

# PFEIFER



10/2015



## PFEIFER-Zugglieder *PFEIFER Tension Members*

**PFEIFER  
SEIL- UND HEBETECHNIK  
GMBH**

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66  
DE-87700 MEMMINGEN  
TELEFON +49 (0) 8331-937-523  
TELEFAX +49 (0) 8331-937-350  
E-MAIL [cablestructures@pfeifer.de](mailto:cablestructures@pfeifer.de)  
INTERNET [www.pfeifer.info](http://www.pfeifer.info)

## PFEIFER-Zugglieder

Zugglieder im Bauwesen finden ihre Anwendung sowohl in modernen Gebäuden sowie auch bei der Sanierung von Altbauten und der Ertüchtigung von bestehenden Tragwerken. PFEIFER ist seit vielen Jahren auf diese Anwendungen spezialisiert und hat eine umfangreiche Produktpalette entwickelt, die für jede Anwendung und jeden Lastbereich eine ästhetische und wirtschaftliche Lösung bietet. Alle PFEIFER-Zugglieder entsprechen den höchsten derzeit gültigen technischen Anforderungen und sind in Deutschland und Europa mit den entsprechenden Zulassungen ausgestattet.

## PFEIFER-Produktsysteme

Je nach Anwendung kommen im Bauwesen unterschiedliche Systeme zum Einsatz. Allen gemeinsam ist der Anspruch an ein hochwertiges und dennoch wirtschaftliches Bauen. Die Produktsysteme von PFEIFER erfüllen diese Anforderungen bei einfachster Planung und Realisierung. Die Systeme untergliedern sich in:

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| ZSS | Zugstabsystem                    |
| PE  | Offenes Spiralseil – Edelstahl   |
| PG  | Offenes Spiralseil – GALFAN      |
| PV  | Vollverschlossenes Seil – GALFAN |

Beispiele für die unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten finden Sie auf den folgenden Seiten. Sollten Sie für eine spezielle Anwendung eine gezielte individuelle Lösung benötigen, steht Ihnen unser Team an erfahrenen Spezialisten jederzeit für eine Beratung zur Verfügung. Gerne unterstützen wir Sie auch mit unserem erfahrenen Montageteam. Mit eigenen Vorrichtungen spannen wir Zugglieder vor und ermitteln die Kräfte mit speziell dafür entwickelten Instrumenten.

## PFEIFER Tension Members

*The construction industry uses tension members both in sophisticated new structures and the redevelopment of old buildings or the strengthening of existing load-bearing structures. PFEIFER has been specialising in these applications for many years and has developed a comprehensive range of products that offers an aesthetic and economic solution for any type of application and load range. All PFEIFER tension members respect the currently highest technical requirements and carry respective approvals in Germany and Europe.*

## PFEIFER Product Systems

*In the building industry, different systems are used to suit different applications. The requirement for high quality and economic efficiency is common to all. PFEIFER product systems fulfil these requirements and in addition, enable simple planning and realisation. The systems can be broken down into the following groups:*

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| ZSS | Tension Rod System                   |
| PE  | Open Spiral Strand – Stainless Steel |
| PG  | Open Spiral Strand – GALFAN          |
| PV  | Full Locked Cable – GALFAN           |

*The following pages show examples of various application possibilities. Should you need a specific individual solution, our team of experienced specialists will be glad to assist you at anytime. Likewise, our experienced installation team would also be pleased to help. We pretension tension members with our own equipment and calculate the forces with devices specifically developed for the purpose.*

## Inhalt Content

-  Zulassungen  
Technical Approvals
-  Anwendungen  
Applications
-  Technik  
Engineering
-  Datenblätter  
Data Sheets
-  Anfrage- und Bestellformular  
Inquiry and order form



**PFEIFER**

www.pfeifer.de/en/  
cable-structures/online-inquiry/

**Online-Anfrage  
Online Inquiry**

ZSS PE PG PV

Finden Sie schnell und einfach Seile und Zugstäbe für Ihr Bauvorhaben!

Find cables and tension rods for your project quickly and easily.



## Ihre Vorteile *Your advantages*



### PFEIFER- Produktsystem

### *PFEIFER Product Systems*

#### **+** einfach

- Angepasst an Arbeitsweise des Planers: Entscheidend ist die Tragfähigkeit!
- Neueste Normen und Bemessungskonzepte sind berücksichtigt
- Übersichtliche Darstellung, hilfreiche Farbcodierung, systematische Produktbezeichnung

#### *simple*

- *Adapted to the planner's requirements: load-bearing capacity is fundamental!*
- *The latest standards and assessment concepts are considered*
- *Clear depiction, helpful colour coding, systematic product designation*

#### **+** leistungsfähig

- Die leistungsstarken PFEIFER-Seilsysteme sind auf die charakteristische Bruchkraft  $Z_{B,k}$  dimensioniert
- Sinnvoll abgestimmte Leistungssprünge
- Hohe Kraftübertragung bei kleinen Querschnitten

#### *capable*

- *High-performance PFEIFER cable systems are dimensioned to the characteristic value of breaking load  $Z_{B,k}$*
- *Sensibly adjusted graduation in performance*
- *High force transmission achieved with small cross sections*

#### **+** schnell

- Durchgängig farbcodierte Produktübersicht
- Ohne zeitraubendes Suchen direkt zum richtigen PFEIFER-Seilsystem

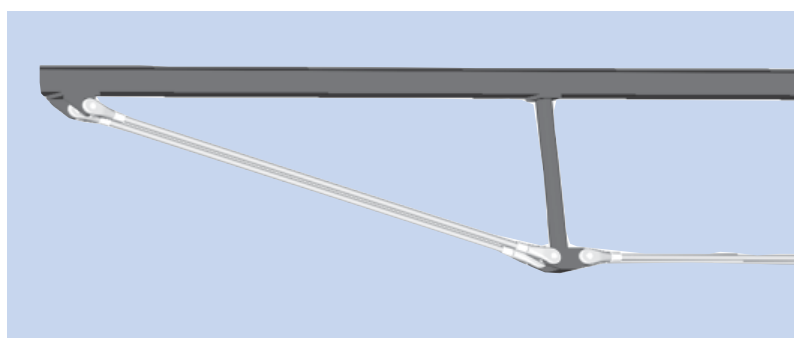
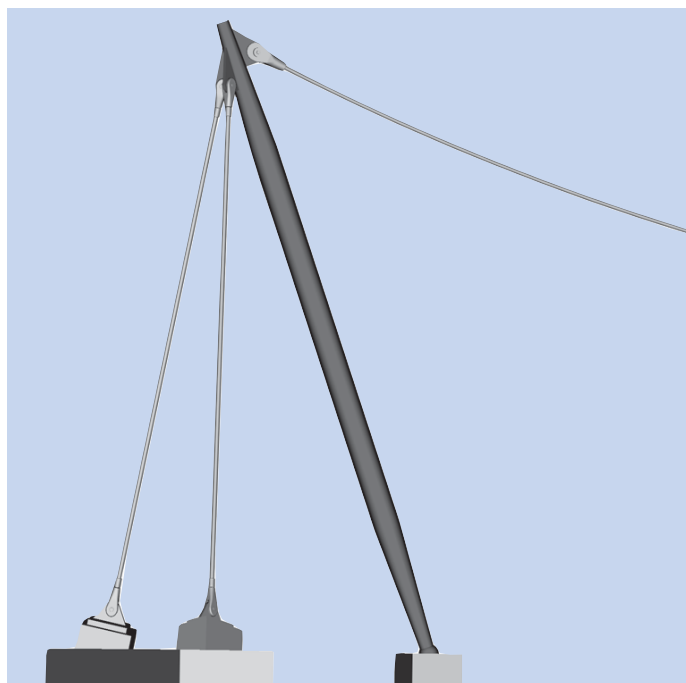
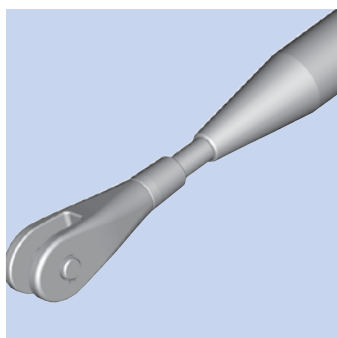
#### *quick*

- *Consistently colour-coded product overview*
- *No time consuming search. Find the right PFEIFER Cable System with ease*

## Anwendungsbeispiele für Zugstabsysteme *Application Examples for Tension Rod Systems*



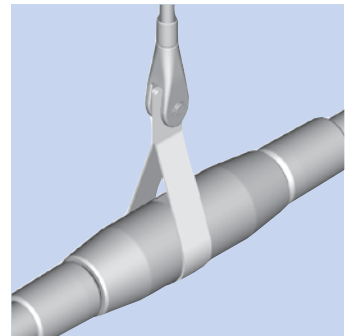
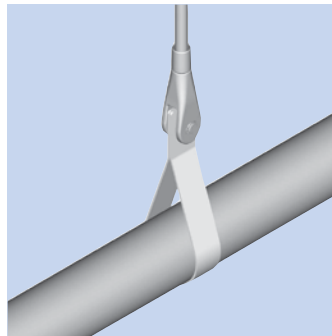
Zugelassener Druckstabanschluss  
*Approved compression rod connector*



