

The ASDO logo consists of the letters 'ASDO' in a bold, white, sans-serif font, followed by a white circle with a blue dot in the center, resembling an eye or a stylized 'O'.

ASDO

# ANKER HANDBUCH ANCHOR HANDBOOK

Verankerungen und Zubehör im Haf- und Tiefbau  
Anchoring Material in Port Construction and Civil Engineering

Seit 1920  
Since 1920

**ANKER  
SCHROEDER**  
ASDO steel tension members

## Hinweis für die Benutzung

Wege zum Ziel:

1. Übersicht	Seiten	14-19
2. Inhalt	Seite	3
3. Stichwörter	Seiten	129-131

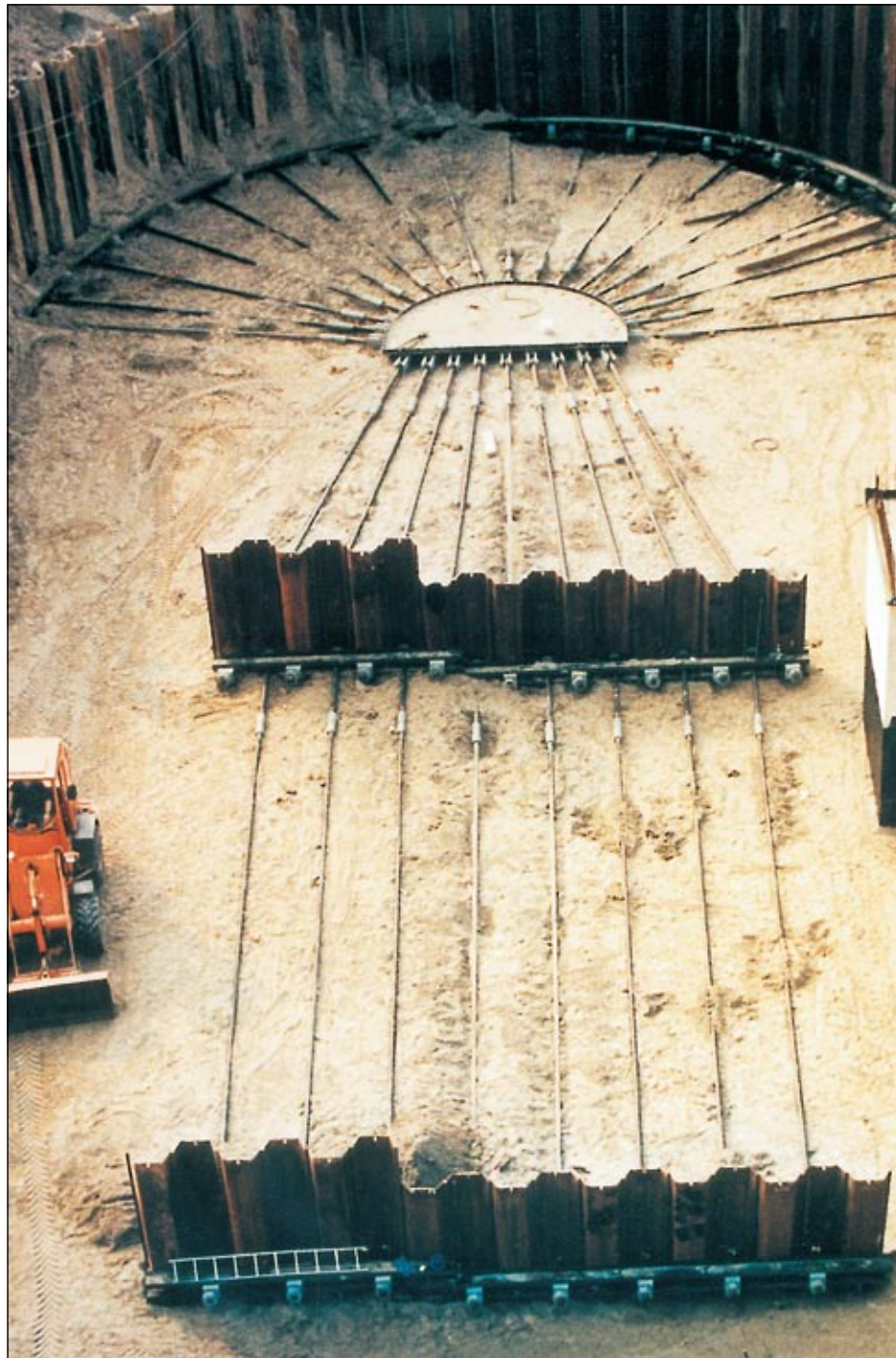
## Direction for Use

Guide to your solution:

1. Product overview	pages	14-19
2. Table of contents	page	3
3. Index	pages	129-131

Alle Maßgaben in diesem Handbuch sind Richtwerte und können von der Ausführung abweichen.

All measures in this document are standard values and can differ from execution.



Leysiel / Gebr. Neumann, Emden

## Inhalt

Einleitung, Geschichte  
Übersichten

Gurtung  
Gurtstoß  
Gurtkonsole

Gurtbolzen  
Vordere / Hintere Platte für Gurtbolzen

Anker  
Bohrpfahl

Spannschloss, Muffe  
Gelenkige Verbindung

Vordere Platte für Anker  
Hintere Platte für Anker

Neigung und Schräglage  
Gelenkscheibe

Anschluss für schwere Wände  
Anschluss für Betonwände  
Platte für Betonauflage

Holmprofil  
Nische, Leiter, Haltebügel

Poller, Pollerbefestigung

Anhang:  
Anfrageschema, Ausschreibungstext  
Stichwortverzeichnis

ANKER.DE © 2013

## Contents

Introduction, company history  
General information

Waling  
Waling joint  
Supporting bracket

Waling bolt  
Front / rear plate for waling bolt

Tie rods  
High capacity drilled tension pile

Turnbuckle, coupling sleeve  
Hinged connection

Front plate for tie rods  
Rear plate for tie rods

Declination and inclination  
Rocker plate

Connections for high-modulus walls  
Connections for concrete walls  
Plate for installation on concrete

Capping profile  
Recess, ladder, handrail

Bollard, bollard anchoring

Appendix:  
Quotation checklist, assistance for tenders  
Index



Spundwand mit Ausrüstungsmaterial Sheet piling with accessories



Verteilungsplatte für Verankerung

Distribution plate for anchorage

Leysiel / Gebr. Neumann, Emden

Aufgestauchte Rundstahlanker haben sich als sichere und wirtschaftliche Verankerung bewährt.

Upset round steel tie rods provide a proven safe and economic anchoring solution.

## Stahl bündigt Zugkräfte

ist das Motto, unter dem Anker Schroeder seit Jahrzehnten zuverlässig Zugelemente – hauptsächlich aus Rundstahl – fertigt. Mit diesem Handbuch wollen wir allen Planern, Konstrukteuren, Bauleitern und Einkäufern eine Hilfestellung bei der Auswahl von Bauteilen für den Stahlwasserbau geben, aber auch Anregungen für Gespräche mit uns. Mit dem Erscheinen dieses Handbuchs verlieren ältere Informationsunterlagen ihre Gültigkeit.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise für die nächste Auflage sind wir Ihnen dankbar. Sprechen Sie uns bitte an!

Gerne unterstützen wir Sie im Auftragsfall mit Berechnungen und Zeichnungen, die wir zu meist kostenlos erstellen.

Auf Wunsch bieten wir Montage, Spannarbeiten oder die Vermietung von Vorrichtungen an.

Gestauchte 6 1/2" Anker  
Ausbau des 10. Liegeplatzes  
am Burchardkai in Hamburg

6 1/2" upset tie rods  
Extension of berth 10  
on Burchard Quay in Hamburg

## Tensile forces controlled by steel

For decades this has been the motto of Anker Schroeder when it comes to the manufacture of tension components primarily made from round steel bars. This manual has been compiled to assist planners, designers, builders, engineers and buyers in choosing the best structural solution. We hope that it will encourage them to discuss their concerns and ideas with our specialist technicians. The present edition replaces all earlier editions.

Please contact us with your suggestions for improvements for the next edition.

We would be delighted to assist you with calculations and drawings, which we normally provide free of charge as part of an order.

On request, we offer installation and tensioning services and provide rental equipment.



Verankerung von Stahl-Spundwänden  
Im Vordergrund: Ankerwand  
mit Druckgurtung

Anchoring of steel sheet piling  
Foreground: anchor wall  
with pressure waling



## Verankerungen und Zubehör für Kaimauern und Stützwände

Die Standfestigkeit einer Kaimauer hängt nicht zuletzt von ihrer zuverlässigen Verankerung ab.

Jeder einzelne Anker muss die vorgeschriebene Kraft sicher und dauerhaft aufnehmen.

Unsere jahrzehntelange Erfahrung ist die Grundlage für Lieferungen mit gleichbleibend hoher Qualität und Termintreue.

## Anchoring material and accessories for quay walls and support structures

The stability of a quay wall depends on a reliable anchoring system. Each individual tie rod must safely absorb the forces for which it has been designed.

The experience gained over decades as a supplier of marine tie bars forms the basis for the consistent high quality of our products and prompt delivery.

Anker mit  
Spannschloss  
vor dem Einbau

Tie rods with  
turnbuckles prior  
to installation



## Die Firmengeschichte

Anker Schroeder wurde 1920 von dem Spundwand-Ingenieur Julius Schroeder gegründet. Seitdem hat sich die Dortmunder Stauchschmiede kontinuierlich zu einem Spezialisten auf dem Gebiet der schweren Verankerungstechnik entwickelt. Die beiden Söhne Ernst und Jürgen Schroeder konnten über Jahrzehnte hinweg die weltweite Bedeutung des mittelständischen Familienunternehmens vergrößern. Seit 1981 leitet Dirk Schroeder, ein Enkel des Gründers, das Unternehmen. 2013 wurde sein Sohn, Daniel Schroeder, zum weiteren Geschäftsführer ernannt.

Zuverlässige Mitarbeiter und viele selbst entwickelte Spezialmaschinen sind die Grundlage für den beständigen Erfolg von Anker Schroeder auf dem Weltmarkt.



## Company history

Anker Schroeder was established in 1920 by the sheet piling engineer Julius Schroeder. Since then the Dortmund forge has continuously developed its leadership in the market of heavy anchoring materials. The two sons of the founder, Ernst and Jürgen Schroeder, have succeeded in further expanding the company. The family connection continues to the present day: since 1981, the company is managed by Dirk Schroeder, a grandson of the founder. In 2013 his son Daniel Schroeder was appointed as an additional managing director.

The key factors for the worldwide success of Anker Schroeder are its dedicated and highly qualified employees and the use of a range of internally developed specialist machines. The dedicated and experienced Anker Schroeder team knows what designers and building contractors need when it comes to marine steel construction.



Die zuverlässige und erfahrene Anker Schroeder-Mannschaft weiß, worauf es im Stahlwasserbau ankommt.

The liable and experienced Anker Schroeder team fully understands the needs of both designers and contractors for successful port construction.

Das Stammwerk im Jahre 2008

Company headquarters in 2008



Firmengründer  
Company founder  
Julius Schroeder

## Sicherheit und Zuverlässigkeit

Sie können unseren  
Produkten vertrauen!

## Safety and reliability

You can rely  
on our products!



Schleuse Münster I  
Münster I lock

Zum Einsatz kommt nur  
Qualitätsmaterial mit  
Werkszeugnissen.

We only use  
standardised and  
certified materials.

Wir halten ein großes Mate-  
riallager (Längen für Rund-  
stahl bis 20 m) für den kurz-  
fristigen Bedarf vor.

Our large stocks including  
round steel sections of up  
to 20 m in length allow us  
to offer on-time deliveries  
even at short notice.

Unsere erfahrenen Mitarbeiter  
haben sich auf die Aufgaben  
im Verankerungsbereich  
spezialisiert.

Our specialist technicians have  
extensive experience in the field  
of anchoring solutions for quay  
walls and support structures.

Eine unabhängige Qualitäts-  
stelle sorgt dafür, dass nur  
einwandfreie Produkte unser  
Haus verlassen.

An independent quality  
inspection body ensures  
that only products that  
meet the highest quality  
standards leave our works.

Tirpitzmole, Kiel

Aufgestauchte Rundstahlanker  
mit Spannschloss  
Upset-forged round steel tie rods  
with turnbuckle



Anker Schroeder bietet  
Ihnen mit einem sehr viel-  
seitigen Maschinenpark  
eine vollständige Palette an  
Stahlwasserbauprodukten  
aus einer Hand.

Thanks to its extensive  
production facilities,  
Anker Schroeder is in  
a position to offer you  
a complete range of  
steel products for port  
construction.

Durch enge Zusammen-  
arbeit mit Spundwandent-  
wicklern sorgen wir dafür,  
dass unterschiedliche  
Spundwandprofile und die  
Verankerung zusammen-  
passen.

We cooperate closely with  
sheet piling manufacturers  
to ensure that the different  
sheet pile sections are  
compatible with our an-  
choring components.

Unsere Spezialmaschinen  
formen den Rundstahl im  
richtigen Temperaturbereich  
so um, dass ein vorteilhafter  
Faserverlauf und günstige  
Material-Homogenität, ins-  
besondere in den hochbe-  
anspruchten Zonen, ohne  
wesentliche Eigenspannungen  
gesichert sind. Dies ist durch  
unabhängige Abnahmege-  
sellschaften geprüft. Ent-  
sprechende Zulassungen  
sind uns erteilt.

Our specialised machines  
form the round steel at the  
optimum temperature range  
for best grain flow and ex-  
cellent homogeneity of the  
materials with minimum  
residual stress. This is  
particularly important for  
high-load areas. These  
properties are examined  
by the independent quality  
inspection bodies who  
then issue the respective  
certificates.

## Anker Schroeder Qualität

Qualität heißt, den Anforderungen der Kunden zu entsprechen. Diese Definition des Begriffes Qualität ist ein Ziel der Unternehmenspolitik von Anker Schroeder.

Darüber hinaus helfen wir unseren Kunden in allen Bereichen von der technischen Beratung über die fachgerechte Produktion bis hin zur Einhaltung der gewünschten Liefertermine.

Qualität wird bei Anker Schroeder durch fortlaufende Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter gewährleistet und durch eine unabhängige Qualitätsstelle unterstützt. Dies ist durch die Zulassungen der Abnahmegesellschaften dokumentiert (ABS, BV, DNV, GL, LRS, TÜV). Der große Eignungsnachweis zum Schweißen nach DIN 18800-7 und DIN 19704 ist vorhanden.

Durch ständige Weiterentwicklung, wie z. B. die Einführung von Qualitätszirkeln und die Integration eines Qualitätssicherungssystems nach DIN EN ISO 9001:2008 stellen wir uns den steigenden Anforderungen der Zukunft zum Vorteil unserer Kunden.

## Anker Schroeder quality

Quality means meeting the requirements of the customer.

This definition of quality is at the heart of the corporate policy of Anker Schroeder.

In addition to providing quality products, we assist our customers in all their activities with initial advice and the provision of suitable components as well as on-time delivery.

Quality is ensured by continuous training of the staff and supported by an independent quality inspection body. The certificates of approval by recognised organisations (ABS, BV, DNV, GL, LRS, TÜEV) testify the quality of Anker Schroeder. The company is an approved welding contractor according to DIN 18800-7 and DIN 19704.

We will meet the future requirements of customers through our process of continuous improvement such as the implementation of quality working groups and the integration of a quality system according to DIN EN ISO 9001:2008.



Liegeplatz  
1-4 Lübeck-  
Travemünde  
TAGU;  
Nordenham

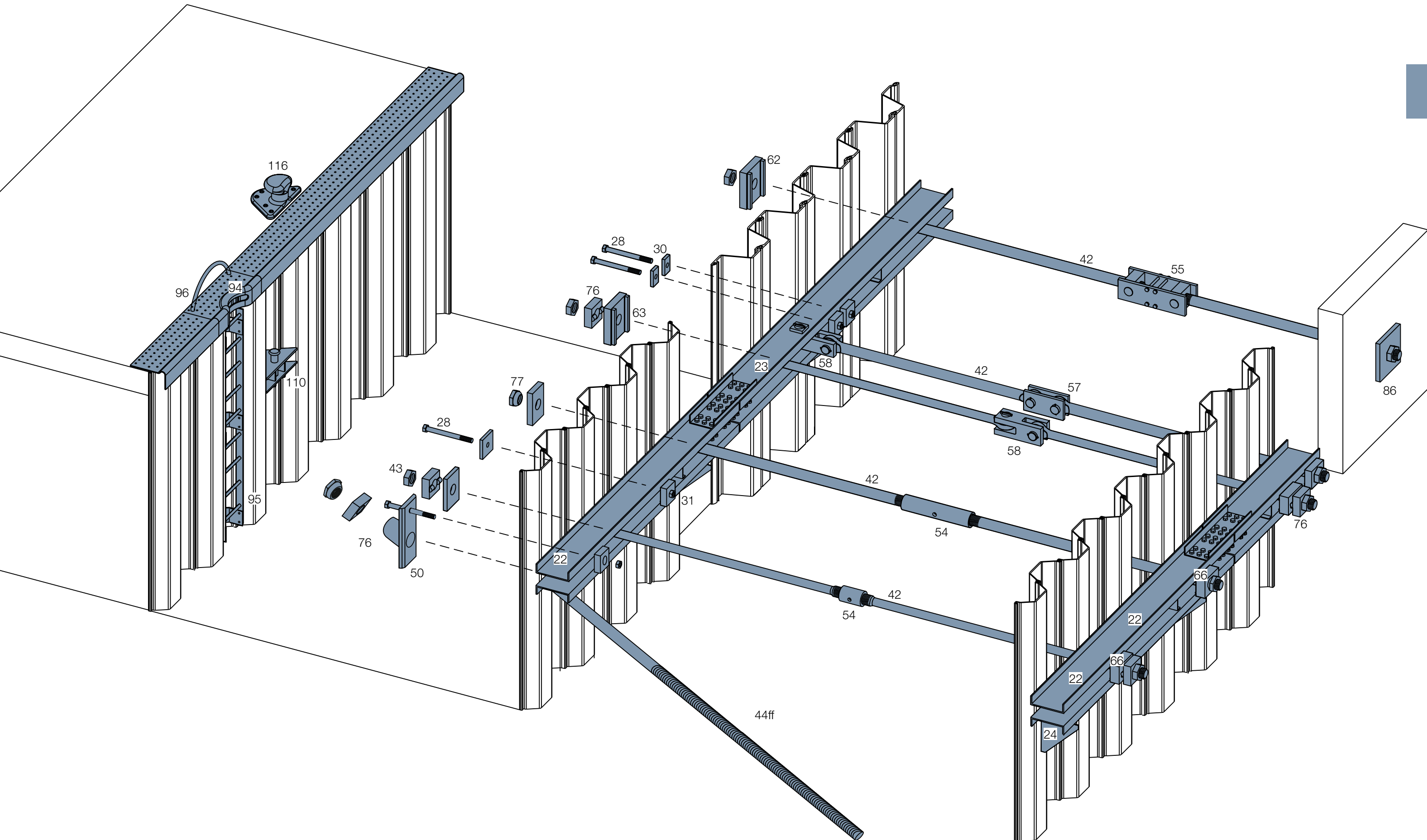
Quay  
1-4 Lübeck-  
Travemünde  
TAGU;  
Nordenham



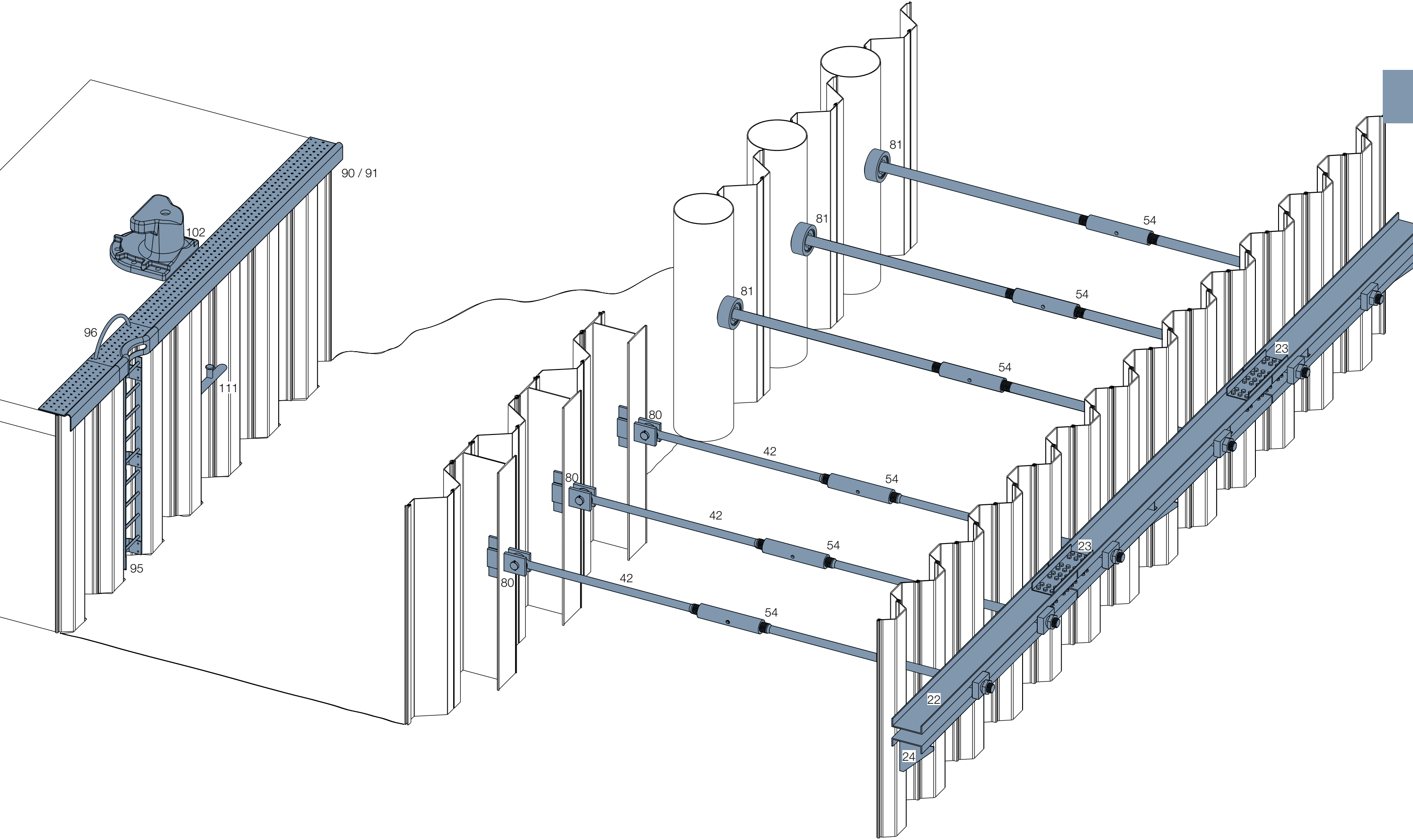
Telleranker  
Ø 180 mm /  
Ø 500 mm  
mit Innengewinde  
5" für  
Container-Terminal  
Wilhelm Kaisen  
Bremerhaven  
Arge CT III

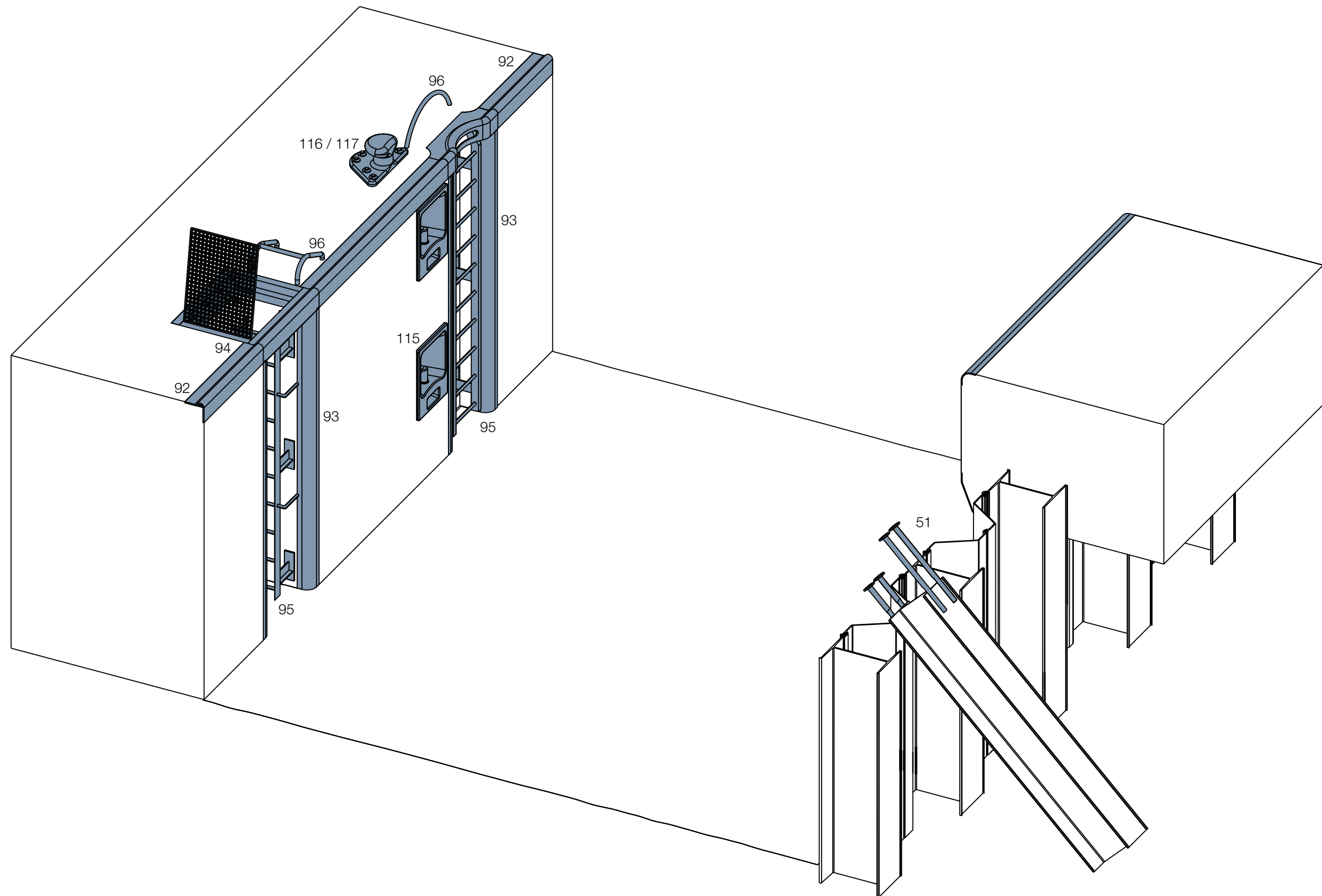
Plate tie rod  
Ø 180 mm /  
Ø 500 mm with  
inside thread  
5" for  
Container Terminal  
Wilhelm Kaisen  
Bremerhaven  
Working pool  
CT III

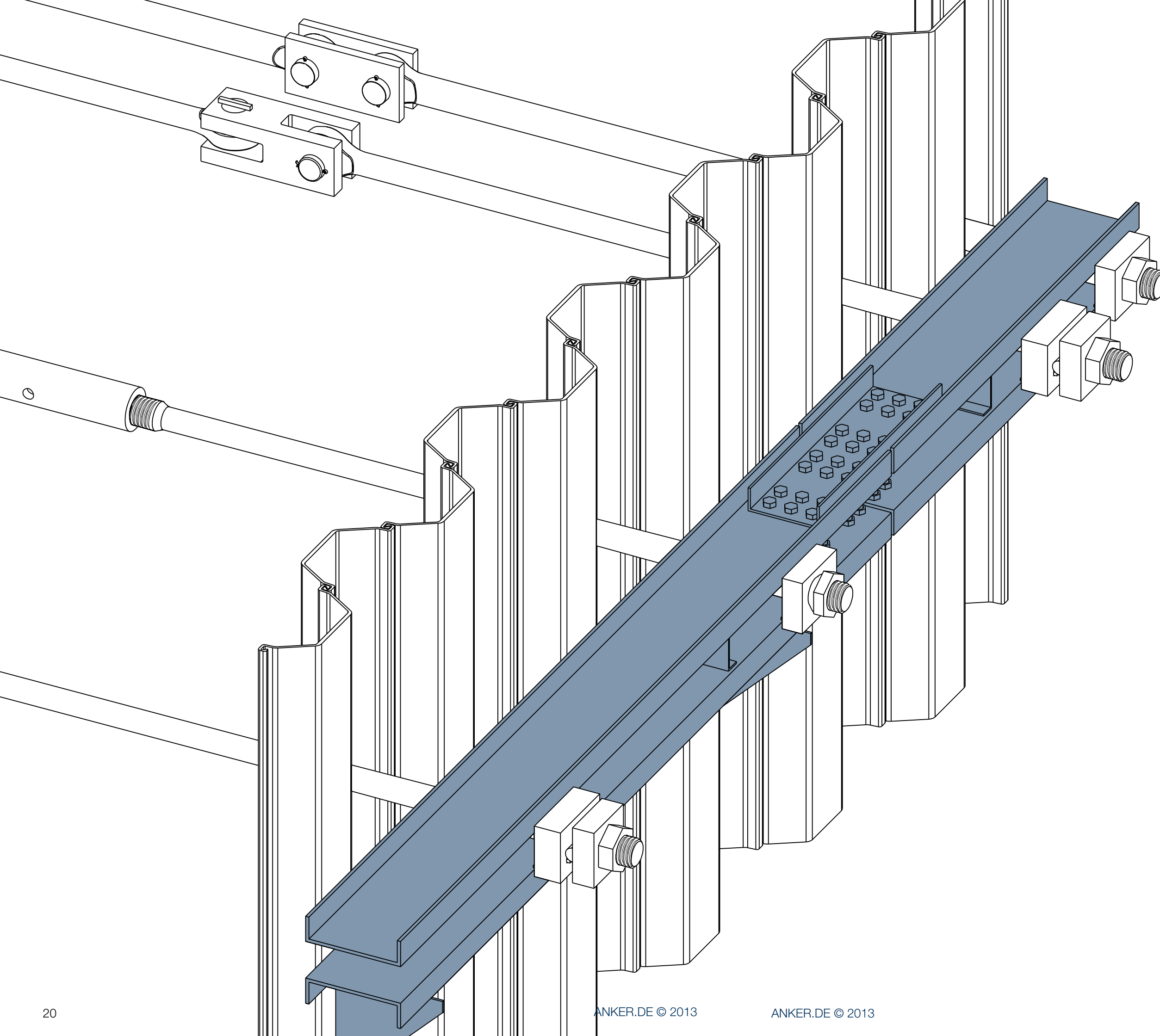




Zubehör für schwere Wände  
Components for high-modulus walls







Gurtung  
Waling

Gurtstoß  
Waling joint

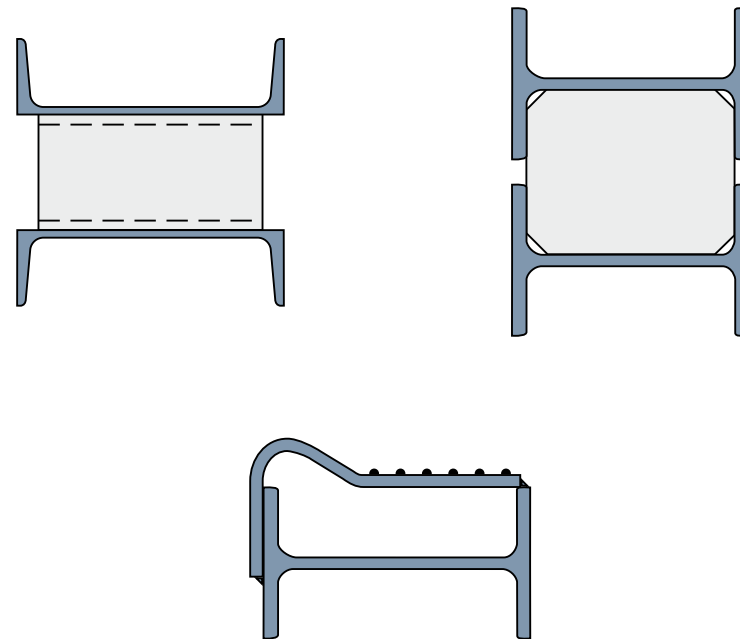
Gurtkonsole  
Supporting  
bracket

Der Gurt hat die Aufgabe alle Lasten aus dem Erdreich über die Spundwand in die Rundstahlanker einzuleiten. Gleichzeitig dient er auch zum Ausrichten und Aussteifen der Wand. Die daraus entstehenden Zusatzkräfte können nicht genau ermittelt werden. Es empfiehlt sich daher, die Teilsicherheitswerte für die Widerstandsgröße um 15 % zu erhöhen. Hierzu und für die generelle Bemessung der Gurtung ist das Kapitel der E29 in der EAU <sup>1)</sup> (Ausgabe 2012) zu beachten.

Gurtungen aus 2 U-Profilen, die durch Abstandshalter miteinander verbunden sind, werden bevorzugt verwendet, da sie zentrisch mit Gurtbolzen an der Wand befestigt werden können. Handhabung und Aufbau sind problemlos.

Andere symmetrische Profile wie 2 I-Stähle oder eine Kombination aus Holmprofil und I-Profil als Holmgurt können ebenfalls eingesetzt werden.

Erforderliche Gurtstöße sollten in die jeweiligen Momentennullpunkte gelegt werden. Für Stöße mit 2 U-Profilen gibt es Standardlösungen, die wir auf der folgenden Seite darstellen.



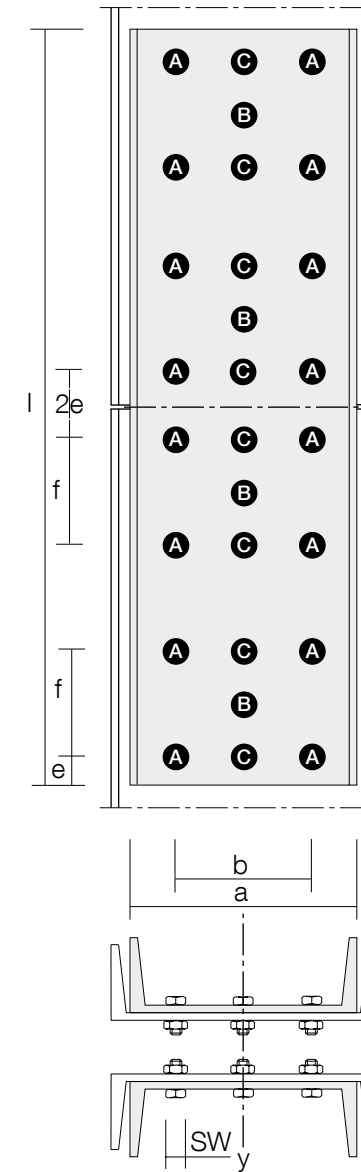
Walings are designed to transmit all loads from the soil through the sheet piling to the round steel tie bars and to align and brace the wall in its position. The resulting tensile forces can however not be accurately calculated in advance. It is therefore recommended to increase the partial safety factor for strength by 15 %. For the general dimensioning of walings, see chapter E29 in EAU <sup>1)</sup> (edition 2012).

Walings made of two channel sections connected with spacers are the preferred solutions, as they can be centrally attached with waling bolts to the wall. This also minimises any problems in

connection with handling and assembly. Alternatively, other sections such as pairs of I-beams or combinations of capping beams and I-beams may be used. Possible combinations are shown above. Waling joint should be located in the respective points of zero moment. The following page shows recommended standard solutions for waling joint with two channels.

1) Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen

1) Recommendation of the Committee for Waterfront Structures

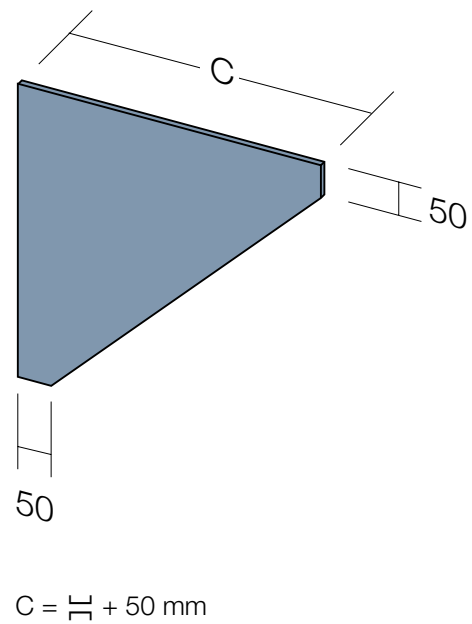


Die Stoßdeckung überträgt bei Anordnung in der Nähe der Momentennullpunkte die Querkräfte sowie geringe Biegemomente. Sie wird wie dargestellt als einschnittige Verbindung ausgeführt. Vollstöße werden z. B. dann erreicht, wenn zusätzlich Bleche im Stoß angeordnet werden und die Verbindung zweischnittig wird. Bei geschweißten Stößen kann auf zusätzliche Stoßdeckungen verzichtet werden, wenn die Trägerstöße ca. 1 m versetzt angeordnet sind und die Schweißnähte nach DIN 18800 ausgeführt werden.

If located near the points of zero moment, the joint transmits lateral forces as well as small bending moments. The splice is designed as a joint in single shear. By adding plate, the splice can be converted into a full joint in double shear. Welded joints do not need additional splice plate, provided that they are staggered at distances of about 1 m and that the welds conform to DIN 18800.

JL	W <sub>el,y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	Stoßdeckung Splice		Lochbild Hole pattern Einzelabmessung Individual dimensions			Schrauben DIN 7990 mit Scheiben DIN 7990 with DIN 7989 bolts with DIN 7989 washers		SW [mm]
		a [mm]	l [mm]	b [mm]	e [mm]	f [mm]	Width across flat		
180	300	140	560	A	60	40	60	32 x M20 x 45	30
200	382	140	640	A	60	40	60	32 x M20 x 45	30
220	490	160	680	A	80	40	60	32 x M20 x 45	30
240	600	180	740	A	90	50	75	32 x M24 x 50	36
260	742	200	800	A	110	50	75	32 x M24 x 50	36
280	896	220	840	AB	120	50	90	40 x M24 x 55	36
300	1 070	220	920	AB	120	50	90	40 x M24 x 55	36
320	1 358	240	1 000	AB	130	60	110	40 x M30 x 65	46
350	1 468	260	1 000	AB	140	60	110	40 x M30 x 65	46
380	1 658	300	1 000	AC	180	60	90	48 x M30 x 65	46
400	2 036	300	1 000	AC	180	60	90	48 x M30 x 65	46

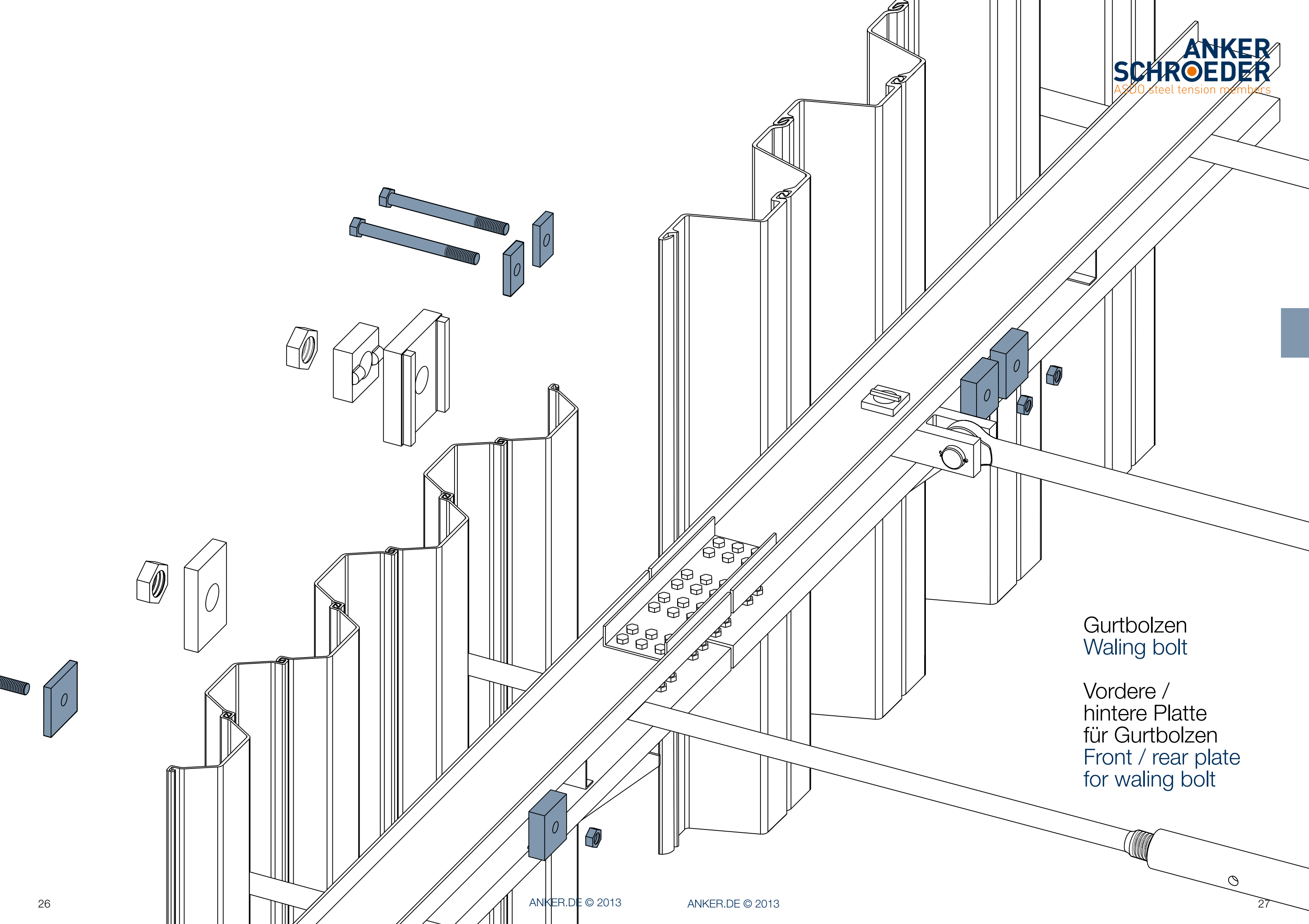
Gurtkonsolen haben die Aufgabe, alle Lasten über Schweißnähte in die Spundwand einzuleiten. Am gebräuchlichsten sind Gurtkonsolen aus geschnittenem Blech der Dicke 10 -15 mm. Andere Ausführungen, z. B. aus I- und U-Profilen, sind möglich. Der Abstand zwischen diesen Gurtstützen sowie deren Ausführung richten sich nach den statischen Bedingungen. Näheres hierzu ist in der EAU unter den Punkten 8.4.1.3 und 8.4.2.2 zu finden.



Supporting brackets must transmit all loads via welds to the sheet piling. Supporting brackets of cut sheets with a thickness of 10-15 mm are the most commonly used solution. Other constructions using I-profiles and channels are also possible. The distance between the supporting brackets as well as their design and construction depend on the static conditions. For details, please refer to EAU, paragraphs 8.4.1.3 and 8.4.2.2.



Gurtung mit Ausschnitt für Dalben  
Walings with cut-out for dolphins



Gurtbolzen  
Waling bolt

Vordere /  
hintere Platte  
für Gurtbolzen  
Front / rear plate  
for waling bolt

Gurtbolzen stellen die kraftschlüssige Verbindung zwischen der Spundwand und dem lasttragenden Gurt her. Man unterscheidet zwei typische Ausführungen:

Waling bolts provide friction-fitted connections between the sheet piling and the load-bearing waling. They come in two distinct designs:

1. Bolzen mit gestauchtem Sechskantkopf

Bezeichnung z. B.:  
Gurtbolzen M52 x 580/100  
S355J2  
[Abmessung M52; L = 580 mm;  
l = 100 mm]

Längenermittlung im Regelfall:  
L = vordere Platte + Spundwanddicke + Gurtprofiltiefe + hintere Platte + 2 x Mutternhöhe

Gewindeausführung geschnitten oder gerollt.

