gefüllt werden. Anschließend wird der Beton mit einer Kelle geglättet. Nachdem der Beton ausgehärtet ist, kann die Form entfernt werden.





### EINBAU VON AUSSPARUNGSFÜLLUNGEN

		
<p>1. Entfernen Sie den Nagelteller (KU oder TPM)</p>	<p>2. Decken Sie die Aussparung mit den Füllungen aus demselben Material ab. Für die Befestigung der Füllungen empfehlen wir einen schnell abbindenden Mörtel. Die Formen sind wiederverwendbar.</p>	

**KONTAKT**

TERWA ist der globale Lieferant für Lösungen für die Bau- und Betonfertigteileindustrie mit mehreren Niederlassungen rund um den Globus. Gemeinsam mit unseren Mitarbeitern, Partnern und Vertretern stellen wir Bau- und Betonfertigteileunternehmen, die in der Baubranche tätig sind, gerne unser ganzes Wissen und unsere Unterstützung zur Verfügung.

**TERWA CONSTRUCTION-GRUPPE****Terwa Construction Niederlande  
(Zentrale)****Globaler Verkauf und Vertrieb**

Kamerlingh Onneslaan 1-3  
3401 MZ IJsselstein  
Niederlande

**T** +31-(0)30 699 13 29

**F** +31-(0)30 220 10 77

**E** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction Mittel- und  
Osteuropa****Verkauf und Vertrieb**

Strada Sânzieni  
507075 Ghimbav  
Rumänien

**T** +40 372 611 576

**E** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction Polen****Verkauf und Vertrieb**

Ul. Cicha 5 lok. 4  
00-353 Warschau  
Polen

**E** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction Indien und Mittlerer  
Osten****Verkauf und Vertrieb**

Indien

**T** +91 89 687 000 41

**E** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction China****Verkauf und Vertrieb**

B05, 5F, No. 107, 2nd of the South  
Zhongshan Road  
200032 Shanghai  
China

**E** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**ALLE SPEZIFIKATIONEN KÖNNEN OHNE VORANKÜNDIGUNG GEÄNDERT WERDEN.**

**HAFTUNGSAUSSCHLUSS**

Terwa B.V. haftet nicht für Mängel an den von ihr gelieferten Produkten, die durch Abnutzung verursacht wurden. Terwa B.V. haftet auch nicht für Schäden, die durch ungenaue und/oder unsachgemäße Handhabung oder Verwendung der von ihr gelieferten Produkte und/oder dadurch entstehen, dass diese für Zwecke verwendet werden, für die sie nicht bestimmt sind. Die Haftung von Terwa B.V. ist darüber hinaus in Übereinstimmung mit Artikel 13 der „Metaalunie“-Bestimmungen, die für alle Lieferungen von Terwa B.V. gelten, beschränkt. Die Einhaltung aller anwendbaren Urheberrechtsgesetze liegt in der Verantwortung des Benutzers. Ohne die im Urheberrecht festgelegten Rechte einzuschränken, darf kein Teil dieses Dokuments vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder in ein solches aufgenommen oder in irgendeiner Form oder mittels irgendeines Verfahrens (elektronisch, mechanisch, Fotokopieren, Aufnehmen, Aufzeichnen oder Sonstiges) übertragen oder übermittelt werden, wenn Terwa B.V. dies nicht ausdrücklich schriftlich genehmigt hat.