Binderunterspannung  
*Truss system*

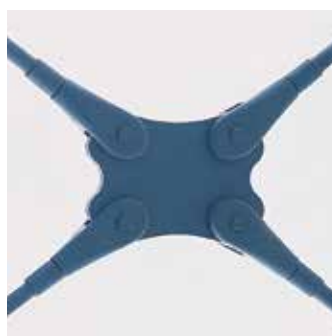
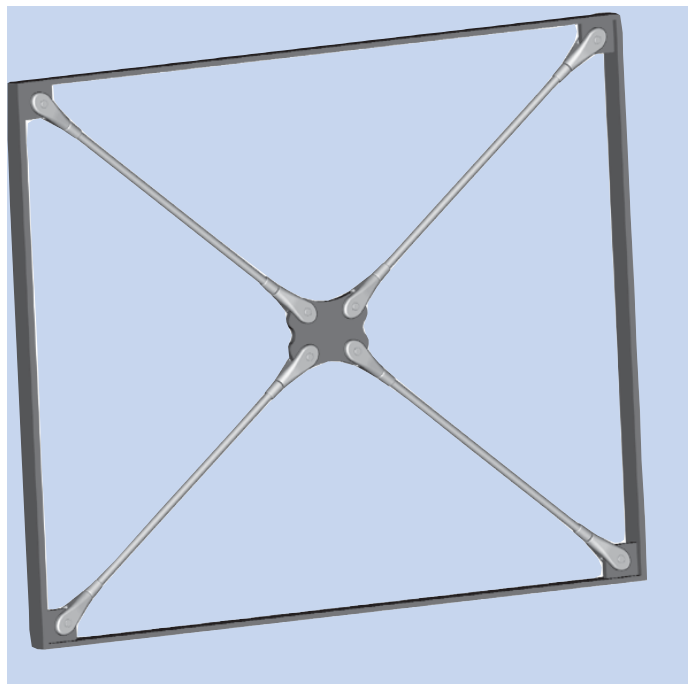
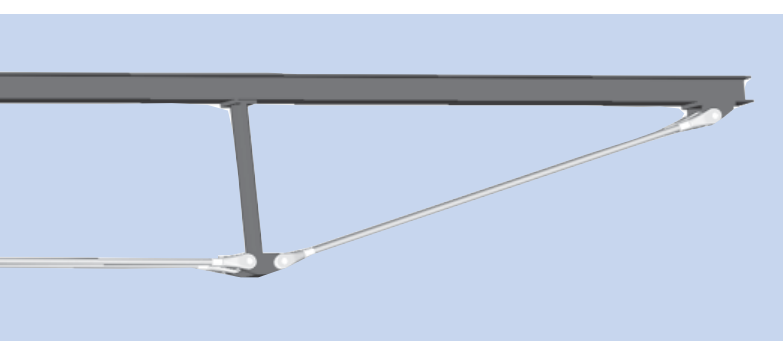
Pylonabspannung  
*Pylon bracing*





Abhängung an einem Stab / an einer Muffe  
*Suspension of the bar / at the coupler*

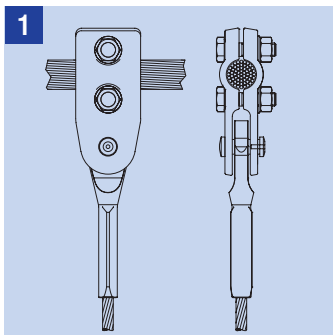
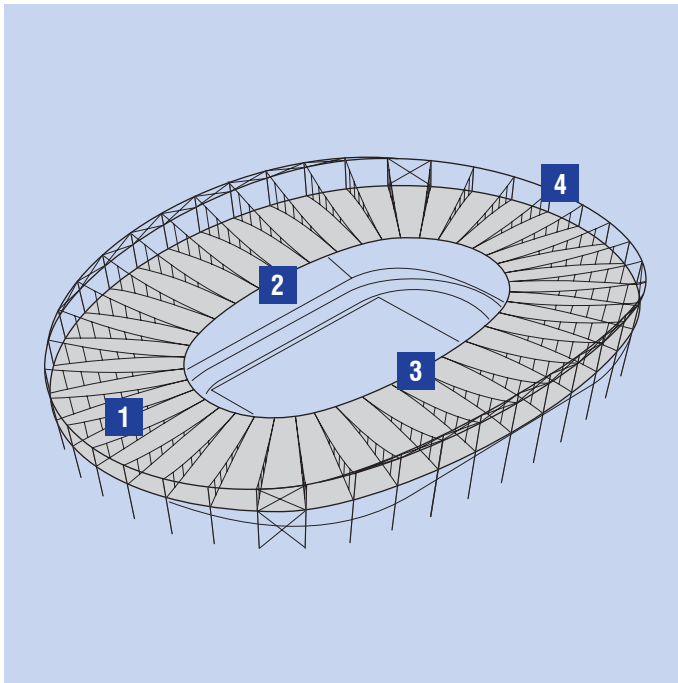
Das Zugstabsystem – Anwendungen  
*The Tension Rod System – Application*



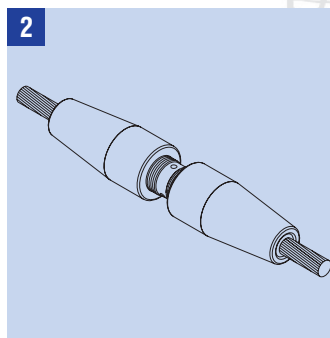
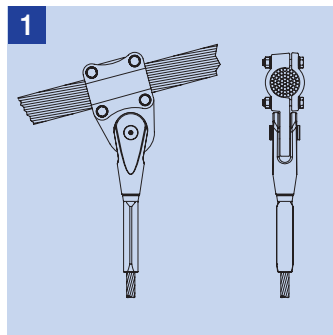
Windverband mit Knotenblech  
*Wind bracing with intersection plate*

## Sportstätten Sports Facilities

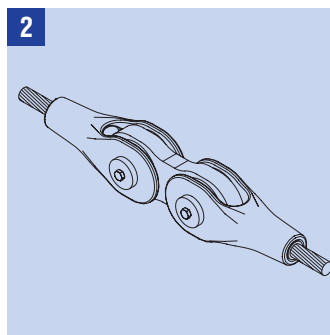
Die Seilsysteme – Anwendungen  
The Cable Systems – Application



Anschluss Hängerseil an Tragseil  
Connecting hanger cable to suspension cable



Ringseilverbinding mit konischer  
Vergusschülse und Gewindestange  
Ring cable connection with conical  
socket and threaded rod

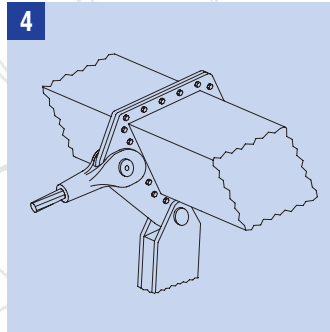


Ringseilverbinding mit Gabelseilhülse  
und Verbindungslasche  
Ring cable connection with open  
spelter socket and connection plate

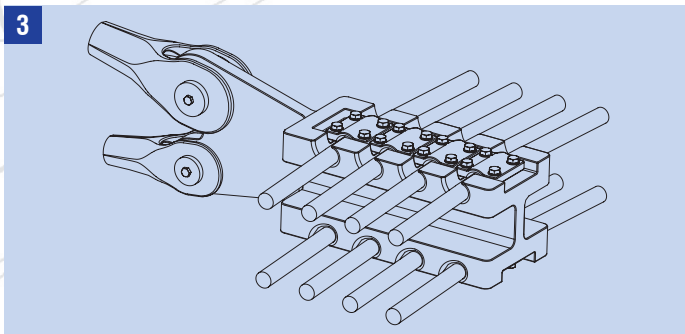




**Mercedes Benz Arena Stuttgart, Deutschland**  
**Mercedes Benz Arena Stuttgart, Germany**



**Anschluss Tragseil an Stahlbau**  
**Connection of suspension cable to steel structure**

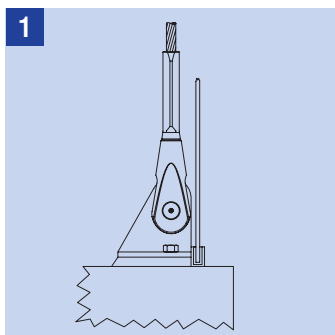
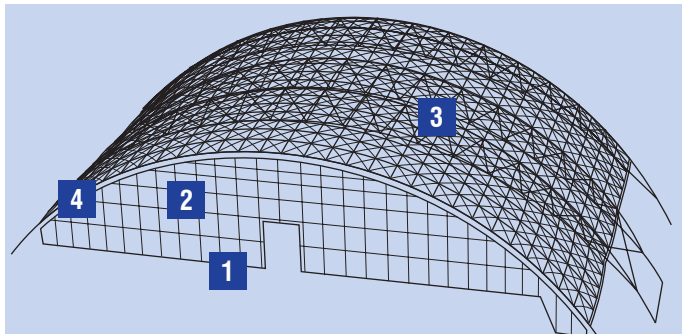