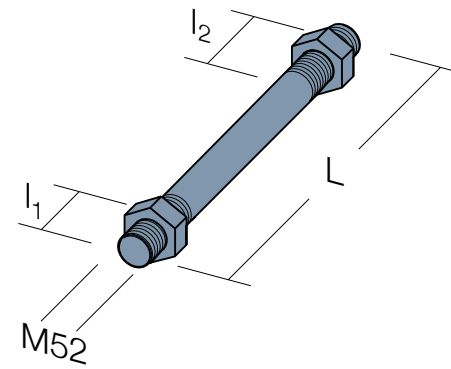
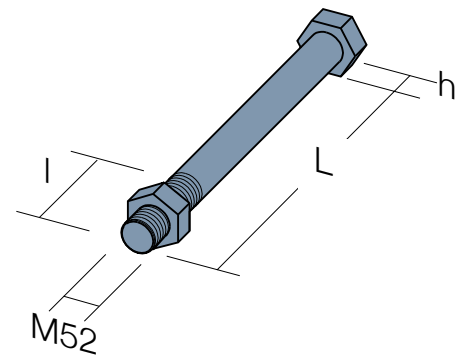
1. Bolt with upset hexagon head

Typical specification:  
M52 x 580/100  
S355J2 waling bolt  
[size M52; L = 580 mm;  
l = 100 mm]

Standard calculation of length:  
L = front plate + sheet pile thickness + waling section depth + rear plate + 2 x nut height

Bolt threads are cut or rolled.

h = Höhe Sechskant  
entsprechend DIN 934  
h = hexagon height  
according to DIN 934



2. Bolzen mit beiderseitigem Gewinde

Bezeichnung z. B.:  
Gurtbolzen M52 x 620/70/100  
S355J2  
[Abmessung M52; L = 620 mm;  
l1 = 70 mm / l2 = 100 mm]

Längenermittlung im Regelfall:  
L = vordere Platte + Spundwanddicke + Gurtprofiltiefe + hintere Platte + 3 x Mutternhöhe + 20 mm vorderer Überstand

Gewindeausführung geschnitten oder gerollt.

2. Bolt threaded at both ends

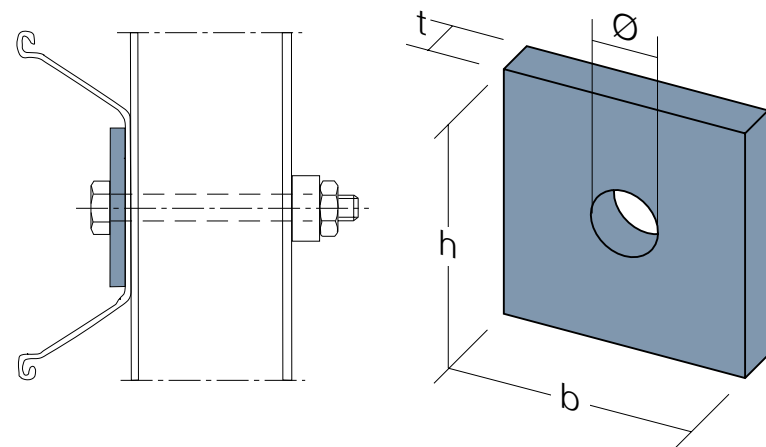
Typical specification:  
waling bolt M52 x 620/70/100  
S355J2  
[size M52; L = 620 mm;  
l1 = 70 mm / l2 = 100 mm]

Standard calculation of length:  
L = front plate + sheet pile thickness + waling section depth + rear plate + 3 x nut height + 20 mm front overhang

Bolt threads are cut or rolled.



Vordere Platte für Gurtbolzen  
für Spundwand U-Bohlen  
Front plate for waling bolt for  
U-shaped sheet piles



Allgemein sollten vordere Platten für Gurtbolzen und Anker die Breite des Spundwandtales zu etwa 80 % ausfüllen.

As a general rule, the front plate should fill approximately 80 % of the pan width inside the sheet piling.

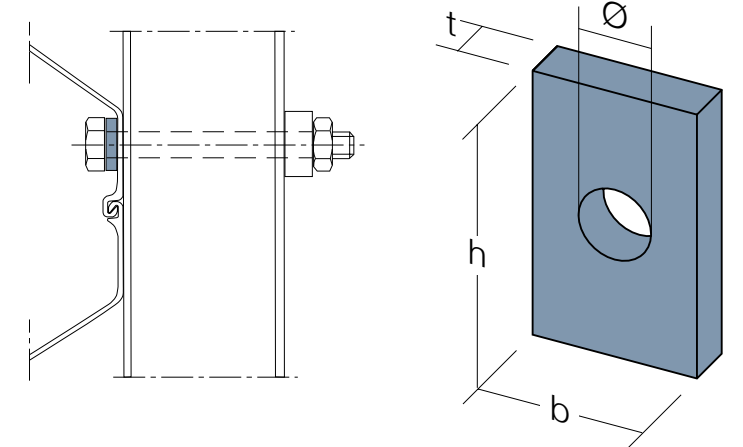
Die benötigten Plattenabmessungen ermitteln wir gerne auf Anfrage.

Please contact us so that we can calculate the required plate dimensions for you.

Ø = Nennmaß + x\*  
Ø = nominal size + x\*  
x\* = 3 mm für / for ØD ≥ M36  
x\* = 4 mm für / for ØD ≥ M64  
x\* = 5 mm für / for ØD ≥ M76

ØD = Bolzen Ø

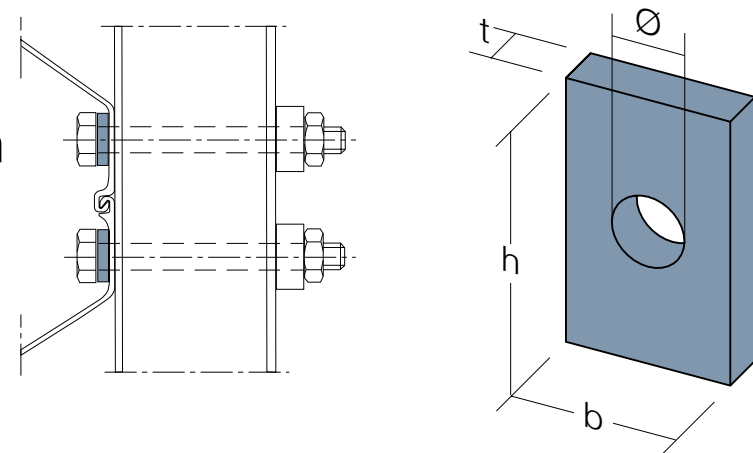
Vordere Platte für Gurtbolzen  
bei exzentrischem Anschluss  
für Spundwand Z-Bohlen  
Front plate for eccentric  
waling bolt connections  
for Z-shaped sheet piles



Für Spundbohlen aus der ArcelorMittal AZ-Reihe besteht die Möglichkeit einer exzentrischen Verankerung. Eine außermittige Anordnung der Anker und Gurtbolzen vermeidet das Durchdringen des Spundwandchlosses und erleichtert das Abdichten bei hoch anstehendem Grundwasser. Eine entsprechende Broschüre mit Bemessungsregeln und konstruktiven Details ist auf Anfrage erhältlich.

For the AZ range of ArcelorMittal we recommend using an eccentric anchoring system. This prevents penetration of the interlock and facilitates sealing in areas with high groundwater levels. A brochure with design instructions and construction details is available on request.

Vordere Platte für Gurtbolzen  
für Spundwand Z-Bohlen  
Front plate for waling bolt  
for Z-shaped sheet piles



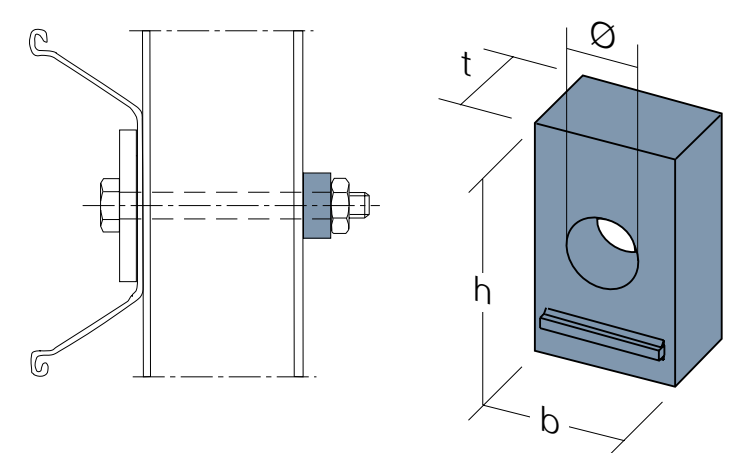
Bei Z-Profilen werden 2 Gurtbolzen angeordnet. Die Grundplatten werden dem kleineren Bohlenrücken angepasst. Durch die paarweise Anordnung kommt man in der Regel mit Gurtbolzen Abmessungen von max. 2 x M 64 aus. Darüber hinausgehende Größen ermitteln wir gern auf Anfrage.

Z-profiles are secured with two waling bolts. The base plate are made to fit the smaller pan size at the outside of the sheet pile. Due to the arrangement in pairs, waling bolts of max. 2 x M 64 are usually sufficient. For larger dimensions, please contact us.

Ø = Nennmaß + x\*  
Ø = nominal size + x\*  
x\* = 3 mm für / for ØD ≥ M36  
x\* = 4 mm für / for ØD = M64

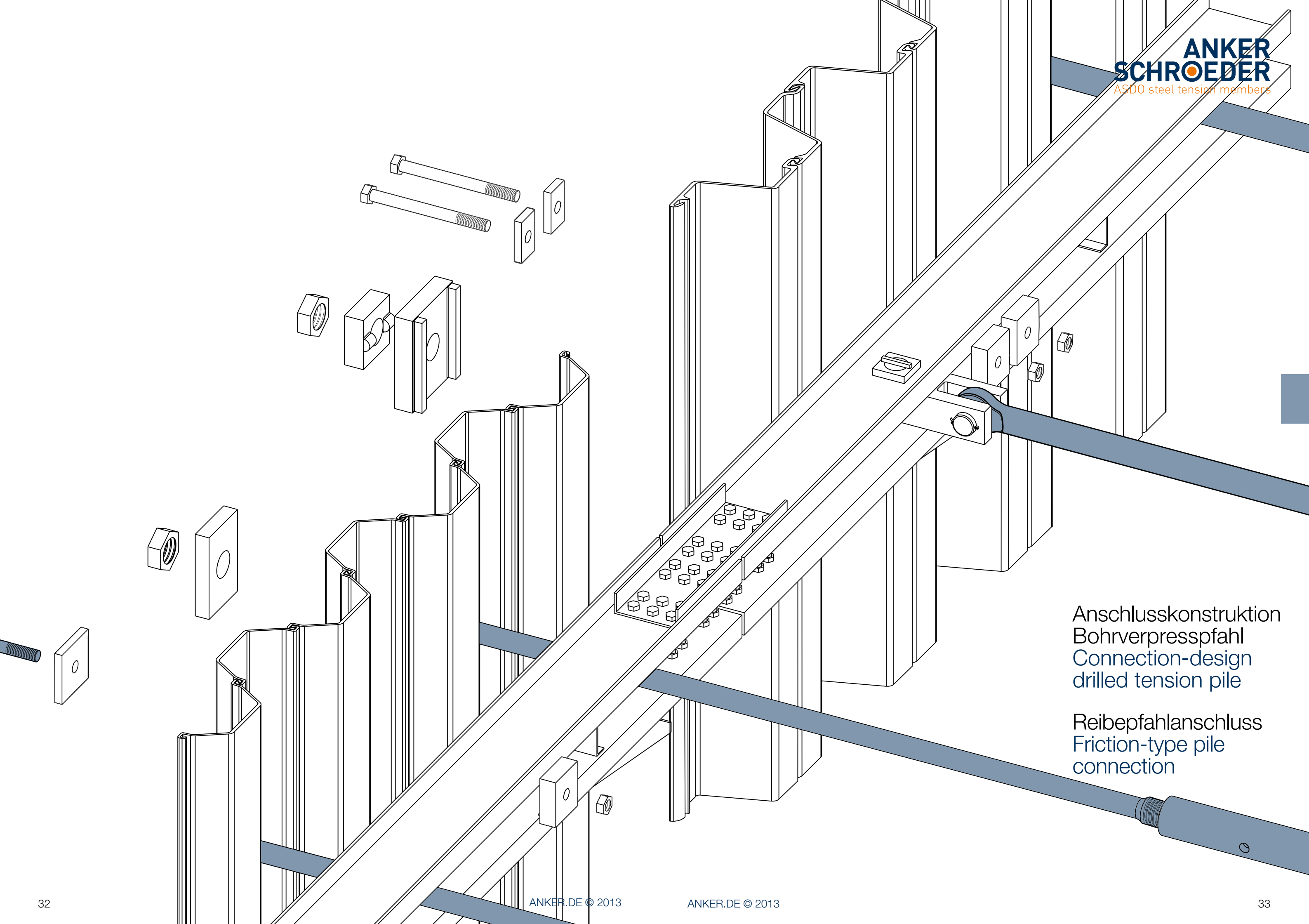
ØD = Bolzen Ø

Hintere Platte  
für Gurtbolzen  
Rear plate  
for waling bolts



Ø = Nennmaß + x\*  
Ø = nominal size + x\*  
x\* = 3 mm für / for ØD ≥ M36  
x\* = 4 mm für / for ØD ≥ M64  
x\* = 5 mm für / for ØD ≥ M76

ØD = Bolzen Ø



Anschlusskonstruktion  
Bohrverpresspfahl  
Connection-design  
drilled tension pile

Reibepfahlanschluss  
Friction-type pile  
connection

## Warum aufgestauchte Rundstahlanker? Why using upset round steel tie rods?

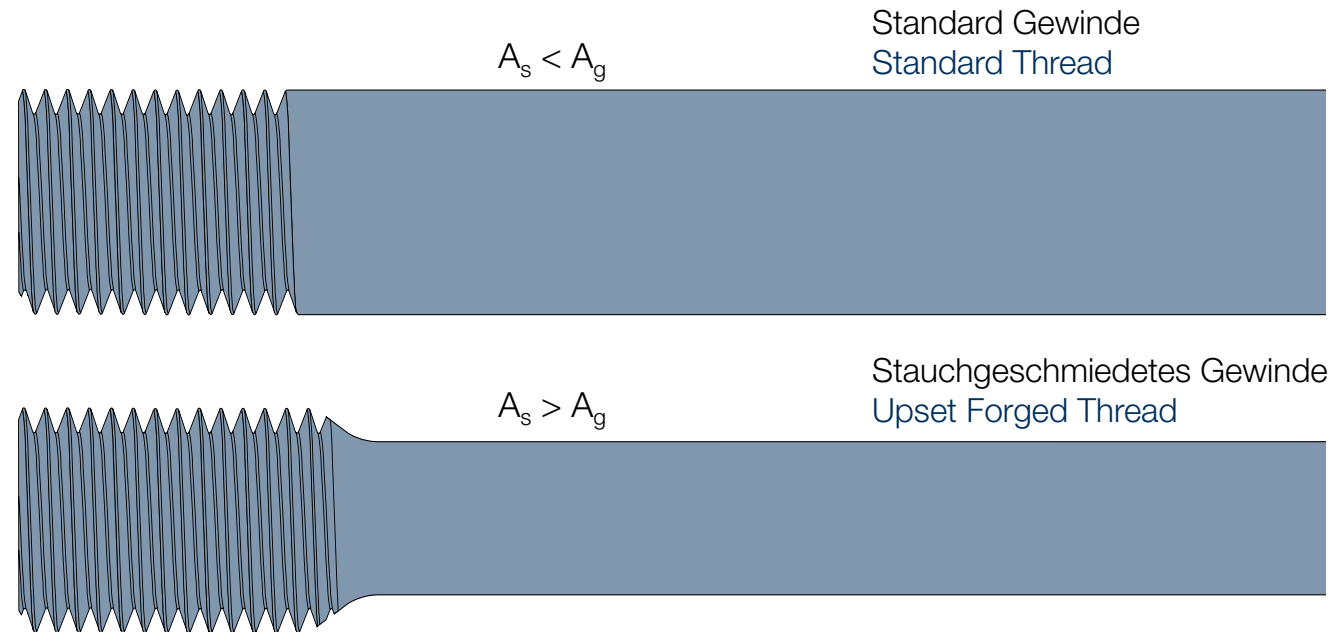
Für die Übertragung von Zugkräften sind Rundstahlanker besonders gut geeignet. Sie können auf eine genaue Länge eingestellt und durch Muffen oder Spannschlösser verlängert werden. Rundstahlanker bewähren sich auch auf Dauer, weil sie gegenüber anderen Profilen die geringste Oberfläche und damit wenig Angriffsfläche für Korrosion besitzen.

Normale Vollschafthanker haben durch Querschnittsverringerung und Kerbwirkung ihre schwächste Stelle im Gewinde. Werden die Enden jedoch **aufgestaucht**, kann der Zuganker insgesamt besser ausgelastet werden. Die überzeugenden Vorteile des aufgestauchten Ankers gegenüber einem Vollschafthanker liegen im geringeren Gewicht und damit im günstigeren Preis, in einer leichteren Handhabung und ganz besonders in einer guten **Gleichmaßdehnung** im Falle einer Überlastung. Auftretende Biegemomente werden durch die sehr hohe Elastizität besser abgebaut. Auch die neuen Bemessungsregeln nach EC III Teil 5 unterstützen den Einsatz von gestauchten Rundstahlankern.

Der  $k_t$ -Faktor sorgt im Gewindebereich für eine Berücksichtigung der Kerbwirkung und **Sicherheit** gegen nie ganz auszuschließende Biegebelastung. Für biegefreie Kraft-einleitung in die Ankerstangen sind sowohl das angestauchte Auge wie auch der Hammerkopf die idealen Anschlüsse. Alternativ können Kugelkopfanker oder eine Lösung mit Kugelmuttern eingesetzt werden.

Beim Stauchen der Anker achten wir besonders auf einen gleichmäßigen Übergang zum dünneren Schaft, so dass wir einen harmonischen Faserverlauf im Schmiedestück erreichen.

Grundlage der Berechnung und Dimensionierung von Rundstahlankern sind die in den meisten europäischen Ländern eingeführten EAU (Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufer-einfassungen) bzw. der EC III Teil 5. So dürfen in einigen Ländern aufgrund herabgesetzter Sicherheitsbeiwerte höhere Kräfte aufgenommen werden. Wir unterstützen Sie gerne bei der Optimierung Ihrer Ankerabmessungen.



Round steel tie rods are particularly well suited for transmitting tensile loads. They can be adjusted to a precise length and extended with couplers or turnbuckles. Compared with other cross-sections, round steel tie rods have proved themselves to be most reliable in the long term as they have a minimum surface area that can become corroded.

Generally, round steel tie bars are weakest at the threads (due to the reduced core diameter and notch effect). For this reason, Anker Schroeder tie bars come with **upset forged** ends that allow the tie bars to withstand higher loads. Additional advantages of tie rods with upset ends are

reduced weight (and hence cost), easy handling and **more uniform elongation** in the event of excess load. Due to their high elasticity, bending moments are greatly reduced. The new dimensioning regulations according to EC III, part 5 recommend the use of upset steel tie bars.

The  $k_t$  factor takes into account the notch effect in the threaded area and caters for adequate **safety** against bending loads, which can never be completely excluded. The upset eye or T-head ensure bending-free load transfer into the tie rod. Excellent pinned connections are achieved in both cases, notably by the eye through its bolt and by the T-head through its spherical seating. As an alternative we offer forged spherical heads or spherical nuts. When upsetting the tie rods, we pay special attention to a smooth transition to the thinner shaft in order to achieve

a homogeneous grain flow in forging.

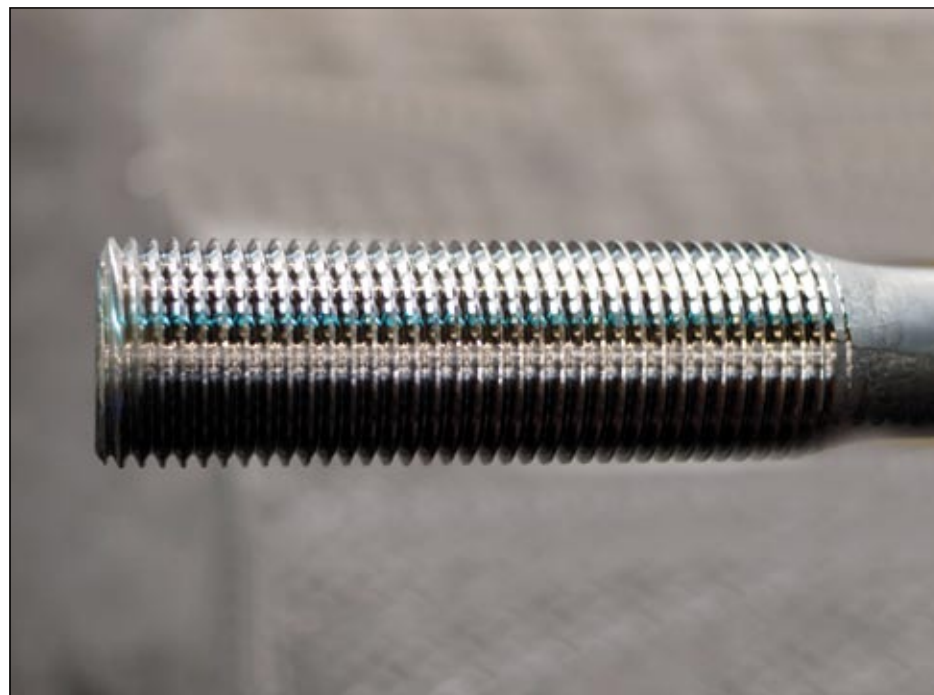
The calculation and dimensioning of round steel tie rods are based on the Recommendations of the Committee of Waterfront Structures (EAU) and EC III, part 5. These recommendations are however not universally applied, so that some countries use lower safety factors that permit higher loads. We would be delighted to assist you in optimising the dimensions of your round steel bars.



We also produce upset tie rods in single pieces of up to 21.6 m in length (~20 m in stock). Greater lengths are available on request.

**We supply threads on upset tie rods from 190-270 mm length as standard, and up to 500 mm on request.**

**Due to the greater range of adjustment available with longer threads, it is often possible to omit turnbuckles, thus lowering costs.**



Gestauchte Rundstahlanker stellen wir in Längen bis 21,60 m auch einteilig her (ca. 20 m lagermäßig). In Sonderfällen sind auch größere Längen möglich.

**Gestauchte Gewinde können wir in Längen von 190-270 mm und bei Bedarf bis 500 mm liefern.**

**Durch den vergrößerten Einstellbereich kann häufig auf ein zusätzliches Spannschloss verzichtet werden.**

Mit Einführung des EC III Teil 5 werden wir uns nach und nach von dem über lange Zeit im Stahlwasserbau dominierenden Zollgewinde verabschieden, zumal auch die zugehörige Gewindenorm DIN 11 bereits seit Jahren ihre Gültigkeit verloren hat. Im Zuge der europäischen Harmonisierung werden wir in der Regel metrische Gewinde liefern. Alle Tabellen haben wir auf die neue Situation abgestimmt.

Wegen der guten Eigenschaften in Gebrauch und Verarbeitung verwendet man für Rundstahlanker in der Regel die Stahlsorte **S355** nach **DIN EN 10025** und einen ASDO500 mit einer Streckgrenze von 500 N/mm<sup>2</sup> nach **DIN EN 10025**.

Auf Wunsch können wir auch Stahlgüten mit höherer Festigkeit wie ASDO700 verarbeiten.

Rundstahlanker für Spundwände können vorgespannt werden, dies ist aber in der Regel nicht erforderlich.

**Wichtig:**

Gemäß EC III Teil 5 ist zu beachten, dass bei Stahlgüten >500 N/mm<sup>2</sup> der Absatz 3.7 des nationalen Anhangs zu berücksichtigen ist (Korrosionsschutz).

The introduction of the EC III, part 5 does away with imperial thread measurements, replacing them with metric threads. This is appropriate, as the associated German thread standard DIN 11 has already been outdated for some time. Due to the ongoing European harmonisation, we have generally changed over to metric threads. All charts used in this manual refer to metric threads.

Round steel tie rods are usually made of steel grade **S355 (DIN EN 10025)** and ASDO500 (yield strength 500 N/mm<sup>2</sup>) as it offers good workability and usability.

On request, we also process higher steel grade such as ASDO700.

Round steel tie rods for sheet piles can be prestressed, but this is normally not necessary.

**Please note:**

According to EC III, part 5, clause 3.7 of the national appendix (corrosion protection) must be taken into account for steel grades >500 N/mm<sup>2</sup>.



Aus Lagerhaltungsgründen durch die Umstellung von Zoll auf Metrisch wurden die Einsatzdurchmesser (Schaftdurchmesser) besser angeglichen. Die Schaftdurchmesser sind nach dem EC3 Teil 5 neu mit einem  $\gamma_M = 1,0$  gerechnet worden. Die Gewindebemessung erfolgt für Zoll-Gewinde mit dem Kernquerschnitt und für metrische Gewinde mit dem Spannungsquerschnitt. Somit liest man in der Tabelle immer den maßgeblichen charakteristischen Wert für den Gewindebereich mit  $F_{t,Rd}$  ab. Schlussendlich ist die Tabelle durch den **bauaufsichtlich zugelassenen Werkstoff S460** nach DIN EN 10025 - Teil 3 ergänzt worden. Die komplette Umstellung auf metrische Gewinde ist erfolgt. Weiterhin sind beide Gewindetypen verfügbar.

The application diameters (shank diameter) have been better conformed by the change from inch to metric threads. The shank diameters according to EC3 Part 5 are recalculated with a  $\gamma_M = 1,0$ . The thread dimensioning is made for inch threads with the core cross section and for metric threads with the stress cross section. So you can read in the table with  $F_{t,Rd}$  the major characteristic value for the thread range. The table has been completed by the national **technical approved material S460** acc. to DIN EN 10025 – Part 3. Furthermore inch threads are transitionally available.

## Beanspruchbarkeiten für Rundstahlanker mit aufgestauchtem Gewinde Load capability for round steel tie bars with upset forged thread nach / acc. EC3-5 (EN 1993-5) oder / or EAU

Die resultierende Einwirkung  $F_{Ed}$  darf die Grenzzugkraft  $F_{t,Rd}$  (s. Tabelle) nicht überschreiten /  $F_{Ed} \leq F_{t,Rd}$ . Der Bemessungswert der Einwirkung ist mit  $F_{Ed} = \gamma_F \cdot \psi \cdot F_k$  zu bestimmen oder der Statik zu entnehmen. Der Kerbfaktor berücksichtigt evtl. Zusatzbeanspruchungen infolge Ankereinbau. Ein Abmindern der charakteristischen mechanischen Eigenschaften des Ankermaterials ist nicht erforderlich.

The resultant load value  $F_{Ed}$  must not exceed the value of design tensile resistance  $F_{t,Rd}$  (see table) /  $F_{Ed} \leq F_{t,Rd}$ . The design value of the stress has to be determined  $F_{Ed} = \gamma_F \cdot \psi \cdot F_k$  or to be taken from the static calculation. The notch factor covers the occurrence of possible additional loads due to installation. There is no need to reduce the characteristic mechanical properties of the bar material.

Berechnung der Grenzzugkraft / calculation of tensile resistance

$$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd}, F_{tg,Rd})$$

$$F_{t,Rd} = k_t \times A_s \times f_{ua} / \gamma_{M2}$$

$$F_{tg,Rd} = A_g \times f_y / \gamma_{Mo}$$

$A_s$  = Spannungsquerschnitt / stress cross section

$A_g$  = Schaftquerschnitt / Shaft cross section

$f_{ua}$  = Zugfestigkeit / tensile strength

$f_y$  = Streckgrenze / Yield strength

$k_t$  = Kerbfaktor / notch factor

$\gamma_{M2} = 1,25$

$\gamma_{Mo} = 1,0$

Materialeigenschaften / material properties

	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ua}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
ASDO355	355	510
ASDO460	460	610
ASDO500	500	660

NG	P	ød	$A_s$	$A_k$	$A_g$	$F_{t,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$F_{t,Rd}$
	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	[kN]
M 36	4	36	817	759	1.018	200	239	259
M 39	4	39	976	913	1.195	239	286	309
M 42	4,5	42	1.121	1.045	1.385	274	328	355
M 45	4,5	45	1.306	1.224	1.590	320	382	414
M 48	5	48	1.473	1.377	1.810	361	431	467
M 52	5	39	1.758	1.652	1.195	424	515	557
M 56	5,5	45	2.030	1.905	1.590	497	594	643
M 60	5,5	45	2.362	2.227	1.590	565	692	748
M 64	6	48	2.676	2.520	1.810	642	784	848
M 68	6	52	3.055	2.888	2.124	748	895	968
M 72	6	56	3.460	3.282	2.463	847	1.013	1.096
M 76	6	60	3.889	3.700	2.827	952	1.139	1.232
M 80	6	63	4.344	4.144	3.117	1.063	1.272	1.376
M 85	6	68	4.948	4.734	3.632	1.211	1.449	1.567
M 90	6	70	5.591	5.364	3.848	1.366	1.637	1.771
M 95	6	75	6.273	6.032	4.418	1.536	1.837	1.987
M 100	6	80	6.995	6.740	5.027	1.712	2.048	2.216
M 105	6	85	7.755	7.487	5.675	1.899	2.271	2.457
M 110	6	90	8.556	8.274	6.362	2.094	2.505	2.710
M 115	6	90	9.395	9.100	6.362	2.258	2.751	2.976
M 120	6	95	10.274	9.965	7.088	2.515	3.008	3.255
M 125	6	100	11.191	10.869	7.854	2.740	3.277	3.545
M 130	6	105	12.149	11.813	8.659	2.974	3.557	3.849
M 135	6	110	13.145	12.795	9.503	3.218	3.849	4.164
M 140	6	115	14.181	13.818	10.387	3.471	4.152	4.492
M 145	6	115	15.256	14.879	10.387	3.735	4.467	4.833
M 150	6	120	16.370	15.980	11.310	4.007	4.793	5.186
M 155	6	125	17.524	17.119	12.272	4.290	5.131	5.551
M 160	6	130	18.716	18.299	13.273	4.582	5.480	5.929

$F_{t,Rd}$  nach DIN EN 1993-5 mit  $k_t = 0,6$  und Spannungsquerschnitt  $A_s$

\* für die Güten ASDO460 und ASDO500 werden die geometrischen Verhältnisse ggf. angepasst.

\* if it's necessary, the geometrical conditions for the grades ASDO460 and ASDO500 will be adjusted.

## Korrosionsschutz von Rundstahlankern Corrosion protection of round steel tie rods

Wenn die ermittelten Ankerdurchmesser um 2-5 mm erhöht werden, kann auf einen kostspieligen und empfindlichen Korrosionsschutz verzichtet werden.

Die somit erhöhte Lebensdauer bei Verlegung der Anker im Kiesbett ist in den meisten Fällen ausreichend.

Wenn man glaubt, an der Küste (im Tidebereich) oder in aggressiven Böden nicht auf einen zusätzlichen Korrosionsschutz verzichten zu können, kommen 5 weitere Möglichkeiten in Frage:

1. Feuerverzinkung
2. Feuerverzinkung mit zusätzlichem Anstrich
3. Anstrich-Komplett-systeme (verschiedener Hersteller)
  - auf Bitumenbasis (Teerepoxy)
  - auf Kunststoffbasis
4. Schrumpfschlauch-Systeme
5. Band-Umwicklung

Zu diesem komplexen Thema beraten wir Sie gern entsprechend Ihren Anforderungen. Wir arbeiten in diesem Bereich eng mit verschiedenen Fachfirmen zusammen und können Ihnen die gewünschten

1. Hot-dip galvanizing
2. Hot-dip galvanizing with additional protective coating
3. Complete coating systems (available from various manufacturers)
  - based on bitumen (tar epoxy)
  - based on plastics
4. Hot-shrink sleeve systems
5. Wrapping

A cost-effective method to protect steel tie rods against corrosion is simply to increase the calculated diameter by 2 to 5 mm.

The resulting increased design life is normally sufficient for tie rods installed in the aggregate bed. On the coast (in tidal areas) or in corrosive soils, there might be a need for extra protection against corrosion. For this purpose, we recommend five options:

We would be delighted to assist you in assessing the necessary for such complex solutions in accordance with your requirements. In the field of corrosion protection, we cooperate closely with various specialised subcontractors

Schutzsysteme anbieten. Die Arbeiten sind teilweise auch nach dem Einbau auf der Baustelle möglich. Bei feuerverzinkten Ankern können die Gewinde geringfügig unterschritten werden, so dass beim Nachschneiden noch ein Teil der Verzinkung im Gewindebereich verbleibt. Unvermeidliche Fehlstellen müssen gegebenenfalls kalt nachgearbeitet werden.

**Gewinde müssen vor dem Sandstrahlen sehr gut geschützt und nachher intensiv gereinigt werden! Beim Strahlen sollten keine Muttern oder Spannschlösser aufgezogen sein.**

and can offer you any coating you require. Some protective coatings can even be applied after installation. The threads of hot-dip galvanized tie rods can be slightly undercut so that some of the galvanizing coat remains on the threaded ends after recutting. Such unavoidable defects might need to be cold-reworked.

**Threads must be carefully protected before the rods are sandblasted and properly cleaned afterwards! Ensure that all nuts and turnbuckles are removed before sandblasting the rods.**

## Transportschutz Protection during transport

Gewindeenden werden möglichst durch aufgedrehte Muttern, Spannschlösser und Muffen geschützt. Alternativ können diese Teile separat geliefert werden, so dass diese nicht vor der Montage abgedreht werden müssen. Freie Gewindebereiche werden gefettet und durch Umwicklung geschützt, um ein sauberes, gangbares Gewinde sicherzustellen. Staubkappen an Spannschlössern und Muffen tragen zum problemlosen Einbau bei.

Verschiedene Ankertypen und -längen werden genau gekennzeichnet und sinnvoll gebündelt.

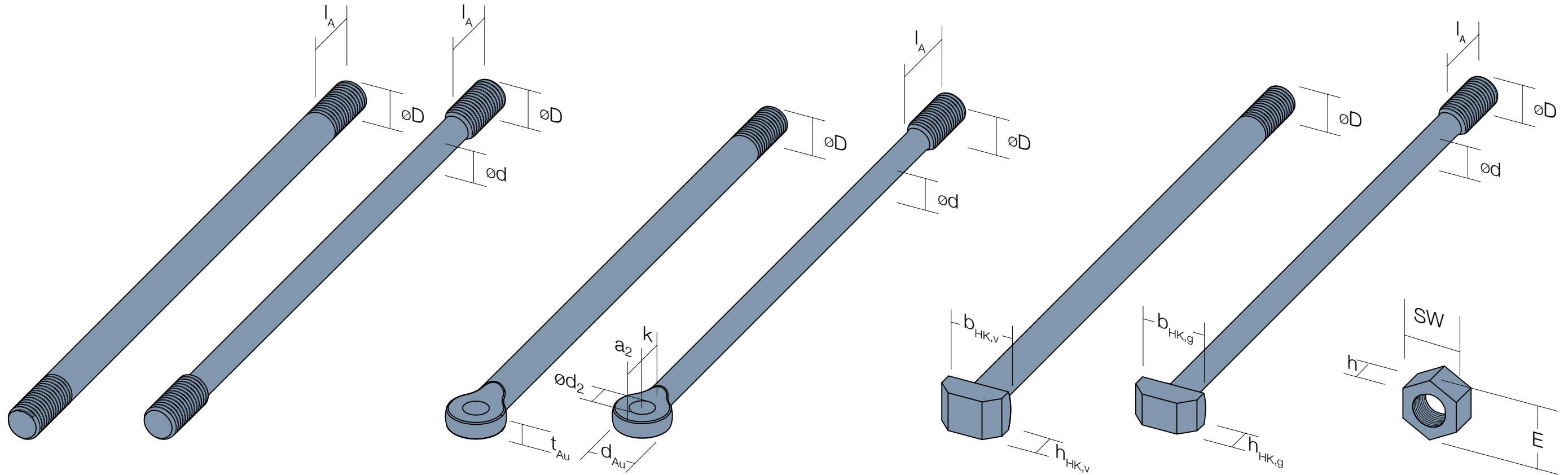
Threaded ends are preferably protected during transport by screw-on nuts, turnbuckles or coupling sleeves. Alternatively these parts can be delivered separately so that they do not need to be removed before assembly. Exposed threads are greased and wrapped for protection, thus ensuring a clean, smooth thread ready for installation. Dust caps on turnbuckles and coupling sleeves contribute to trouble-free assembly.

Different tie rod lengths and types are clearly marked and appropriately bundled.

24 Tonnen 20 Meter lange Augenanker mit Spannschloss verlassen das Werk.

24 tons of 20 m long eye tie rods with turnbuckle leaving the works.





Anker ASDO355		Nenngröße nominal size		Gewicht Vollschaft øD full size weight		Schaftdurchmesser shank diameter		Gewicht gestaucht ød weight upset		Gewindelänge thread length	
øD [mm]	[kg/m]	øD [mm]	[kg/m]	ød [mm]	[kg/m]	l <sub>A</sub> [mm]	a <sub>2</sub> [mm]	t <sub>Au</sub> [mm]	d <sub>Au</sub> [mm]	k [mm]	ød <sub>2</sub> [mm]
M 36	8	36	8	36	8	190	42	25	72	50	33
M 39	9	39	9	39	9	190	42	25	72	50	33
M 42	11	42	11	42	11	190	48	30	85	60	39
M 45	12	45	12	45	12	190	48	30	85	60	39
M 48	14	48	14	48	14	220	59	33	105	70	45
M 52	17	39	9	220	59	33	105	70	45	45	45
M 56	19	45	12	220	62	39	110	75	48	48	48
M 60	22	45	12	250	62	39	110	75	48	48	48
M 64	25	48	14	250	72	42	125	85	51	51	51
M 68	29	52	17	250	78	47	135	90	55	55	55
M 72	32	56	19	250	87	50	155	105	59	59	59
M 76	36	60	22	270	87	50	155	105	59	59	59
M 80	39	63	24	270	94	55	165	110	67	67	67
M 85	45	68	29	270	102	60	180	120	71	71	71
M 90	50	70	30	270	102	60	180	120	71	71	71
M 95	56	75	35	270	109	63	190	130	75	75	75
M 100	62	80	39	270	117	66	210	135	79	79	79
M 105	68	85	45	270	125	72	230	165	83	83	83
M 110	75	90	50	270	132	75	240	170	88	88	88
M 115	82	90	50	270	132	75	240	170	88	88	88
M 120	89	95	56	270	142	80	255	180	93	93	93
M 125	96	100	62	270	149	85	270	190	98	98	98
M 130	104	105	68	270	157	90	275	195	103	103	103
M 135	112	110	75	270	160	95	290	205	103	103	103
M 140	121	115	82	270	167	100	300	205	103	103	103
M 145	130	116	83	270	167	100	300	205	108	108	108
M 150	139	120	89	270	177	105	310	230	113	113	113
M 155	148	125	96	270	194	115	330	245	118	118	118
M 160	158	130	104	270	204	120	340	255	123	123	123

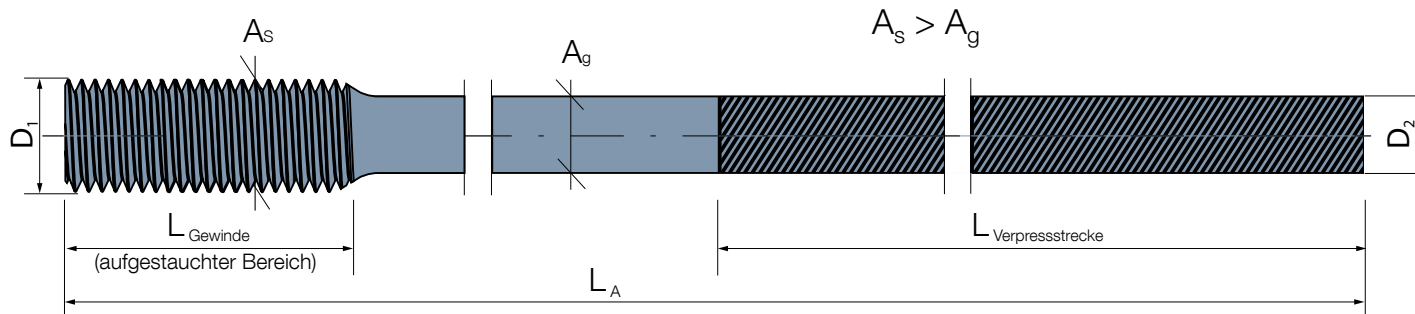
Nenngröße nominal size		Vollschaft-Kopf T-head Full size		gestauchter Kopf T-head upset		Mutter nut		
øD [mm]	ød [mm]	b <sub>HK,v</sub> [mm]	h <sub>HK,v</sub> [mm]	b <sub>HK,g</sub> [mm]	h <sub>HK,g</sub> [mm]	SW [mm]	E [mm]	h [mm]
M 36	36	70	35	70	35	55	61	29
M 39	39	80	35	85	35	60	67	31
M 42	42	90	40	90	40	65	73	34
M 45	45	90	40	95	40	70	78	36
M 48	48	100	45	100	45	75	83	38
M 52	39	110	45	85	39	80	89	42
M 56	45	120	55	100	45	85	94	45
M 60	45	125	60	100	45	90	100	48
M 64	48	135	60	105	48	95	106	51
M 68	52	135	65	115	52	100	111	54
M 72	56	145	65	130	56	105	117	58
M 76	60	160	70	135	60	110	123	61
M 80	63	170	75	145	63	115	128	64
M 85	68	180	75	150	68	120	134	68
M 90	70	190	85	155	70	130	145	72
M 95	75	205	90	165	75	135	151	76
M 100	80	220	95	180	80	145	162	80
M 105	85	235	105	185	82	150	168	100
M 110	90	235	105	200	90	155	173	110
M 115	90	245	110	200	90	165	185	110
M 120	95	245	115	210	95	170	190	120
M 125	100	260	120	220	100	180	202	120
M 130	105	290	125	235	105	185	207	130
M 135	110	290	125	245	110	190	213	130
M 140	115	290	135	255	115	200	224	140
M 145	116	300	135	255	116	210	235	140
M 150	120	310	145	265	120	210	235	150
M 155	125	320	150	275	125	220	246	150
M 160	130	330	155	285	130	220	246	160

Augen- und Hammerkopfgrößen sind für die Kombination EAU / S355J2 zugeschnitten. Sie werden bei anderen Kombinationen, insbesondere bei Stählen mit höherer Festigkeit, den jeweiligen Anforderungen angepasst.

Eye and T-head sizes are designed for the combined standards EAU / S355J2. For other combinations, and especially for higher strength steels, they are adapted to individual requirements.

# Bohrpfahl: Ein bewährtes System

## High Capacity Drilled Tension Pile: A proven system



Die Verfahren zum Einbringen von Spundwänden und Verankerungen in bebauten, von Mensch und Tier bewohnten Gebieten, haben sich stark verändert. Die Auflagen für Geräusch- und Erschütterungsemissionen durch Rammungen sind zunehmend strenger geworden. Parallel hierzu haben sich die Bemessungskonzepte und die dazugehörigen Annahmen für den Bau von Uferanlagen geändert. Die Gebrauchslasten je Verankerungselement werden hier teilweise auf über 2000 kN erhöht.

Aufgrund dieser Veränderungen lassen sich einige Systeme bei entsprechenden Bauvorhaben nur schwer durchsetzen. Während Rammverpresspfähle (RV-/MV-Pfähle) den Anforderungen an Lärm- und Erschütterungsemissionen nicht genügen, liegt das Problem bei hochfesten Pfahlsystemen in deren geringem Verhältnis zwischen Streckgrenze und

Bruchfestigkeit. Ein weiteres Problem besteht in dem aufwändigen doppelten Korrosionsschutz, der zudem im rauen Baustellenbetrieb leicht beschädigt werden kann.

Diese Entwicklung hat Anker Schroeder früh zum Anlass genommen, neue Lösungen zu entwickeln. Mit jahrzehntelanger Erfahrung in der Herstellung und technischen Entwicklung von schweren Verankerungen für Spund- und Betonwände wurde in Zusammenarbeit mit Spezialtiefbauunternehmen ein Bohrpfahl nach DIN 4128 (DIN EN 14199) entwickelt und umgesetzt. Eine bauaufsichtliche Zulassung für dieses System, ist beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) beantragt. Dieses System basiert auf Pfahlbohrungen, welche im sogenannten Überlagerungsbohrverfahren hergestellt werden, d. h. es wird doppelt verrohrt gebohrt. Im Anschluss an die Bohrung, wird das

innere Bohrgestänge zurückgebaut, damit das Stahlzugglied zentrisch eingebracht werden kann. Die Bohrungen können mehr als 50 m Länge und bis zu 300 mm Durchmesser erreichen.

Im Anschluss wird die äußere Verrohrung gezogen. Parallel hierzu wird das Bohrloch mit einem Mörtel nach EN 197-1 verpresst. Der entscheidende Vorteil liegt in der sehr geringen Umweltbelastung durch Lärm und Erschütterungen. Um den Verbund zwischen Zementstein und Stahlzugglied zu gewährleisten, wird ein Rippenprofil im Krafteinleitungsbereich auf den Schaft gerollt. Das Verhältnis der hier entstehenden Geometrie entspricht den in der DIN 488-2 genannten Minimalanforderungen für Betonstahl ( $f_R = \text{Rippenhöhe} / \text{Rippenabstand}$ ).

### Summary

Piling & ground anchor technology has changed dramatically in recent years particularly in urban areas where the requirements for minimal noise and vibration during installation have become increasingly stringent. Parallel to this there has been a demand to construct larger retaining structures to cater for increasing loads, particularly in port and harbour construction where quay walls have to accommodate larger vessels. Design concepts have adapted to meet this need and the use of anchorages with working loads in excess of 2000 kN is not uncommon. To meet this need Anker Schroeder have developed a range of high load tension piles (or ground anchors) capable of working loads up to 4000 kN and manufactured in accordance with the German Institute for Standardization 4128 (DIN 4128).

### Background

Traditional high load ground anchors use alloy steel with a high yield stress ( $R_{p0.2}$ ) in excess of 500 N/mm<sup>2</sup>. These steels typically have lower ductility and impact resistance as well as a low ratio of yield to breaking strength ( $R_p/R_m > 0.9$ ). This is of particular importance at the threaded connection to the structure which is inherently difficult to protect from the effects of corrosion. Existing double corrosion protection methods for anchor connections can be effective but can also be subjected to easy damage during site handling and installation which are often performed in difficult circumstances. With sufficient reduction in the sectional area of an anchor failure will occur regardless of the type of steel used, however in a low ductility steel failure can be sudden and without warning.

Anker Schroeder has developed a solution to these issues using their decades of experience in the manufacturing and technical development of heavy anchorages for sheet piles and concrete walls.

In cooperation with specialist civil and ground engineering companies they have developed the ASDO-tension-pile (or ground anchor) that not only has very good structural mechanical properties but also provides a very simple and robust corrosion system which allows for easy design and installation. This system meets the requirements of DIN 4128 (DIN EN 14199) and an approval for this system has been applied for at the German Institute for Civil Engineering (DIBt). ASDO-Anchor-Piles can be used for a wide variety of retaining structures from deep excavation pits, quay walls and locks. The thread in the head area of the foundation pile allows a range of connection options for concrete walls and sheet piles.

To allow for construction tolerances or subsequent settlement of the structure, articulated connections can be incorporated into the head. The simplest solution is made by means of a spherical nut and seating plate to the bearing surface of the pile.





Baustelle Weserschleuse in Bremen mit ca. 130 Bohrpfählen (ca. 170 Tonnen)  
Quelle des Fotos: Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Einfache Vollschafanker (Gewindegröße = Schaft-Ø) haben durch Querschnittschwächung und Kerbwirkung ihre schwächste Stelle im Gewinde. Zuganker mit aufgestauchten Gewindeenden können optimal ausgelastet werden. Die überzeugenden Vorteile gegenüber Vollschafankern liegen im geringeren Gewicht und damit im günstigeren Preis und im Besonderen in einer guten Gleichmaßdehnung im Falle einer Überbelastung. Auch die neuen Bemessungsregeln nach EC III Teil 5 empfehlen den Einsatz von gestauchten Rundstahlankern. Der Kerb-Faktor

( $k_{t, \text{Deutschland}} = 0,55$ ) sorgt im Gewindebereich für eine Berücksichtigung der Kerbwirkung und Sicherheit gegen nie ganz auszuschließende Biegebelastung. Auftretende Biegemomente werden durch die sehr hohe Elastizität besser abgebaut. Bei der Herstellung der gestauchten Anker achtet Anker Schroeder besonders auf einen gleichmäßigen Übergang zum dünneren Schaft, so dass ein harmonischer Faserverlauf im Schmiedebereich erzielt wird. Bei dem ASDO-Bohrpfahl können Schaft und Gewinde-Ø individuell aufeinander abgestimmt werden. Alle Materialien

können mit einem APZ 3.1 nach EN 10204 belegt werden. Grundlage für geschweißte Bohrpfähle ist die Herstellerqualifikation nach DIN 18800-7 Klasse E. Aufgrund einer optimalen Verkehrsanbindung können Bohrpfähle bis zu einer Länge von 50 m vollstoßgeschweißt hergestellt und geliefert werden. Größere Längen sind in Sonderfällen in geschweißter Form auch baustellenseitig herstellbar, wenn die Bedingungen vor Ort dieses zulassen. Desweiteren ist es bei höheren Stahlgüten mit Streckgrenzen  $>500 \text{ N/mm}^2$  möglich die Pfahlmodule mit Muffen zu stoßen.

### Design

Typically for standard round steel threaded tie rods the cross-sectional area of steel within the thread,  $A_s$  is generally equal (for rolled threads) or less (for cut threads) than the area of steel at the shaft,  $A_g$ . This typically limits the maximum tensile resistance of the anchor to the stress area of the thread. EAU 2004 (cl. 8.6.2.3) & EN1993-5 (cl. 7.2.3) recommends that the tensile resistance  $F_{t,Rd}$  of an anchor is calculated as the lesser of the tensile resistance of the thread,  $F_{tt,Rd}$  or the tensile resistance of the shaft,  $F_{tg,Rd}$  at any time during the life of the structure

Because of the effect of the  $k_t$  reduction factor applied to the tensile resistance of the threads, the most economic design of anchors will use upset forging technology making the cross-sectional area of the thread greater than the shaft.

The ASDO-tension-pile optimizes the thread stress area by utilizing upset forging technology. The ends of the bar are heated to forging temperature and then pressed using cylindrical dies resulting in an increased section of the bar in the threaded area. This increased section allows a thread of greater cross-sectional area than the shaft to be manufactured.

Once the  $k_t$  notch factor is taken into consideration the threaded portion of the tie bar is of equal tensile resistance to the shaft portion. Thus a more economic bar is realised as the overall weight of the bar is considerably reduced. Typical anchors can be 30 m+ in length so the reduction in diameter for the shaft allows great weight savings over the length of the anchor.

ASDO-tension-piles are manufactured using ASDO round steel bar with yield strengths  $<500 \text{ N/mm}^2$ . This is a weldable fine grained mild steel and has excellent elastic strain behavior. Even after reaching the yield strength there is still a high load reserve until the breaking strength is reached. This gives a clear advantage over steels with a low yield/break load ratio as there is still capacity within the bar to transmit load but serviceability failure will be evident in deformations in the structure. Sudden, catastrophic failures are avoided.

Using round steels with yield strength  $<500 \text{ N/mm}^2$  large diameter tie bars are possible giving far greater load capacities. Working loads in excess of  $>4500 \text{ kN}$  are possible. By comparison foundation piles with high alloy or pre-stressed concrete steel are limited to approximately  $2150 \text{ kN}$  (current systems approved by the building authorities).

### Manufacture

During production of the upset forged tie rods Anker Schroeder pays particular attention to the transition area between the upset end and the smaller shaft diameter. A smooth free flowing grain structure is applied to eliminate stress concentrations.

ASDO-tension-piles can be manufactured and delivered up to lengths of 50 m fully welded. However the practicalities of transport mean that generally site welding has to be performed for lengths of greater than 18-20 m. ASDO 355/500 is fully weldable and it is also possible to connect ASDO-anchor-pile modules with alloy steel grades of yield strength  $>500 \text{ N/mm}^2$  by coupling sleeves.



Bremer  
Weserschleuse,  
Quelle des Fotos:  
ARGE Bremer  
Weserschleuse]  
Einbausituation  
der Bohrpfähle  
an der linken  
Kammerwand mit  
Rundstahl Ø75  
mm – Ø80 mm.

Die Einsatzmöglichkeiten der Bohrverpresspfähle sind in allen Bereichen von Baugruben, Kaimauern und Schleusen denkbar. Über das Gewinde im Kopfbereich des Pfahls können individuelle Anschlussmöglichkeiten an die Beton- oder Spundwand realisiert werden. Diese genannten Eigenschaften zeigen, dass dem Einsatz solcher Bohrpfähle keine Grenzen gesetzt sind. Um Toleranzen bzw. spätere Verformungen am Bauwerk aufnehmen zu können, bietet der ASDO-Bohrpfahl einen gelenkigen Anschluss. Die Gelenkwirkung wird über die Verbindung Kugelmutter/ Kalottenplatte gewährleistet.

Statt aufwändiger und anfälliger Korrosionsschutzmaßnahmen kommt ein „natürlicher“ Korrosionszuschlag für den Bohrpfahl zum Tragen.

Die Grundlage hierfür bietet die DIN EN 1993 Teil 5 und die EAU 2004. Berücksichtigt werden hier Materialien mit Streckgrenze  $<500 \text{ N/mm}^2$ . Diese schweiß-geeigneten Bau- und Feinkornbaustähle besitzen ein ausgezeichnetes Fließverhalten. Nach Erreichen der Streckgrenze besteht immer noch eine hohe Traglastreserve zur Bruchfestigkeit. Somit werden Systemüberlasten im Vorfeld schon deutlich angezeigt. Rundstähle mit Streckgrenzen von  $<500 \text{ N/mm}^2$  und großen Durchmessern gehen weit über die 4500 kN Tragfähigkeit hinaus. Im Vergleich hierzu sind bauaufsichtlich eingeführte Pfahlsysteme mit hochlegierten Stählen oder Betonstählen auf ca. 2150 kN begrenzt.

Weiterhin bewirken die relativ großen Querschnitte des Rundstahls, dass die Rissbreiten im Zementkörper

bei Zugbeanspruchungen unter 0,2 mm bleiben und der Beton seine selbstheilende Wirkung auf solche feine Risse entfalten kann.

Das bereits vor Jahrzehnten von Anker Schroeder entwickelte Bohrpfahlsystem bewährt sich bestens bei erhöhten Anforderungen an Bauwerke aus dem Verbau- und Wasserbaubereich. Gelenkige Anschlüsse, einteilige Pfahllängen bis 50 m, sowie Nenngößen bis M160 und unterschiedliche Stahlgüten, eröffnen dem ASDO-Bohrpfahl alle Anwendungsmöglichkeiten.

Hohe Traglastreserven und den Verzicht auf aufwändige Korrosionsschutzmaßnahmen empfiehlt dieses sichere System für zukünftige Bauvorhaben.

### Installation

The ASDO-tension-pile is installed using the double rotary drilling method. An outer casing and inner hollow auger are driven in to the ground whilst being counter rotated (i.e. the inner auger rotates counter to the outer casing). Once at the required depth the outer casing and auger are removed whilst concrete is simultaneously pumped through the auger. The anchor bar is then placed in the concrete. The drilling can reach depths of more than 50 m and up to 300 mm in diameter.

The key advantage with this installation method is the very low environmental impact of noise and vibration. The drilling can also take place close to existing structures with minimal risk of damage to the structure. Bond between concrete and steel is increased via a rib profile rolled on to the bar (ratio  $f_R$  of rib height to rib pitch meets the minimum requirements for concrete and steel mentioned in DIN 488-2).

### Corrosion Protection

Corrosion protection is an important part of the design of the anchor, particularly at the vulnerable connection head of the anchor. Most anchor systems use a secondary protection system, whether a coating, inert sleeve or sealing method, however these systems are difficult to protect from damage during installation often in difficult site conditions. Damage to corrosion protection systems can also increase corrosion rates at the point of damage leading to pitting corrosion and possible premature failure of the anchor.

Instead of using sometimes complex and fragile corrosion protection systems ASDO-tension-piles are supplied with a corrosion allowance in the steel, i.e. the anchor is supplied oversize (typically 2-4 mm in diameter) and natural corrosion is allowed to take place. The calculation for corrosion allowance is based on data in EN 1993-5 (cl. 4.4) and EAU 2004 (8.1.8)

### Conclusion

The ASDO-tension-pile has been developed using decades of forging experience. The double rotary drilled installation system meets stringent environmental needs and allows for very high load capacity anchors to be used in a wide range of port constructions and retaining structures in civil engineering. Adaptable connections, anchor lengths up to 50 m and thread sizes up to M160 together with different steel grades allow working loads in excess  $>4500 \text{ kN}$  to be transmitted. The high bearing-load-reserves and the provision of a simple and robust corrosion protection system allow designers to meet the needs of future projects.

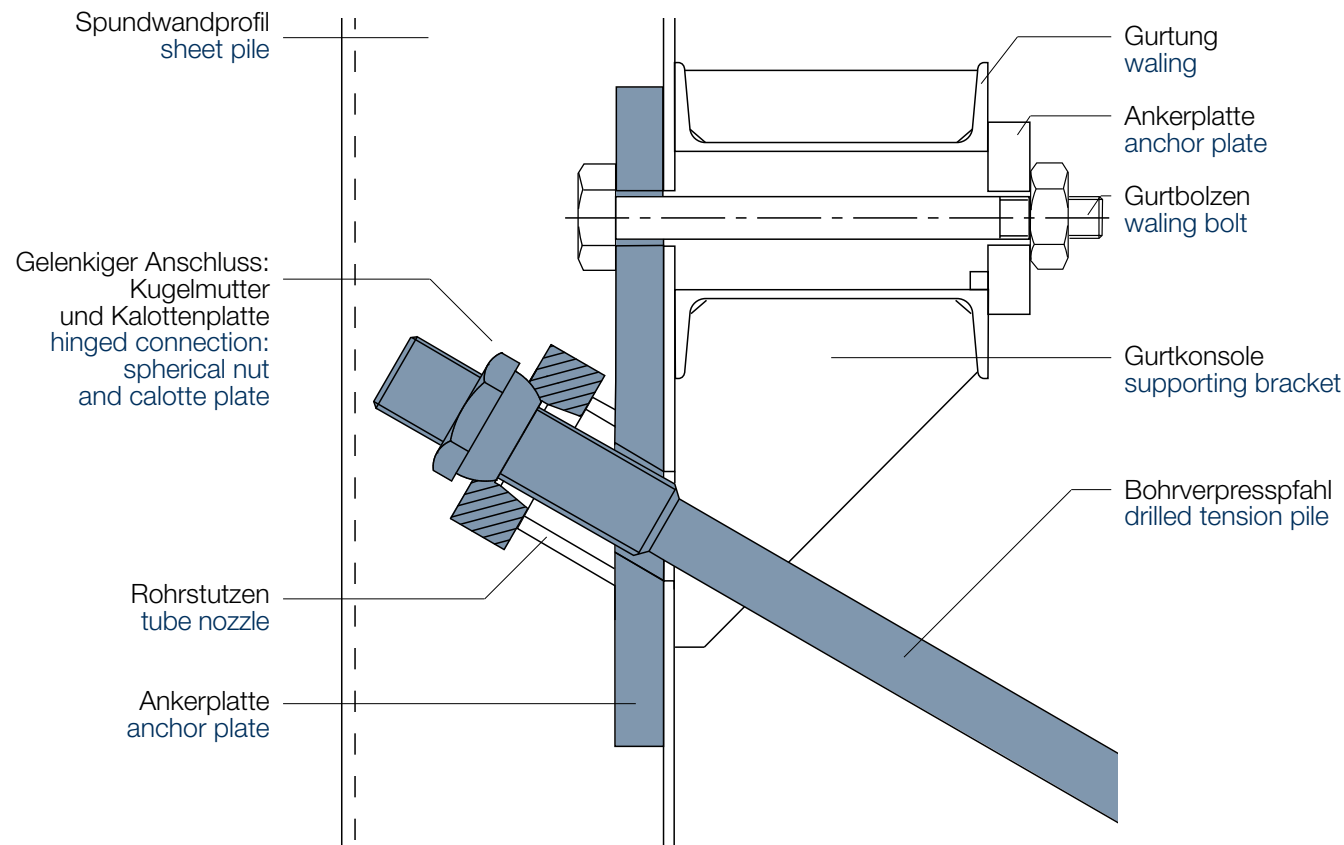
Die maximal zulässige Bemessungslast in axialer Richtung ist begrenzt auf  $\max F_{Ed} = F_{t,Rd} / \gamma_R$

Für die Materialfestigkeit des Strahlzuggliedes ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_R = 1,15$  für die Lastfälle LF1 bis LF3 zu verwenden.

The maximum design load in the axial direction is limited to  $\max F_{Ed} = F_{t,Rd} / \gamma_R$

For the material strength of the steel tension member the partial factor  $\gamma_R = 1,15$  for the load cases LF1 to LF3 should be used.

# Anschlusskonstruktion Bohrverpresspfahl Connection-design drilled tension pile



Weitere Anschlussmöglichkeiten sind:  
Further connection possibilities are:

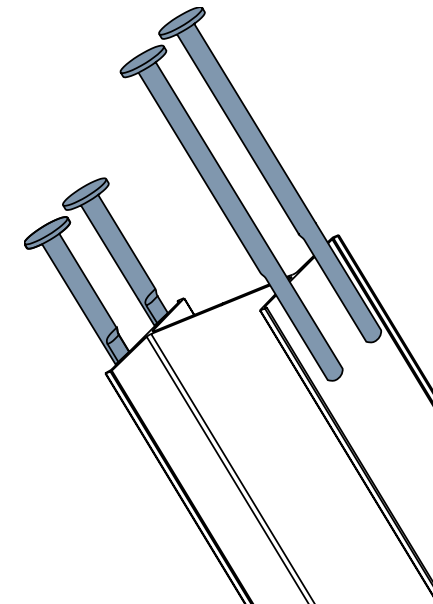
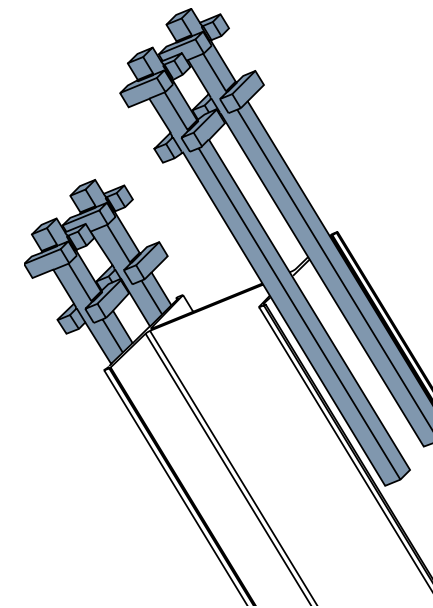
- Betonholm Anschluss  
- Concrete cap connection
- Ankerplatte mit Gelenkscheibe oder Sechskantmutter  
- Anchor plate with rocker plate or hexagonal nut



Gebohrte Ankerpfähle nach DIN 4128 vorbereitet zum Einbau in einen Stahlbetonholm. Stump, Hannover

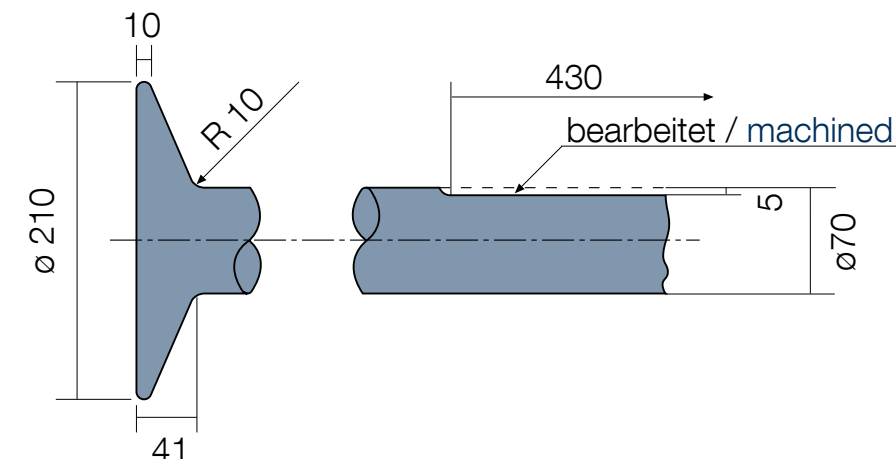
Drilled tension piles according to DIN 4128 prepared for installation in a reinforced concrete capping beam. Stump, Hanover

# Reibepfahl-Anschluss an Betonholm Friction-type pile connection to concrete beam



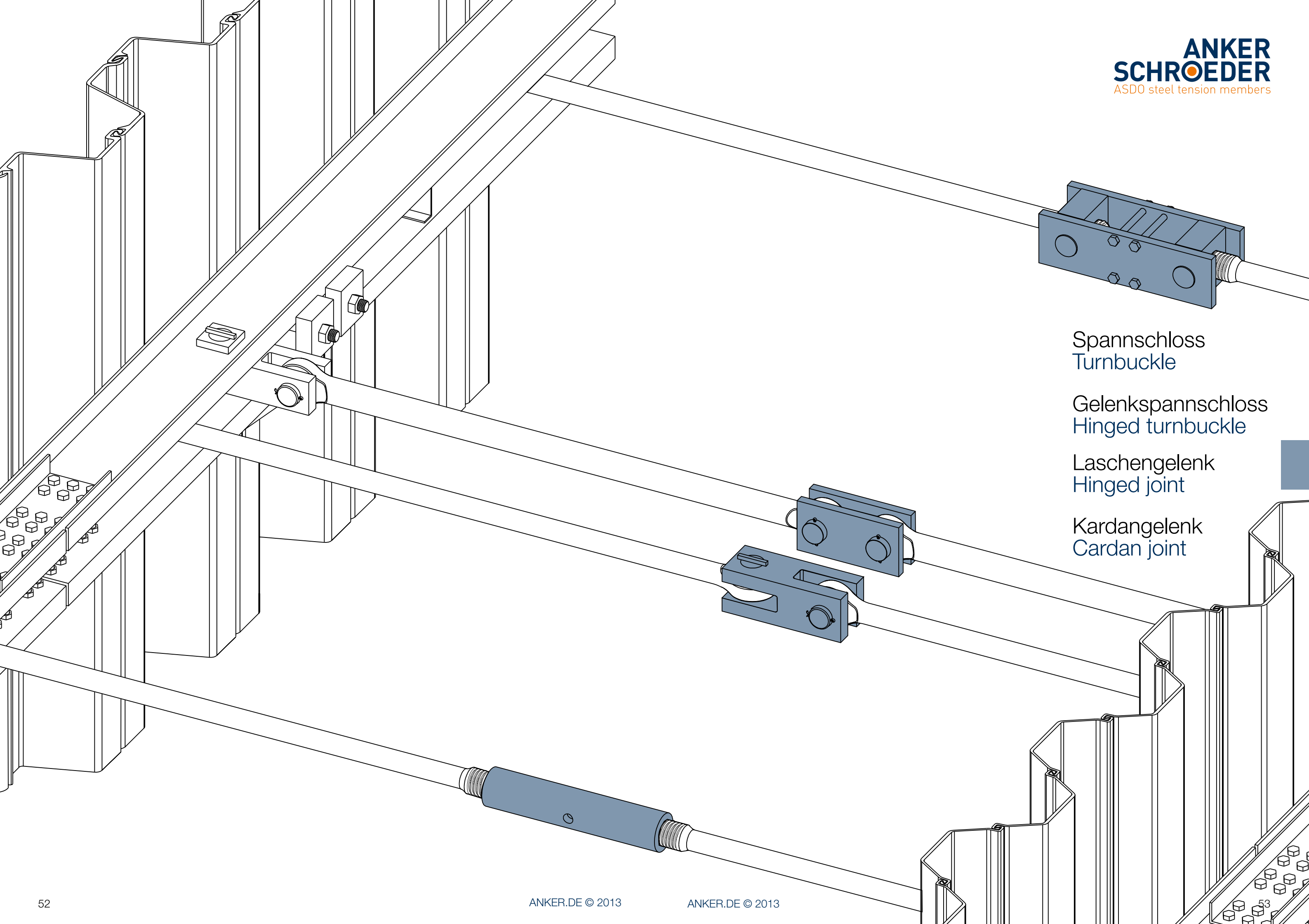
Das Bild zeigt einen Reibepfahl-Anschluss aus Quadratstahl mit versetzt aufgeschweißten Knaggen, die die Aufgabe haben, die Pfahlzugkräfte in den Betonbalken einzuleiten. Bei der Herstellung dieser Verankerungselemente ist es unbedingt erforderlich, nach dem Schweißen der Knaggen eine Wärmebehandlung durchzuführen.

Als günstige Alternative dazu empfehlen wir geschmiedete „Rundkopfbolzen“, die auch bei der Pollerverankerung eingesetzt werden. Als Tellerdurchmesser wird ca. 3x "d" vorgesehen. Das Ende eines Rundkopfbolzens wird als Fläche mechanisch bearbeitet, damit ein sicherer Schweißanschluss hergestellt werden kann. Rundkopfbolzen wurden als bewährte Teile in die EAU aufgenommen.



The diagram shows a friction-type pile connection in square steel with staggered welded squares for the transmission of the tensile forces on the pile into the concrete beam. When manufacturing these anchoring elements, it is necessary to heat-treat the staggered squares after welding.

The use of forged round head bolts as used for the anchoring of bollards provides a cost-effective alternative to the above method. The plate diameter measures about 3x "d". The round head bolt ends are machined to achieve a plane surface for a proper welded connection. Round head bolts have been approved as suitable parts in the EAU guidelines.



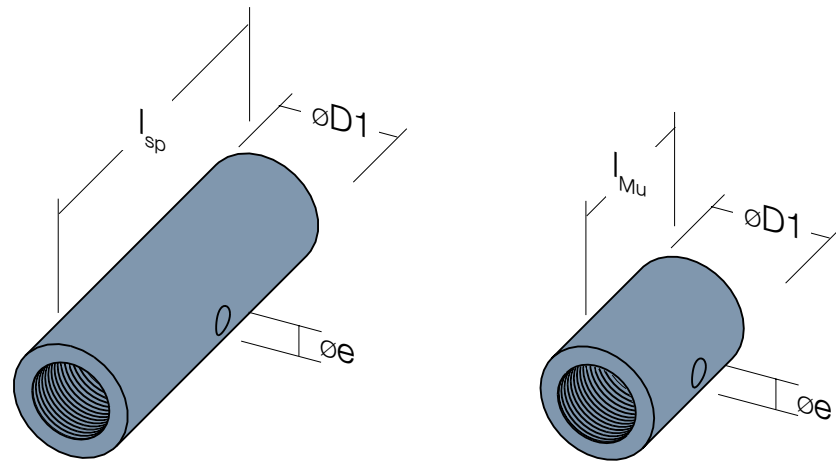
Spannschloss  
Turnbuckle

Gelenkspannschloss  
Hinged turnbuckle

Laschengelenk  
Hinged joint

Kardangelenke  
Cardan joint

# Spannschloss und Muffe Turnbuckle and couple



Anker ASDO355				Gewicht weight		Verstellweg adjustable range		Gewicht weight	
NG	øD1 [mm]	øe [mm]	l <sub>sp</sub> [mm]			l <sub>Mu</sub> [mm]			
M 36	54,0	20	215	2,2	V+/-50mm	75	0,8		
M 39	60,3	20	220	2,9		80	1,1		
M 42	63,5	20	225	3,2		85	1,2		
M 45	70,0	20	230	4,1		90	1,6		
M 48	70,0	20	240	3,9		100	1,7		
M 52	76,1	20	245	4,7		105	2,0		
M 56	82,5	20	455	10,3		115	2,7		
M 60	88,9	20	460	12,3		120	3,2		
M 64	95,0	20	480	14,6		130	4,0		
M 68	101,6	20	490	17,3		140	5,0		
M 72	101,6	20	495	15,7	145	4,6			
M 76	108,0	20	505	18,4	155	5,7			
M 80	114,3	20	510	21,0	225	9,3			
M 85	121,4	20	520	24,1	235	10,9			
M 90	127,0	20	530	26,3	245	12,2			
M 95	133,0	20	540	28,9	255	13,7			
M 100	146,0	30	550	38,4	275	19,2			
M 105	152,4	30	560	42,2	285	21,5			
M 110	159,0	30	570	46,4	295	24,0			
M 115	165,1	30	580	50,2	305	26,4			
M 120	168,3	30	600	51,6	320	27,5			
M 125	177,8	30	610	60,2	330	32,6			
M 130	191,0	30	620	74,9	340	41,1			
M 135	191,0	30	630	71,0	350	39,4			
M 140	203,0	30	640	85,3	360	48,0			
M 145	203,0	30	650	80,9	370	46,1			
M 150	216,0	30	660	98,3	380	56,6			
M 155	216,0	30	675	94,2	395	55,2			
M 160	229,0	30	685	113,4	405	67,1			

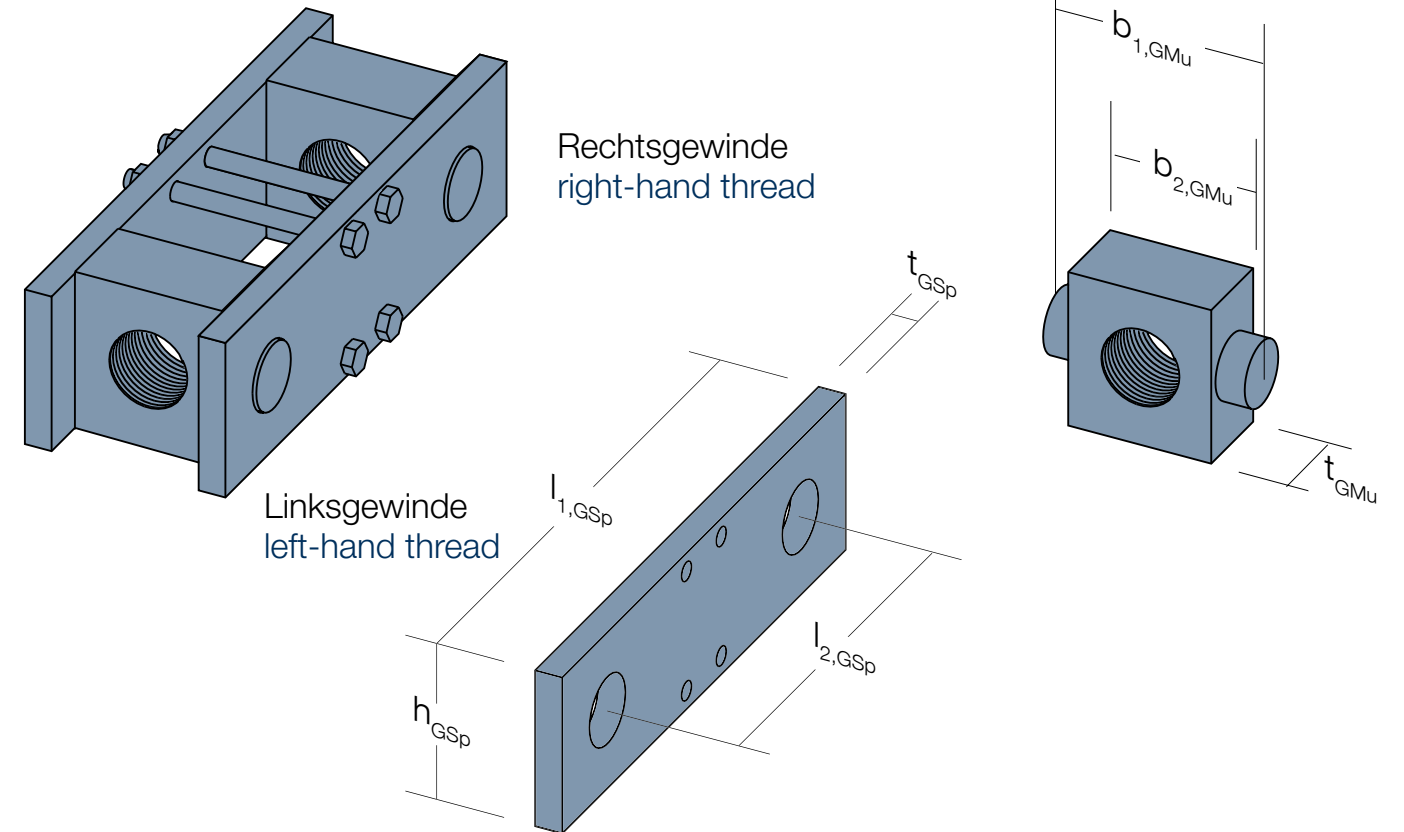
Achten Sie bei der Montage der Anker darauf, die Gewinde sauber zu halten. Die **Einschraubtiefe** bei Muffen und Spannschlössern muss **mindestens 1 x D** betragen. Eine geringfügig andere Form kann sich bei eingezogenen Spannschlössern ergeben.

When installing the tie rods, ensure that the threads are clean. The **minimum screw penetration** in couplers and turnbuckles is **1x the thread diameter (D)**. The shape might differ slightly for press-reduced turnbuckles.

Alle Maße beziehen sich auf Anker in der Güte S355. Die Abmessungen für abweichende Ankergüten ermitteln wir auf Anfrage. Die Materialqualität der dargestellten Bauteile entspricht mind. S355.

All dimensions are referring to tie rods of steel quality S355. On request we will establish the dimensions for different anchor qualities. The material quality of the components shown here corresponds to min. S355.

# Gelenkspannschloss Hinged turnbuckle



Anker ASDO355		Lasche plate		Gelenkmutter hinged nut				Gewicht weight	
NG	h <sub>GSp</sub> [mm]	l <sub>1,GSp</sub> [mm]	t <sub>GSp</sub> [mm]	l <sub>2,GSp</sub> [mm]	t <sub>GMu</sub> [mm]	b <sub>1,GMu</sub> [mm]	b <sub>2,GMu</sub> [mm]	Σ	
M 48	90	400	20	300	45	90	140	16	
M 52	100	420	20	300	50	95	145	19	
M 56	105	430	25	310	55	100	160	25	
M 60	110	430	25	310	55	105	165	26	
M 64	120	460	25	320	60	115	175	32	
M 68	130	460	30	320	65	120	190	40	
M 72	140	490	30	330	70	125	195	47	
M 76	145	620	30	450	70	130	200	57	
M 80	150	630	35	460	75	135	215	70	
M 85	165	650	35	460	80	145	225	81	
M 90	175	670	35	470	85	155	235	91	
M 95	185	680	40	470	90	160	250	108	
M 100	195	710	40	490	95	175	265	125	
M 105	205	730	40	490	95	180	270	133	
M 110	220	750	40	490	100	185	275	147	
M 115	240	780	40	500	110	195	285	170	
M 120	250	810	40	510	110	200	290	182	
M 125	265	830	45	520	120	215	315	225	
M 130	275	850	45	520	120	220	320	237	
M 135	285	860	50	530	130	225	335	272	
M 140	295	880	50	530	130	240	350	296	
M 145	315	920	50	540	140	250	360	335	
M 150	315	910	55	540	140	250	370	353	
M 155	325	930	60	550	150	260	390	406	
M 160	335	940	60	550	150	260	390	415	

Die hier gegebenen Abmessungen gelten nur für unseren Standardverstellweg von +/- 100 mm.

The given dimensions are only for our standard adjustments about +/- 100 mm.

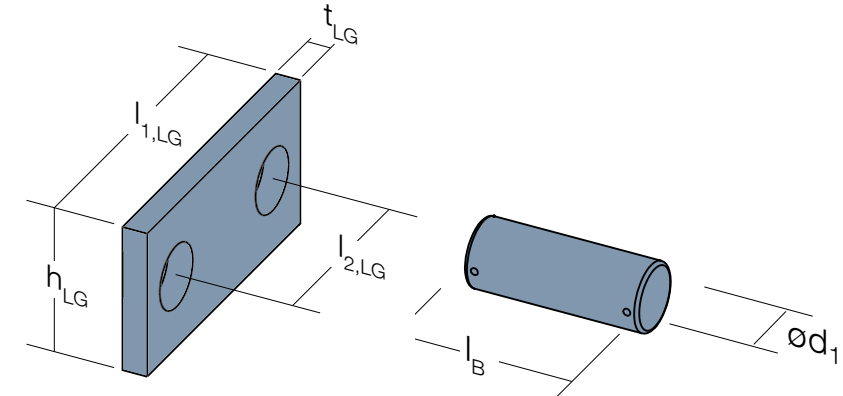
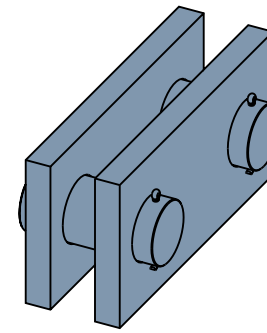
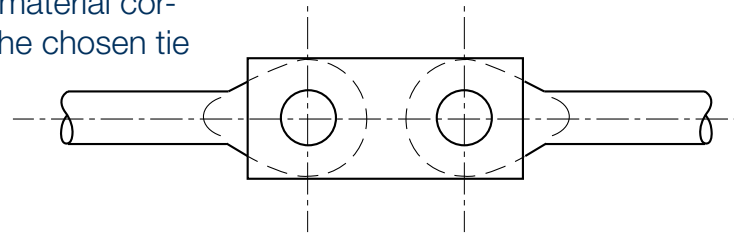
Alle Maße beziehen sich auf Anker in der Güte S355. Die Abmessungen für abweichende Ankergüten ermitteln wir auf Anfrage. Die Materialqualität der dargestellten Bauteile entspricht mind. S355.

All dimensions are referring to tie rods of steel quality S355. On request we will establish the dimensions for different anchor qualities. The material quality of the components shown here corresponds to min. S355.

# Laschengelenk Hinged joint

Laschengelenke werden für Rundstahlanker in der Regel bei großen Ankerlängen oder zu erwartenden Setzungen eingeplant. Die Materialqualität entspricht dem gewählten Ankerstahl.

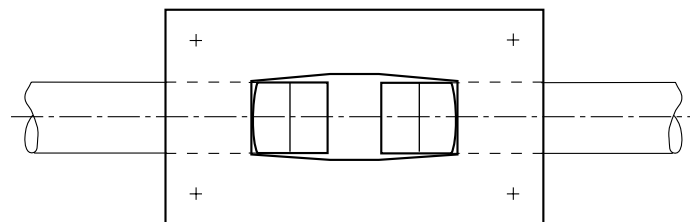
Hinged joints are generally used for round steel tie rods in cases where extremely long tie rods are required or if some settlement is expected. The quality of the material corresponds to the chosen tie rod grade.



1. Bei der klassischen Ausführung werden zwei Augenanker durch Gelenklaschen und Bolzen miteinander verbunden. Dadurch ist eine hohe Maßgenauigkeit gewährleistet. Diese Ausführung bietet beste Gelenkwirkung bei einfacher Montage.

1. In the traditional construction, two eye tie rods are connected by hinge plate and bolts, ensuring excellent dimensional accuracy. This type of construction offers optimum hinge effect and is easy to install.

Ausführung mit Augenankern  
Design with eye tie rods



2. Preisgünstiger ist die Ausführung mittels zweier Hammerkopfancker, die durch verschraubbare Gelenkbleche miteinander verbunden werden. Diese Ausführung bietet jedoch nur eine begrenzte Gelenkwirkung und ist in der Montage etwas aufwändiger.

2. A more cost-effective solution can be achieved by using two T-head tie rods connected by screwed hinge plate. The hinge effect is however limited, and the installation is slightly more complicated.

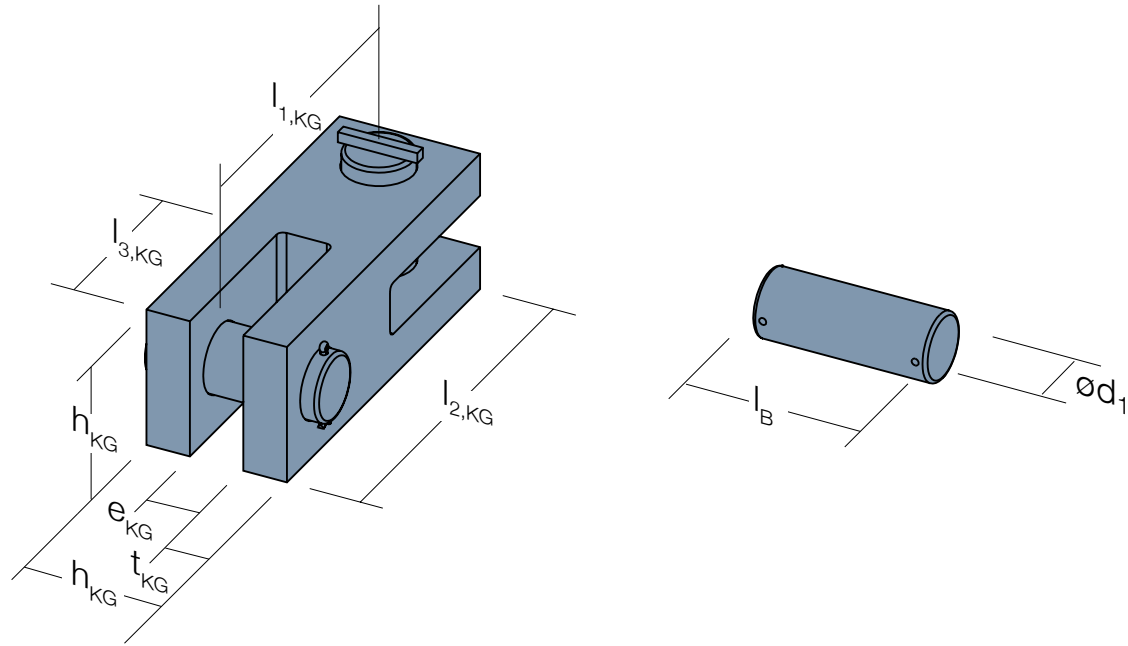
Ausführung mit Hammerkopfanckern  
Design with T-head tie rods

Anker ASDQ355		Laschenabmessungen plate dimensions				Bolzen pin		Gewicht weight
NG	t <sub>LG</sub> [mm]	h <sub>LG</sub> [mm]	l <sub>1,LG</sub> [mm]	l <sub>2,LG</sub> [mm]	ød <sub>1</sub> [mm]	l <sub>B</sub> [mm]	Σ [kg]	
M 36	20	75	175	105	30	95	5	
M 39	20	75	175	105	30	95	5	
M 42	20	90	200	115	36	100	6	
M 45	20	90	200	115	36	100	6	
M 48	20	105	245	140	42	120	10	
M 52	20	105	245	140	42	120	10	
M 56	25	115	265	150	45	140	14	
M 60	25	115	265	150	45	140	14	
M 64	25	125	290	165	48	145	17	
M 68	30	130	300	175	52	160	21	
M 72	30	145	345	195	56	165	27	
M 76	30	145	345	195	56	165	27	
M 80	35	155	370	210	64	175	36	
M 85	35	175	405	225	68	185	45	
M 90	35	175	405	225	68	185	45	
M 95	40	180	430	240	72	200	56	
M 100	40	195	455	255	76	200	64	
M 105	40	210	550	290	80	205	82	
M 110	40	220	590	305	85	210	93	
M 115	40	220	590	305	85	210	93	
M 120	40	245	625	325	90	215	109	
M 125	45	245	655	340	95	235	129	
M 130	45	275	685	355	100	240	151	
M 135	50	275	690	360	100	255	167	
M 140	50	295	725	375	100	260	187	
M 145	50	295	725	375	105	260	189	
M 150	55	285	760	395	110	275	211	
M 155	60	295	800	420	115	300	251	
M 160	60	310	830	435	120	305	274	

Alle Maße beziehen sich auf Anker in der Güte S355. Die Abmessungen für abweichende Ankergüten ermitteln wir auf Anfrage. Die Materialqualität der dargestellten Bauteile entspricht mind. S355.