**Anschluss Seilbinder an Ringseil**  
**Connection of cable truss to ring cable**





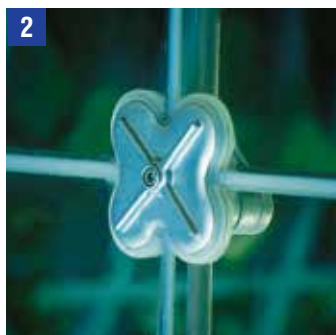
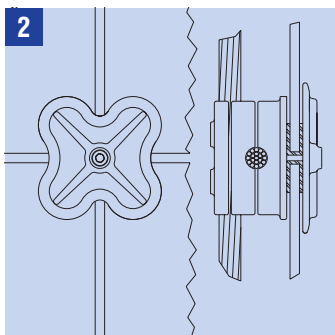
## Fassaden, Dachkonstruktionen Curtain Walls, Roof Structures



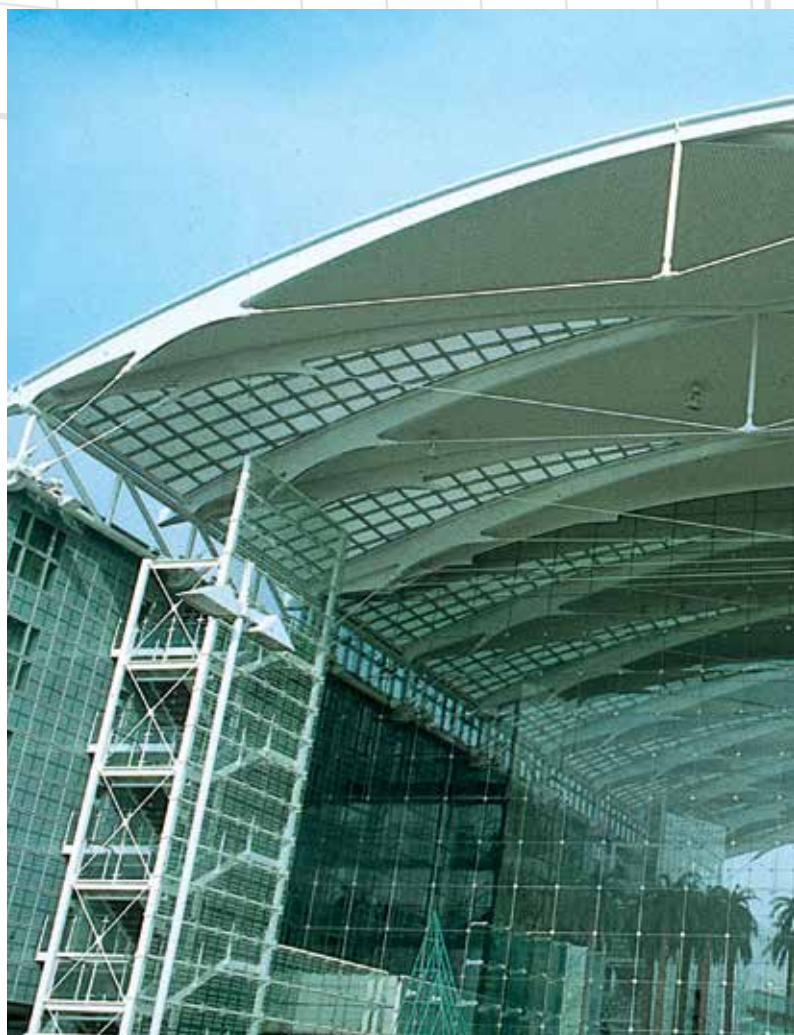
Anschluss Seilnetz mit Glashalter  
am Fundament  
*Anchorage cable net to foundation with  
glass fitting*



Seilnetzknotten mit Glashalter  
*Cable cross clamp with glass fitting*



Kempinski Hotel Airport München, Deutschland  
*Kempinski Hotel Airport Munich, Germany*

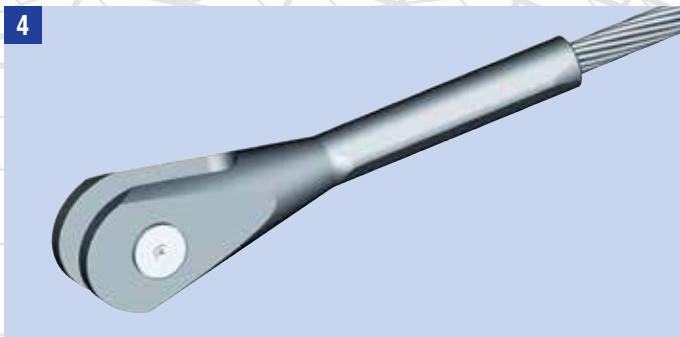




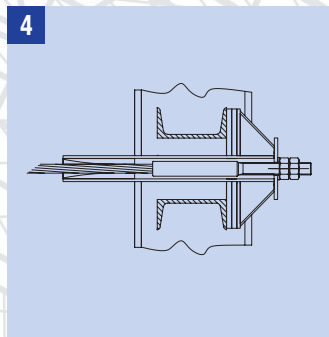


3

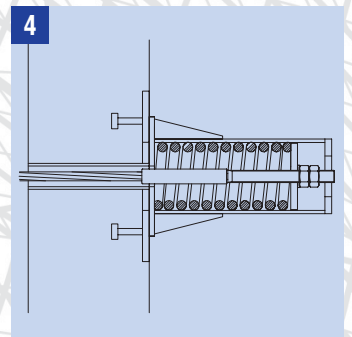
Anschluss Druckstütze an  
Doppelseilnetz  
*Connection of compression strut to  
parallel cable net*



4



4



4



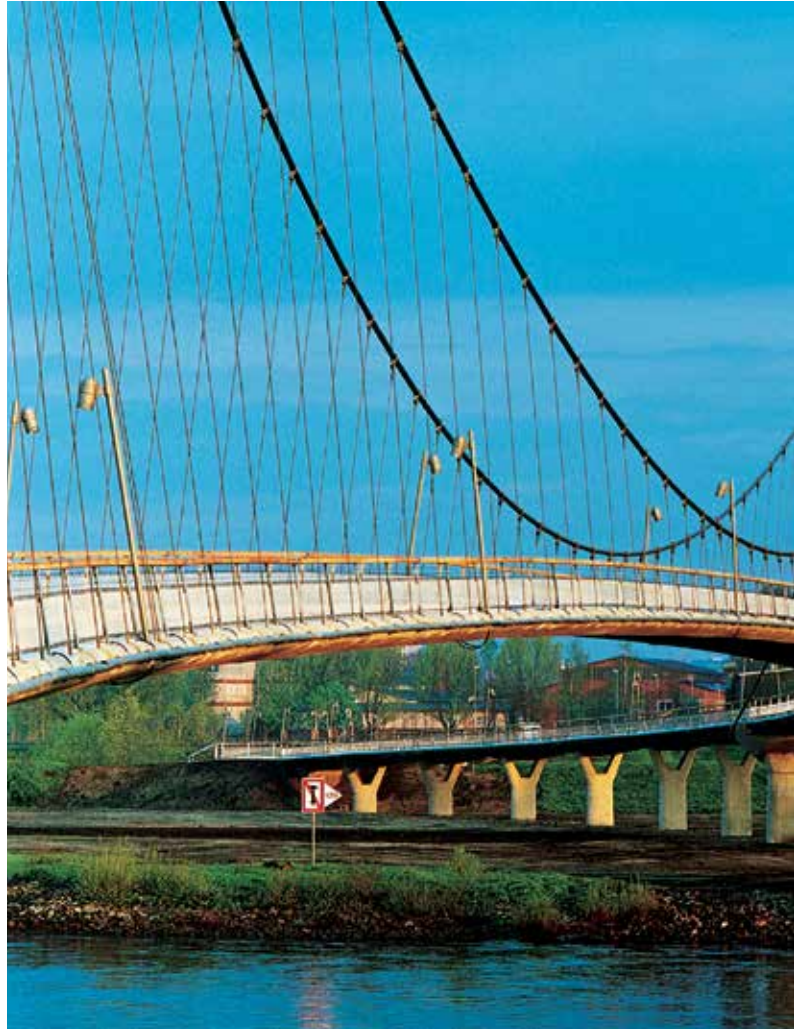
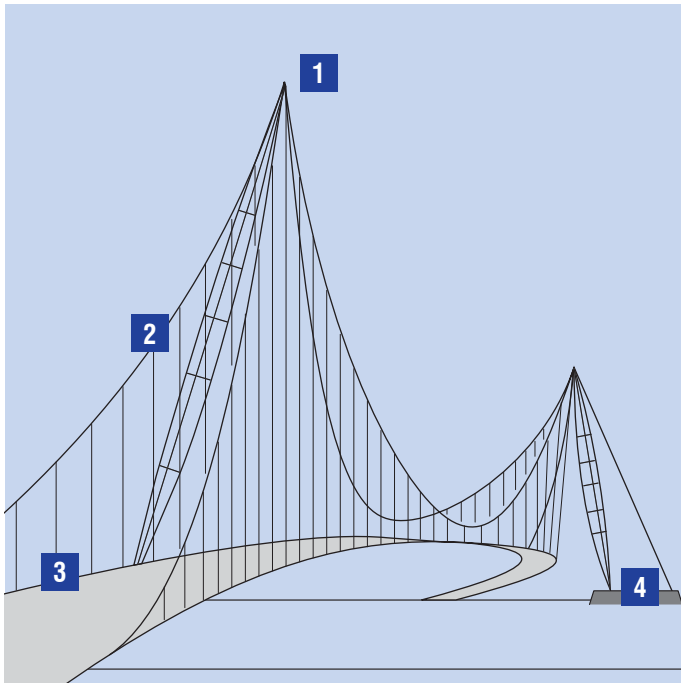
4