All dimensions are referring to tie rods of steel quality S355. On request we will establish the dimensions for different anchor qualities. The material quality of the components shown here corresponds to min. S355.

# Kardangeln Cardan joint

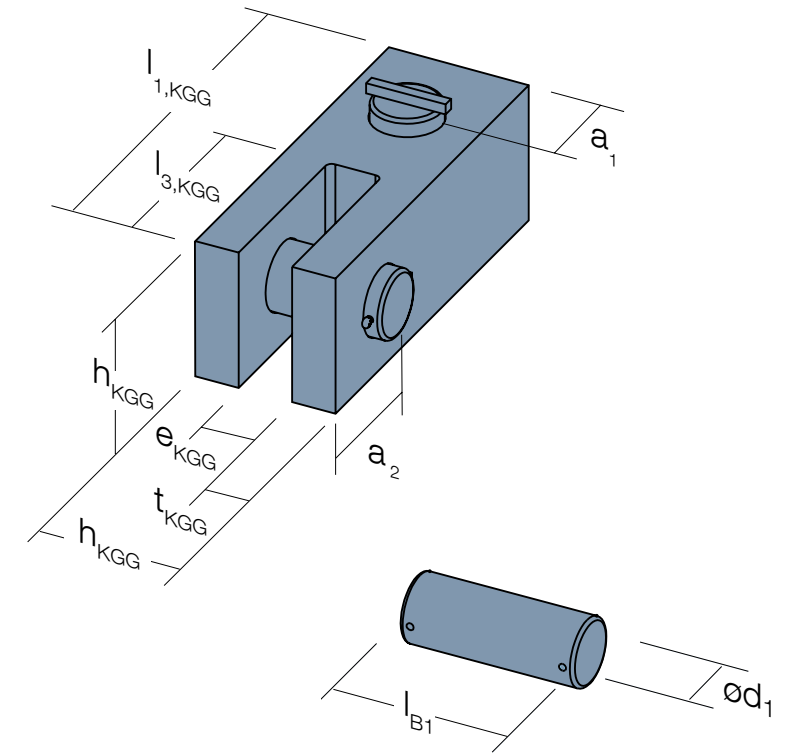
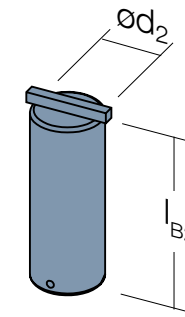


Anker ASDO355		Kardangeln cardan joint					Bolzen pin		Gewicht weight
NG	t <sub>KG</sub> [mm]	e <sub>KG</sub> [mm]	h <sub>KG</sub> [mm]	l <sub>1,KG</sub> [mm]	l <sub>2,KG</sub> [mm]	l <sub>3,KG</sub> [mm]	ød <sub>1</sub> [mm]	l <sub>B</sub> [mm]	Σ [kg]
M 48	26	38	90	170	270	114	42	120	11
M 52	26	38	90	170	270	114	42	120	11
M 56	33	44	110	170	280	122	45	135	17
M 60	33	44	110	170	280	137	45	135	16
M 64	36	48	120	195	310	137	48	145	22
M 68	39	52	130	205	330	148	52	165	28
M 72	42	56	140	230	370	148	56	165	38
M 76	42	56	140	230	370	165	56	165	36
M 80	45	60	150	250	400	179	64	175	45
M 85	52	66	170	265	430	179	68	180	65
M 90	52	66	170	265	430	195	68	185	62
M 95	56	68	180	275	450	206	72	195	73
M 100	58	74	190	305	490	222	76	205	88
M 105	60	80	200	325	520	252	80	210	98
M 110	64	83	210	340	560	252	85	210	122
M 115	64	83	210	340	560	267	85	210	118
M 120	66	88	220	365	600	287	90	215	137
M 125	74	93	240	385	620	307	95	235	168
M 130	76	98	250	390	640	317	100	240	187
M 135	78	105	260	395	660	317	100	255	210
M 140	80	110	270	415	700	327	100	260	243
M 145	80	110	270	410	700	327	105	260	243
M 150	83	115	280	430	730	357	110	275	263
M 155	83	125	290	470	790	357	115	300	315
M 160	85	130	300	490	820	418	120	305	319

Alle Maße beziehen sich auf Anker in der Güte S355. Die Abmessungen für abweichende Ankerqualitäten ermitteln wir auf Anfrage. Die Materialqualität der dargestellten Bauteile entspricht mind. S355.

All dimensions are referring to tie rods of steel quality S355. On request we will establish the dimensions for different anchor qualities. The material quality of the components shown here corresponds to min. S355.

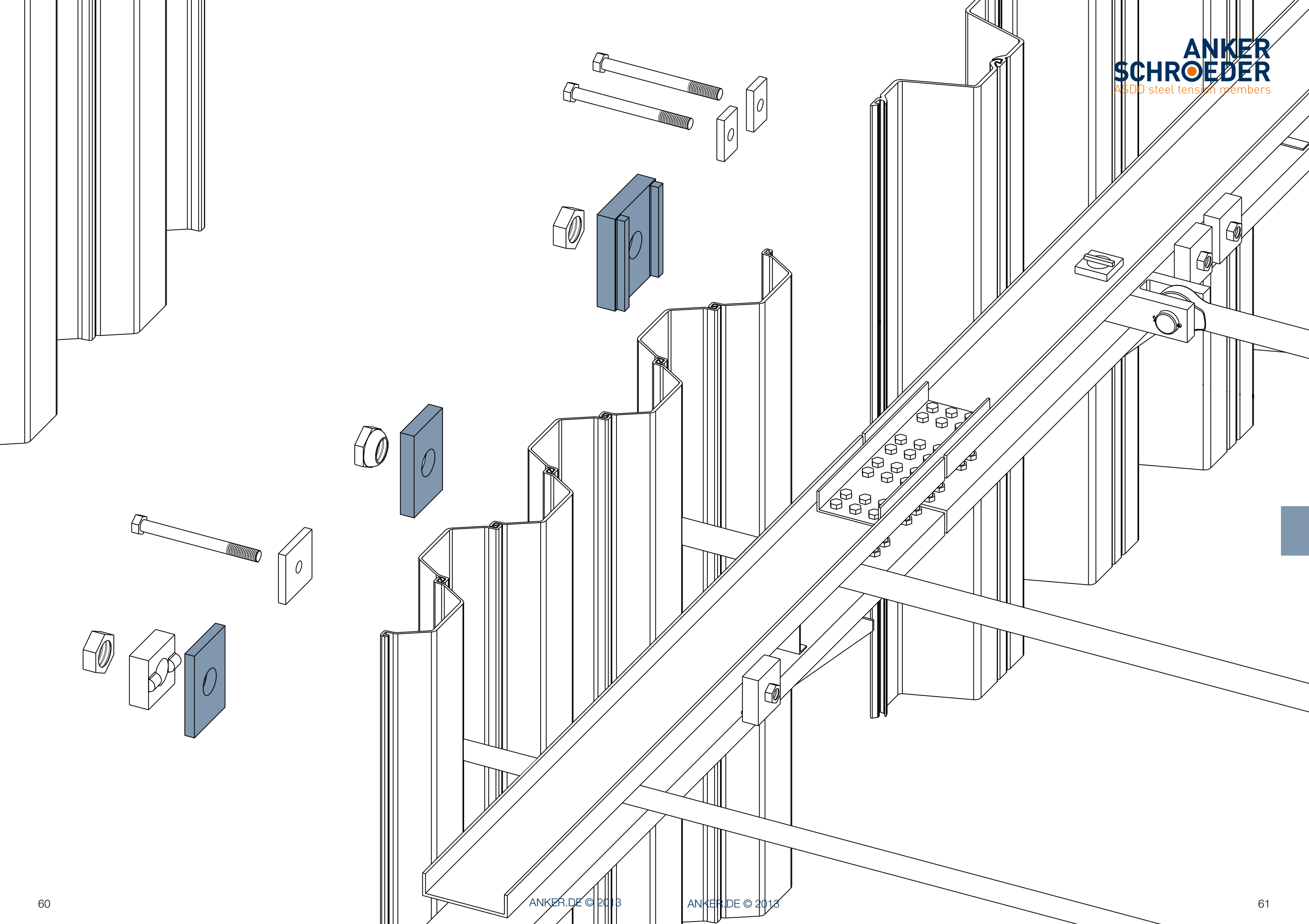
# Kardangeln (Gurtanschluss) Cardan joint (connection to waling)



Anker ASDO 355		Kardangeln (Gurtanschluss) cardan joint (connection to waling)							Bolzen pin		Gurtspreizung spacing
NG	a <sub>2</sub> [mm]	t <sub>KGG</sub> [mm]	e <sub>KGG</sub> [mm]	h <sub>KGG</sub> [mm]	l <sub>3,KGG</sub> [mm]	ød <sub>1</sub> [mm]	l <sub>B1</sub> [mm]	s [mm]			
M 48	54	26	38	90	114	42	140	100			
M 52	54	26	38	90	114	42	140	100			
M 56	55	33	44	110	122	45	170	120			
M 60	64	33	44	110	137	45	170	140			
M 64	64	36	48	120	137	48	180	140			
M 68	72	39	52	130	148	52	190	140			
M 72	72	42	56	140	148	56	200	140			
M 76	75	42	56	140	165	56	200	160			
M 80	83	45	60	150	179	64	200	160			
M 85	83	52	66	170	179	68	230	160			
M 90	90	52	66	170	195	68	230	180			
M 95	93	56	68	180	206	72	240	200			
M 100	100	58	74	190	222	76	250	200			
M 105	123	60	80	200	252	80	260	220			
M 110	123	64	83	210	252	85	270	220			
M 115	130	64	83	210	267	85	270	220			
M 120	140	66	88	220	287	90	280	240			
M 125	153	74	93	240	307	95	300	260			
M 130	155	76	98	250	317	100	310	260			
M 135	158	78	105	260	317	100	320	260			
M 140	163	80	110	270	327	100	330	280			
M 145	165	80	110	270	327	105	330	280			
M 150	175	83	115	280	357	110	340	300			
M 155	178	83	125	290	357	115	360	300			
M 160	188	85	130	300	418	120	370	320			

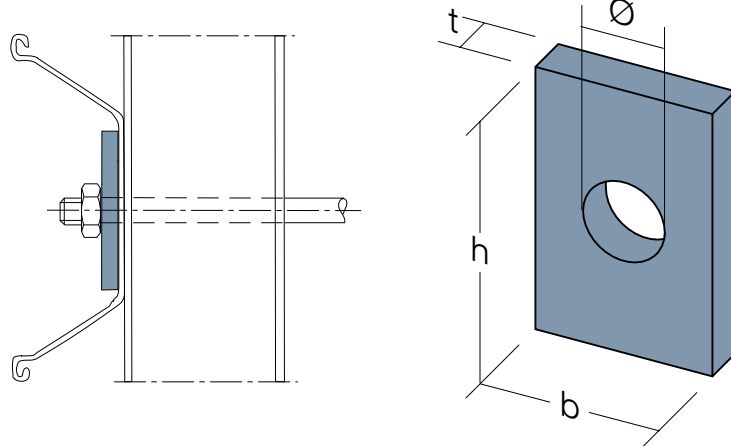
Die Längen ød<sub>2</sub>, l<sub>B2</sub>, a<sub>1</sub> und l<sub>1,KGG</sub> ergeben sich aus der jeweiligen Einbausituation.

The respective lengths ød<sub>2</sub>, l<sub>B2</sub>, a<sub>1</sub> and l<sub>1,KGG</sub> are determined by the individual installation design.





Vordere Platte  
für Anker  
für Spundwand U-Bohlen  
mit Mutter  
Front plate  
for tie rods  
for U-shaped sheet piles  
with nut



Allgemein sollten vordere Platten für Gurtbolzen und Anker die Breite des Spundwandtales zu etwa 80 % ausfüllen.

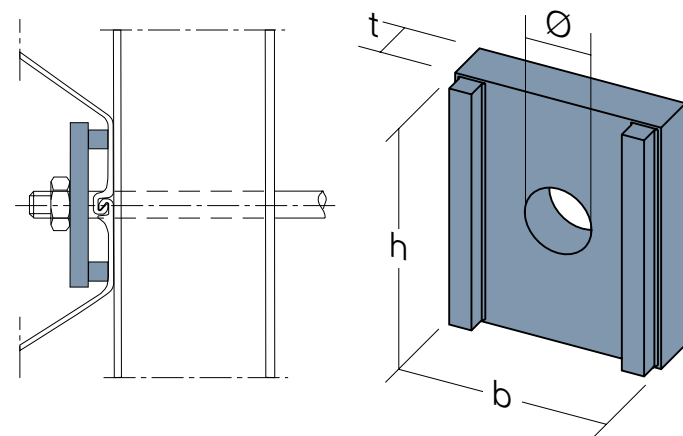
Die Plattenabmessungen stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung.

As a rule, the front plate should cover approx. 80 % of the channel width of the pile.

Please contact us for plate dimensions.

- Ø = Nennmaß + x\*
- Ø = nominal size + x\*
- x\* = 3 mm für / for ØD ≥ M36
- x\* = 4 mm für / for ØD ≥ M64
- x\* = 5 mm für / for ØD ≥ M76
- x\* = 10 mm für / for ØD ≥ M150
- ØD = Anker Ø

Vordere Platte  
für Anker  
für Spundwand Z-Bohlen  
mit Mutter  
Front plate  
for tie rods  
for Z-shaped sheet piles  
with nut



Leisten zur Überbrückung des Spundwand-Schlusses 50 x 30 mm bzw. 30 x 30 mm je nach Spundwandprofil.

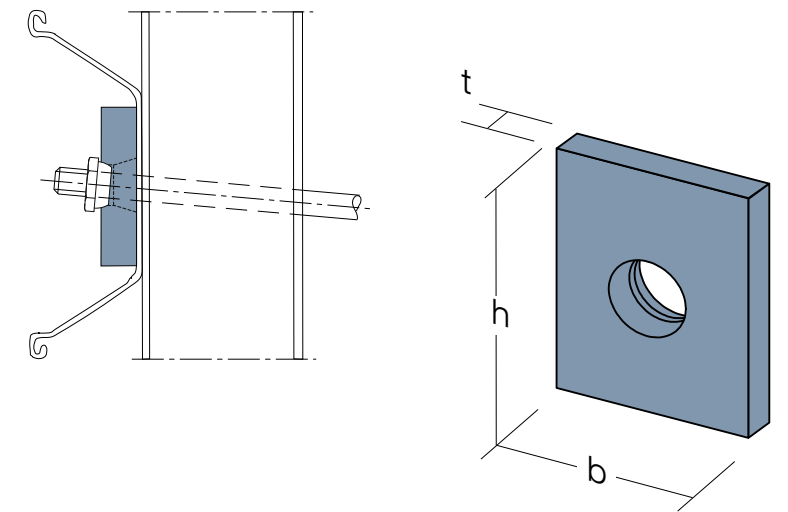
Wir verweisen auf die Möglichkeit eines exzentrischen Anschlusses wie bei den Gurtbolzen auf Seite 31 oben.

Bridging for sheet piling interlock 50 x 30 mm or 30 x 30 mm, depending on piling profiles.

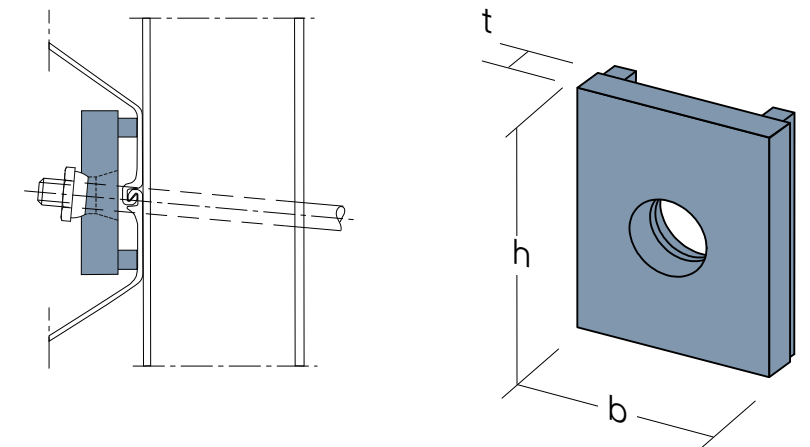
Also available with eccentric anchorage (see waling bolts, top section of page 31).

- Ø = Nennmaß + x\*
- Ø = nominal size + x\*
- x\* = 3 mm für / for ØD ≥ M36
- x\* = 4 mm für / for ØD ≥ M64
- x\* = 5 mm für / for ØD ≥ M76
- x\* = 10 mm für / for ØD ≥ M150
- ØD = Anker Ø

Vordere Platte  
für Anker  
für Spundwand U-Bohlen  
mit Kalottenplatte und  
Kugelmutter  
Front plate  
for tie rods  
for U-shaped sheet piles  
with calotte plate and  
spherical nut

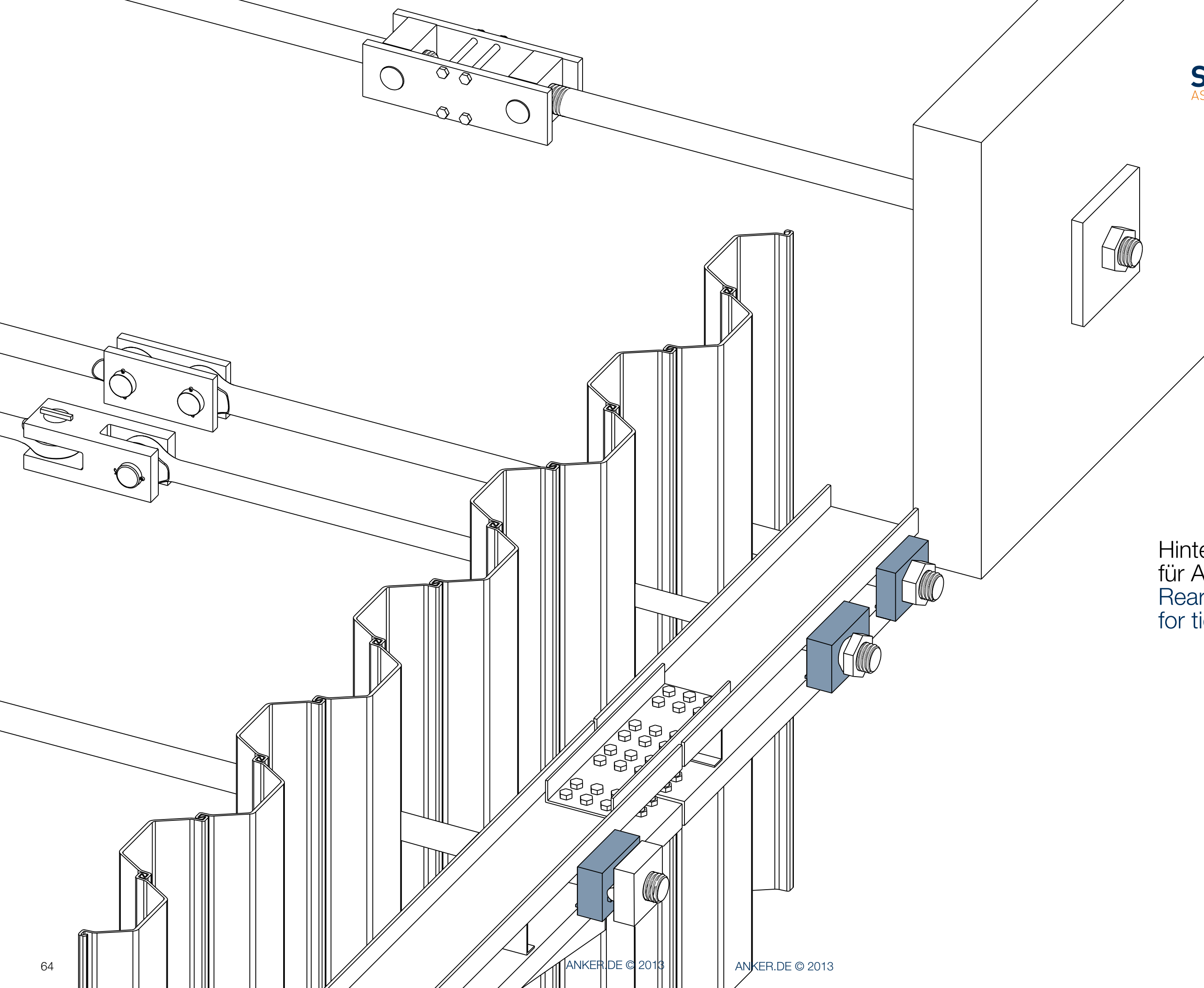


Vordere Platte  
für Anker  
für Spundwand Z-Bohlen  
mit Kalottenplatte und  
Kugelmutter  
Front plate  
for tie rods  
for Z-shaped sheet piles  
with calotte plate and  
spherical nut



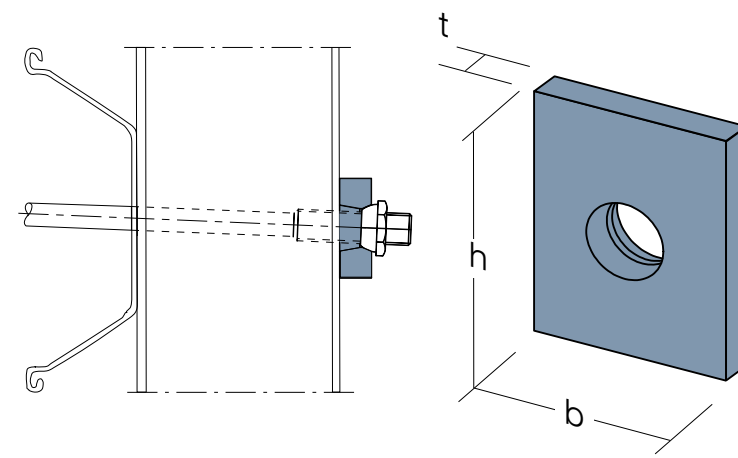
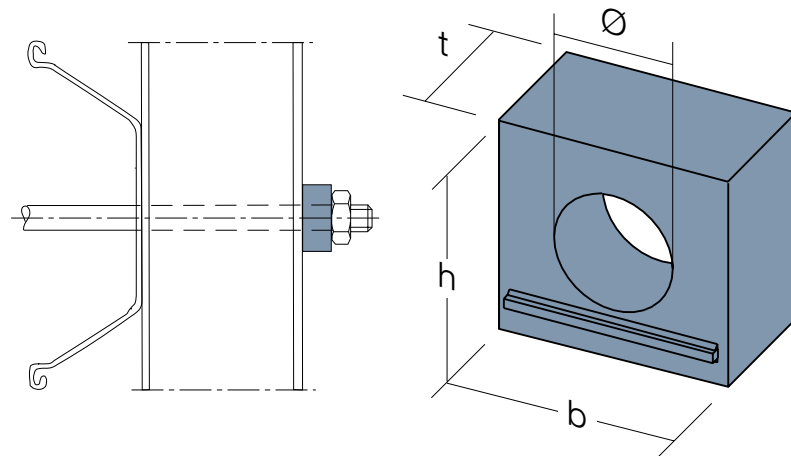
Leisten zur Überbrückung des Spundwand-Schlusses 50 x 30 mm bzw. 30 x 30 mm je nach Spundwandprofil.

Bridging for sheet piling interlock 50 x 30 mm or 30 x 30 mm, depending on piling profiles.



Hintere Platte  
für Anker  
Rear plate  
for tie rods

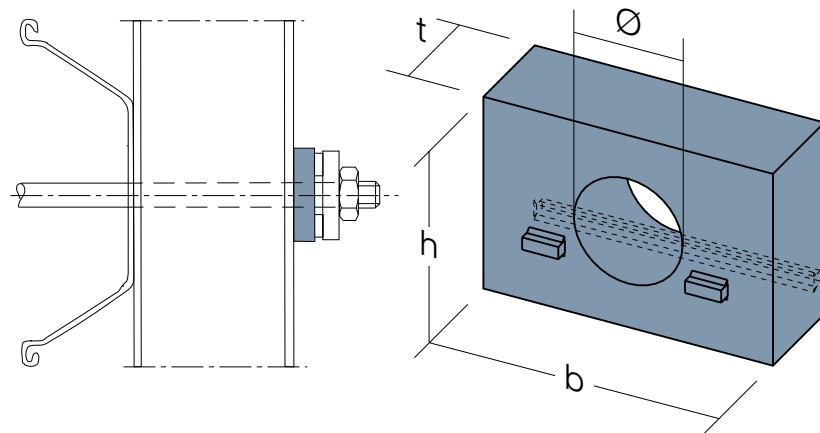
Hintere Platte  
für Anker  
mit Mutter  
Rear plate  
for tie rods  
with nut



Hintere Platte  
für Anker  
mit Kalottenplatte /  
Kugelmutter  
Rear plate  
for tie rods  
with calotte plate /  
spherical nut

- Ø = Nennmaß + x\*
- Ø = nominal size + x\*
- x\* = 3 mm für / for ØD ≥ M36
- x\* = 4 mm für / for ØD ≥ M64
- x\* = 5 mm für / for ØD ≥ M76
- x\* = 10 mm für / for ØD ≥ M150
- ØD = Anker Ø

Hintere Platte  
für Anker  
mit Gelenkscheibe  
Rear plate for tie rods  
with rocker plate



- Ø = Nennmaß + x\*
- Ø = nominal size + x\*
- x\* = 7 mm für / for ØD = M36
- x\* = 10 mm für / for ØD ≥ M45
- x\* = 11 mm für / for ØD = M56
- x\* = 12 mm für / for ØD = M64
- x\* = 15 mm für / for ØD ≥ M72
- Ausnahme / exception
- x\* = 13 mm für / for ØD = M80
- ØD = Anker Ø

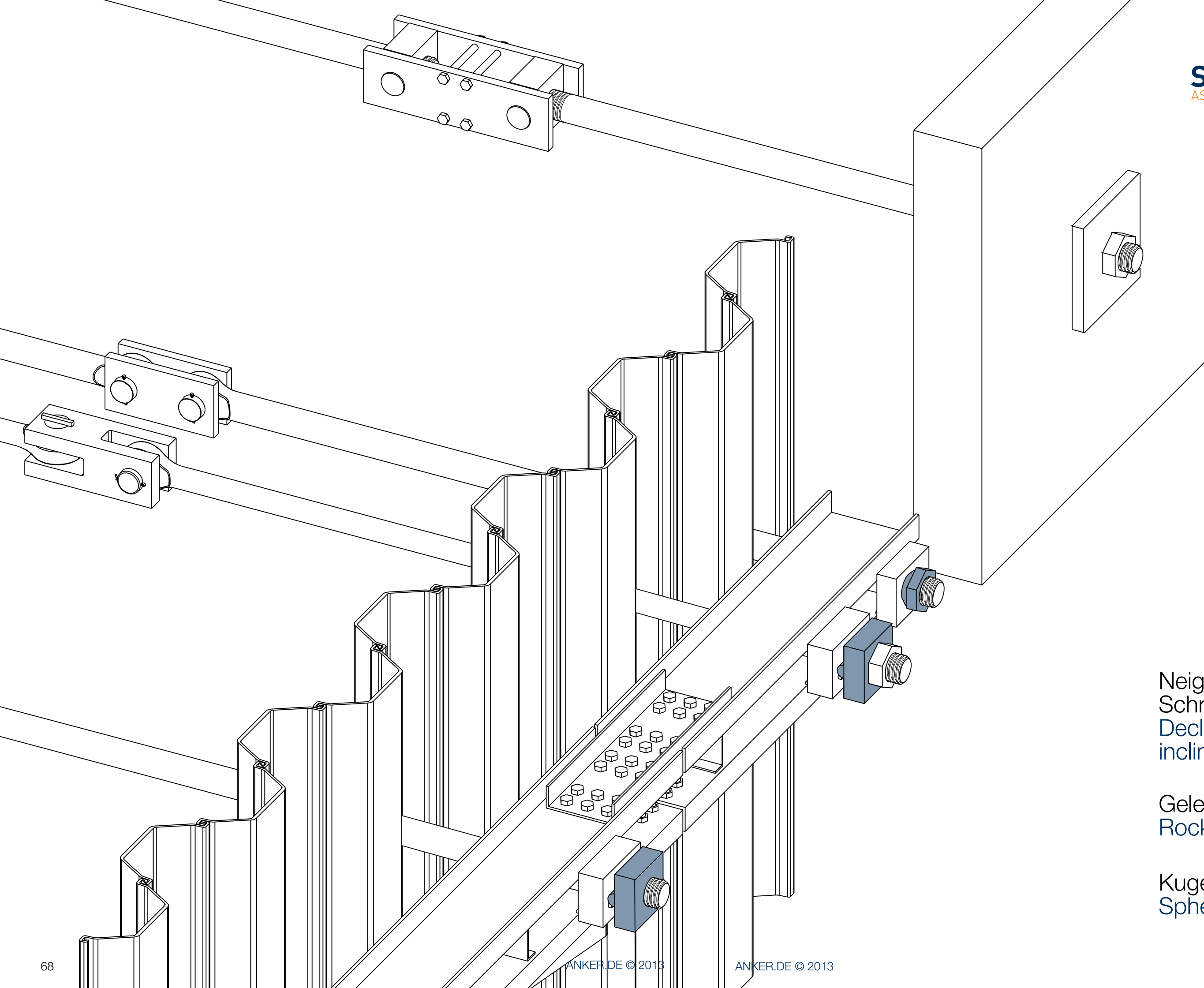
Die Plattenabmessungen  
stellen wir Ihnen gerne auf  
Anfrage zur Verfügung.

Please contact us  
for plate dimensions.



Verkehrsprojekte Deutsche Einheit  
Bau der Schleuse Rothensee

Traffic projects of Deutsche Einheit,  
construction of Rothensee lock



Neigung und  
Schräglage  
Declination and  
inclination

Gelenkscheibe  
Rocker plate

Kugelmutter  
Spherical nut

# Ankeranschluss mit Schräglage und Neigung

## Tie rod connections at inclined and declined angle

Wenn die Verankerung nicht im rechten Winkel an der Spundwand angeschlossen werden kann, muss diese Schräglage (horizontal) oder Neigung (vertikal) durch Keilplatten oder gelenkige Anschlüsse ausgeglichen werden.

If the anchorage cannot be connected at right angles to the sheet piling, the inclination (horizontal angle) or declination (vertical angle) must be compensated by tapered washers or hinged connections.

Biegebelastungen in den Gewindeanschlüssen sind zu vermeiden. Achten Sie beim Einbau unbedingt darauf, dass der Anker weder auf der Spundwand noch auf der Gurtung aufliegt.

Adequate care must be taken during handling and installation of the tie rods to ensure that no damage occurs due to impact or bending.

Eine genügend große Gurtspreizung und ausreichende Toleranzen der Anschlussmaße ermöglichen eine problemlose Montage. Wir empfehlen, die Anker mit einer leichten Überhöhung einzubauen, um mögliche Setzungen auszugleichen (Unterstützung beim Einbau durch Holzauflage).

Ensure that the tie rod does not touch the sheet piles or the walings.

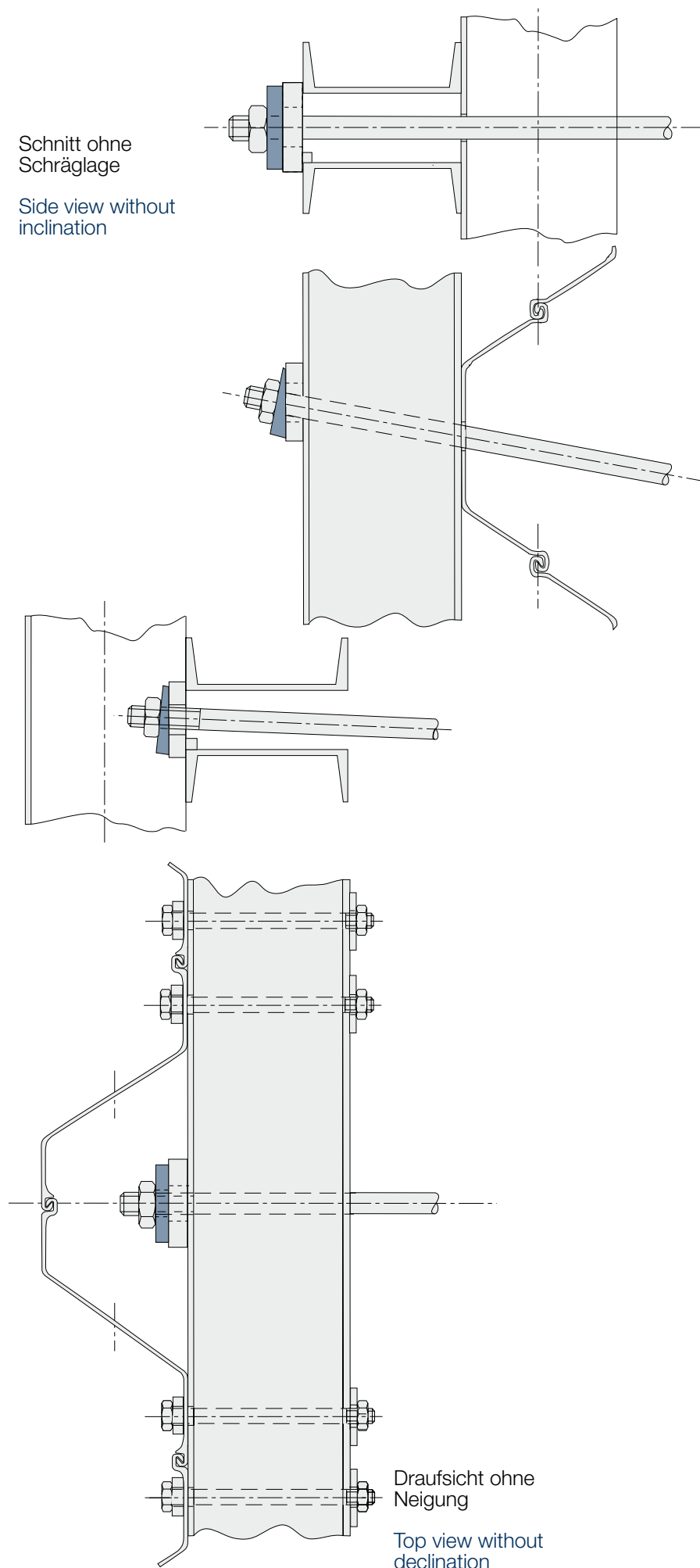
A correctly dimensioned waling space and sufficient connecting tolerances allow for trouble-free installation. We recommend installing the tie rods with slight cambering in order to compensate for possible settlement (use of timber support during assembly).

Nachfolgend haben wir einige gängige Möglichkeiten für den Einbau von Rundstahlankern bei Schräglage und Neigung dargestellt.

On the following pages, you find some popular options for the installation of round steel tie rods in constructions with inclination or declination.

Weitere Lösungen erarbeiten wir gerne nach Ihren Vorgaben!

We would be pleased to offer further solutions according to your specifications.



Einfacher Schräglagen-Ausgleich der Verankerung durch Keilplatte.

Simple compensation of inclined anchorage with wedge plate/tapered washer.

Druckgurt ohne Gurtbolzen.

Pressure waling without waling bolts.

Einfacher Neigungs-Ausgleich der Verankerung durch Keilplatte.

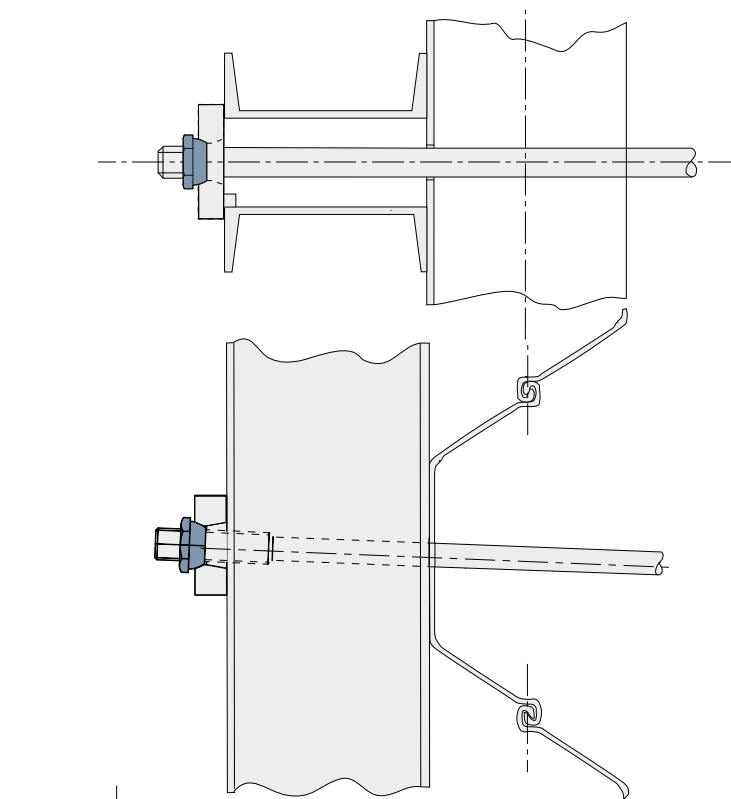
Simple compensation of declined anchorage with wedge plate/tapered washer.

Zuggurt mit Gurtbolzen an Z-Bohle.

Tension waling with waling bolts on Z-pile.

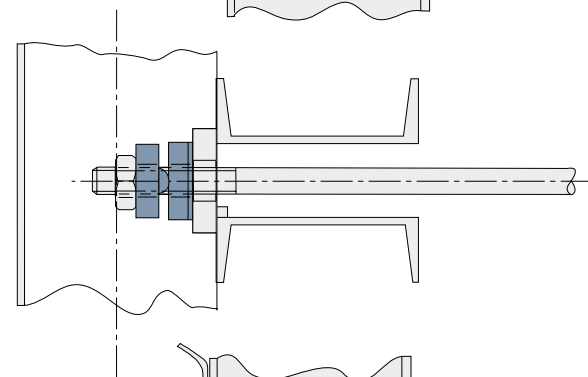
Schnitt Anschluss  
mit Kugelmutter  
und Kalottenplatte

Side view  
connection with  
spherical nut and  
calotte plate



Schnitt ohne  
Schräglage

Side view without  
inclination

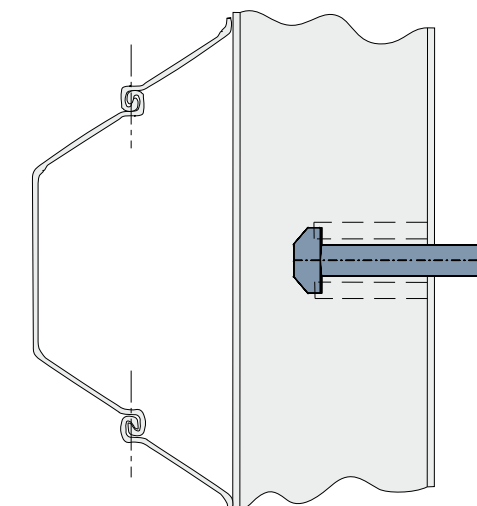
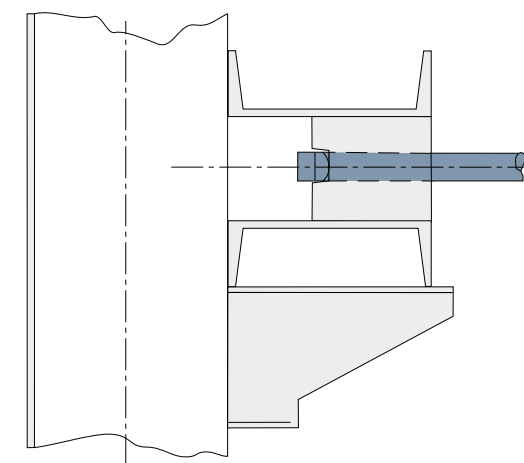
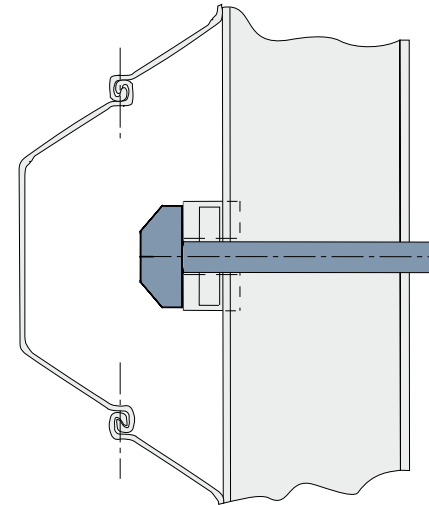
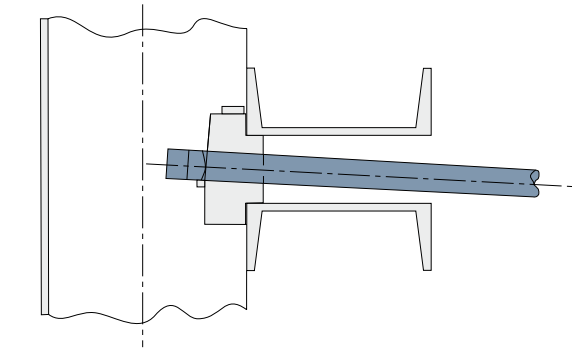
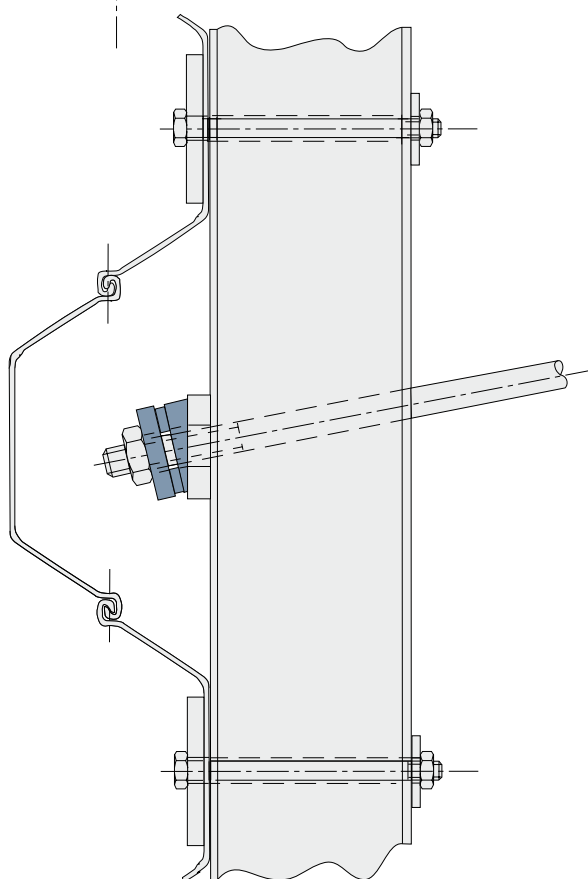


Ausgleich der Schräglage  
durch Keilplatte. Zusätzliche  
Gelenkwirkung durch  
Einbau einer Gelenkscheibe  
(max. 3-5°).