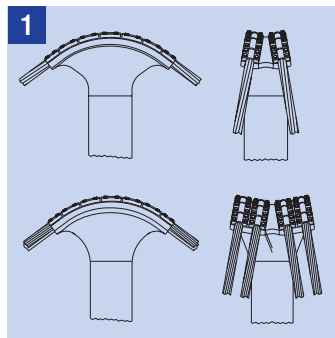
4

Anschluss Spannseil an Rahmen-  
konstruktion  
*Connection of stabilising cable to frame*

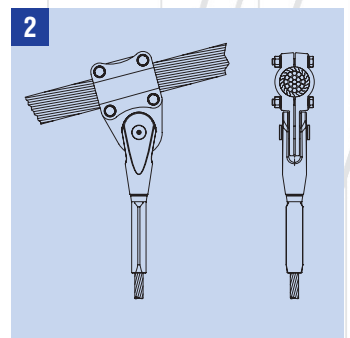
## Brücken Bridges



Anschluss Tragseil an Pylonkopf mit  
Gabelseilhülse  
*Connection of suspension cable to  
pylon head with open spelter socket*



Seilumlenkung über Sattel  
*Suspension cable at saddle*

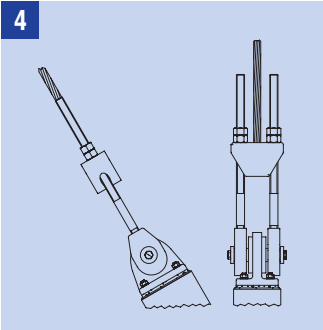


Anschluss Hängerseil an Tragseil  
*Connection of hanger cable to  
suspension cable*

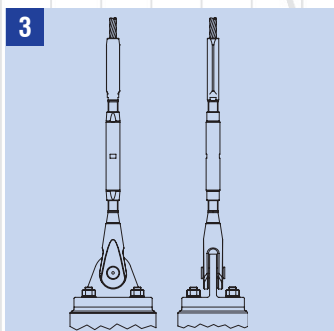
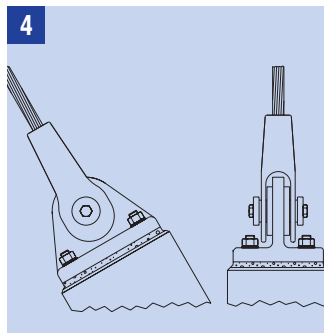




**Elbstege Herrenkrug Magdeburg, Deutschland**  
**Elbstege Herrenkrug Magdeburg, Germany**



**4** Anschluss Abspannseil an Fundament  
mit Vergusshülse und Augenstab  
*Connection of stay cable to foundation  
with open bridge socket*



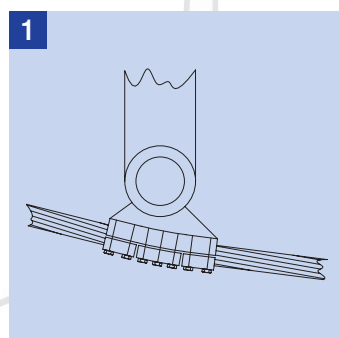
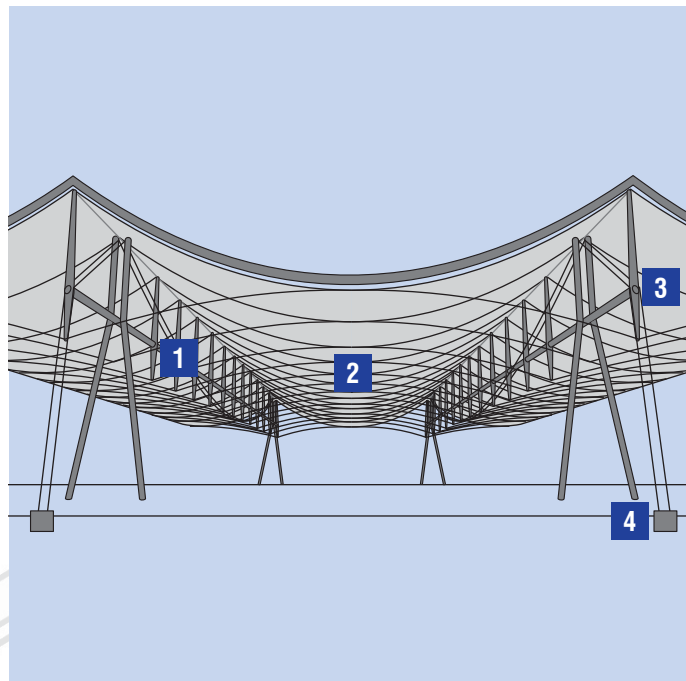
**3** Anschluss Hängerseil an  
Brückenüberbau  
*Connection of hanger cable to bridge  
deck*



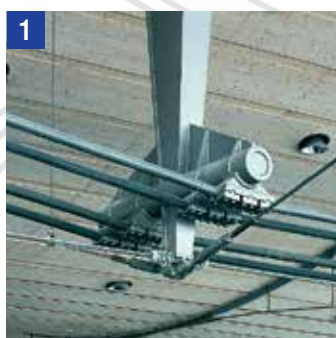
**4** Anschluss Abspannseil an Fundament  
mit Gabelseilhülse  
*Connection of stay cable to foundation  
with open spelter socket*

## Weitgespannte Zweckbauten, Hallen, Messebauten Wide Span Structures, Halls, Exhibition Buildings

Die Seilsysteme – Anwendungen  
The Cable Systems – Application



Druckstütze des Hauptbinders mit  
Seilklemmen  
Compression strut of main girder with  
cable clamps



Innenansicht der Haupt- und  
Nebenbinder  
Inside view of main and  
secondary girders



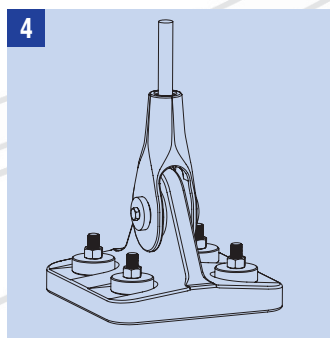
Messehalle 9 Hannover, Deutschland  
Exhibition Hall 9 Hannover, Germany



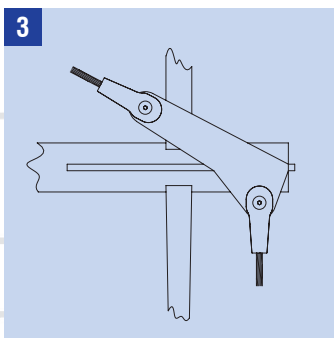




Die Seilsysteme – Anwendungen  
The Cable Systems – Application



Anschluss Abspannseil am Fundament  
Connection of stay cable to foundation

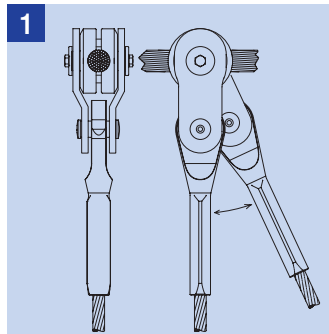
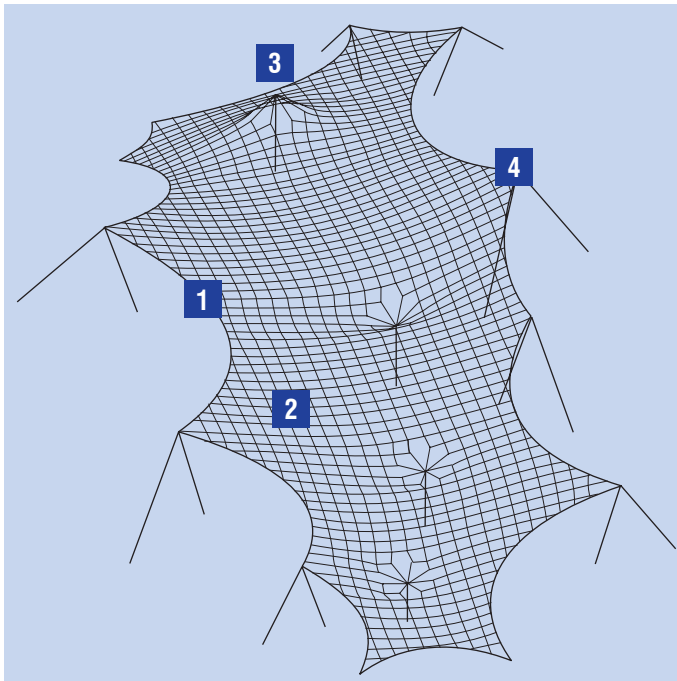