Compensation of inclined  
anchorage with wedge plate.  
Additional hinge effect by  
installation of a rocker plate  
(max. 3-5°)

Zuggurt mit Gurtbolzen  
an U-Bohle.

Tension waling with waling  
bolts on U-pile.



Geneigter Ankeranschluss  
im Gurt mit vertikaler  
Gelenkwirkung durch einen  
abgerundeten Hammerkopf.

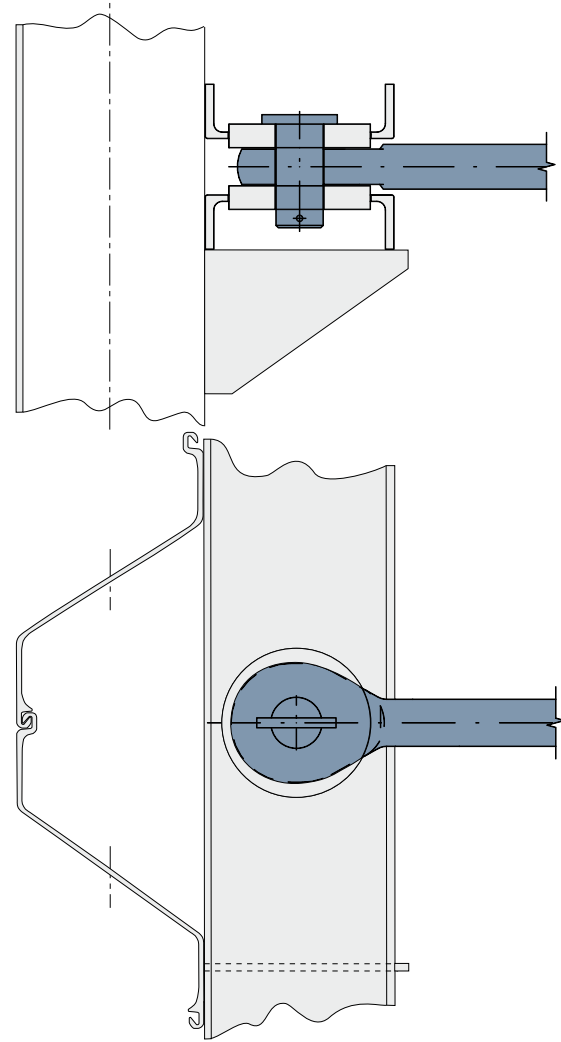
Declined tie rod connection to  
the waling with vertical hinge  
effect by a rounded T-head with  
spherical seating

Vertikal gelenkiger Hammer-  
kopfanschluss im Gurt.

Vertically articulated T-head  
connection to the waling.

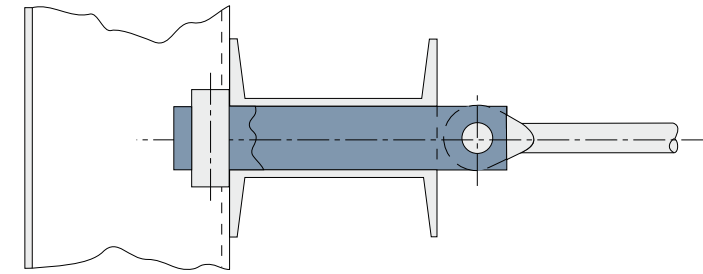
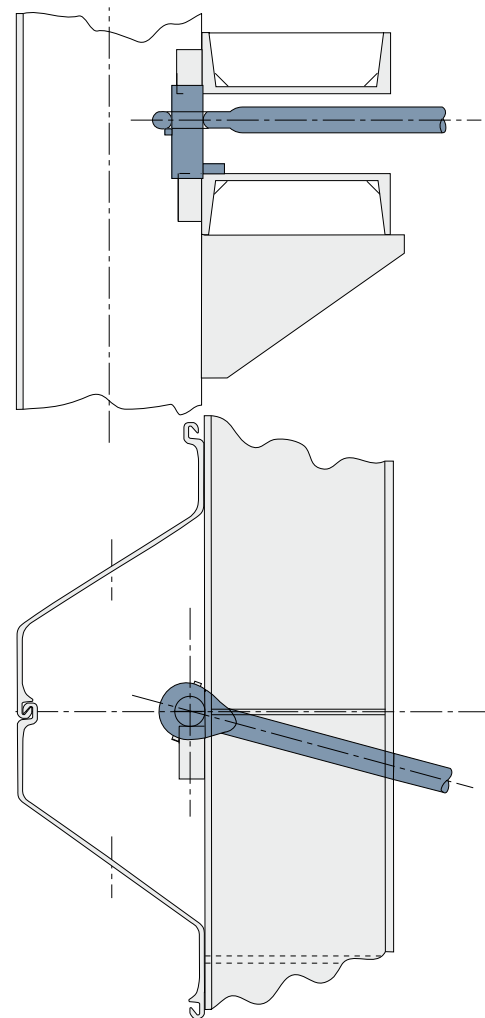
Variabler Ankeranschluss  
am Gurt bei wechselnder  
Schräglage.

Variable tie rod connection  
to the waling at changing  
inclination.

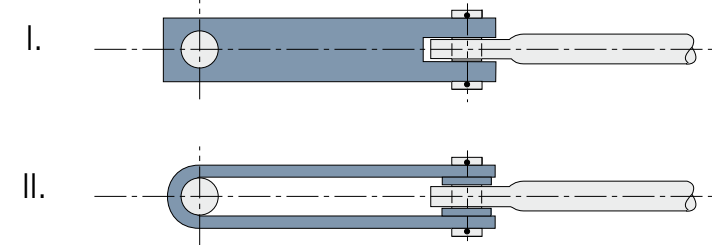


Variabler Ankeranschluss  
am Gurt bei wechselnder  
Schräglage mit zusätzlicher  
Gelenkwirkung durch einen  
Spezialaugenanker.

Variable tie rod connection  
to the waling at changing  
inclination with additional hinge  
effect by a special eye tie rod.



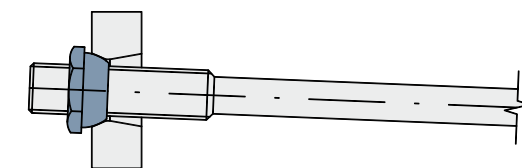
Variabler Ankeranschluss  
am Gurt mit einem Kardan-  
gelenk bei wechselnder  
Schräglage mit zusätzlicher  
Gelenkwirkung durch einen  
Augenanker.



Variable tie rod connection to  
the waling with cardan joint at  
changing inclination with ad-  
ditional hinge effect by an eye  
tie rod.

Variabler Ankeranschluss mit  
Gelenkwirkung in vertikaler und  
horizontaler Ebene von ca. 10°  
durch eine Kugelmutter.

Variable tie rod connection with  
hinge effect in vertical and  
horizontal direction by approx.  
10° provided by spherical nut.



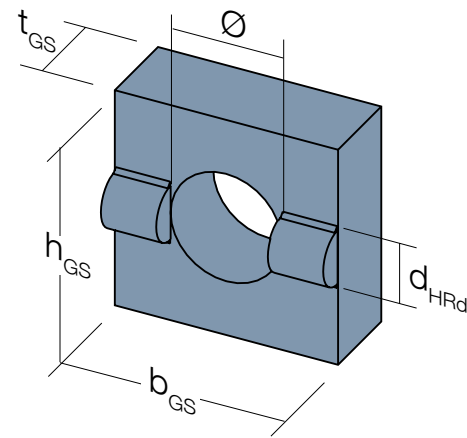
Alle dargestellten Beispiele  
können auch so kombiniert  
werden, dass eventuelle  
Schräglagen und Neigungen  
bei gleichzeitiger Erhaltung  
der Gelenkigkeit möglich sind.  
Wir beraten Sie gern.

All options shown here can  
be combined to cater for full  
flexibility with inclination and  
declination angles. Please  
contact us for more advice.

## Gelenkscheibe (max. 5°) Rocker plate (max. 5°)

$\varnothing = \varnothing D + x^*$   
 $x^* = 3 \text{ mm}$  für / for  $\varnothing D \geq M36$   
 $x^* = 4 \text{ mm}$  für / for  $\varnothing D \geq M64$   
 $x^* = 5 \text{ mm}$  für / for  $\varnothing D \geq M76$   
 $x^* = 10 \text{ mm}$  für / for  $\varnothing D \geq M150$   
 Halbrund  $\varnothing 50$  bzw.  $\varnothing 60$   
 Semicircular  $\varnothing 50$  or  $\varnothing 60$

Anker bis ASDO 500		Gelenkplattenabmessung swivelling plate dimension				Gewicht weight
NG	$b_{GS}$ [mm]	$h_{GS}$ [mm]	$t_{GS}$ [mm]	$d_{HRd}$ [mm]	$\Sigma$ [kg]	
M 36	70	60	20	50	1,0	
M 39	80	70	20	50	1,3	
M 42	80	80	30	50	1,7	
M 45	90	80	30	50	1,9	
M 48	90	90	30	50	2,0	
M 52	100	90	30	50	2,3	
M 56	110	100	30	50	2,7	
M 60	110	100	30	50	2,6	
M 64	120	110	40	50	3,8	
M 68	130	110	40	50	4,1	
M 72	140	120	40	50	4,8	
M 76	140	130	40	50	5,0	
M 80	150	130	40	60	5,8	
M 85	160	140	50	60	7,9	
M 90	180	150	50	60	9,7	
M 95	180	150	50	60	9,3	
M 100	190	160	50	60	10,4	
M 105	200	170	60	60	13,5	
M 110	210	180	60	60	15,0	
M 115	220	190	60	60	16,6	
M 120	230	190	60	60	17,1	
M 125	240	200	70	60	21,5	
M 130	250	210	70	60	23,5	
M 135	260	220	70	60	25,6	
M 140	270	230	70	60	27,8	
M 145	280	240	80	60	33,1	
M 150	290	240	80	60	34,0	
M 155	300	240	80	60	34,8	
M 160	310	250	80	60	37,5	



Alle Maße beziehen sich auf Anker in der Güte S355. Die Abmessungen für abweichende Ankergüten ermitteln wir auf Anfrage. Die Materialqualität der dargestellten Bauteile entspricht mind. S355.

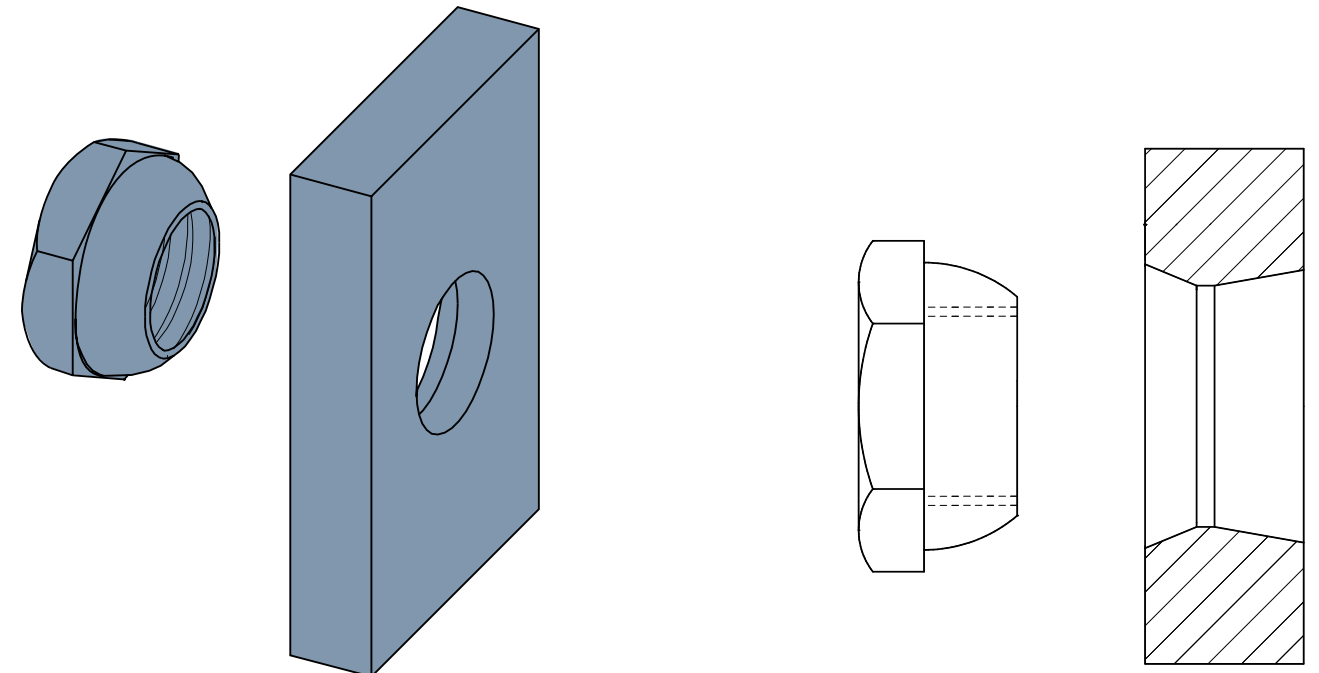
All dimensions are referring to tie rods of steel quality S355. On request we will establish the dimensions for different anchor qualities. The material quality of the components shown here corresponds to min. S355.

Um Winkeländerungen der Ankerstangen auszugleichen, die z. B. aus Setzungen resultieren können, werden an den Ankerenden Gelenkscheiben eingesetzt. Diese sollen verhindern, dass die Gewindeenden zusätzlich mit Biegemomenten belastet werden. Als Stahlgüte für diese Teile ist mindestens S355 zu wählen.

Changes in tie rod angle due to settlement can be compensated by end-fitted rocker plate. These avoid additional bending loads on the threaded ends. The steel grade for these parts must be minimum S355.

## Kugelmutter Spherical nut

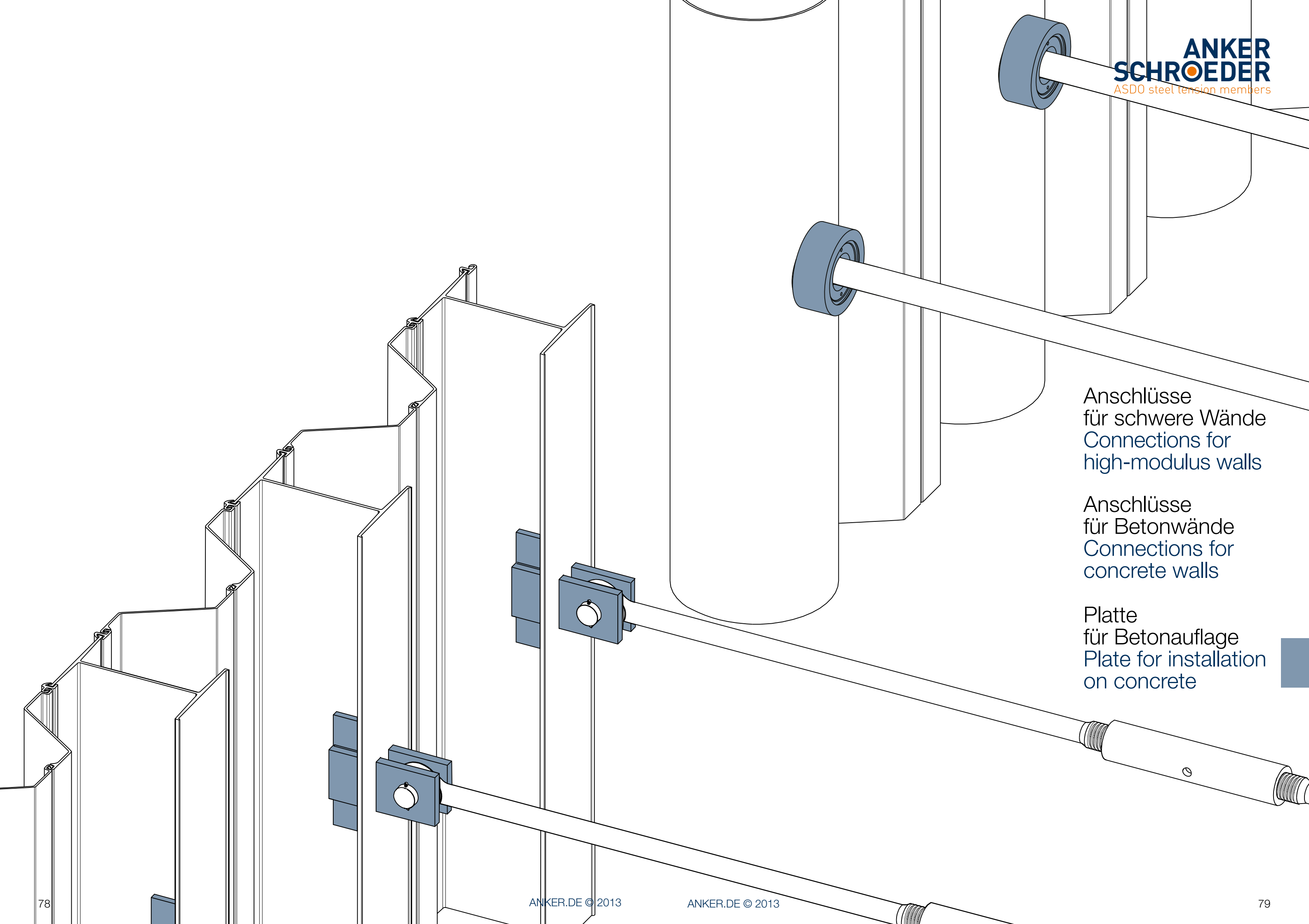
max. 10° rundum (abhängig von der Nenngröße)  
max. 10° in all directions (depends on the nominal size)



Kugelmuttern haben sich neben den Gelenkscheiben als kostengünstige Bauteile bei Setzungen und Winkeleinrichtungen bewährt.

In addition to rocker plate, spherical nuts are proven costeffective components for settings and angle adjustment.





Anschlüsse  
für schwere Wände  
Connections for  
high-modulus walls

Anschlüsse  
für Betonwände  
Connections for  
concrete walls

Platte  
für Betonauflage  
Plate for installation  
on concrete

# Anschlüsse für schwere Wände Connections for high-modulus walls

Hohe Geländesprünge erfordern schwere Kastenprofile, H-Bohlen oder kombinierte Rohrwände, wie im Bild dargestellt.

Great differences between the land level and the harbour ground require heavy box profiles, H-beams or combined tube walls (see diagram).

Die Gestaltung und Bemessung von schweren Wänden wird nach EAU, Kapitel 8.1.4 und 8.1.5 vorgenommen. Als Stahlgüte für die Anschlüsse ist mindestens die Anker-Stahlsorte zu wählen.

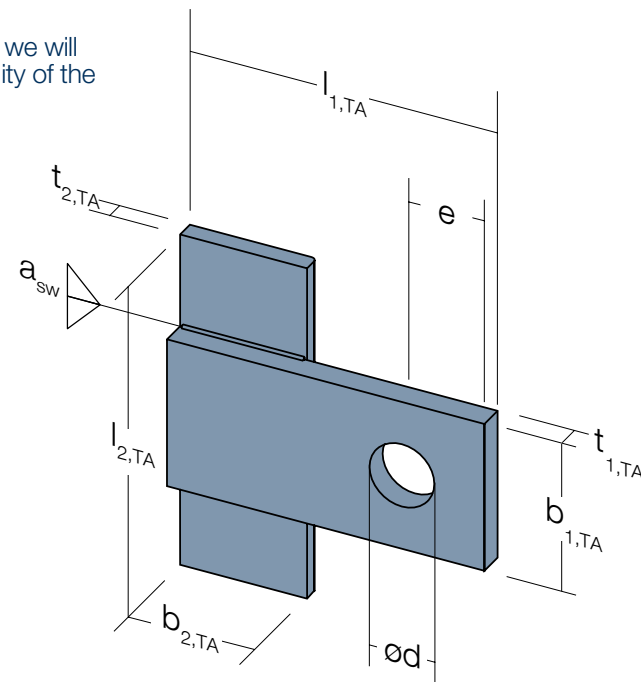
The design and dimensions of high-modulus walls are based on EAU, chapters 8.1.4 and 8.1.5. The steel grade for the connections must be at least equal that of that of the tie rods.

Alle Maße beziehen sich auf Anker in der Güte S355. Die Abmessungen für abweichende Ankergüten ermitteln wir auf Anfrage. Die Materialqualität der dargestellten Bauteile entspricht mind. S355.

All dimensions are referring to tie rods of steel quality S355. On request we will establish the dimensions for different anchor qualities. The material quality of the components shown here corresponds to min. S355.

Abhängig von der Profilhüte kann das Maß  $l_{2,TA}$  u. U. angepasst / reduziert werden.  $l_{2,TA}$  auf Basis der Flächenpressung auf einem Profil Güte S240GP mit  $f_{y,zul}$  219 N/mm<sup>2</sup> gerechnet.  
Depending on the profile quality, the measure for  $l_{2,TA}$  has to be adjusted or reduced.  $l_{2,TA}$  is calculated by the base of contact pressure for a profil quality S240GP with  $f_{y,zul}$  219 N/mm<sup>2</sup>.

NG	$b_{1,TA}$ [mm]	$t_{1,TA}$ [mm]	$b_{2,TA}$ [mm]	$t_{2,TA}$ [mm]	$l_{2,TA}$ [mm]	$a_{sw}$ [mm]	$\varnothing d$ [mm]	$e$ [mm]
36	75	20	65	10	190	5	33	35
39	75	20	65	10	190	5	33	35
42	90	20	75	10	240	5	39	43
45	90	20	75	10	240	5	39	43
48	105	20	80	15	240	6	45	53
52	105	20	80	15	240	6	45	53
56	115	25	85	15	290	8	48	58
60	115	25	85	15	290	8	48	58
64	125	25	90	15	330	8	51	63
68	130	30	100	20	330	8	55	63
72	145	30	120	20	370	8	59	75
76	145	30	120	20	370	8	59	75
80	155	35	135	25	370	8	67	80
85	175	35	140	25	430	10	71	90
90	175	35	140	25	430	10	71	90
95	180	40	155	25	460	10	75	95
100	195	40	175	30	460	10	79	100
105	210	40	195	30	500	10	83	130
110	220	40	210	30	570	12	88	143
115	220	40	210	30	570	12	88	143
120	245	40	215	30	630	12	93	150
125	245	45	230	35	630	14	98	158
130	275	45	240	35	670	14	103	165
135	275	50	240	35	700	14	103	165
140	295	50	260	40	750	15	103	175
145	295	50	260	40	750	15	108	175
150	285	55	280	40	750	15	113	183
155	295	60	300	40	790	15	118	190
160	310	60	320	40	840	15	123	198



$l_{1,TA}$  nach Pfahl-Profil  
depending on pile profile

Ähnliche Anschlüsse sind bei Doppelbohlen möglich. Ausführungsdetails erhalten Sie auf Anfrage.

Similar connections are also possible for double piles. Please contact us for design details.

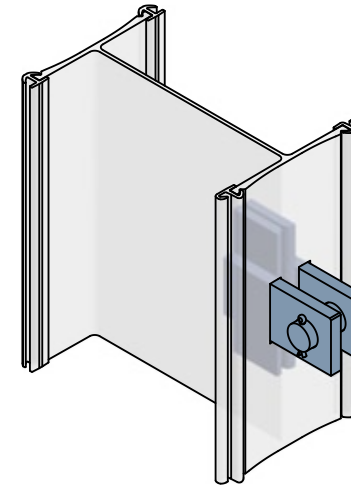


Bild 1  
Anschluss für Augenanker

Fig. 1  
Connection for eye tie rod

Die Verankerung einer derartigen Rohrwand erfolgt in der Regel über nach außen durchgesteckte Zuglaschen (Bild 1) oder einer Reduziermuffe zur Aufnahme eines Kugelpopfankers (Bild 2).

Beide Systeme werden von oben in das Rohr eingeführt. In Höhe der vorgesehenen Ankerlage werden die Enden durch Schlitze gesteckt und einbetoniert.

Wir unterstützen und beraten Sie gern. Legen Sie uns Ihr gewähltes System vor – wir arbeiten Ihnen preisgünstige Anschlussvorschläge aus.

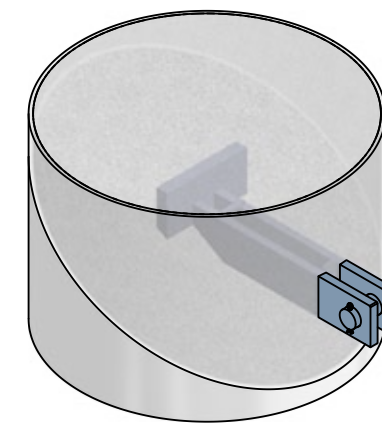


Bild 2  
Anschluss für Kugelpopfanker

Fig. 2  
Connection for spherical head tie rod

The anchoring of such tube walls is usually implemented by means of tensile plate inserted through slots and protruding to the outside (fig. 1), or with a reducing bushing to seat a spherical head tie rod (fig. 2).

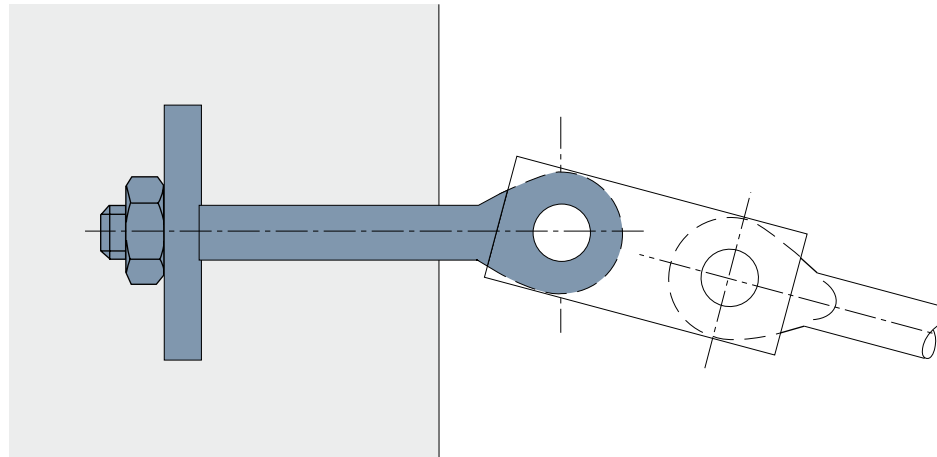
Both systems are inserted into the tube from the top. At the height of the desired anchor position, the ends are inserted through slots and embedded in concrete.

We would be delighted to assist you in the design of such constructions. Let us know which system you have chosen and we will provide you with the most cost-effective connecting solutions.

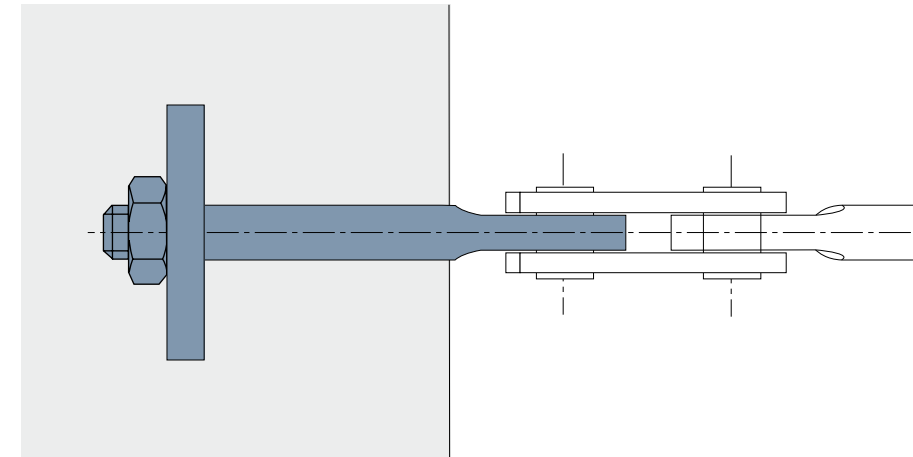
Durch Setzung des Bodens im Anschlussbereich des Ankers können Biegespannungen auftreten. Um diese zu vermeiden, sollte generell ein **gelenkiger Anschluss** vorgesehen werden. Hier bietet sich ein einbetonierter **Augenanker mit Laschengelenk** an:

- + gute Gelenkwirkung
- + einfache Ankermontage
- + falls erforderlich, auch für Verankerungen mit unterschiedlichen Anschlusswinkeln
- **unterbrochene Schalung**

Seitenansichten  
Side views



Draufsichten  
Top views

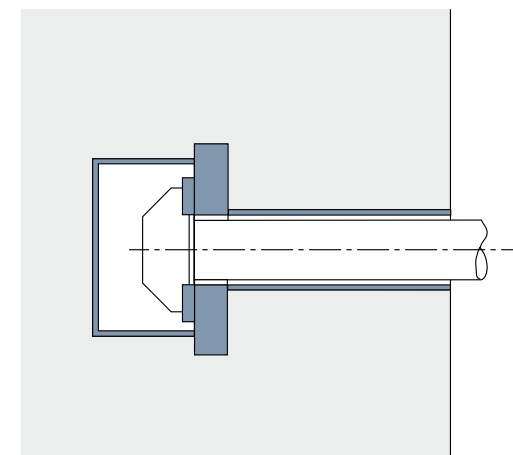
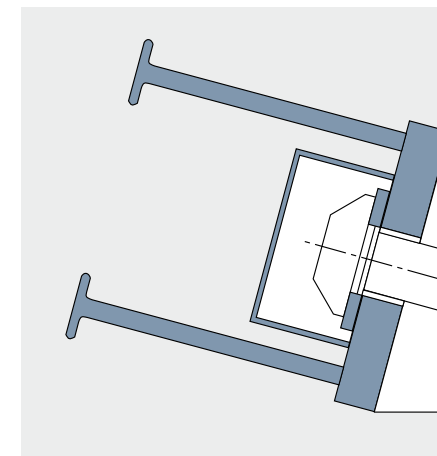
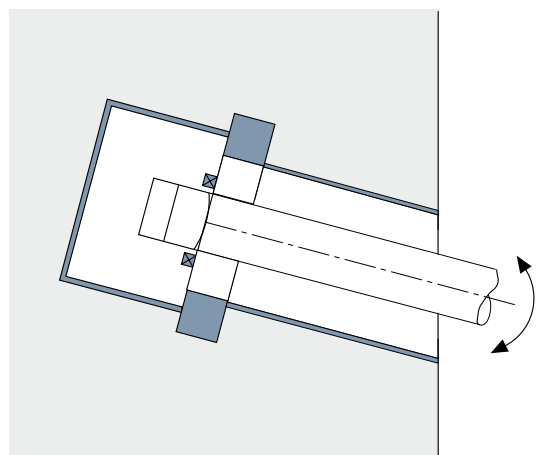
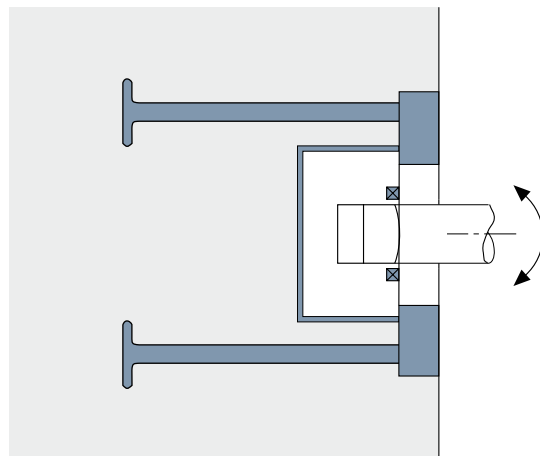


Settlement of the soil within the tie rod connection area might cause bending stresses. This can be avoided by installing **hinged connections**. For this purpose, we recommend using **eye tie rods with hinged joints** embedded in concrete:

- + good hinge effect
- + simple tie rod installation
- + also suitable for tie rods with different angles of connection
- **discontinuous formwork**

Alternativ empfehlen wir eine Lösung **mit gelenkigem Anschluss eines Hammerkopfanskers**, der auf **zwei unterschiedliche Arten** in der Betonwand befestigt werden kann:

- + gute Gelenkwirkung
- + einfache Ankermontage
- + falls erforderlich, auch für Verankerungen mit unterschiedlichen Anschlusswinkeln
- + **durchlaufende Schalung**



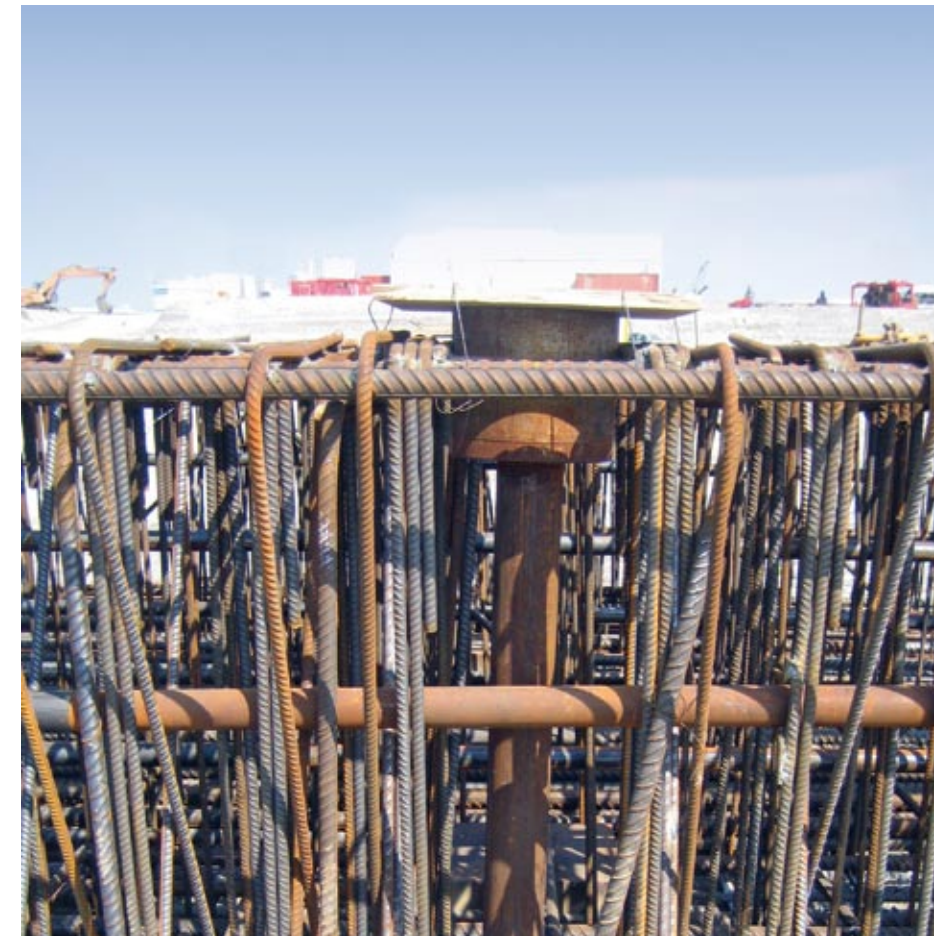
Alternatively, we suggest using **hinged connections with T-head tie rods** that can be fixed in **two different ways** into the concrete wall:

- + good hinge effect
- + simple tie rod installation
- + also suitable for tie rods with different angles of connection
- + **continuous formwork**

# Anschlüsse für Betonwände Connections for concrete walls

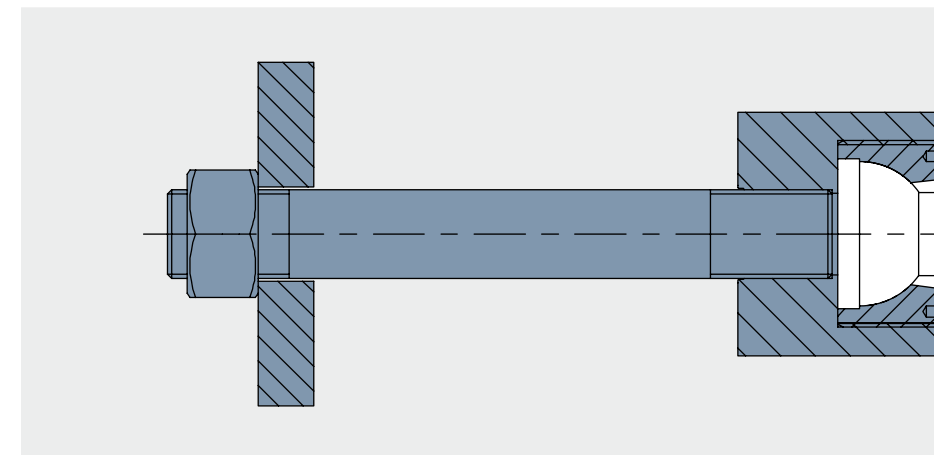
Eine weitere alternative Lösung bietet der **Kugelkopfanker** mit **gelenkigem Anschluß**:

- + gute Gelenkwirkung 10° in alle Richtungen (abhängig von der Nenngröße)
- + einfache Ankermontage
- + falls erforderlich, auch für Verankerungen mit unterschiedlichen Anschlusswinkeln
- + **durchlaufende Schalung**

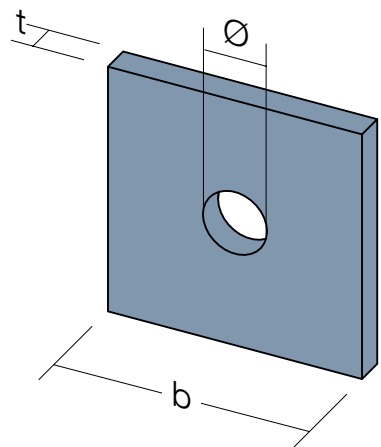
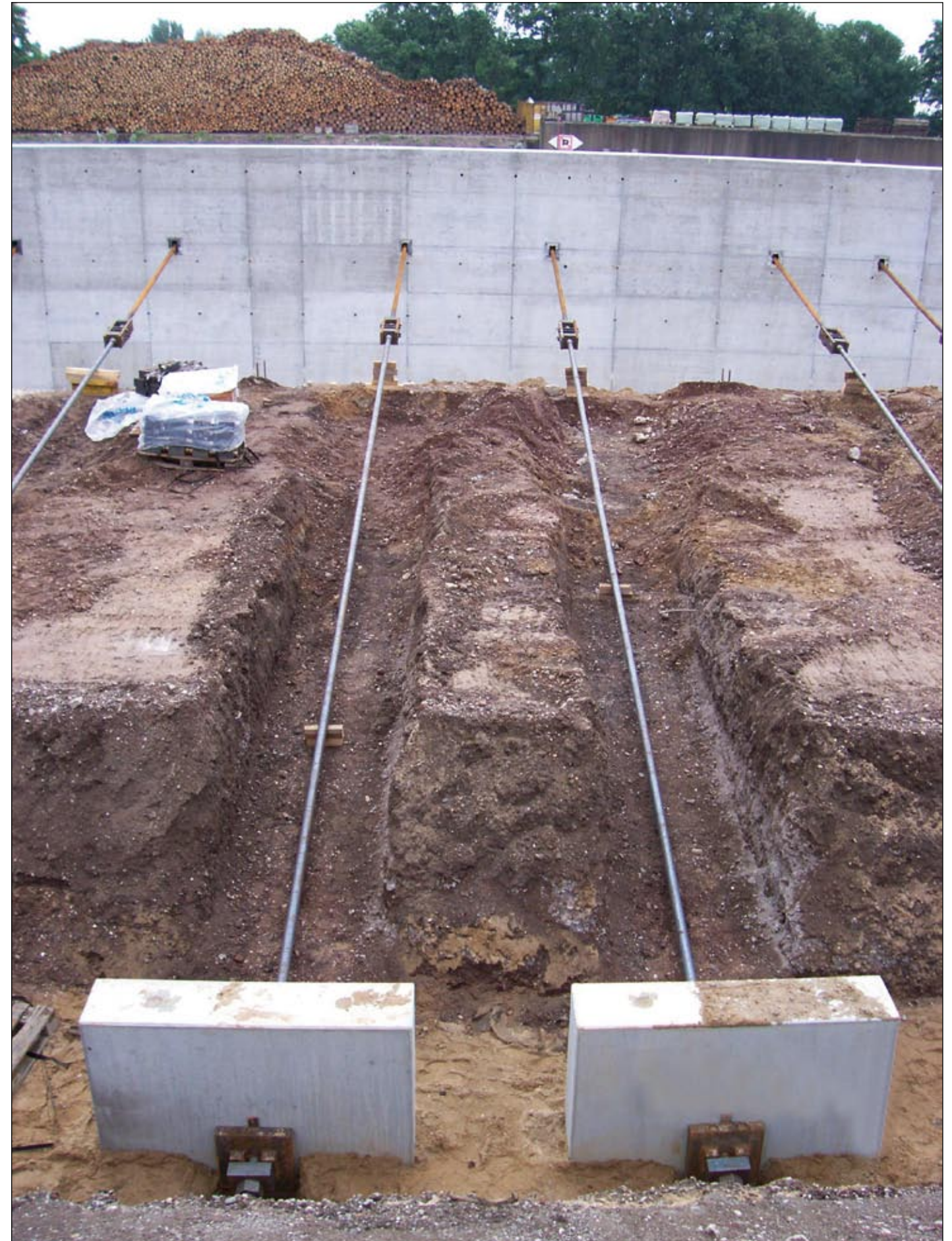


Another alternative solution is the **spherical head anchor** with an **articulated connection**:

- + good hinge effect 10° in all directions (depends on nominal size)
- + simple tie rod installation
- + also suitable for tie rods with different angles of connection
- + **continuous formwork**



Platte für Betonauflage  
 Plate for installation on concrete

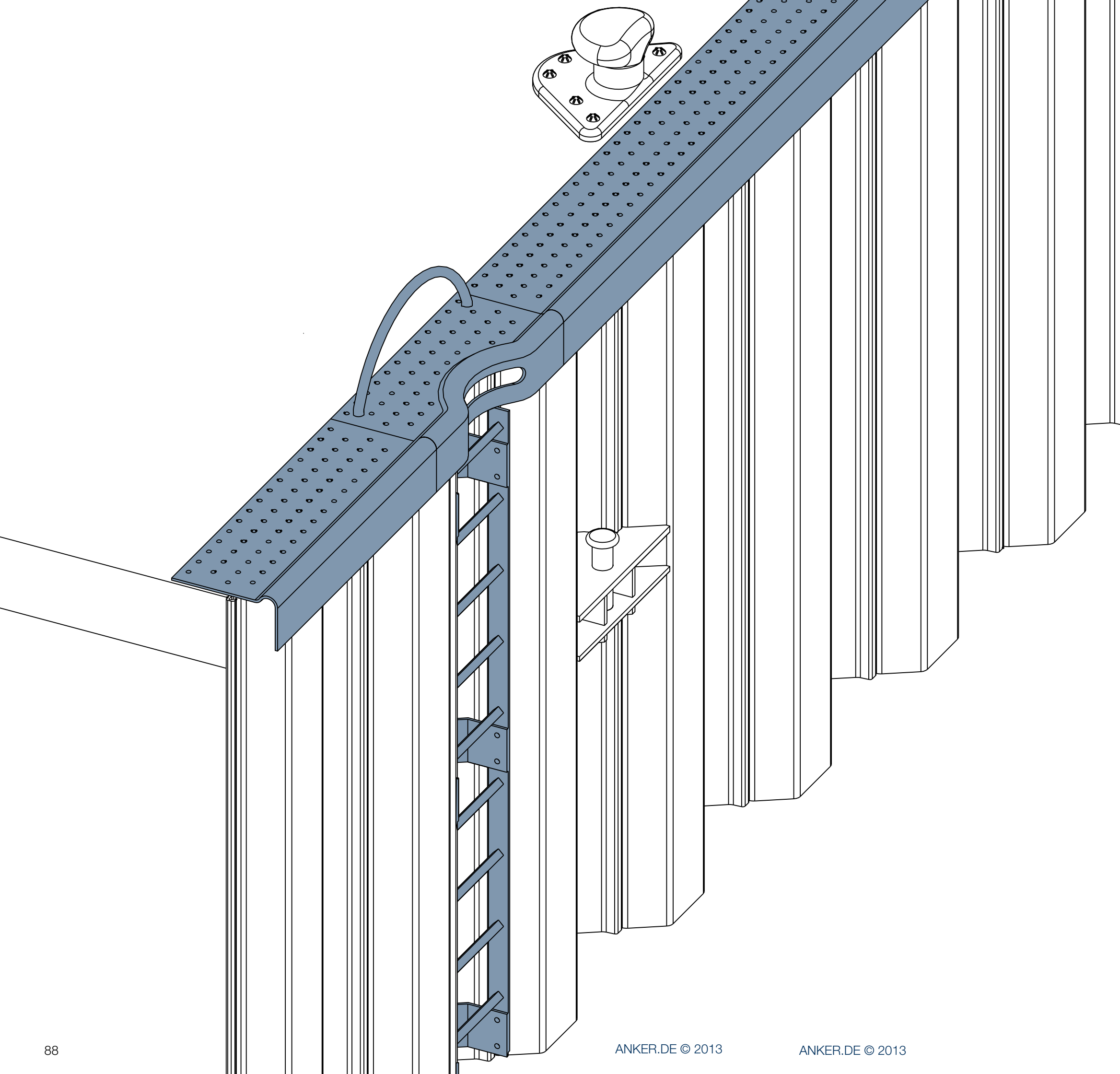


Bemessung erfolgt nach  
 Betongüte und Belastung;  
 auf Anfrage

Depending on load and  
 actual concrete quality  
 Details available on request

Baustelle Logport Duisburg,  
 Oevermann

Construction site at Logport Duisburg,  
 Oevermann



Spundwand-  
abdeckung  
Profiled capping  
plate

Kantenschutz  
Plate nosing

Leiternische  
Recess or ladder

Leiter  
Ladder

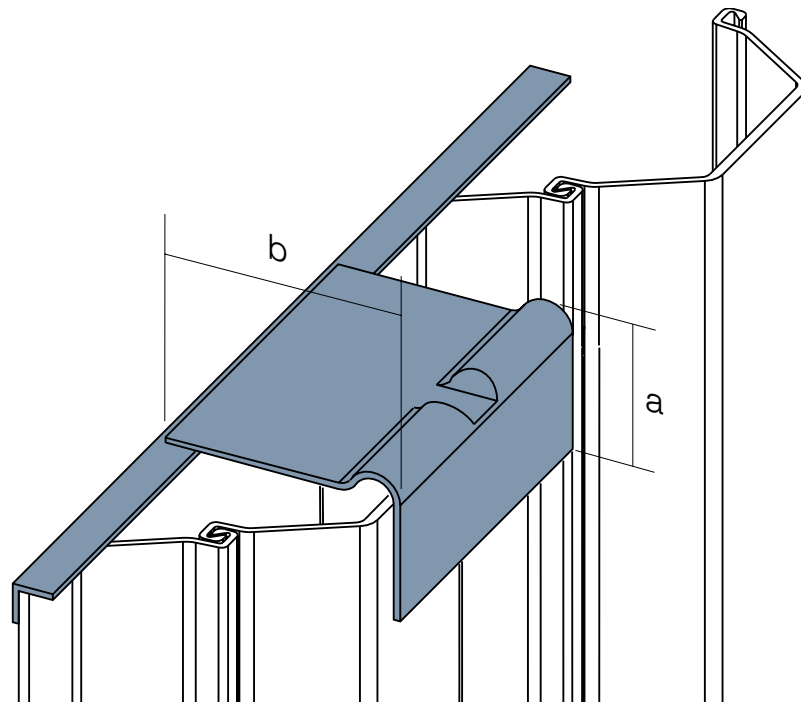
Haltebügel  
Handrail

## Spundwandabdeckung für Spundwand U-Bohlen

### Profiled capping plate for sheet piling for U-shaped sheet piles

Beispielhafte Kombination  
ohne Gleitschutz mit Entwäs-  
serungsmulde, der Breite des  
Spundwandprofils angepasst,  
zur bauseitigen Verschweißung  
Geschraubte Ausführung mit  
Gleitschutz siehe Seite 91.

Construction with drain  
channel, without non-slip  
surface, adapted to depth of  
sheet piling profile, for on-site  
welding. For screwed design  
with non-slip surface, see  
page 91.



Gebräuchliche Blechdicken  
Standard plate thickness  
10 mm, 12 mm (max. 14 mm)

Standard-Längen 5000 mm  
oder 6000 mm  
Standard length 5000 mm  
or 6000 mm

Breite "b" nach Spundwandprofil

Width "b" depending on sheet  
piling profile

Alle Ausführungen wie  
Gleitschutz, Entwässerungs-  
mulde und geschraubte Aus-  
führung sind nach Wunsch  
kombinierbar.

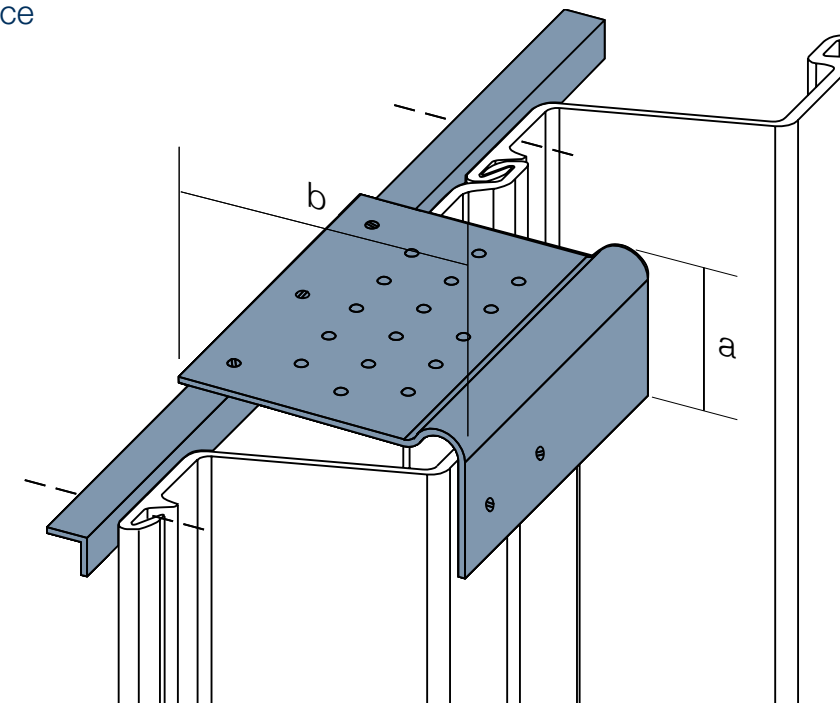
All special designs such  
as non-slip surfaces, drain  
channels and screwed con-  
nections can be freely  
combined.

## Spundwandabdeckung für Spundwand Z-Bohlen

### Profiled capping plate for sheet piling for Z-shaped sheet piles

Abbildungsbeispiel mit  
Gleitschutz, geschraubt

Example of screwed  
construction with non-slip  
surface



Holmprofile fertigen wir in  
sehr vielen Abmessungen.  
Wir richten uns dabei nach  
den jeweiligen Spundwand-  
profilen.

So fertigen wir außer den  
dargestellten Kantenschutz-  
und Holmprofilen z. B. auch  
senkrechten Kantenschutz  
für Schwimmpoller nach  
DIN 19703 oder  $\sqcap$ -förmige  
Abdeckprofile mit und ohne  
Gleitschutz.

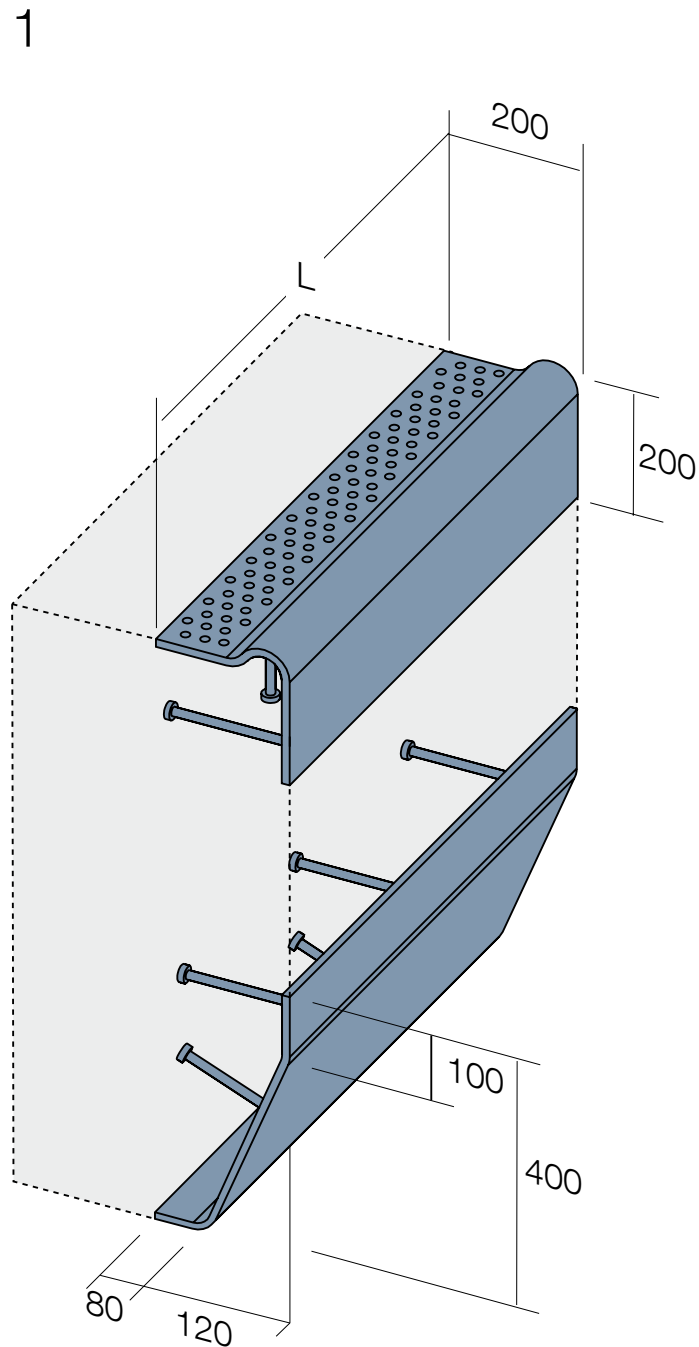
Eine Entwässerungsmulde  
ist auf Seite 90 dargestellt.

We produce capping profiles in  
various dimensions, based on  
the actual sheet piling profiles.

In addition to the plate nosing  
and profiled capping plate  
shown here, we manufacture  
vertical plate nosing elements  
for floating bollards according  
to DIN 19703 and  $\sqcap$ -type  
capping profiles with or without  
non-slip surface.

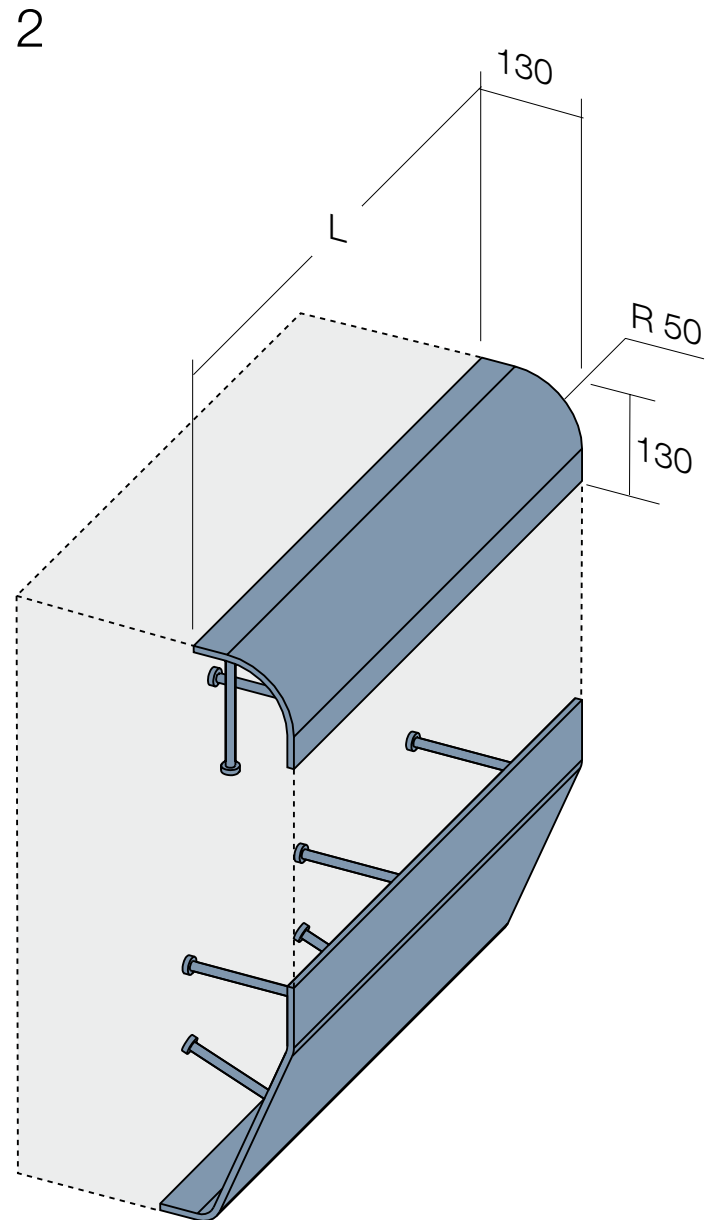
For drain channel, see page  
90.

# Kantenschutz (Beton) Plate nosing (concrete)



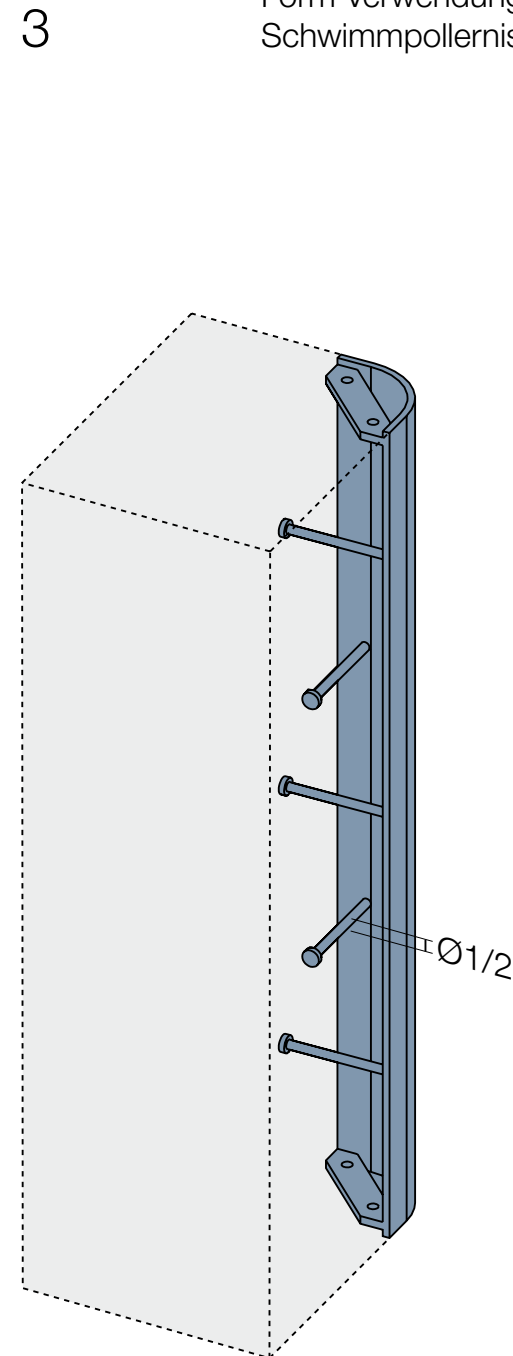
Kaimauern aus Beton sollten an den gefährdeten Kanten durch Stahlprofile geschützt werden. Die Rundung der Profile verhindert gleichzeitig, dass die Trossen durchscheuern.

Exposed edges of concrete quay walls should be protected by steel capping profiles. Rounded profiles also prevent chaffing and fraying of cable.



Gebrauchliche Blechdicken  
10 mm, 12 mm (max. 14 mm)  
Standard plate thickness  
10 mm, 12 mm (max. 14 mm)

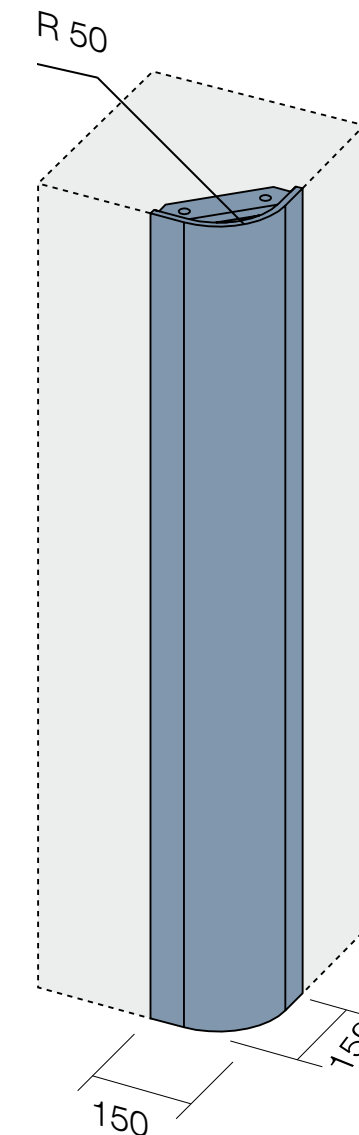
Standard-Längen 5000 mm  
oder 6000 mm  
Standard length 5000 mm  
or 6000 mm



Neben den dargestellten Kantenschutzprofilen fertigen wir auch Scheuerleisten ähnlich den alten Richtlinien für Schleusenbauten BMV 1976 (DIN 19703 alt). Wir bitten um Ihre Anfrage.

Dieses Profil findet in ähnlicher Form Verwendung für Schwimmpollernischen.

A modified version of this profile is often used for recesses of floating bollards.



In addition to the plate nosing types shown here, we also manufacture rubbing strips based on the old regulations for lock construction BMV 1976 (former version of DIN 19703). Please contact us for details.



Ansicht Schwimmpollernischen mit Übergangsstücken (Guss) zum waagerechten Kantenschutz (auf Anfrage).

View on floating bollard recesses with reducer sockets (casting) for horizontal plate nosing (on demand).



Draufsicht Schwimmpollernische mit Schwimmpoller, Schleuse Herne-Ost.

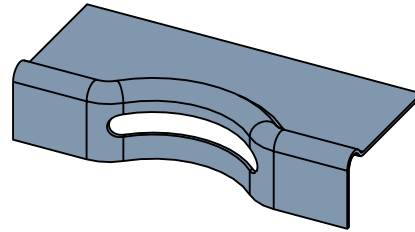
View on floating bollard recesses with floating bollards at lock Herne-Ost.



Leiternische  
Recesses for ladder

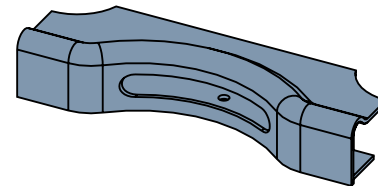
Leiternische für Spundwände  
(parallel zur Wand)

Recesses for sheet piling  
(parallel to wall)



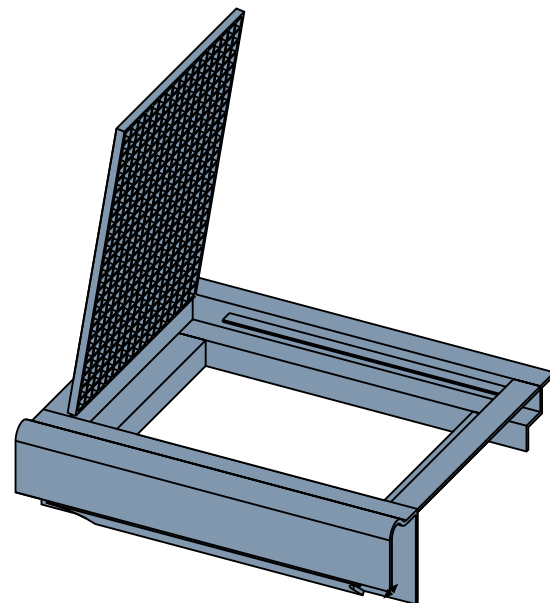
Leiternische für Stahlbetonwände  
(parallel zur Wand) z. B. DIN 19703

Recesses for reinforced concrete walls  
(parallel to wall) e.g. DIN 19703

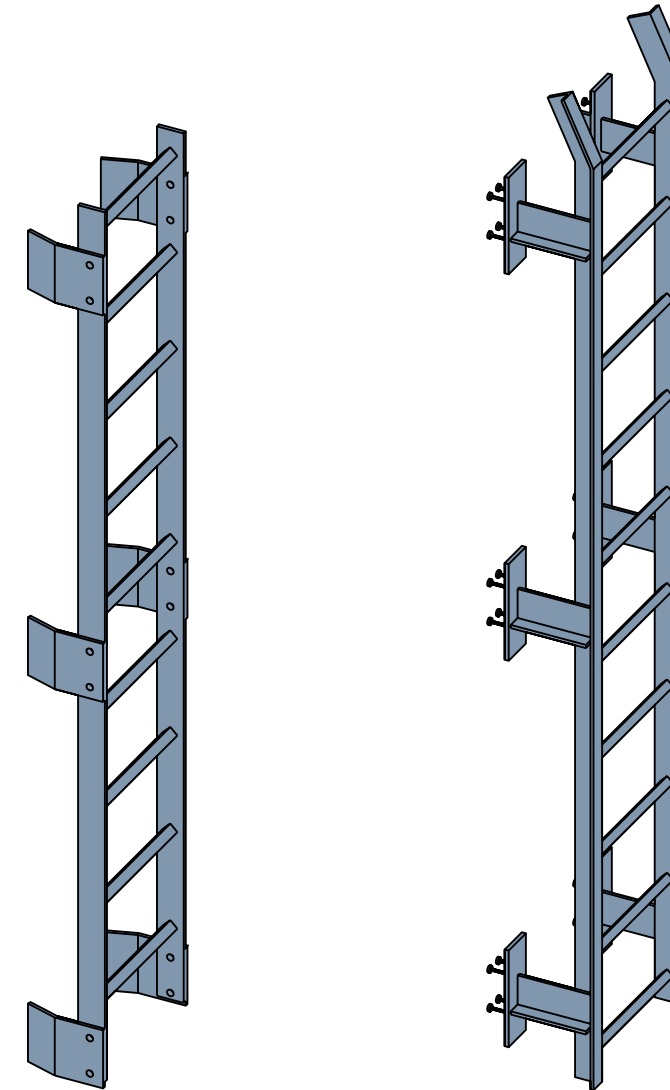


Nische für Stahlbetonwände  
(rechtwinklig zur Wand) z. B. DIN 19703

Recesses for reinforced concrete walls  
(at right angle to wall) e.g. DIN 19703



Leiter  
Ladder



Leiter für Spundwand  
Ladder for sheet piling

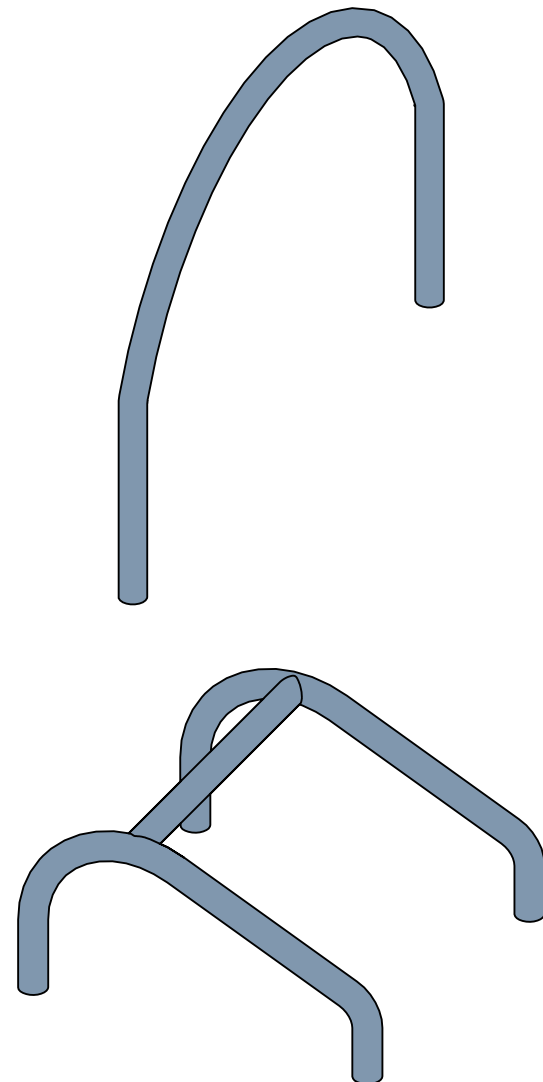
Leiter für Stahlbetonwände  
Ladder for reinforced  
concrete walls

Bitte geben Sie in Ihrer Anfrage die Bauart und die Typenbezeichnung der Spundwand an. Den Sprossenabstand führen wir nach DIN 19703 aus.

For queries, please specify the desired type of construction and the exact sheet pile type. The distance between the ladder rungs conforms to DIN 19703.

Unsere Haltebügel entsprechen in Form und Maß DIN 19703. Sie werden im Zweitbeton parallel oder rechtwinklig zur Schleusenkammerwand eingebaut. Alternativ fertigen wir die Bügel mit Kopfplatten zum nachträglichen Aufdübeln. Gerne bieten wir Ihnen auch andere Ausführungen an.

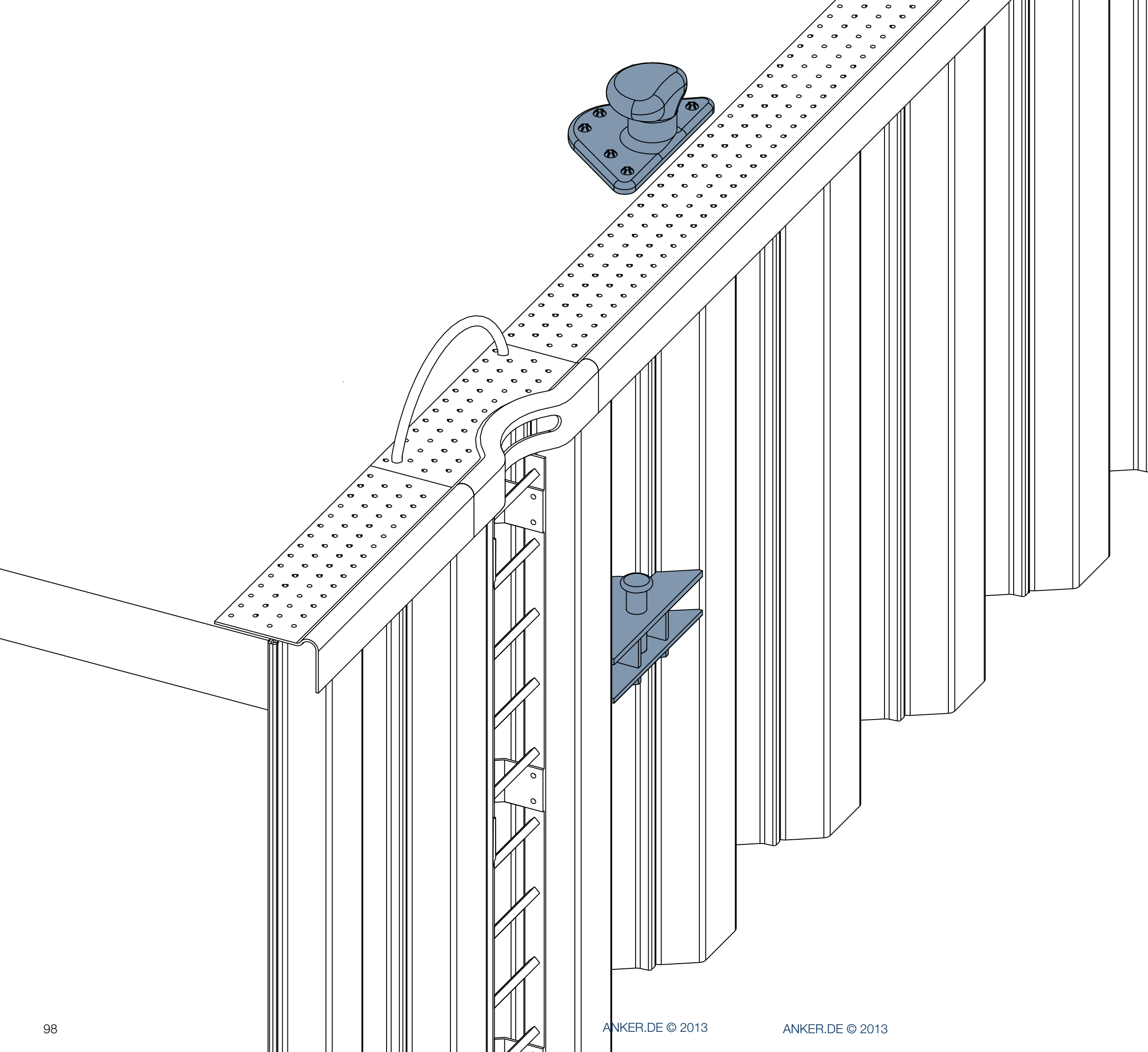
The handrail types shown here conform to DIN 19703. They are installed in parallel or at right angles to the lock chamber wall and can be cast into the concrete or attached with bolts. On request, we also supply tailor-made parts.



Nischenpoller nach DIN 19703 eingebaut  
Recessed bollards according to DIN 19703, fully installed

Baustelle Schleuse Münster  
Construction site of Münster lock





Poller  
Bollard

Pollerbefestigung  
Bollard anchoring

Pollerberechnungen  
für einen Seepoller 500 kN  
Structural strength calculation:  
bollard for sea port, 500 kN

Auftrag: 32.713-1	Bauwerk: Anker Schroeder Bauteil: Kantenpoller (Seehäfen) 500 kN Pos: Berechnungsergebnisse	Seite: 16
----------------------	---	--------------

Bilder 15 bis 18 zeigen die jeweiligen maximalen Hauptspannungen im Poller für die Belastungsvariante.

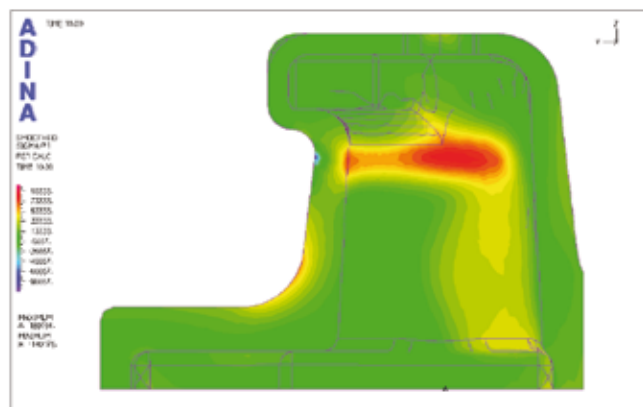


Bild 15: Hauptspannungen  $\sigma_1$  [kPa]

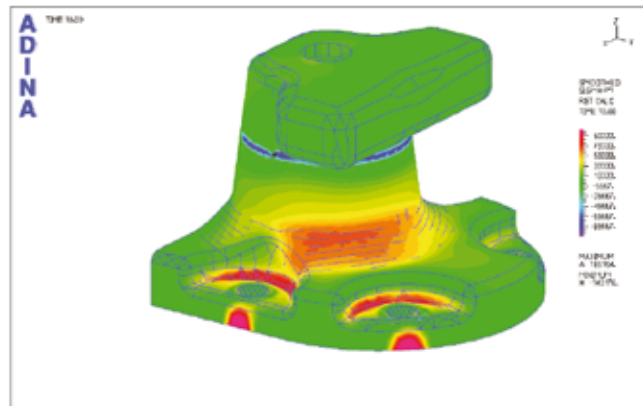


Bild 16: Hauptspannungen  $\sigma_1$  [kPa]

Die besondere Kopfform der Poller hat sich in der Praxis bewährt. Insbesondere Trossenzüge unter 45° nach 5.12.3 (EAU 2004) können noch gut aufgenommen werden.

In der Regel werden unsere Poller aus Gusseisen (EN-GJL-250) gefertigt. Bitte sprechen Sie uns bei Bedarf an. Eigene Berechnungen liegen vor.

The special shape of the head of the bollard has been tried and tested in many ports. It is especially suitable for cable pulls at 45° according to EAU 5.12.3 (2004).

Our bollards are normally made in cast iron (EN-GJL-250). Please do not hesitate to contact us, if you need more information. We can also provide you with our own calculations.

Ab der Nenngröße 1000 kN werden alle ASDO-Poller, die mit einer Betonverankerung geliefert werden, mit einer Unterkonstruktion versehen. Diese dient sowohl als Montagehilfe, als auch zur besseren Ableitung der Schubkräfte.

Informieren Sie uns bitte, wenn Sie eine andere Lösung wünschen.

Die Kopfform der Poller berücksichtigt den veränderten Schrägzug nach EAU unter 45° nach oben.

Als Neuentwicklung haben wir einen 500 kN Poller mit mittiger Hammerkopfverankerung ins Programm genommen. Auch diesen Poller können wir mit Abreißverankerung liefern.

From a nominal size of 1000 kN, all ASDO-bollards delivered with an anchoring for concrete are equipped with a base construction. This flange simplifies installation and guarantees a better transfer of the shear forces.

If you prefer another solution, please contact us.

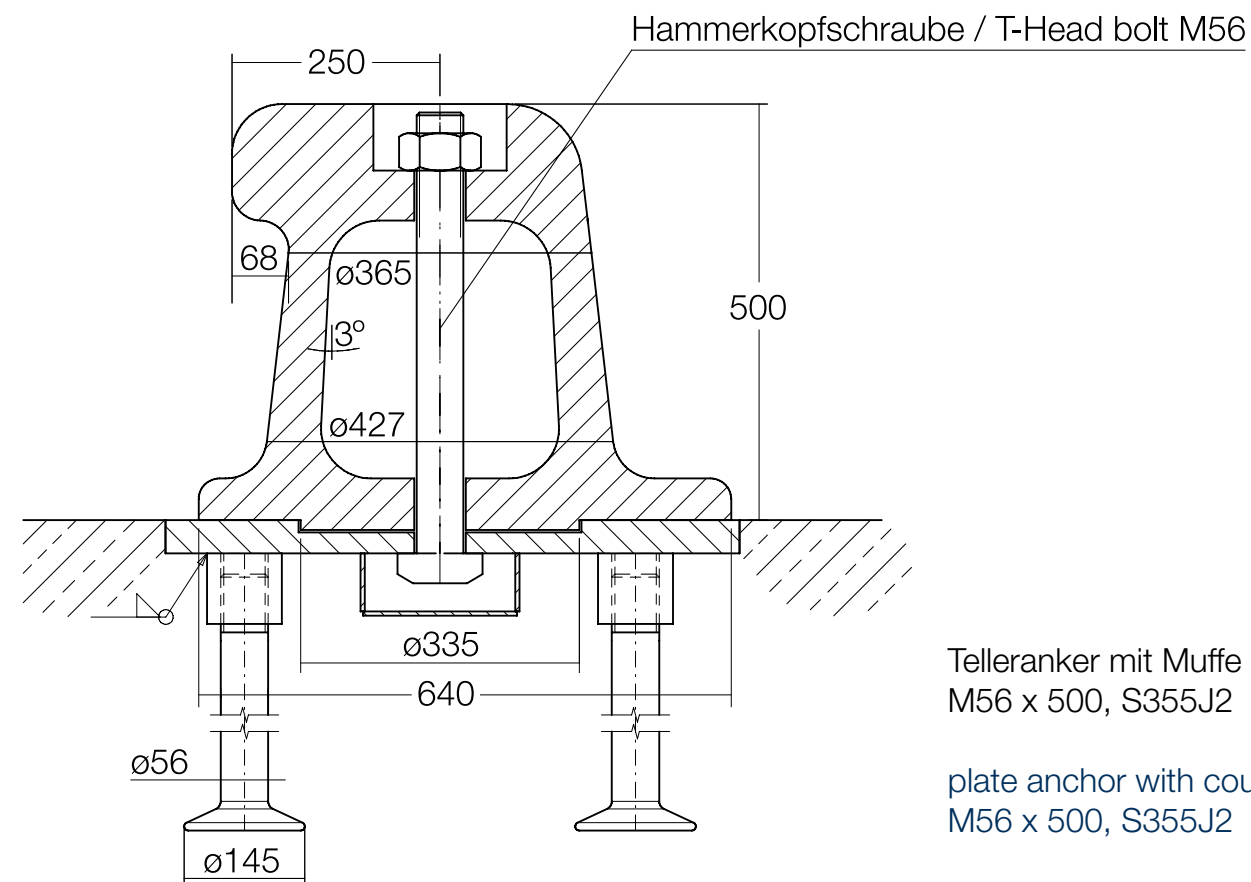
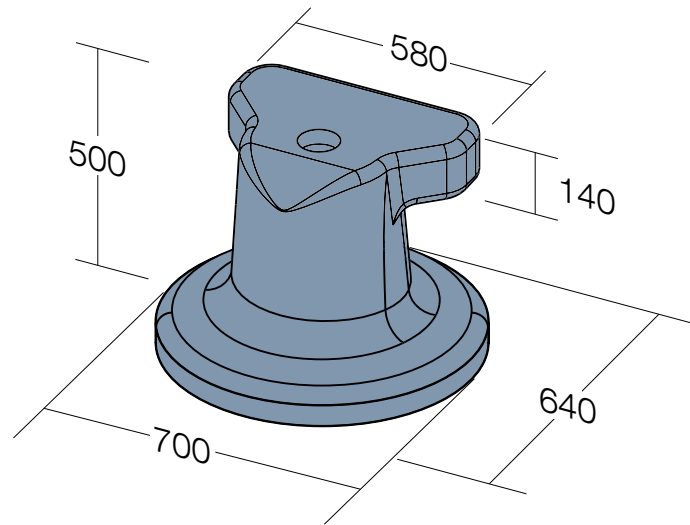
The shape of the bollard heads cater for the changed diagonal pull at 45° upwards (according to EAU).

A new product in our range is the 500 kN bollard with a central T-head anchorage. This bollard is also available with break-off anchorage.

Gussvarianten in GJS oder GS sind ebenfalls möglich. Der nominale Trossenzug kann der gewählten Gussvariante angepasst werden.

Also available in GJS or GS cast. The nominal cable pull can be adapted to suit the chosen cast type.

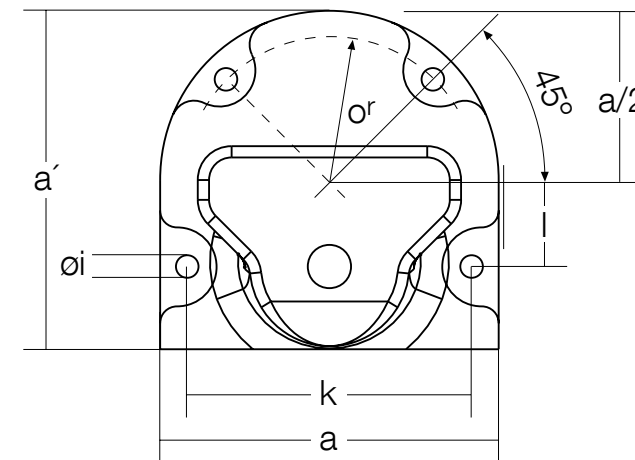
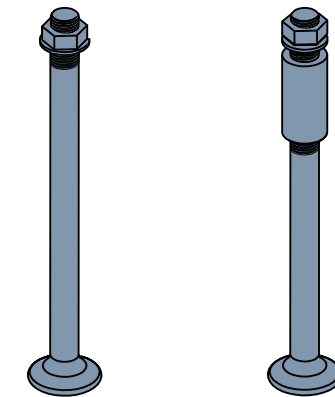
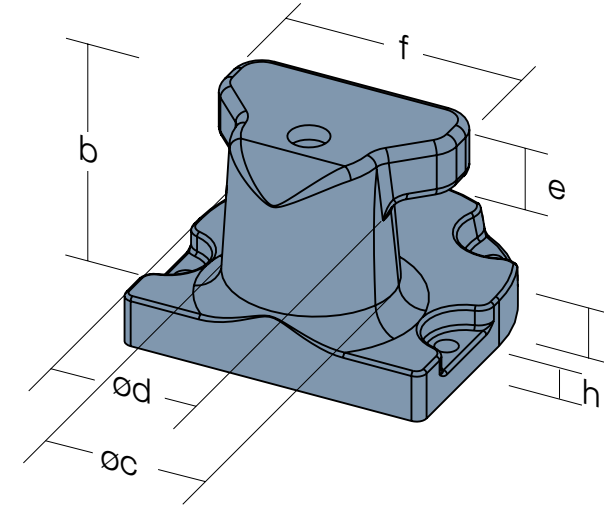
Kantenpoller (Seehäfen)  
 500 kN HK  
 Bollard (for sea ports) 500 kN with T-head  
 EN-GJL-250



Telleranker mit Muffe  
 M56 x 500, S355J2

plate anchor with coupling sleeve  
 M56 x 500, S355J2

Kantenpoller (Seehäfen)  
 ASKS 50-700 kN  
 Bollard (for sea ports) ASKS 50-700 kN  
 EN-GJL-250



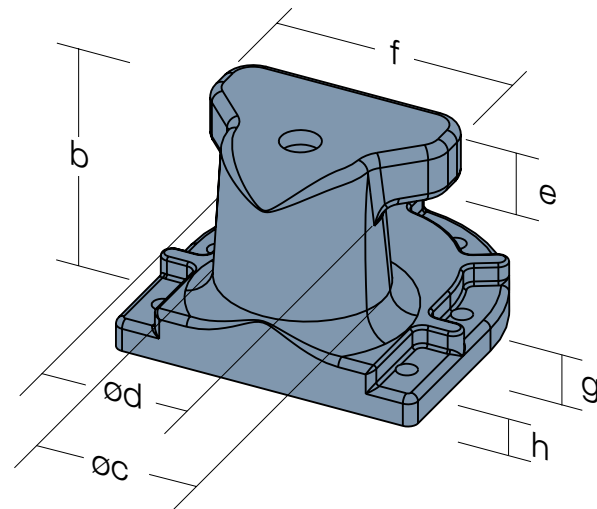
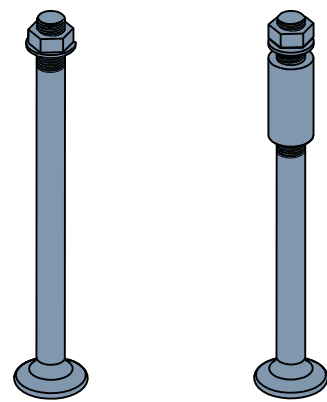
Bei Pollern für 600 und 700 kN Trossenzug sind die hinteren 2 Anker in der Radialebene um 10° gegen die vertikale Ebene geneigt.

In bollards for 600 and 700 kN cable pull, the two rear anchors are inclined in the radial plane by 10° to the vertical.