Anschluss der Seile im Außenbereich  
Connection of cables outside the building





## Zoologische und Botanische Gärten Zoological and Botanical Garden

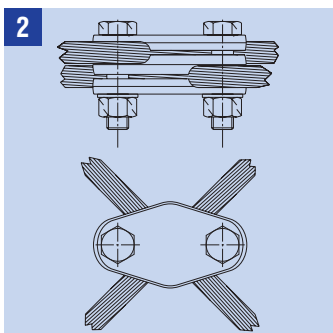
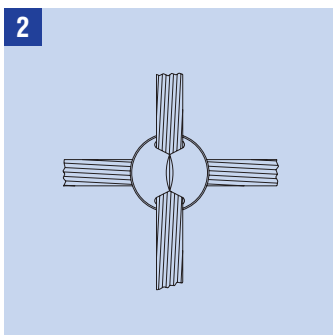


Anschluss Seilnetz an Randseil  
Connection of cable net to edge cable



Vogelfreiflugganlage Wilhelma Stuttgart, Deutschland  
Aviary Wilhelma Stuttgart, Germany

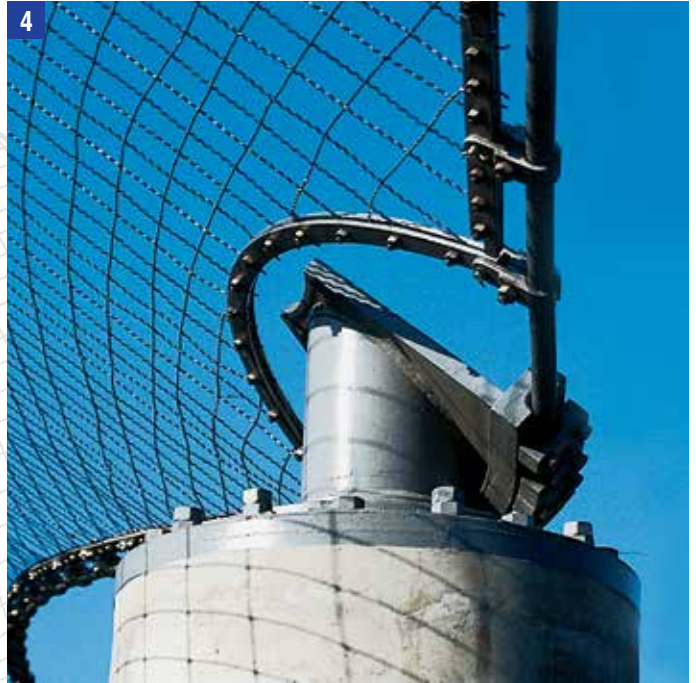
Seilnetzknuten gepresst / geschraubt  
Cable cross clamp swaged / screwed







**3** Aufgelöster Pylon mit Netzaugen  
Girder Pylon with loop cables

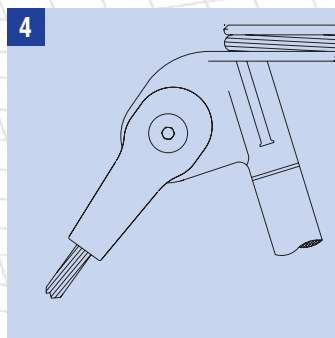


**4**



**4**

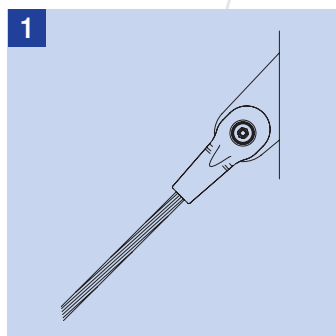
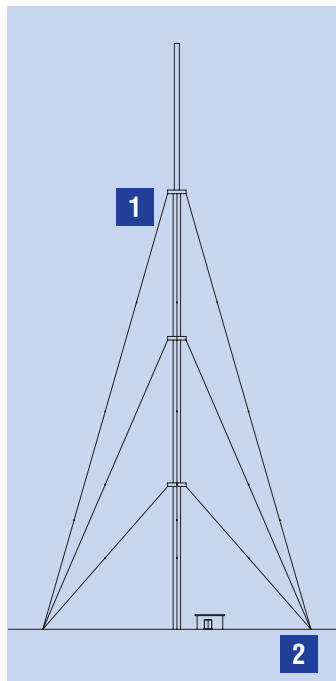
Randseil mit Außenstütze  
Border cable with outer post



**4**

Anschluss Randseil an  
Pylon-Abspannseil  
Connecting edge cable  
to pylon stay cable

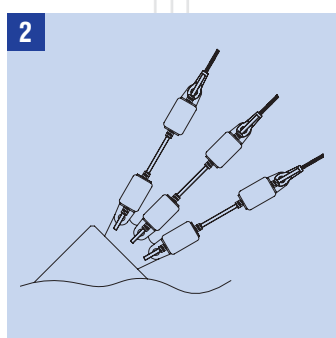
## Antennen Transmitter Masts



Anschluss Abspannseil an Antenne  
Connection of stay cable to transmitter mast



Verankerung Abspannseil am Widerlager  
Stay cable at foundation anchoring



Sendemast  
Transmitter Mast





# Das Zugstabsystem

## Technik

Das PFEIFER-Zugstabsystem Typ 860 setzt sich aus dem Zugstab, Gabelkopf und dessen Komponenten zusammen. Des Weiteren sind Sonderbauteile erhältlich.

Basierend auf der DIN 18800 Teil 1/11.90 wurde das PFEIFER-Zugstabsystem Typ 860 statisch bemessen. Diese Bemessung wurde mit einem Gutachten bestätigt.

### Der Zugstab

Für den Zugstab wird das Material S460N verwendet, dessen Streckgrenze min. 460 N/mm<sup>2</sup> beträgt und damit um ca. 30% höher als bei dem herkömmlichen Werkstoff S355 liegt. Gleiche Lasten können infolge dessen mit geringerem Stabquerschnitt aufgenommen werden. Der Zugstab bleibt schlank und die Wirtschaftlichkeit erhöht sich.

Die aus der Bemessung resultierenden Grenzzugkräfte sind den Produkttabellen zu entnehmen. Für die Berechnung müssen diese mindestens so groß sein, wie die Bemessungswerte der Einwirkungen ( $F_d$ ).

Als Anschlusspunkte dienen Knoten- und Anschlussbleche aus dem Material S355. Ihre geometrischen Abmessungen gewährleisten die volle Tragfähigkeit bezüglich der Grenzzugkräfte ( $N_{R,d}$ ) aus den Produkttabellen. Werden die Knoten- und Anschlussbleche aus S235 gefertigt, sind für die Berechnung abgeminderten Grenzzugkräfte ( $N_{R,d,red}$ ) zu erfragen.

### Die Komponenten

Für das Zugstabsystem gilt, der Zugstab ist das schwächste Glied. Somit sind Gabelkopf, Bolzen und Muffe für höhere Lasten ausgelegt, um ein Versagen in diesen Komponenten auszuschließen. Im Lieferumfang sind Kontermuttern einbegriffen, die Gabelkopf und Zugstab sowie Muffe und Zugstab gegeneinander fixieren. Des Weiteren schützt die Kontermutter das Zugstabgewinde und bildet zwischen Gabelkopf und Zugstab sowie zwischen Muffe und Zugstab eine fließende Form.

### Die Verstellmöglichkeiten

Eine genaue Längeneinstellung wird durch die Rechts- und Linksgewinde der Gabelköpfe ermöglicht und über Drehen des Stabes erreicht. Ein Spannschloss ist dazu nicht erforderlich. Als Verstellweg ist eine komfortable Verstellmöglichkeit von ca. 1,4 x Gewindedurchmesser für alle Größen je Systemlänge gegeben. Die Systemlänge wird über das Maß zwischen den Bolzenmittelpunkten vorgegeben.

### Der Korrosionsschutz

Alle Elemente des PFEIFER-Zugstabsystems Typ 860 werden mit einer Feuerverzinkung gemäß DIN EN ISO 1461 oder mit einer Spritzverzinkung gemäß DIN EN ISO 2063 gegen Korrosion geschützt. Die vorhandenen Gewinde werden nach dem Verzinken gebürstet.

# The Tension Rod System

## Engineering

The PFEIFER-Tension Rod System Type 860 consists of a tension rod, the fork connector and the components of the latter. Special components are also available.

The PFEIFER-Tension Rod System Type 860 was statically designed pursuant to German standard DIN 18800 Part 1/11.90. The design was confirmed by experts.

### Tension Rod

The tension rod is made of the S460N material with a yield strength of at least 460 N/mm<sup>2</sup>, thus approximately 30% higher than that of the conventional material S355. Consequently, smaller rod diameters can be used for the same loads. The Tension Rod has a slender design and economic efficiency is increased.

The design limit tension loads can be found in the product tables below. For calculation they have to be at least as high as the design values of impacts ( $F_d$ ). Intersection plates and connecting plates made of the S355 material are used as connecting points. Their geometrical design guarantees full load-bearing capacity as regards the limit tension loads ( $N_{R,d}$ ) listed in the product tables below. If intersection plates and connecting plates are made of S235, the reduced limit tension loads ( $N_{R,d,red}$ ) can be given.