Trossenzug  
 cable pull

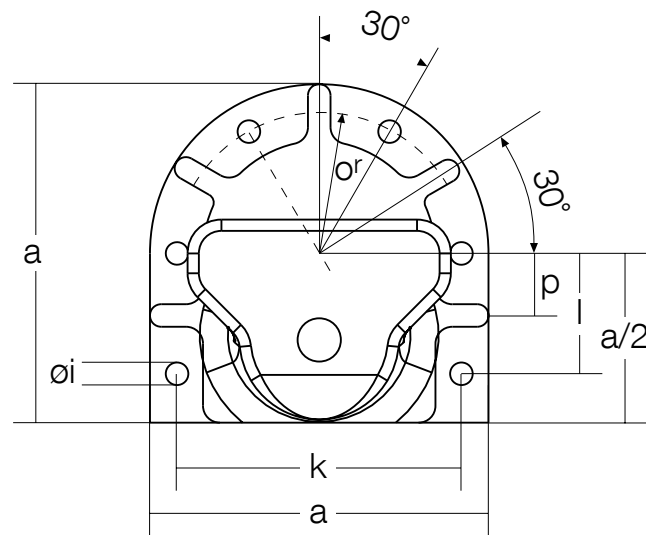
		a	a'	b	Øc	Ød	e	f	g	h	Øi	k	l	or
	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
ASKS	50	400	400	310	230	190	80	330	60	30	29	320	75	160
ASKS	100	490	490	370	290	250	100	400	80	45	33	400	90	200
ASKS	150	590	590	410	330	280	110	480	90	50	39	500	100	250
ASKS	200	600	600	450	340	290	115	490	95	55	45	500	100	250
ASKS	300	640	640	500	380	325	125	530	115	60	58	510	130	255
ASKS	500	700	700	520	415	355	140	580	120	65	69	580	125	290
ASKS	600	820	900	560	450	380	130	650	120	70	75	650	340	325
ASKS	700	820	900	560	450	380	130	650	120	70	82	650	340	325

Kantenpoller (Seehäfen)  
 ASKS 800-1500 kN  
 Bollard (for sea ports)  
 ASKS 800-1500 kN  
 EN-GJL-250



Bei Pollern für 800 bis 1500 kN Trossenzug sind die hinteren 2 Anker in der Radialebene um 10° gegen die vertikale Ebene geneigt.

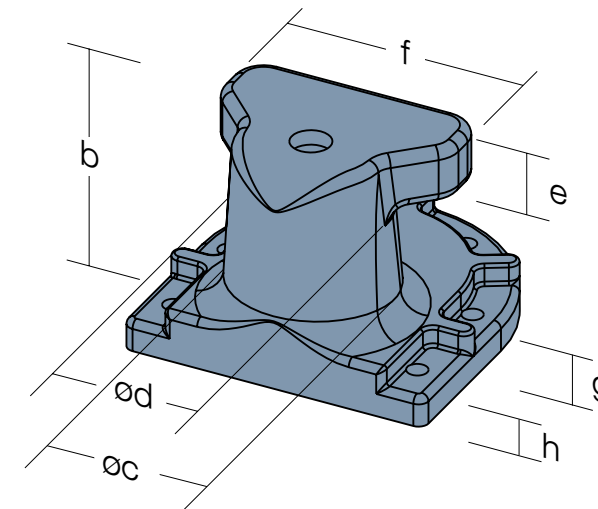
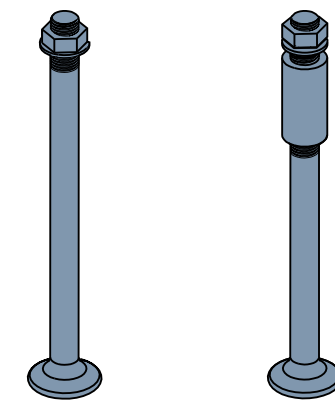
In bollards for 800 to 1500 kN cable pull, the two rear anchors are inclined in the radial plane by 10° to the vertical.



Trossenzug  
Cable pull

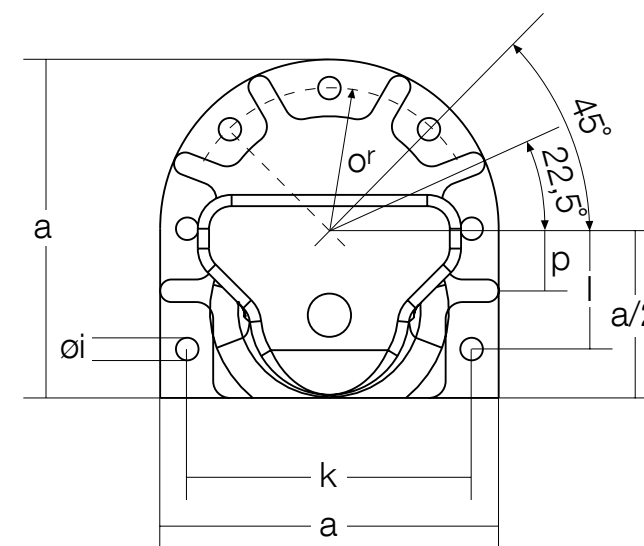
	[kN]	a [mm]	b [mm]	Øc [mm]	Ød [mm]	e [mm]	f [mm]	g [mm]	h [mm]	Øi [mm]	k [mm]	l [mm]	o' [mm]	p [mm]
ASKS 800	800	900	650	480	420	165	760	150	90	75	750	320	365	160
ASKS1000	1000	900	650	480	420	165	760	150	90	82	750	320	365	160
ASKS1250	1250	1050	800	545	465	250	820	160	90	90	850	350	425	180
ASKS1500	1500	1100	850	590	520	260	900	180	100	97	870	400	435	200

Kantenpoller (Seehäfen)  
 ASKS 2000-2500 kN  
 Bollard (for sea ports)  
 ASKS 2000-2500 kN  
 EN-GJL-250



Bei Pollern für 2000 bis 2500 kN Trossenzug sind die hinteren 3 Anker in der Radialebene um 10° gegen die vertikale Ebene geneigt.

In bollards for 2000 to 2500 kN cable pull, the three rear anchors are inclined in the radial plane by 10° to the vertical.



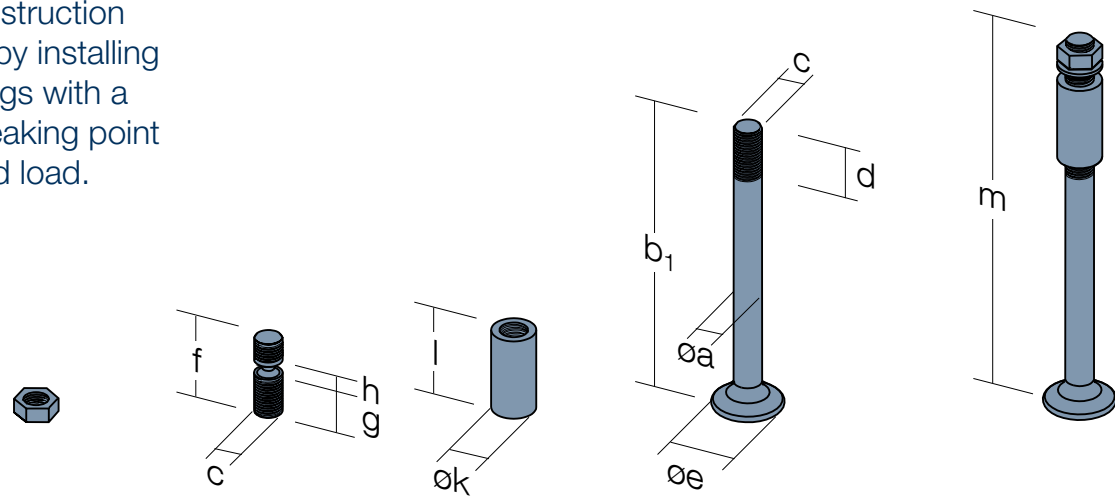
Trossenzug  
Cable pull

	[kN]	a [mm]	b [mm]	Øc [mm]	Ød [mm]	e [mm]	f [mm]	g [mm]	h [mm]	Øi [mm]	k [mm]	l [mm]	o' [mm]	p [mm]
ASKS 2000	2000	1200	900	640	580	290	960	220	120	105	950	420	475	210
ASKS 2500	2500	1250	950	730	660	300	1000	230	130	110	1030	500	515	250

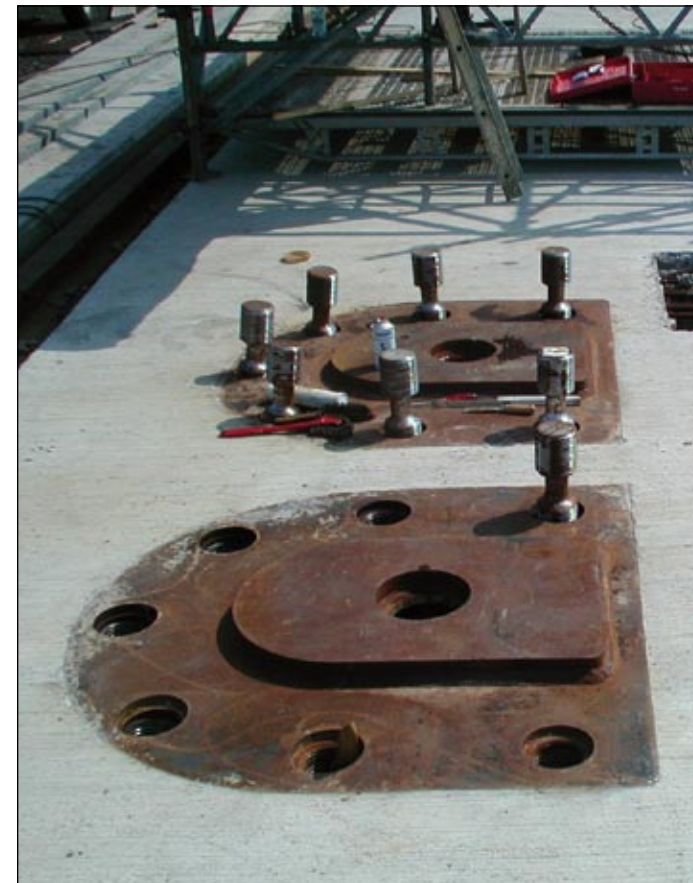
# Abreißverankerung für Kantenpoller (Seehäfen) Break-off anchoring for bollards (sea ports)

Wenn die Gefahr einer Überlastung der Wand durch zu hohen Trossenzug gegeben ist, wird zur Schonung des Gesamtbauwerks eine Abreißverankerung eingebaut, deren Soll-Bruchstelle auf die Nennlast ausgelegt ist.

If there is the risk of over-loading of the wall by excessive cable pull, the construction can be protected by installing break-off anchorings with a predetermined breaking point based on the rated load.

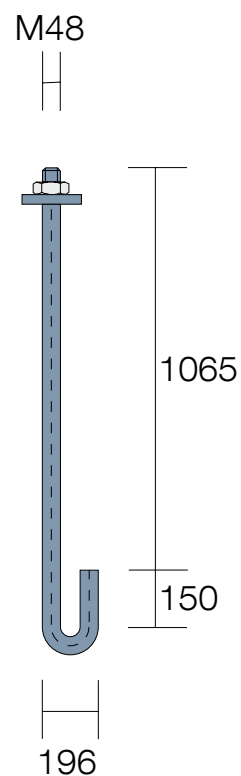
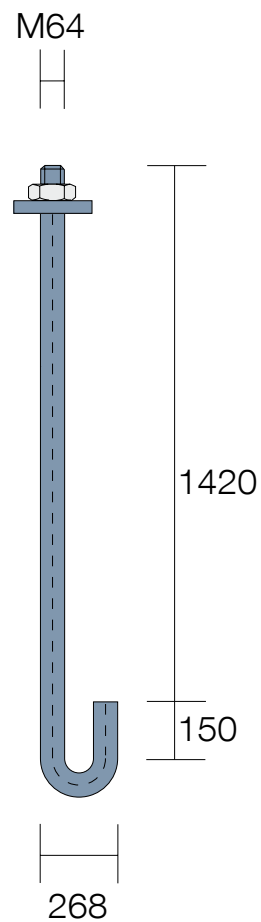
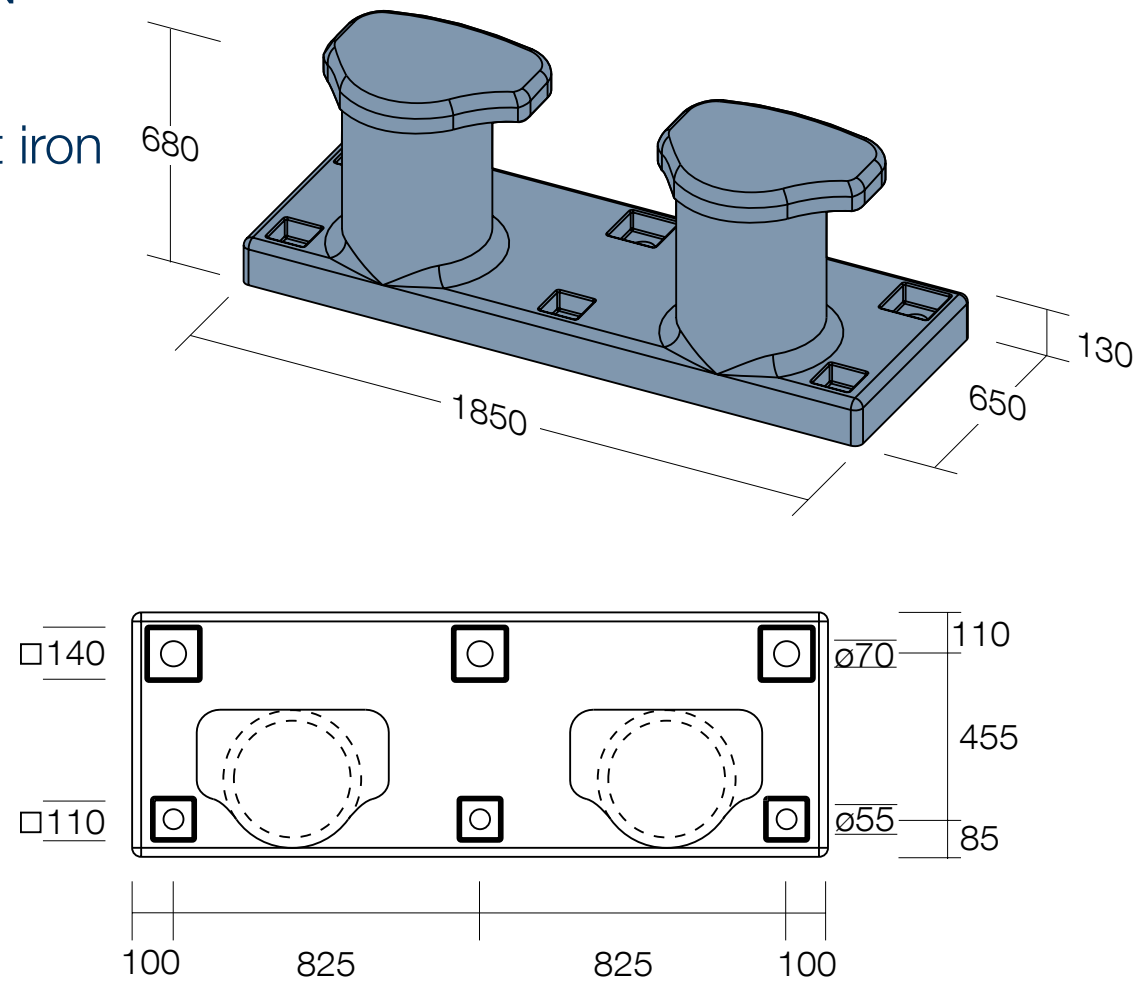


[kN]	Kantenpoller für Trossenzug cable pull (bollard type)		Anker tie rod		Ankerschraube foundation bolt		Gewinde thread		Teller plate		Abreißbolzen break-off bolt		Muffe coupling sleeve		Anker tie rod		Mutter DIN EN ISO 4034 nut		Scheibe washer DIN EN ISO 7091	
	Øa [mm]	b <sub>1</sub> [mm]	c NG	d [mm]	Øe [mm]	f [mm]	g [mm]	h [mm]	Øk [mm]	l [mm]	m [mm]	NG	[mm]							
50	4	24	435	M 24	35	55	95	40	20	38	80	550	M 24	26						
100	4	27	440	M 27	40	68	120	50	25	40	90	580	M 27	30						
150	4	32	495	M 33	45	83	135	60	20	50	100	650	M 33	36						
200	4	36	520	M 36	50	90	160	75	25	60	120	700	M 36	39						
300	4	52	605	M 52	60	120	195	95	30	80	150	820	M 52	56						
500	4	56	690	M 56	70	145	220	105	35	90	170	930	M 56	62						
600	4	64	760	M 64	90	160	240	115	40	100	210	1040	M 64	70						
700	4	72	805	M 72	90	180	255	125	40	105	220	1100	M 72	78						
800	6	64	820	M 64	90	160	260	120	50	100	210	1120	M 64	70						
1000	6	72	805	M 72	90	180	275	130	50	105	220	1120	M 72	78						
1250	6	76	890	M 76	100	190	290	140	50	115	240	1220	M 76	78						
1500	6	85	980	M 85	110	205	320	155	50	125	260	1340	M 85	91						
2000	7	90	1065	M 90	110	225	355	170	60	140	270	1460	M 90	96						
2500	7	95	1255	M 95	120	238	385	180	70	150	290	1680	M 95	100						



200 t Poller als Doppelpoller, montiert auf einer Unterkonstruktion in Bremerhaven. Baustelle CT IV  
200-ton bollards as double bollards installed on a support structure at Bremerhaven. CT IV construction site

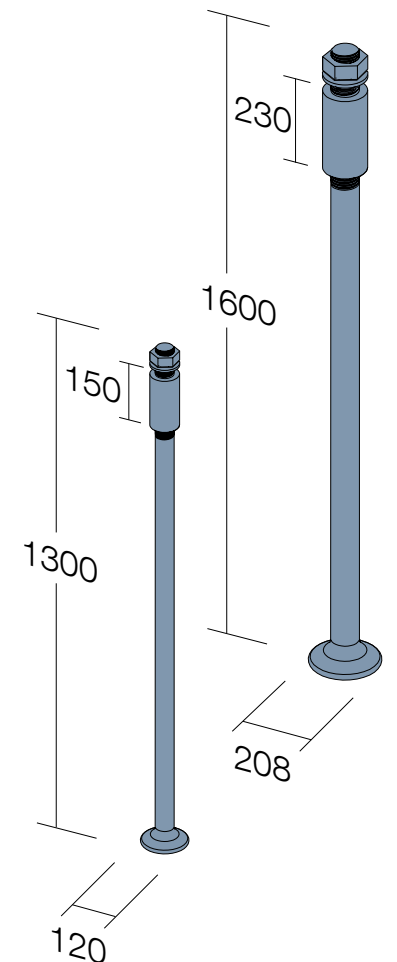
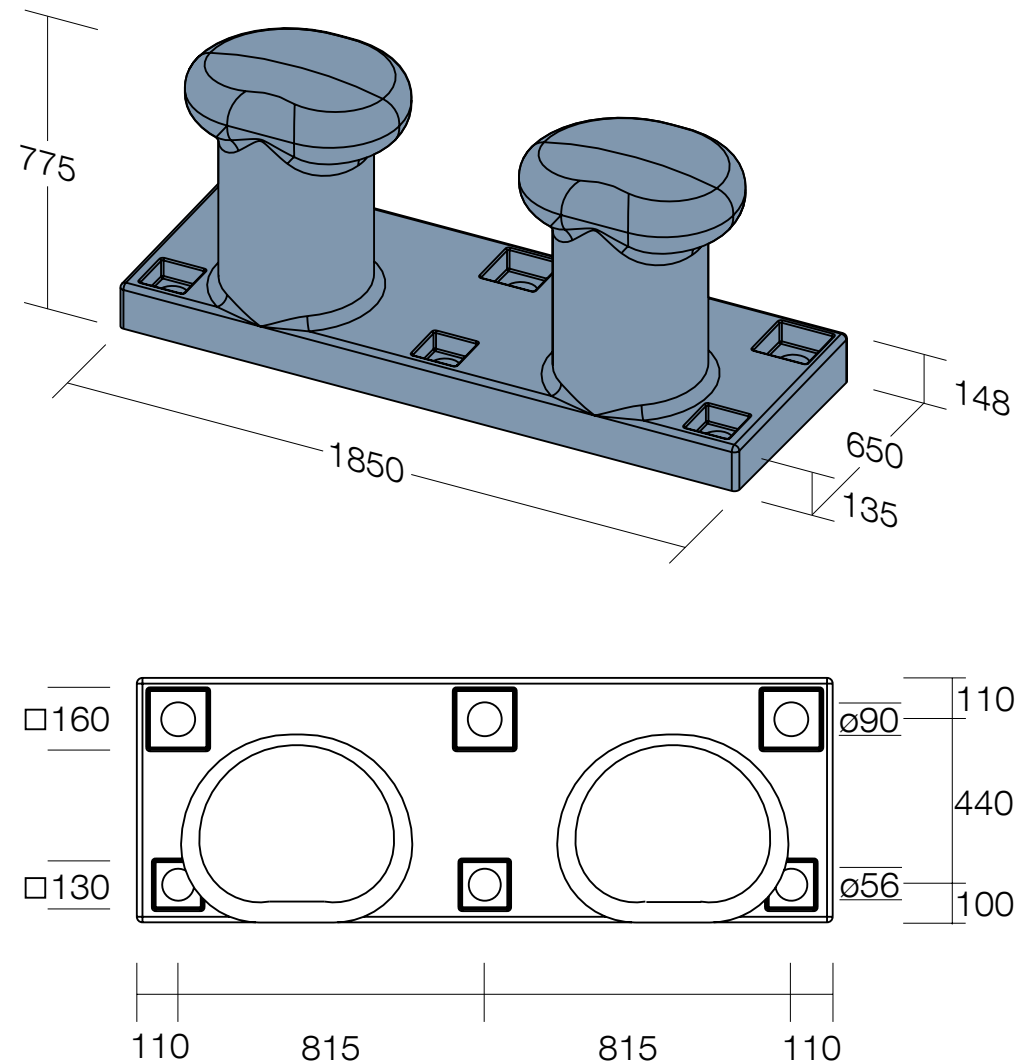
Doppelpoller 1000 / 1500 kN  
 Ausführung HPA  
 Double bollard  
 1000 / 1500 kN  
 (Hamburg Port  
 Authority)  
 Spherulitic cast iron  
 EN-GJS-500-7



Verankerung für  
 HPA 1000 / 1500  
 Anchoring for  
 HPA 1000 / 1500  
 S355J2 / S460

Alternative Ausführung  
 mit Telleranker  
 Alternative design  
 with plate anchor

Doppelpoller 1500 / 2000 kN  
 Typ: Midgard  
 Double bollard 1500 / 2000 kN  
 Model Midgard  
 EN-GJL-250



	Für Doppelpoller 1500 kN for 1500 kN double bollard	Telleranker S355J2 S355J2 plate tie rod	Muffe S355J2 S355J2 coupling sleeve	Abreißbolzen S 355 J2 S355J2 break-off bolt	Mutter DIN EN ISO 4034 nut	Scheibe DIN EN ISO 7091 washer
	3 x M 52 x 1070	ø 80 x 150	M52 x 200	M 52	56	[ mm ]
	3 x M 85 x 1300	ø 125 x 230	M85 x 270	M 85	86	[ mm ]

Wahlweise Standard-  
 oder Abreißverankerung  
 Available with standard  
 anchoring or break-off  
 anchoring

1500 kN:  
 S355J2  
 2000 kN:  
 42 CrMo 4 + QT  
 34 CrNiMo 6 + QT



## Haltekreuz Mooring hook

Die nebenstehenden Abbildungen zeigen gebräuchliche Ausführungen von Haltekreuzen für U- oder Z-Bohlen.

The illustrations show standard mooring hooks for U- and Z-piles.

Der Pollerzapfen ist auswechselbar. Wir liefern jedoch auch fest verschweißte Ausführungen.

The bollard pin can be exchanged. We also supply welded mooring hooks with fixed bollard pins.

Die Blechformen haben von dem Spundwandprofil abhängige seitliche Zugaben und werden auf der Baustelle eingepasst.

The steel sheet elements come with allowances on the sides that are designed to suit the sheet piling profile and that are fitted on site.

Auf Wunsch liefern wir auch fertig zugeschnittene Formen, die z. B. nach einer Baustellen-Schablone hergestellt werden.

On request, we also supply customised shapes cut to size. They can for example be produced based on a construction site template.

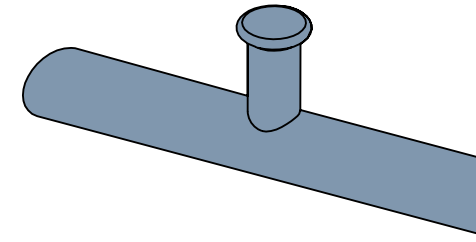
Abweichend von den dargestellten Ausführungen fertigen wir nach Ihren Angaben Haltekreuze für jeden Trossenzug.

In addition to the models shown here, we also provide customised mooring hooks to suit a specified cable pull.

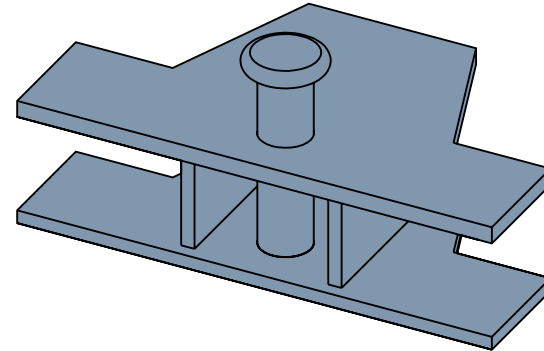
Unsere Standard-Haltekreuze sind für einen Trossenzug von ~100 kN ausgelegt.

Our standard mooring hooks are designed for a bollard cable pull of about 100 kN.

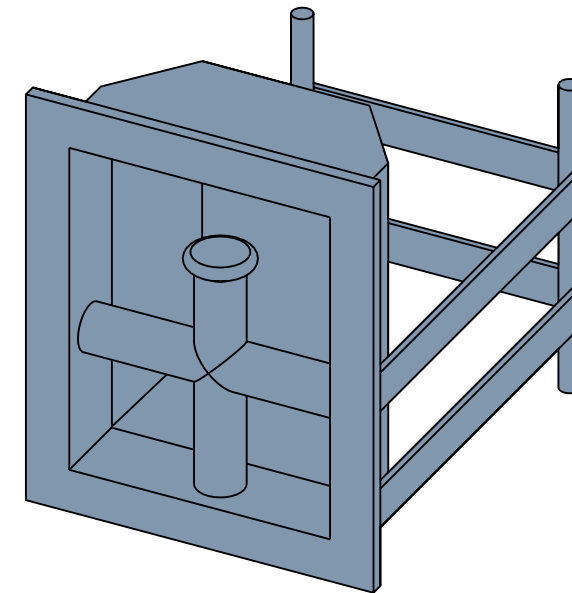
## Schutenhalter Mooring hook for barges



Haltekreuz U-Bohle  
Mooring hook for U-pile



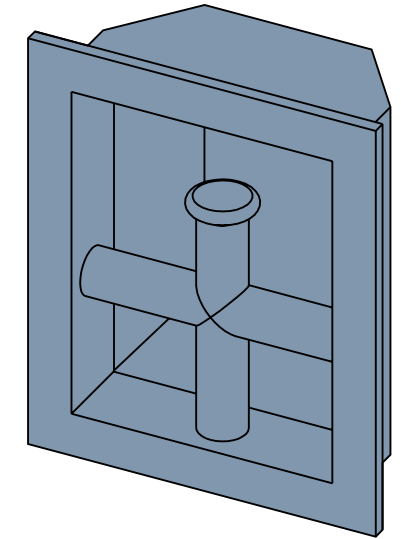
Schutenhalter für Spundwand  
Mooring hooks for barges designed for sheet piling



Schutenhalter für Betonwand  
Mooring hook for barges designed for embedding in concrete walls

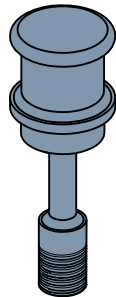
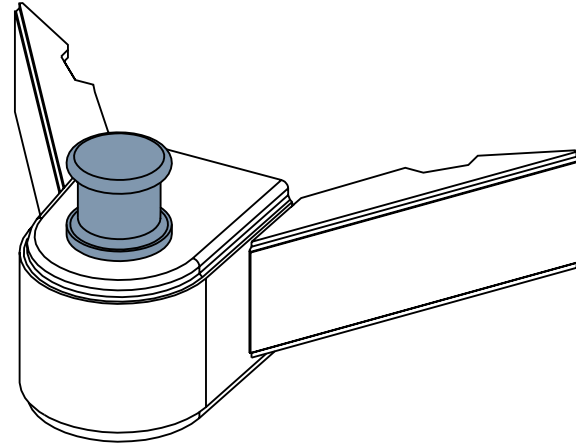
Die Ausführung dieser Schutenhalter entspricht den Musterblättern von HPA Hamburg.

The design of the above mooring hooks for barges conforms to the specifications in the data sheets of HPA (Hamburg Port Authority).



Schutenhalter für schwere Spundwand (H-Bohle)  
Mooring hook for barges designed for installation in high-modulus sheet piling (H-piles)

## Sicherheits-Pollerzapfen Safety bollard pin



Bei Haltekreuzen und Seitenpollern sollten Sicherheitspollerzapfen eingesetzt werden. Diese Ausführung des Zapfens (Gebrauchsmuster G 88 023184) verhindert den Bruch bei Überlast. Der Zapfen stellt sich schräg und lässt das Tauwerk abgleiten ohne zu Bruch zu gehen.

Bei älteren Ausführungen der Zapfen mit Sollbruchstelle ist es in der Vergangenheit schon mehrfach zu Unfällen mit Personenschäden gekommen, weil Zapfenteile weggeschleudert wurden. Es lohnt sich, bei Neuanlagen oder Austausch von Zapfen den erwiesenen Vorteil dieser Technik zu nutzen.

Für Detailfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mooring hooks and side bollards should be secured with safety bollard pins. This type of pin (registered utility model G 88 023184) prevents breakage under excessive load. If there is such a load, the pin is simply bent to the side so that the ropes can slide off without breaking the pin.

Older safety pin models with predetermined breaking points have led to accidents, causing injury to people. It therefore pays to use this technology in new constructions and when replacing old pins.

Please contact us for more detailed information.

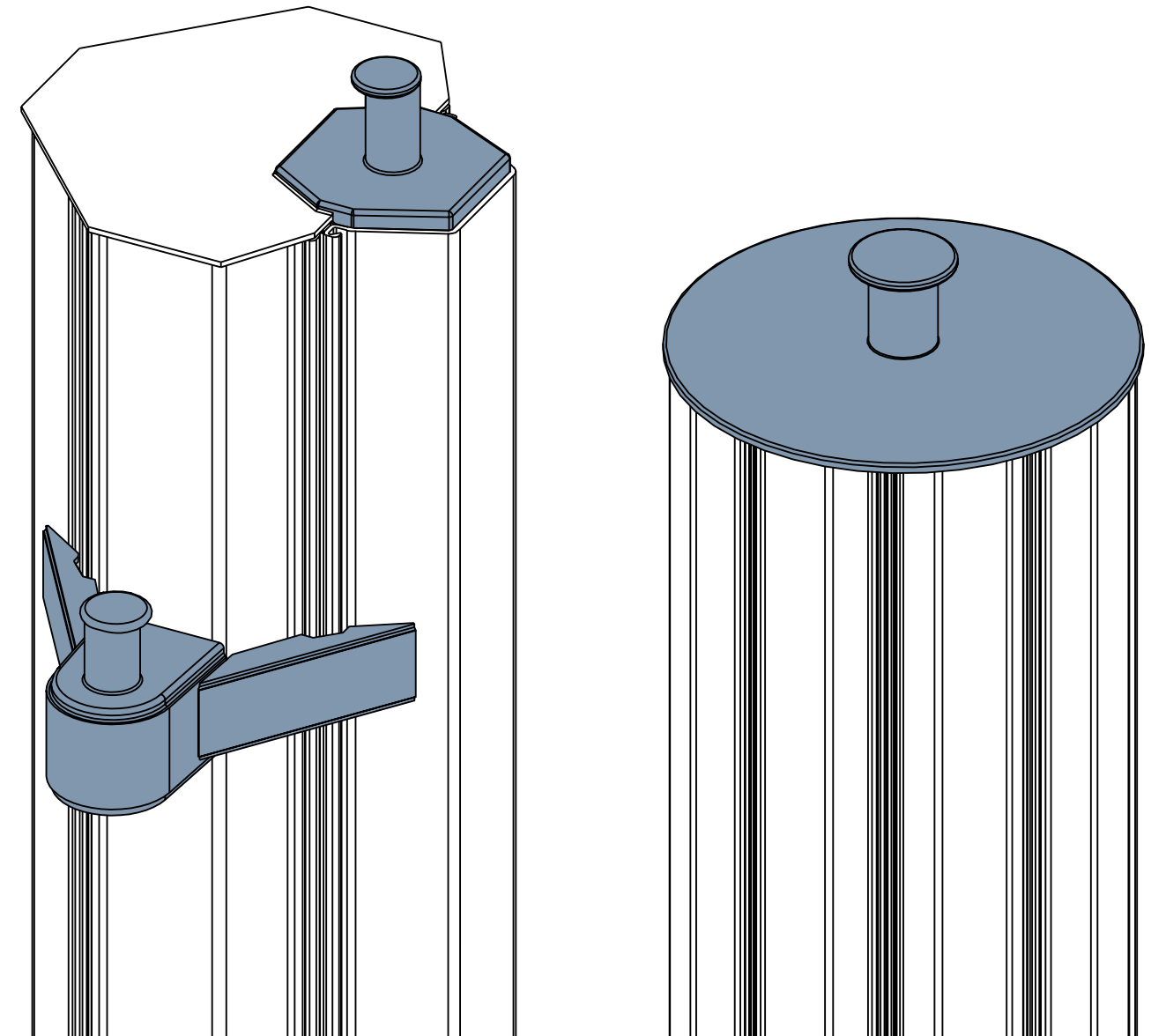
## Kopf- und Seitenpoller für Dalben Top and side bollard for dolphins

Die Skizzen zeigen eine Auswahl von Möglichkeiten für die Ausführung von Festmachereinrichtungen an Dalben.

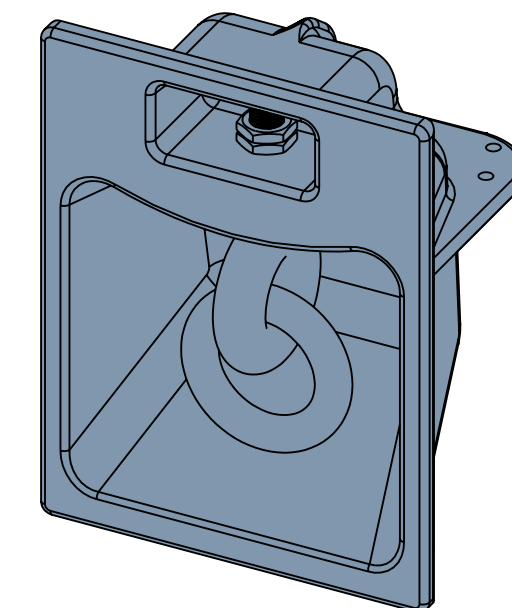
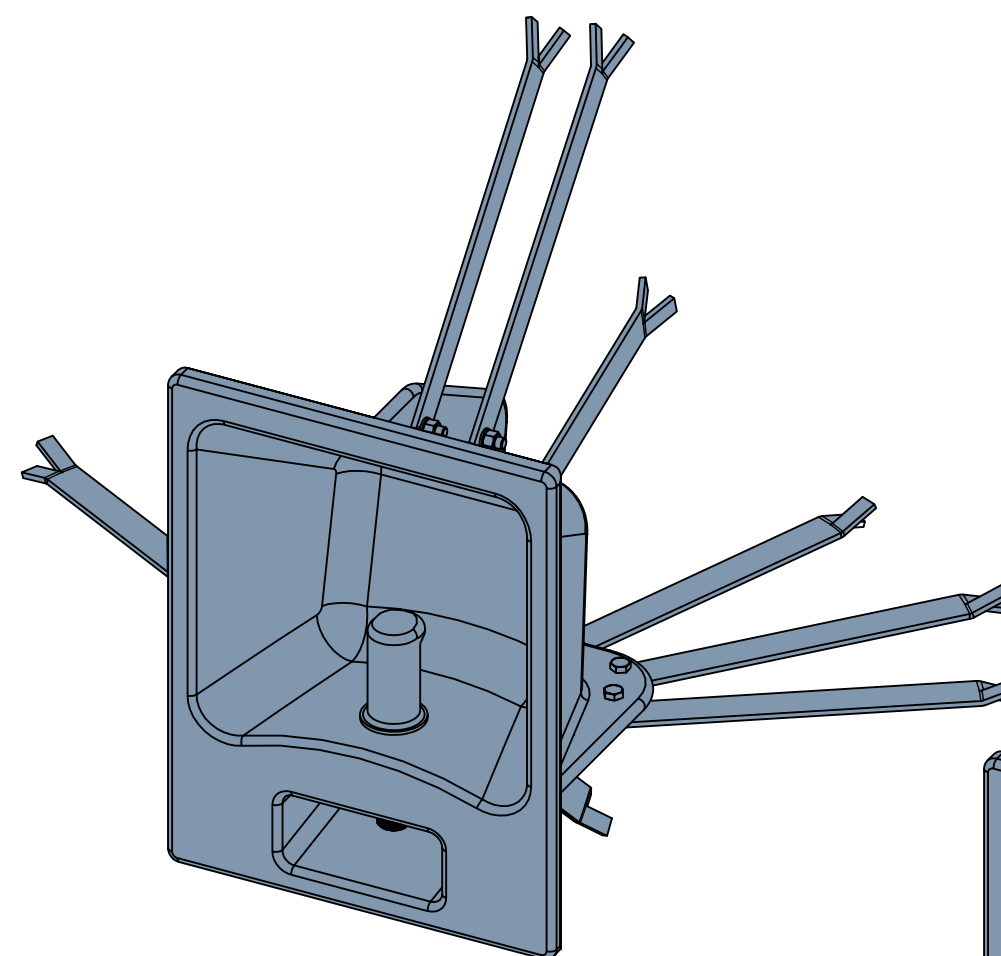
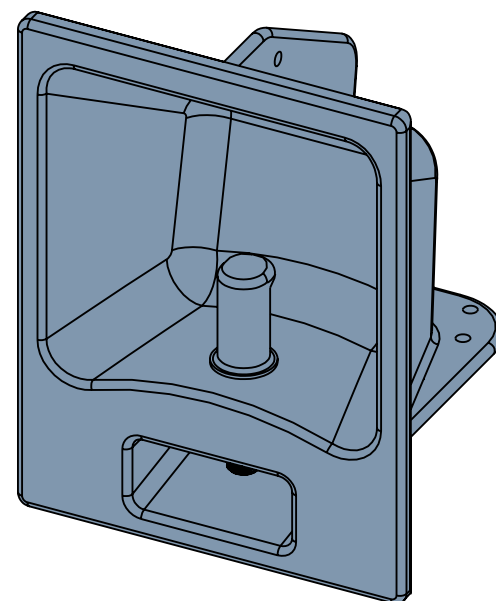
Fragen Sie uns nach speziellen Ausführungszeichnungen für Ihr Dalbenprofil.

The illustrations show some of the available design and mooring options available for dolphins.

Please contact us for design drawings that suit your dolphin profile.



Nischenpoller / Haltering  
für Betonwände  
Recessed bollard / mooring  
ring for concrete walls



Nischenpoller, Kantenpoller und Halteringe führen wir in der Regel nach DIN 19703 aus. Dies bedeutet, dass in Schleusen für Nischenpoller Grauguss EN-GJL-250 / DIN EN 1561 und für Kantenpoller Sphäroguss EN-GJS-400-15 / DIN EN 1563 verwendet werden.

We generally design and produce recessed bollards, edge bollards and mooring rings according to DIN 19703. We therefore use EN-GJL-250 / DIN EN 1561 grey cast iron for recessed bollards and EN-GJS-400-15 / DIN EN 1563 spherulitic cast iron for bollards in locks.

In anderen Fällen (z. B. Liegestellen) ist auch für Kantenpoller eine Ausführung in EN-GJL-250 möglich. Diese Besonderheiten – aber auch die Verankerung der Poller – sollten Sie im Einzelfall mit uns abstimmen.

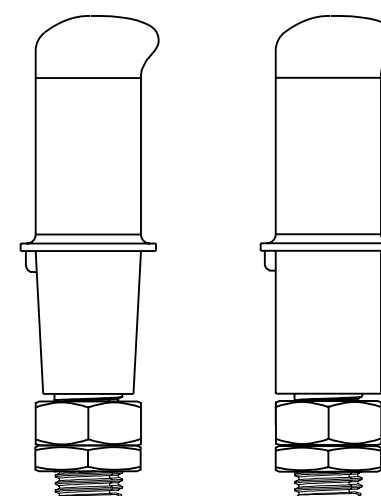
For other purposes, (e.g. at berths), we provide side bollards made in EN-GJL-250 grey cast iron. These specifications and the anchoring of the bollards should be carefully considered for every project.

Einfache Ausführungen von Halteringen zum Einbau in Betonwände oder auch Spundwände, für Trossenzüge ab 2 bis 20 t führen wir ebenfalls aus.

We also produce simple mooring rings for installation in concrete walls or steel sheet piling designed for cable pulls of 2 to 20 tons.

Wir beraten Sie gern.

Please contact us to discuss your requirements.



Alte Ausführung

Old version

Neue Ausführung

New version

Nischenpoller und Halteringe für Betonwände liefern wir nach alter Norm mit konischem Sitz oder nach **neuer Norm** DIN 19703 mit bearbeitetem Sitz an Zapfen und Gehäuse.

Wir beraten Sie gern.

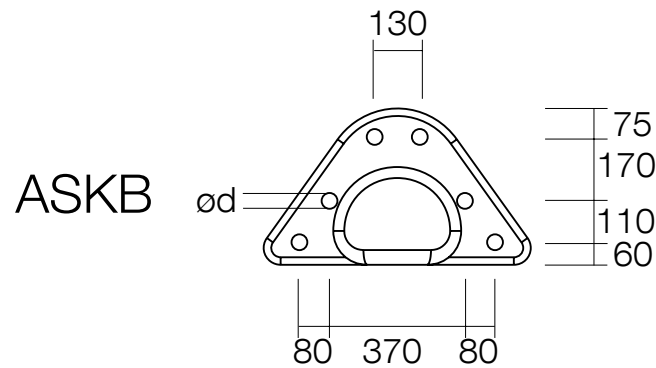
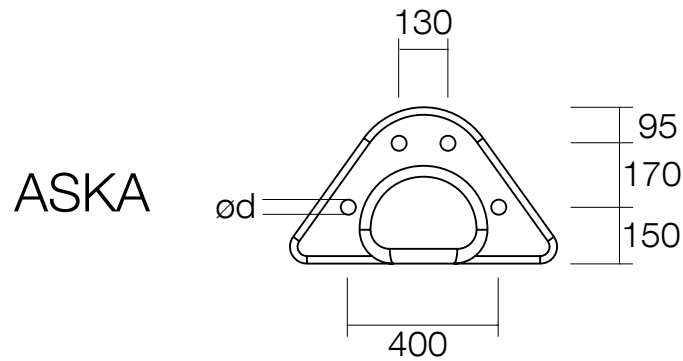
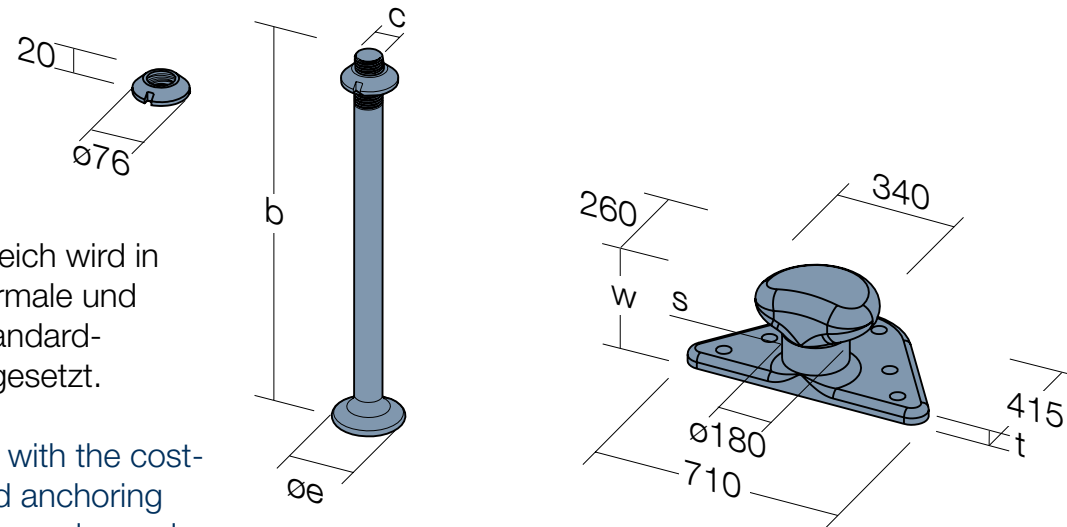
We manufacture recessed bollards and mooring rings for concrete walls with cone-shape bases conforming to the old standard as well as rings with studs and casings in accordance with the **new standard** DIN 19703.

Please contact us for more information.

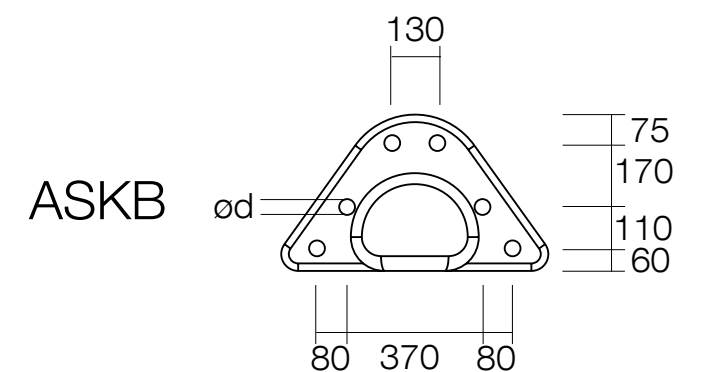
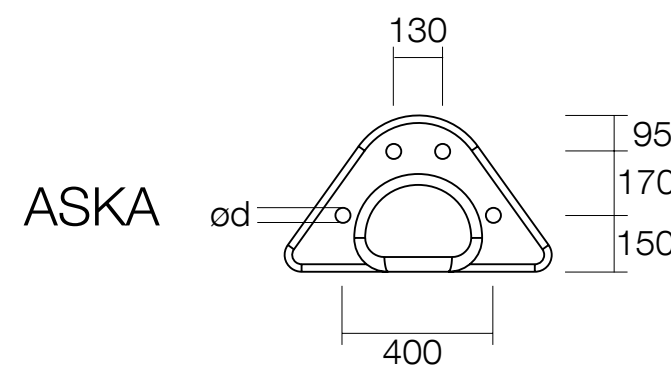
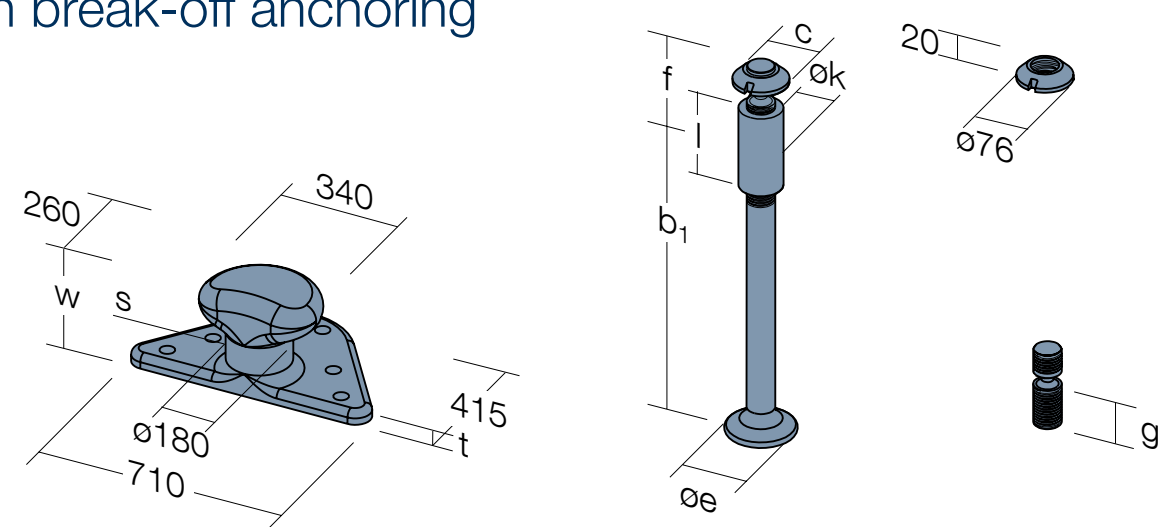
Kantenpoller (Binnenschifffahrt) ASKA 50-200, ASKB 200-300 mit Standardverankerung  
 Bollard (inland harbours) ASKA 50-200, ASKB 200-300 with standard anchoring

Im Schleusenbereich wird in der Regel die normale und preisgünstige Standard-Verankerung eingesetzt.

In locks, bollards with the cost-effective standard anchoring are the most commonly used solution.



Kantenpoller (Binnenschifffahrt) ASKA 50-200, ASKB 200-300 mit Abreißverankerung  
 Bollard (inland harbours) ASKA 50-200, ASKB 200-300 with break-off anchoring



Poller können mit oder ohne Vergussöffnung zum Ausbetonieren hergestellt werden.

The bollards are available with or without grouting hole.

	Trossenzug (Typ) Cable pull (bollard type)					Kantenpoller (EN-GJL-250)* EN-GJL-250 grey cast iron bollard*			Telleranker (S355J2) Plate tie rod (S355J2) **Telleranker (S460) **Plate tie rod (S460)		
	[kN]	w [mm]	t [mm]	s [mm]	Ød [mm]	c [mm]	b [mm]	øe [mm]	NG		
ASKA 50	50	300	40	25	27	M 24	550	55			
ASKA 100	100	300	40	25	30	M 27	600	68			
ASKA 150	150	300	40	25	35	M 33	650	83			
ASKA 200	200	300	40	25	42	M 36	700	90			
ASKB 200	200	300	40	25	42	M 36	570	90			
ASKB 300	300	300	40	25	42	** M 36	700	90			

nach  
 DIN 19703: EN-GJS-400-15  
 300 kN: EN-GJS-500-7  
 \*\* Telleranker/Abreißbolzen/Muffe aus S460 für 300 kN

according  
 to DIN 19703: EN-GJS-400-15  
 300 kN: EN-GJS-500-7  
 \*\* Plate tie rod/break-off bolt/coupler in S460 for 300 kN

	Trossenzug Cable pull					Kantenpoller (EN-GJL-250)* EN-GJL-250 grey cast iron bollard*			Abreißbolzen (S355J2) Break-off bolt (S355J2) **Abreißbolzen (S460) **Break-off bolt (S460)			Telleranker Plate tie rod		Muffe Coupling sleeve	
	[kN]	w [mm]	t [mm]	s [mm]	Ød [mm]	c [mm]	f [mm]	g [mm]	b1 [mm]	Øe [mm]	Øk [mm]	l [mm]			
ASKA 50	50	300	40	25	27	M 24	100	45	440	55	38	80			
ASKA 100	100	300	40	25	30	M 27	105	50	485	68	40	90			
ASKA 150	150	300	40	25	35	M 33	110	55	530	83	50	100			
ASKA 200	200	300	40	25	42	M 36	115	60	565	90	60	120			
ASKB 200	200	300	40	25	42	M 36	115	60	450	90	60	120			
ASKB 300	300	300	40	25	42	** M 36	115	60	565	90	60	120			

# Plattformpoller Platform bollard

Der dargestellte Plattformpoller mit einem Durchmesser von 400 mm und einer Gesamthöhe von 1400 mm wurde bis etwa 1980 regelmäßig bei Schleusenbauten nach DIN 19703 eingesetzt.

Seitdem wird dieser Poller durch einen Kantenpoller mit Verankerung (siehe S. 116/ASKB 200) ersetzt.

Die bewährte alte Ausführung wird teilweise heute noch bei privaten Liegestellen eingesetzt und kann von uns kurzfristig geliefert werden.

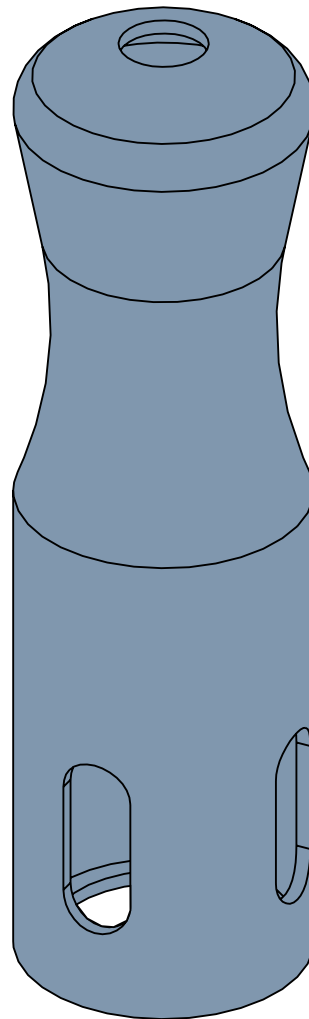
Der Plattformpoller wird aus Grauguss EN-GJL-250 hergestellt. Nach dem Einbau ist der Hohlraum im Poller mit Beton zu vergießen.

The bollard shown here has a diameter of 400 mm and is 1400 mm in height. Until around 1980, it was widely used for new locks designed according to DIN 19703.

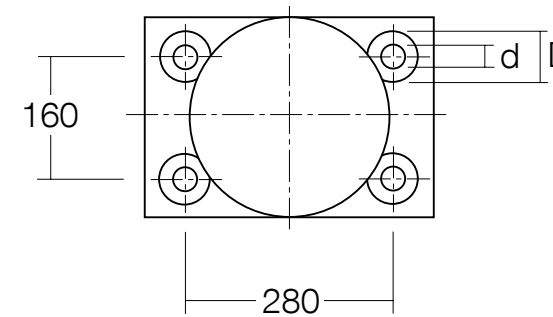
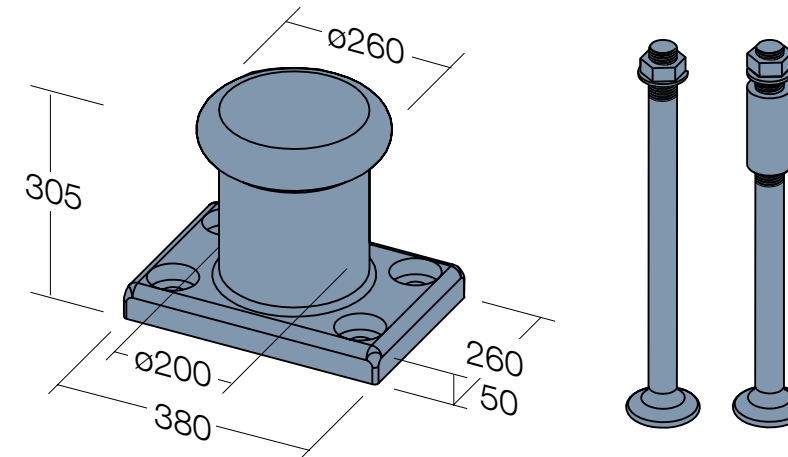
Since then, this bollard has been gradually replaced by an anchored bollard (see page 116/ASKB 200).

The old design is however sometimes still used today for private berths and is available in stock.

The bollard is made from EN-GJL-250 grey cast iron. The hollow space in the bollard must be filled with concrete after installation.



# Kantenpoller ASK 50-100 Trossenzug 50 kN und 100 kN Mooring bollard ASK 50-100 for 50 kN and 100 kN cable pull EN-GJL-250



Im Schleusenbereich wird in der Regel die normale und preisgünstige Standard-Verankerung eingesetzt.

In locks, bollards with the cost-effective standard anchoring are the most commonly used solution.

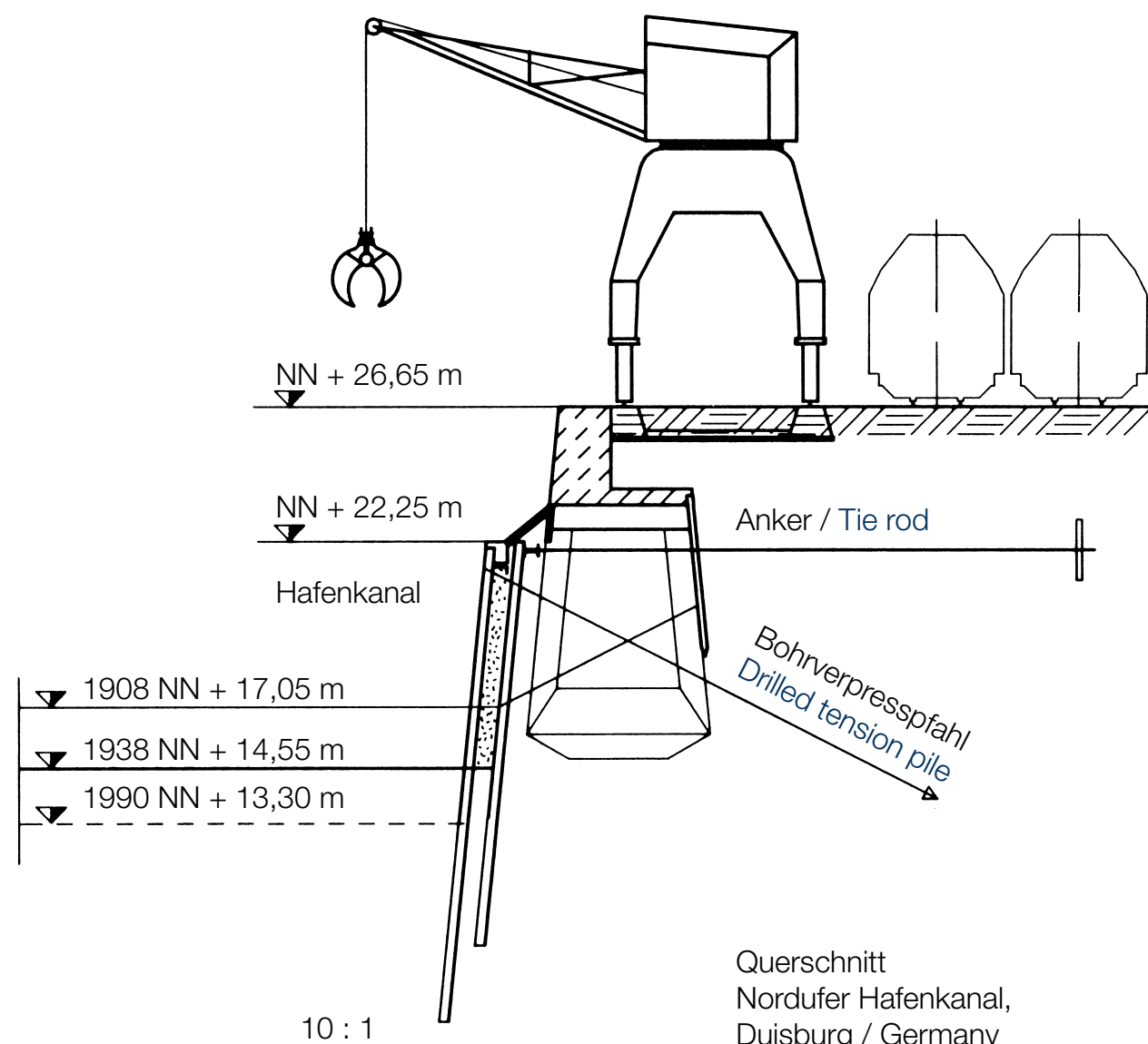
Poller können mit oder ohne Vergussöffnung zum Ausbetonieren hergestellt werden.

Bollards are available with or without grouting hole.

Werkstoff von Ankerschraube, Abreißbolzen und Muffe: S355J2 bei 50 kN, S460 bei 100 kN

Material of anchoring bolt, break-off bolt and coupling sleeve: S355J2 for 50 kN, S460 for 100 kN

kN	Kantenpoller für Trossenzug Cable pull (bollard type)		Telleranker Plate tie rod	Ankerschraube Foundation bolt	Abreißbolzen Break-off bolt	Muffe Coupling sleeve	Scheibe DIN EN ISO 7091 Washer
	Ø d	Ø D					
50	33	70	ø30 x 550	ø30 x 435	M 30 x 102	45 x 100	33 [ mm ]
100	33	70	ø30 x 600	ø30 x 485	M 30 x 102	45 x 100	33 [ mm ]



Cross-section  
 North bank of harbour channel,  
 Duisburg / Germany

## Anhang Appendix

Anfrageschema/Hilfestellung  
 für Ausschreibungen  
 Quotation checklist/  
 assistance for tenders

Stichwortverzeichnis  
 Keyword Register

## Welche Angaben werden für ein Angebot benötigt?

Damit wir Ihnen ein aussagekräftiges und günstiges Angebot unterbreiten können, brauchen wir von Ihnen folgende Daten:

1. Ankerkraft je laufenden Meter Uferwand aus Spundwandberechnung
2. Zusatzlast aus Poller-Trossenzug
3. Ankerabstand, Anzahl der Ankerlagen
4. Ankerschräglage und Ankerneigung (S. 70ff.)
5. Ankerlänge
6. Ist eine besondere Längenverstellmöglichkeit vorzusehen? (S. 36/54)
7. Stückzahl
8. Spundwandprofil
9. Ist eine Ankerteilung an bestimmter Stelle notwendig (Einbau)?
10. Wo soll der Anker angeschlossen werden? Gurt, Spundwandtal, Betonholm, Betonwand, Holmgurt usw.
11. Wünschen Sie ein Angebot mit Stückpreis oder t-Preis? Beim **gestauchten** Anker ist der effektive **Stückpreis** trotz höherem t-Preis **niedriger!** (S. 34)
12. Wünschen Sie frachtfreie Anlieferung?
13. Wann wird das Material gebraucht? Sind Teillieferungen vorzusehen?
14. Wünschen Sie Sondervorschläge?
15. Wird ein bestimmter Korrosionsschutz benötigt? (S. 40)

Es ist hilfreich, wenn Sie uns schon frühzeitig Ihre Planungsunterlagen und Zeichnungen zur Verfügung stellen.

## Information required for quotation

To enable us to provide a detailed and accurate offer, please submit the following details:

1. Anchor force per metre of bank from sheet piling calculation
2. Additional load of bollard cable pull
3. Distance between tie rods, number of anchoring layers
4. Tie rod inclination and declination (see pages 70ff.)
5. Tie rod length
6. Is there a need for length adjustment? (pages 36/54)
7. Number of items
8. Sheet piling profile
9. Is there a need to divide the tie rod at a specific point (installation)?
10. Connecting points of the tie rod (at wale, in sheet piling pan, at concrete capping beam, concrete wall, capping beam waling, etc.)
11. Do you request an itemised offer or an offer based on ton price? Please note: for **upset** tie rods the **unit price** is **lower** despite the higher ton price! (page 34)
12. Do you request delivery free of charge?
13. Time at which material is required. Do you wish to receive partial deliveries?
14. Do you request an alternative proposal?
15. Do you require specific corrosion protection? (page 40)

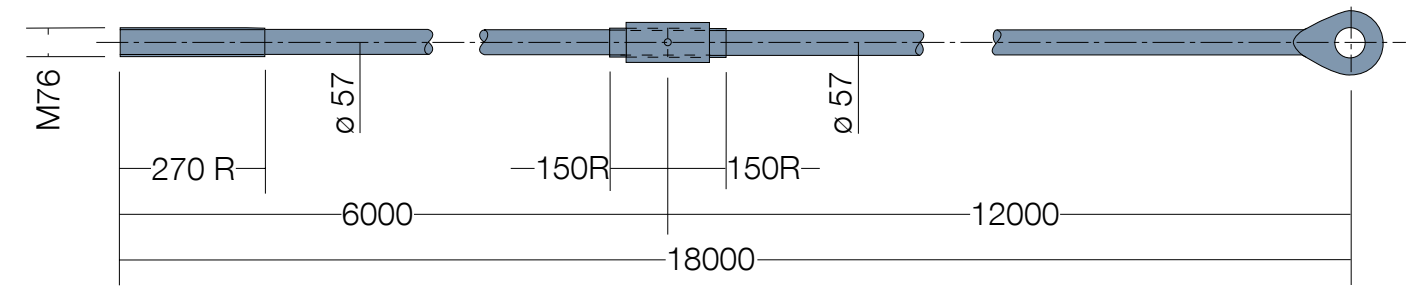
For detailed offers, it would be most helpful, if you would provide us at an early stage with your planning documents and drawings.

## Hilfestellung für Ihre Anfrage Assistance for your Inquiry

Wir haben drei verschiedene Anker Ausführungen mit M76 Gewinde und einer Länge von 18000 mm kombiniert und als Beispiel beschrieben.

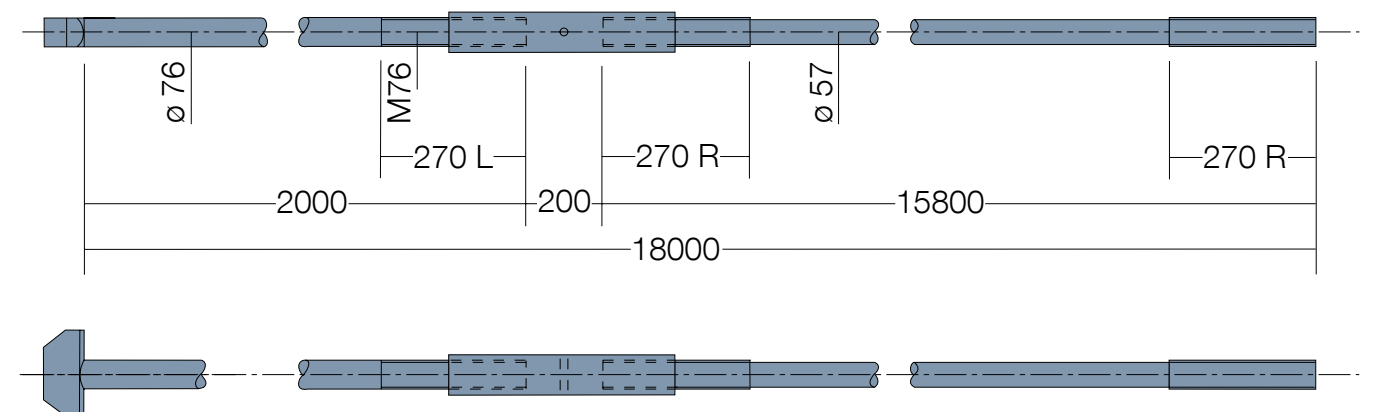
Rundstahlanker M76 x 18000 mm  
Gesamtlänge, bestehend aus:

- 1 vorderer Anker Ø 60/M76 x 6000 mm, 150/270 mm R(echts)
- 1 hinterer Augenanker Ø 60/M76 x 12000 mm, 150 mm R(echts)-Gewinde
- 1 Muffe M76
- 1 Sechskantmutter M76
- 1 Gelenkbolzen Ø 56 mm x 165 mm (bei Standardanschlüssen)



Rundstahlanker M76 x 18000 mm  
Gesamtlänge, bestehend aus:

- 1 vorderer HK (Hammerkopf)-Anker M76 x 2000 mm, 270 mm L(inks)-Gewinde
- 1 hinterer Anker Ø 60/M76 x 15800 mm, 270/270 mm RR-Gewinde
- 1 Spannschloss M76
- 1 Sechskantmutter M76



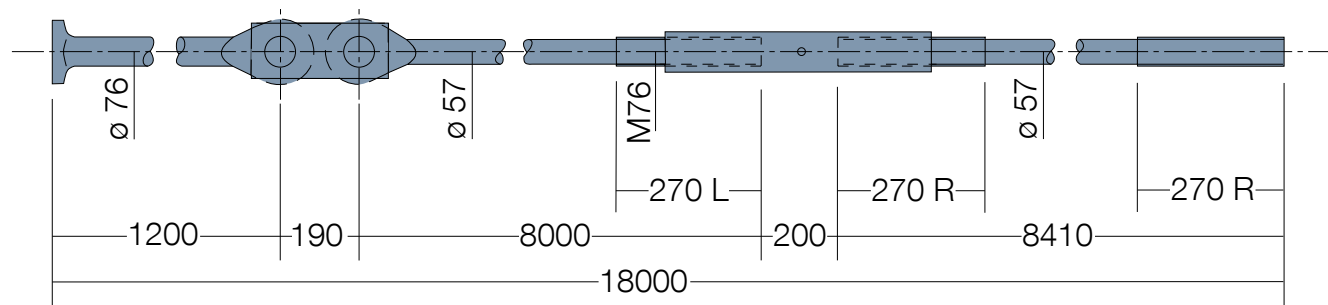
## Hilfestellung für Ausschreibungen Assistance for Tenders

Rundstahlanker M76 x 18000 mm  
Gesamtlänge, bestehend aus:

- 1 vorderer Augenanker  
M76 x 1200 mm lang,  
mit angestauchtem Teller
- 1 mittlerer Augenanker Ø 60/M76 x  
8000 mm lang, 270 L-Gewinde
- 1 hinterer Anker Ø 60/M76 x 8410 mm  
lang, 270/270 RR-Gewinde
- 1 Mutter M76
- 1 Spannschloss M76
- 2 Gelenkbleche 30 x 145 x 345 mm
- 2 Bolzen rund 56 x 165 mm  
mit je 2 Splinten

Round steel tie rod M76 x 18000 mm  
total length, comprising:

- 1 front eye tie rod M76 x 1200 mm long,  
with upset plate
- 1 middle tie rod Ø 60/M76 x 8000 mm  
long, 270 LH-thread
- 1 rear tie rod Ø 60/M76 x 8410 mm  
long, 270/270 RH-RH-thread
- 1 nut M76
- 1 turnbuckle M76
- 2 hinge plate 30 x 145 x 345 mm
- 2 bolts round 56 x 165 mm  
each with 2 split pins



Die obigen Längeneinteilungen sind nur für die angegebenen Beispiele gewählt. Geben Sie uns bitte bei Ihren Anfragen Auskunft über Achsabstände oder lichte Weiten zwischen den zu verankernden Wänden – wir teilen Ihnen die Ankereinzellängen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein. Erwähnen Sie bitte auch mögliche Zwangspunkte, und geben Sie die gewünschte Stahlgüte des Ankers an.

The indicated length sectioning has been chosen just for the given examples. Kindly specify in your inquiry the distance between axles or the inside width between the walls to be anchored - we shall then determine the individual tie rod lengths on the basis of economic aspects. Don't forget to mention any possible restrictions. Please specify the tie rod material grade you desire.

Bei den Skizzen haben wir auf die Darstellung der Anschlüsse verzichtet. Diese richten sich nach Ihren Gegebenheiten. Lassen Sie sich dabei von uns beraten.

The drafts don't include any connections because they depend on your specific type of construction. Please contact us so that we may be of service.

Zum Erstellen von Ausschreibungstexten sind für die genaue und schnelle Kostenermittlung möglichst detaillierte Angaben zu Abmessungen und Ausführungen erforderlich.

Dieses Handbuch soll mit den nachfolgenden Texten auch hierfür eine Hilfe sein. Ähnliche Hinweise können z. B. auch in die Baubeschreibung aufgenommen werden.

Die unterstrichenen Angaben und Maße ersetzen Sie bitte durch Ihre eigenen spezifischen Daten. Gerne stellen wir Ihnen die Texte auch per E-Mail zur Verfügung.

Tenders shall specify dimensions and design/construction as detailed as possible in order to allow an exact and quick price calculation.

The present handbook and the following text shall also serve as a respective guide.

Similar indications may also be added to the project description.

The underlined text and measures have to be adapted to your own specific demands. The wording can be placed at your disposal by E-Mail.

### Pos.1.1.01

Hauptwandgurtung aus  $\text{H } 300$  mit mindestens 4 eingeschweißten Abstandshaltern [ 100 x 260 mm lang sowie 4 losen Gurtstützen 10 x 350 x 350. Möglicher Zusatz: Jeder Gurt ist werkseitig mit 2 geschweißten Gehrungsstößen versehen.

Gurtung liefern und einbauen einschließlich aller Nebenarbeiten. Stahlgüte S235JR, Gurteinzellänge 6100 mm. System Anker Schroeder oder gleichwertig.

11 Satz € ..... € .....

### Item 1.1.01

Waling of main wall made of  $\text{H } 300$  with at least 4 welded-in channel spacers [ 100 x 260 mm long and 4 loose supporting consoles 10 x 350 x 350. Possible addition: Each waling provided in the works with 2 welded mitre joints. Delivery and installation incl. all auxiliary work. Material grade S235JR, unit length of waling 6100 mm. System Anker Schroeder or equivalent.

11 set € ..... € .....

### Pos. 1.1.02

Gurtbefestigung zu Position 1.1.01, bestehend aus Gurtbolzen M52 x 560 mm lang, beiderseits Gewinde, mit je 2 Muttern, (oder: Gurtbolzen mit 6-kant-Kopf M52 x 530 mm lang, 80 mm Gewinde, mit je 1 Mutter), Stahlgüte S355J2, mit einer vorderen Unterlagsplatte 40 x 210 x 210 und mit einer hinteren Unterlagsplatte 50 x 120 x 160, Stahlgüte S355J2 liefern und einbauen, einschließlich aller

### Item 1.1.02

Fasteners for waling as per item 1.1.01, consisting of waling bolt M52 x 560 mm long, with threads on both ends, each with 2 nuts, (or: waling bolt with hexagonal head M52 x 530 mm long, 80 mm thread, with 1 nut each). Material grade S355J2, one front washer 40 x 210 x 210 and one rear washer 50 x 120 x 160, material grade S355J2.



Nebenarbeiten.  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

77 Satz € ..... € .....

Pos. 1.1.03  
Ankerwandgurtung aus  $\text{H} 300$  mit mindestens 2 eingeschweißten Abstandshaltern  $[ 100 \times 260$  und 2 losen Gurtkonsolen liefern und einbauen, einschließlich aller Nebenarbeiten.  
Gurteinzellänge 2500 mm.  
Materialgüte S235JR.  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

11 Satz € ..... € .....

Pos. 1.1.04  
Rundstahlanker M52 mit beiderseitigem Gewinde, 2 Muttern, einer vorderen Unterlagsplatte 50 x 120 x 160 und einer hinteren Unterlagsplatte 35 x 250 x 250 liefern und einbauen, einschließlich aller Nebenarbeiten.  
Ankerlänge 1300 mm. Stahlgüte S355J2.  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

22 Satz € ..... € .....

Pos. 1.1.05  
Rundstahlanker wie Pos. 1.1.04, jedoch Länge 9000 mm.

22 Satz € ..... € .....

Pos. 1.1.06  
Kantenpoller für 200 kN Trossenzug mit Unterkonstruktion zur Befestigung an der Spundwand, sowie Normalverankerung M39 liefern und einbauen, einschließlich aller

Delivery and installation including all auxiliary work.  
System Anker Schroeder  
or equivalent.

77 set € ..... € .....

Item 1.1.03  
Waling of anchor wall  $\text{H} 300$  with at least 2 welded-in channel spacers  $[ 100 \times 260$  and 2 loose support brackets. Delivery and installation including all auxiliary work.  
Unit length of waling 2500 mm.  
Material grade S235JR.  
System Anker Schroeder or equivalent.

11 set € ..... € .....

Item 1.1.04  
Round steel tie rods M52, with threads on both ends, 2 nuts, one front washer 50 x 120 x 160 and one rear washer 35 x 250 x 250. Delivery and installation incl. all auxiliary work. Unit tie rod length 1300 mm. Material grade S355J2.  
System Anker Schroeder  
or equivalent.

22 set € ..... € .....

Item 1.1.05  
Round steel tie rods as per item 1.1.04, however with a length of 9000 mm.

22 set € ..... € .....

Item 1.1.06  
Bollards for 200 kN cable pull with base construction for fixing to the sheet piling as well as standard anchorage M39.

Nebenarbeiten. Ausführung siehe "Anker Handbuch '13" Seite 116/117 jedoch Verankerung für Stahlkonstruktion.  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

11 Satz € ..... € .....

Pos. 1.1.07  
Haltekreuze passend zum Spundwandprofil PU 20 für einen Trossenzug von 100 kN als Schweißkonstruktion liefern und einbauen, einschließlich aller Nebenarbeiten.  
Ausführung gemäß "Anker Handbuch '13" Seite 110 nach statischen und konstruktiven Erfordernissen.  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

22 Satz € ..... € .....

Pos. 1.1.08  
Holmabdeckung mit/ohne Gleitschutz passend zum Spundwandprofil PU 20 einschließlich Winkel liefern und einbauen, einschließlich aller Nebenarbeiten.  
Erforderliche Eckausbildungen und Gehrungsschnitte sind in den Einheitspreis einzurechnen.  
Material S235JR. Abrechnung erfolgt nach Aufmaß in Spundwandachse. Ausführung siehe "Anker Handbuch '13" Seite 88ff  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

465 m € ..... € .....

Pos. 1.1.09  
Haupt- und Ankerwandgurtung aus  $\text{H} 350$  mit eingeschweißten Abstandshaltern  $[ 160 \times 310$  mm lang,  $a = 2,40$  m, liefern und einbauen, einschließlich aller Nebenarbeiten.

ANKER.DE © 2013

Delivery and installation incl. all auxiliary work.  
Execution as specified on page 116/117 of "Anchor Handbook '13", however with anchorage designed for steel construction.  
System Anker Schroeder or equivalent.

11 set € ..... € .....

Item 1.1.07  
Mooring hooks fitting to sheet piling profile section PU 20 for a 100 kN cable pull as welding construction. Delivery and installation including all auxiliary work.  
Execution as specified on page 110 of "Anchor Handbook '13", with reference to static and constructional requirements.  
System Anker Schroeder or equivalent.

22 set € ..... € .....

Item 1.1.08  
Profiled capping plate with/without non-slip surface fitting to sheet piling profile section PU 20 including angles. Delivery and installation including all auxiliary work.  
Necessary corners and mitre cuts to be included in unit price. Material grade S235JR. Accounting on the basis of final measurement at sheet piling axis. Execution as specified on page 88ff of "Anchor Handbook '13". System Anker Schroeder or equivalent.

465 m€ ..... € .....

Item 1.1.09  
Waling of main and anchor wall made of  $\text{H} 350$  with welded-in channel spacers  $[ 160 \times 310$  mm long,  $a = 2,40$  m. Delivery and installation including all auxiliary work.

## Stichwortverzeichnis Keyword Register

Gurträgereinzellängen 14,40 m,  
Stöße gemäß "Anker Handbuch '13"  
Seite 23 geschraubt.  
Gurtkonsolen 400 x 400 x 12, a = 1,20 m.  
Stahlgüte S235JR.  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

370 m € ..... € .....

Pos. 1.1.10  
Gurtbefestigung zu Position 1.1.09  
bestehend aus Gurtbolzen mit Sechskant-  
kopf M76 x 640 mm lang, einschließlich  
Mutter und erforderlicher Unterlagsplatten  
passend zum Spundwandprofil PU 32,  
Gurtspreizung s = 160 mm,  
liefern und einbauen,  
einschließlich aller Nebenarbeiten.  
Stahlgüte S355J2.  
System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

154 Satz € ..... € .....

Pos. 1.1.11  
Rundstahlanker mit gestauchten Gewinden,  
Ø 60 / M76 x 15.000 mm, einschließlich  
aller Teile zum beiderseitigen  
gelenkigen Ankeranschluss,  
vorderer Anschluss: im Bohlental  
(oder z. B. am Gurt, in Beton),  
hinterer Anschluss: in Beton  
(gegebenenfalls bei Ankerneigung:  
mit Keilplatten zum Ausgleich einer Neigung  
von 10 Grad, Stahlgüte: S355J2).  
Anker durch 1 Spannschloss geteilt,  
Stahlgüte S355J2, liefern und einbauen,  
einschließlich aller Nebenarbeiten.  
Ausführung gemäß "Anker Handbuch '13"  
Seite 42/43 und Seite 70ff.

System Anker Schroeder  
oder gleichwertig.

51 Satz € ..... € .....

Unit length of waling profiles: 14.40 m.  
Waling joints screwed-on  
as specified on page 23 of  
"Anker Handbook '13".  
Support brackets 400 x 400 x 12,  
a = 1,20 m. Material grade S235JR.  
System Anker Schroeder or equivalent.

370 m € ..... € .....

Item 1.1.10  
Fasteners for waling as per item  
1.1.09, consisting of waling bolt  
with hexagonal head M76 x 640 mm long,  
incl. nut and necessary washers fitting  
to sheet piling profile section PU 32.  
Waling space: s = 160 mm.  
Delivery and installation including  
all auxiliary work.  
Material grade S355J2. System  
Anker Schroeder or equivalent.

154 set € ..... € .....

Item 1.1.11  
Round steel tie rods with upset forged threads,  
Ø 60 / M76 x 15.000 mm, including all parts  
necessary for articulated connections on  
both ends, front connection: within the pan  
of the sheet pile (or the waling, in concrete),  
rear connection: in concrete.  
(If necessary, in case of an anchor  
declination: compensation of the 10  
degree declination by wedge plate /  
tapered washer, material grade S355J2).  
Tie rod including 1 turnbuckle, material  
grade S355J2. Delivery and installation  
including all auxiliary work.  
Execution as specified on pages  
42/43 and 70ff of "Anchor Handbook '13".

System Anker Schroeder or equivalent.

51 set € ..... € .....

Abnahme	11f	allowable stress	35, 39
Abreißverankerung für Poller	106	anchor for bollards	103ff
Anfrage-Hilfe	122f	articulated connections	69ff
Anker	33f, 42		
Anker für Poller	102f	bending loads	35, 76
Aufgestauchte Anker	34f, 36	bollard for dolphin side	112f
Augenanker	41, 42, 43, 56, 74, 75	bollard for dolphin top	113
		bollards	99ff
Betonwände	18, 82f	break-off anchor for bollards	101, 106, 109ff
Biegebelastung	56ff, 70f		
		calotte plate	48, 50, 63, 67, 72
Dimensionierung	39ff, 42	capping profiles	88
DIN EN, Euronorm	37ff	cardan joint	58f
Doppelgelenk	58, 59	coating	40
Doppelpoller	108f	concave nut	75
Druckgurt	71	concrete walls	82ff, 92, 97, 111, 114, 115
		connections	70ff, 80ff
EAU	22, 34	corrosion protection	40
Exzentrische Verbindung	31	coupler/coupling sleeve	54
Gelenkige Verbindungen	55-59, 73ff	declination	70, 71, 75, 122
Gelenkscheibe	46, 63f, 72, 76	dimensioning	35, 80
Gelenkspannschloss	55	DIN EN, Euronorm	37
Gelenkwirkung	55ff, 73ff	DIN EN, European standard	37
Gewindelänge	36, 42	displacement-injected pile	50
Gleichmaßdehnung	34	double bollard	107ff
Gurtbolzen	28, 29		
Gurtspreizung	22, 70	EAU	22, 35
Gurt, Gurtstoß, Gurtkonsole	21-24	eccentric connection	31
		excess load	35, 106, 112
		eye tie rod	74, 75, 81, 83, 123, 124
Haltebügel	96		
Haltekreuz	110		
Haltering für Beton	114	friction-type pile connection	51
Hammerkopfanker	43, 56, 73, 81ff	front plate for tie rod	61ff
H-Bohlen-Anschluss	80	front plate for waling bolt	28ff
Hinterer Platte (Anker)	65, 66		
Hinterer Platte (Gurtbolzen)	31	galvanizing	40
Holmgurt	22	general views	14-19
Holmprofil	89ff		
		handrails	96
Inhalt	3	high-modulus walls (connections)	79ff
		hinge effect	56, 72, 73, 74, 75, 87
		hinge joint	87
Kalottenplatte	48, 50, 63, 67, 72ff		
Kantenpoller (50 kN, 100 kN)	119		
Kantenpoller (Binnenhäfen)	116, 117		
Kantenpoller (Seehäfen)	100f		

Kantenschutz für Beton	92f	inclination	70ff, 122
Kardangelenk	58f	imperial thread	37
Keilplatte	70f	inspection	11, 12
Konsole für Gurtung	24		
Kopfpoller für Dalben	113	ladder	95
Korrosionsschutz	40	length of tie rods	36
Kugelmutter	34, 48, 50, 63, 67, 72, 75, 77		
		metric thread	36f
Längen der Anker	36	mooring bollard (50 kN, 100 kN)	119
Laschengelenk	56	mooring hook	110
Leiter	95	mooring hooks for barges	111
		mooring ring (concrete wall)	114
Metrisches Gewinde	34f		
Muffe	54	plate	50, 62, 66, 86, 81
		plate nosing for concrete	92
Neigung	70ff	plate on concrete	86
Nische für Leiter	94	pressure waling	6
Nischenpoller für Beton	114	protection during transport	41
Platte	30, 62, 66, 86	quality	12
Platte für Betonauflage	86		
Plattformpoller	118	rear plate for tie rod	66
Poller	100ff	rear plate for waling bolt	31
		recessed bollard (concrete)	97, 114f
Qualität	12	recess for ladder	94
		rocker plate	72, 76
Reibepfahlanschluss	51	round head pin	51
Rohrwand-Anschluss	81	rubbing strip	93
Rundkopfbolzen	51		
		safety bollard pin	112
Scheuerleiste	93	settlements	56, 70, 76
Schräglage	70ff	sheet piling anchorage	14, 33
Schutenhalter	111	spherical nut	35, 50, 63, 67, 72, 73, 75, 77
Schwere Wände	16, 79f	steel grades	37, 39, 47
Seitenpoller für Dalben	113	supporting bracket	24
Setzungen	56, 70, 76	swivel plate	47, 72
Sicherheits-Pollerzapfen	112		
Spannschloss	54		
Spundwandabdeckung	90		
Spundwandverankerung	14, 32		
Stahlgüten	37		
Stoßdeckung	23		

T-Anschluss	80	tapered washer	71
Telleranker für Poller	106	T-connection	80
Transportschutz	41	tensile resistance	39
		tension waling	71, 72
Überlastung	34	T-head tie rod	43, 50, 73, 81, 87, 123
Übersichten	14-19	thread length	36, 42
		tie rods	2, 4ff, 33ff, 122ff
Verankerungen	34-59	tube wall connection	81
Verankerung für Poller	106	turnbuckle	54, 123, 124
Verpressrohr	46	turnbuckle hinge	55
Verzinkung	40		
Vordere Platte (Anker)	61ff	uniform elongation	35
Vordere Platte (Gurtbolzen)	30	upset tie rods	4, 34ff, 122f
Wälzmutter	66	waling bolts	27ff
Werkszeugnis	10	waling joint	22, 23
		waling space	70
Zoll-Gewinde	37	wedge plate	71, 72, 128
Zuggurt	71	works certificate	10

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der in diesem Heft gemachten Angaben können wir trotz aller aufgewandter Sorgfalt keine Haftung übernehmen. Die Angaben stellen kein vertragliches Angebot dar. Änderungen behalten wir uns vor.

Allen unseren Geschäften liegen unsere allgemeinen Verkaufsbedingungen zugrunde, die wir Ihnen auf Wunsch gerne aktuell zusenden.

Although we have taken the greatest care in the preparation of the data for this handbook, we cannot assume responsibility for the completeness and correctness of all the details given. Each customer should satisfy himself of their suitability. These data must not be understood as contractual offer and we reserve the right to changes.

All our business is based on our general conditions of sale. We are pleased to send them on request.

Anker Schroeder ASDO GmbH  
Hannöversche Straße 48  
D-44143 Dortmund (Germany)

Fon: +49 231 51701-0  
Fax: +49 231 51701-55  
post@anker.de  
anker.de