### Components

The tension rod is the weakest link in the Tension Rod System. Thus, fork connectors, pins and couplers are designed to withstand higher loads so as to preclude failure of these components. Locking nuts that safely lock fork connector and tension rod as well as tension rod and coupler, respectively, are supplied. Furthermore, the locking nut protects the thread of the tension rod and provides for flush contours between fork connector and tension rod and between tension rod and coupler, respectively.

### Adjustment Options

The left-hand and right-hand threads of the fork connectors enable exact adjustment of length, which is done by turning the rod. No turnbuckle is required. The take-up range can be comfortably adjusted by approximately 1.4 times the thread diameter for all sizes per system length. System length is the distance between the centres of the pins.

### Corrosion Protection

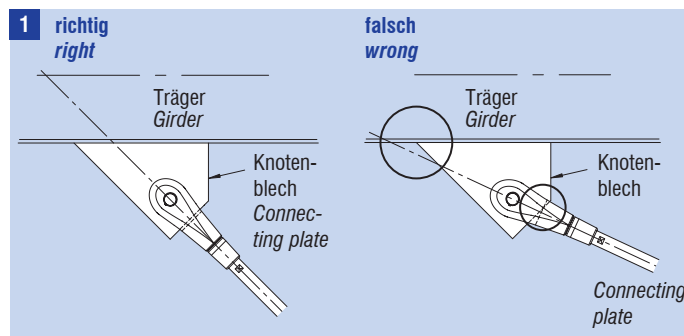
All elements of PFEIFER-Tension Rod System Type 860 are protected from corrosion either by hot-dip galvanisation pursuant to German standard DIN EN ISO 1461 or by metal spraying of zinc pursuant to German standard DIN EN ISO 2063. All threads are brushed after galvanisation.

## Konstruktionshilfen

Folgende Konstruktionshilfen für das PFEIFER-Zugstabsystem Typ 860 veranschaulichen die Ausbildung von Anschlusspunkten und die konstruktive Ausrichtung des Zugstabsystems.

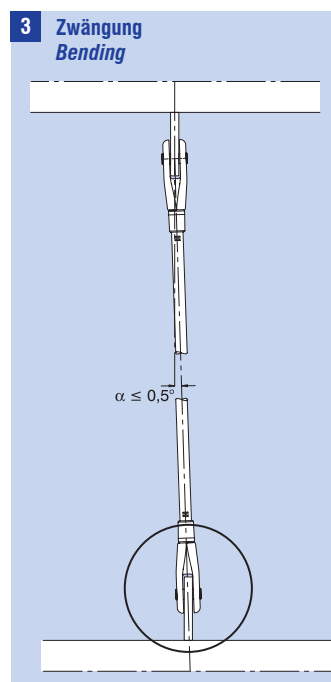
### Anschlusspunkte

Bei den Anschlusspunkten ist auf die Ausrichtung der Systemachsen aller sich stoßenden Bauteile zu achten. Die Achsen der Lastabtragung und -weiterleitung müssen sich in einem Punkt schneiden. Die Konstruktion und Herstellung der Anschlussbleche erfolgt unter Einhaltung des Bohrungsdurchmessers, des Mindestabstandes  $f_{\min}$  vom Bohrungsmittelpunkt zum Anschlussblechseitel, der Mindestbreite  $c_{\min}$  gemäß der Tabelle Gabelkopf, einer Anschlusskante parallel zum Gabelgrund und der erforderlichen Materialqualität (Abb. 1). Eine Abschätzung der Anschlussblechmaße kann über den Anschlusswinkel und über geometrische Verhältnisse des Bohrungsdurchmessers erfolgen (Abb. 2).



### Konstruktive Ausrichtung

Beim Einbau des Zugstabsystems ist eine Schiefstellung möglichst zu vermeiden. Die Verdrehung des Systems aus seiner Ebene darf  $0,5^\circ$  nicht überschreiten. Ansonsten entstehen unzulässige Zwängungsspannungen in den Gabelköpfen und Anschlussblechen (Abb. 3). Besonders beim Einbau eines Zugstabes mit gegeneinander verdrehten Anschlüssen ist auf eine präzise konstruktive Ausrichtung (Axialität) zu achten (Abb. 4 und Abb. 5).



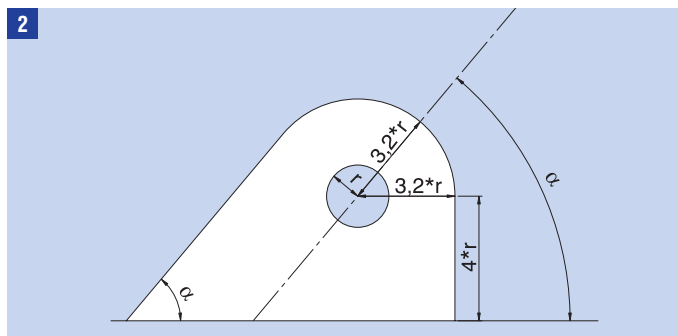
## Construction Aids

The following construction aids for the PFEIFER-Tension Rod System Type 860 illustrate the formation of connecting points and the structural alignment of the Tension Rod System.

### Connecting Points

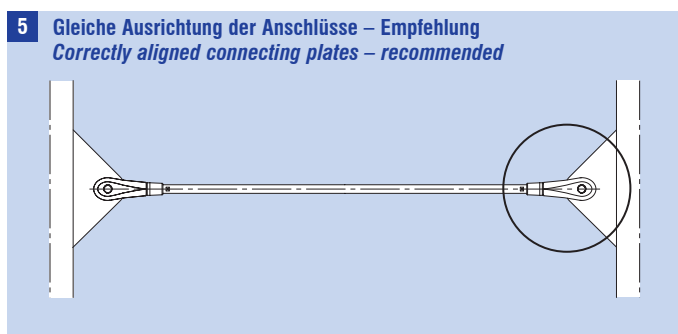
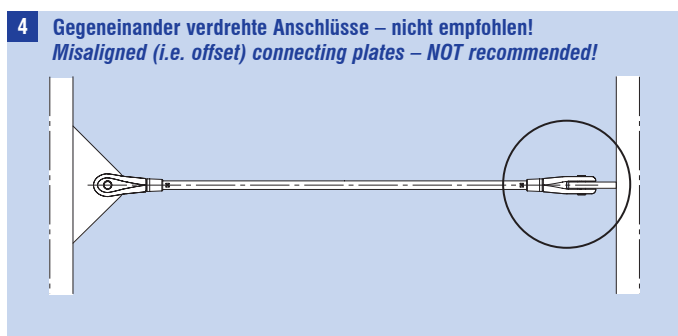
In the case of connecting points attention must be paid to the orientation of the system axes of all abutting components. The axes of load diversion and load transmission have to intersect at exactly one point. The connecting plates have to be designed and manufactured in keeping with the diameter of the pin hole, the minimum distance  $f_{\min}$  between the centre of bore and the apex of the connecting plate, the minimum width  $c_{\min}$  as listed in the table "Fork Connector", a connection edge that is parallel to the fork base and the necessary material quality (see Fig. 1).

An estimate of the connecting-plate dimensions can be made on the basis of the connection angle and via the geometric proportions of the diameter of bore (see Fig. 2).



### Structural Alignment

During installation of the Tension Rod System, care must be taken to ensure that any misalignment is avoided. Alignment of the entire system must not deviate from its plane by more than  $0.5^\circ$ . Otherwise, non permissible bending tensions are introduced into both the fork connectors and the connecting plates (see Fig. 3). During installation of a tension rod with connections that are offset towards each other, precise structural orientation (alignment) must be ensured (see Fig. 4 and Fig. 5).





## Weitere Hinweise

### ■ Lieferung und Montage

Um die Montage zu erleichtern, wird das PFEIFER-Zugstabsystem vormontiert geliefert (Abb. 6).

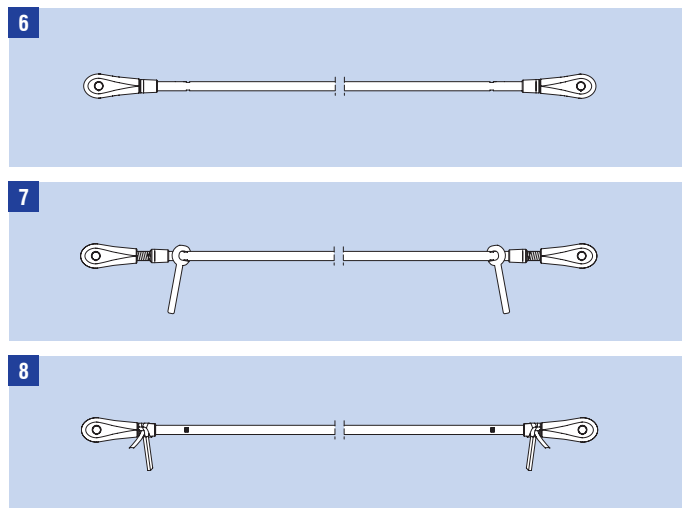
Für den Einbau ist das Zugstabsystem durch Verdrehen des Zugstabes in der Länge so auf das Systemmaß einzustellen und auszurichten, dass die Bolzen ohne Zwängung eingesteckt werden können (Abb. 7). Das Einschlagen des Bolzens mit einem Hammer kann den Gabelkopf beschädigen und ist somit unzulässig!

Das Zugstabsystem wird mit Gabelschlüsseln eingestellt. Auch Rollgabelschlüssel und Stahlschraubenschlüssel (Franzose) sind bei korrekter Verwendung zweckmäßig. Gabelschlüssel in Sonderausführungen sind auf Anfrage lieferbar. Die Kontermuttern werden nun zum Kontern bis zum Gabelkopf zurückgedreht. Zum Spannen der Kontermuttern kann ein Bandschlüssel verwendet werden, damit die Oberfläche unbeschädigt bleibt (Abb. 8).

Im Rahmen der Bauüberwachung ist die Mindesteinschraubtiefe durch geeignete Maßnahmen für jeden Stabanker zu überprüfen. Die Überprüfung ist zu dokumentieren und vom verantwortlichen Montageleiter zu protokollieren. Die Mindesteinschraubtiefe ist gewährleistet, sofern das Stabgewinde vollständig von der Kontermutter überdeckt ist. Bei Gewinden mit Sonderlängen sind geeignete Maßnahmen zur Kontrolle der Mindesteinschraubtiefe notwendig.

Wird die verzinkte Oberfläche durch das Spannen an den Schlüsselstellen beschädigt, müssen diese Stellen fachgerecht ausgebessert werden, um den erforderlichen Korrosionsschutz zu gewährleisten.

Ab einer Systemlänge von 10 m ist das Zugstabsystem mit mindestens zwei Rundschlingen zu heben, da das System sonst knickgefährdet ist.



### ■ Angaben zur Anfrage oder Bestellung

Der Durchmesser der Zugglieder ist in Abhängigkeit von der Grenzzugkraft ( $N_{R,d}$ ) aus der Tabelle der Zugstabparameter oder der Tabelle der Zugseilparameter zu entnehmen. Die benötigte Grenzzugkraft ergibt sich aus der Statik.

Bei der Angabe der Systemlänge ( $L_{sys}$ ) ist auf die Mindestlänge, die kürzeste technisch herstellbare Länge, des entsprechenden Zuggliedes zu achten (Abb. 9).

Weitere zu beachtende Angaben, z. B. Teillängen  $L_1$  und  $L_2$ , sind im Feld Bemerkung einzutragen (Abb. 10 und Abb. 11).

## Additional Information

### ■ Delivery and Installation

The PFEIFER-Tension Rod System Type 860 is pre-assembled to facilitate installation (see Fig. 6).

For installation the length of the Tension Rod System has to be adjusted to the system length by turning the tension rod and by aligning it such that the pin can be inserted without bending (see Fig. 7). Driving in the pin with a hammer is forbidden since it can cause damage to the fork connector!

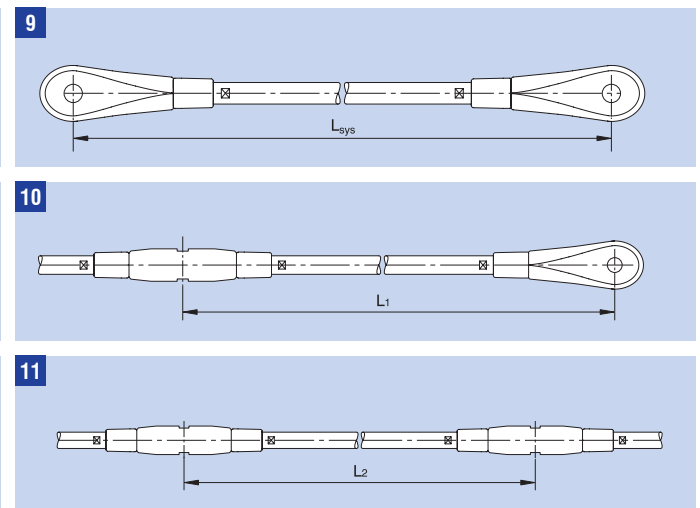
The Tension Rod System is adjusted with a spanner. If used correctly, adjustable spanners and screw wrenches (monkey wrenches) can also be practical. Special-design spanners are available on request. The locking nuts are then screwed back towards the fork connector until they are locked. A strap wrench can be used to tighten the locking nut so as to avoid damaging the surface (see Fig. 8).

In the scope of building supervision the minimal thread reach has to be checked for each fixing insert by appropriate measures.

Checks have to be documented and recorded by the responsible head of installation or chief erector. The minimal thread reach is achieved when the rod thread is completely covered by the locking nut. If threads with a special length are used, appropriate measures have to be taken to ensure that the minimal thread reach is achieved.

If the galvanized surface is damaged during tightening, the damaged areas have to be repaired professionally to guarantee the necessary corrosion protection.

If the system length exceeds 10 m, the Tension Rod System has to be supported and stabilized with at least two round slings. Otherwise the entire system would be vulnerable to buckling.



### ■ Information about Inquiries or Ordering

The diameter of the tension member has to be taken from the table of tension rod parameters or the table of tension-cable parameters depending on the limit tension ( $N_{R,d}$ ). The required limit tension comes from structural calculation.

When indicating the system length ( $L_{sys}$ ), the minimum length, that is the shortest producible length, of the respective tension member has to be considered (see Fig. 9).

Additional specifications, such as partial lengths  $L_1$  and  $L_2$  that have to be taken into consideration have to be entered into the field "Comments" on the order form (see Fig. 10 and Fig. 11).

## Die Seilsysteme

### Seilarten

## The Cable Systems

### Cable Types



Verseilung eines Seiles  
Stranding of a cable

Nach DIN 18 800 sind Seile als hochfeste Zugglieder einzustufen.

Seile bestehen aus vielen Einzeldrähten, d.h. Einzelquerschnitten, dadurch wird die Fehlerhäufigkeit pro Querschnitt gegenüber monofilen Einzelquerschnitten (z.B. Vollstäbe) auf ein Minimum, gegen Null, reduziert.

Vorzugsweise werden folgende Konstruktionen im Bauwesen eingesetzt:

- Offene Spiralseile (Bild 1)
- Vollverschlossene Seile (Bild 2)

Für untergeordnete Sonderfälle

- Rundlitzenseile (Bild 3)

#### ■ Offene Spiralseile

Anwendung der offenen Spiralseile als:

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| ■ Abspannseile           | für Antennen, Schornsteine   |
| ■ Tragseile – Randseile  | für leichte Flächentragwerke |
| ■ Hängerseile            | bei Hängebrücken             |
| ■ Untergurtseile         | für Holz- oder Stahlbinder   |
| ■ Tragseile – Spannseile | in Seilnetzen                |

According to DIN Standard 18 800 all cables are rated as high tensile tension members.

Cables consist of many individual wires, i.e. individual cross sections. This reduces the defect rate per cross section as compared to monofilament individual cross sections (e.g. solid rods) to a minimum or even to zero.

Preferably the following types are used in construction:

- spiral strands (Picture 1)
- full locked cables (Picture 2)

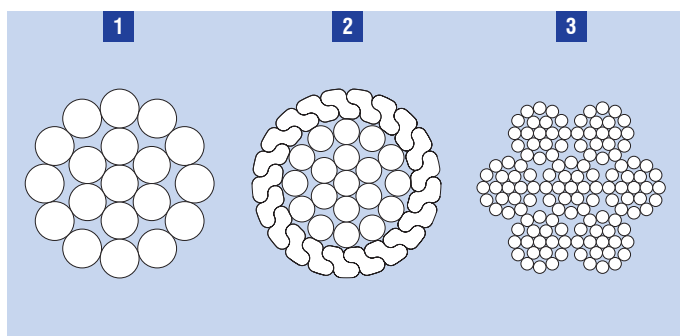
For specific cases of a secondary nature

- structural wire ropes (Picture 3)

#### ■ Spiral Strands

Applications of spiral strands:

- |                                          |                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| ■ stay cables                            | for transmitter masts, smoke stacks |
| ■ suspension cables – border cables      | for lightweight structures          |
| ■ hanger cables                          | for suspension bridges              |
| ■ stabilizing cables                     | for wooden trusses or steel trusses |
| ■ suspension cables – stabilizing cables | for cable nets                      |





## Seilarten

### ■ Vollverschlossene Seile

Anwendung der vollverschlossenen Seile als:

- |                                            |                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| ■ Tragseile – Hängerseile – Untergurtseile | im Brückenbau                   |
| ■ Tragseile – Spannseile                   | in Seilbindern                  |
| ■ Randseile                                | für Seilnetze                   |
| ■ Abspannseile                             | für Pylone, Masten und Antennen |
| ■ Untergurtseile                           | für Holz- und Stahlbinder       |

Vollverschlossene Spiralseile haben folgende Vorteile:

- hoher Elastizitätsmodul
- hoher Widerstand bei Flächenpressung
- rundum geschlossene Oberfläche, daher guter Korrosionsschutz zum Seilinneren.

Bei diesem Seiltyp besteht der Kern aus mehreren Lagen Runddrähten und die Außenlagen werden von Z-Drähten gebildet. Diese ineinandergreifenden Drahtprofile bilden eine glatte, geschlossene Oberfläche, wodurch das Eindringen von unerwünschten Fremdstoffen in das Seilinnere verhindert wird.

### ■ Rundlitzenseile

Rundlitzenseile spielen im Bauwesen nur eine untergeordnete Rolle. Das Haupteinsatzgebiet der Rundlitzenseile liegt im Bereich der „laufenden Seile“ (Hubseile, Aufzugseile) und Anschlagseile (Gehänge, Seilschlingen), also überall dort, wo ein flexibles Seil benötigt wird. Aufgrund des geringeren E-Moduls, der empfindlicheren Seiloberfläche und der geringeren Korrosionsbeständigkeit werden diese Seile nur in Sonderfällen im Bauwesen eingesetzt.

- |                 |                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| ■ Randseile     | für textile Membranen                         |
| ■ Geländerseile | Treppen- Balkon-, Brücken- und Weegegeländern |
| ■ Montageseile  | für temporären Montageeinsatz                 |

Abrollen eines Seiles von der Seilhaspel  
*Uncoiling of a cable from the drum*

## Cable Types

### ■ Full Locked Cables

Applications of full locked cables:

- |                                          |                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ■ suspension cables – hanger cables      | for bridge construction                 |
| ■ suspension cables – stabilizing cables | in cables trusses                       |
| ■ border cables                          | for cable nets                          |
| ■ stay cables                            | for pylons, masts and transmitter masts |
| ■ stabilizing cables                     | for wooden trusses and steel trusses    |

Main advantages of full locked cables are:

- high modulus of elasticity
- high resistance against surface pressure
- consistently closed surface therefore good cable core protection against corrosion

The core of this cable consists of several layers of round wire. The outer layers are formed by Z-shaped wires. These interlocking wire profiles form a smooth, consistently closed surface which prevents unwanted foreign media from entering into the cable's interior.



### ■ Strand Ropes

Strand ropes only play a minor role in construction. They are mainly used as "running ropes" (hoisting ropes, elevator ropes) and sling ropes (suspension tackles, cable slings) i.e. everywhere where flexible ropes are required. Because of a lower modulus of elasticity, a more damageable rope surface and lower corrosion resistance, these ropes are used only for specific requirements in architecture.

- |                       |                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------|
| ■ border cables       | for textile membranes                              |
| ■ railing cables      | for stairs, balconies, bridges and pedestrian ways |
| ■ installation cables | for temporary installation purposes                |

## Seilendverbindungen

DIN EN 1993-1-11 enthält ausgewählte Endverankerungstypen:

- Verankerung mit Verguss nach DIN EN 13411-4
- Pressklemmen nach DIN EN 13411-3
- Pressklemmen aus Stahl

Alle Seilendverbindungen sind auf die charakteristische Bruchkraft des Seilsystems berechnet.

Bei aufgedrücktten Fittings muss die freie Seillänge zwischen den Beschlägen mindestens 50 x Seildurchmesser für die Konstruktionen 1 x 19 und 1 x 37 und 70 x Seildurchmesser für alle anderen Konstruktionen betragen (siehe auch Bild 3 Seite 25).

Verankerung mit Verguss (Bild 1) nach DIN EN 13411-4 für

- offene Spiralseile
- vollverschlossene Spiralseile
- Rundlitzenseile

Pressklemmen aus Aluminium-Knetlegierungen (Bild 2) nach DIN EN 13411-3 für

- offene Spiralseile
- Rundlitzenseile

Pressklemmen aus Stahl (Bild 3) für

- offene Spiralseile
- Rundlitzenseile

## Cable End Connections

DIN EN 1993-1-11 contains selected end connections:

- Poured anchorings, acc. to DIN EN 13411-4
- Ferrules acc. to DIN EN 13411-3
- Steel ferrules

All cable end connection calculations are based on the characteristic breaking load of the cable system.

Free cable length between fittings shall be at least fifty times the cable diameter for type 1 x 19 and 1 x 37. For all other types free cable length shall be at least seventy times the cable diameter (see picture 3 page 25).

Poured anchorings (picture 1) acc. to DIN EN 13411-4 for

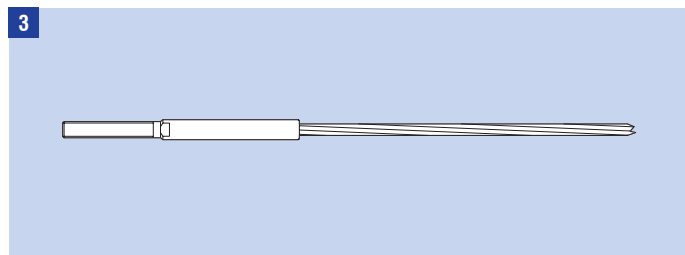
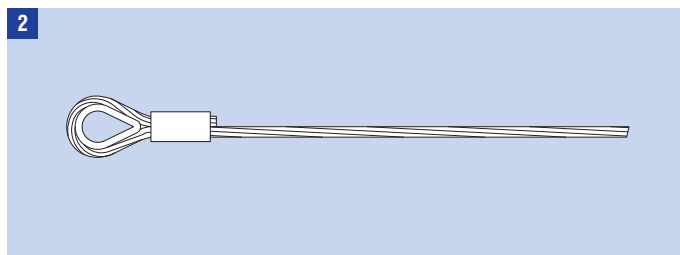
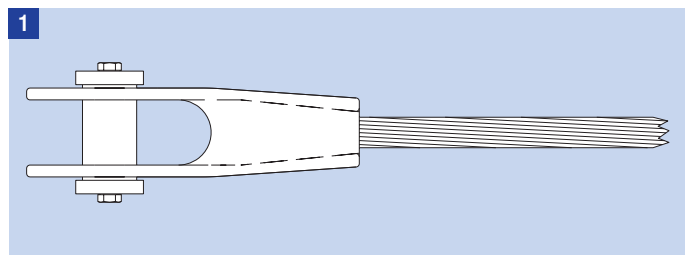
- spiral strand
- full locked cables
- strand ropes

Aluminium-wrought alloy ferrules (picture 2) acc. to DIN EN 13411-3 for

- spiral strands
- strand ropes

Steel ferrules (picture 3) for

- spiral strands
- strand ropes



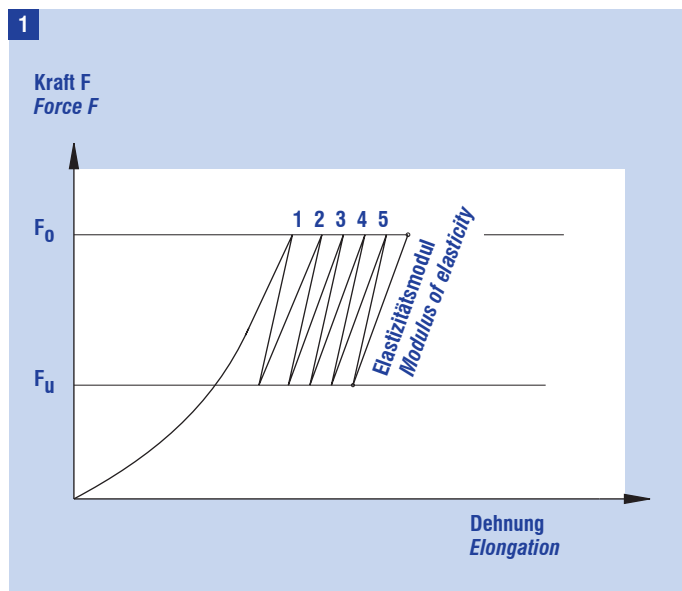


## Seileigenschaften

Unbelastete Drahtseile zeigen ein nicht lineares Last-Dehnungsverhalten. Auch Seile gleicher Konstruktion und gleichen Durchmessers können nur nach dem Aufbringen definierter Belastungen in ihren Längen verglichen werden. Erst für ein vorgerecktes Seil kann die Dehnung im Verkehrsbereich vorausgesagt werden. Deshalb werden Seile für den Belastungsbereich vorgereckt und die entsprechenden Längen bei einem Vorspannungszustand eingemessen.

Die für diesen Bereich erforderliche Geometrie und Vorspannung wird bei der Konfektionierung der Seile im Werk berücksichtigt.

Zuerst wird der Elastizitätsmodul jeder Seilart und jedes Seildurchmessers nach 5maliger Belastung zwischen  $F_U$  und  $F_0$  als Sekante für den Lastaufgang gemessen. Bei diesem mehrfachen Be- und Entlasten legen sich Einzeldrähte des Seiles so zueinander, dass weitgehend reproduzierbare Dehnungseigenschaften erreicht werden (siehe Bild 1).



### ■ Ablängen

Für das genaue Ablängen der Seile werden die gemessenen Dehnungseigenschaften genauso berücksichtigt, wie:

- Das Verhältnis Ablängtemperatur zu Bemessungstemperatur
- Setzen der Vergusskegel nach dem Erkalten und bei Erstbelastung
- Zusätzliche Dehnung der Seile beim Aufbringen von Seilklemmen
- Seilkriechen

## Cable Characteristics



Vorbereitung zum Vorrecken eines Seiles  
Preparation of prestretching for a cable



Messung der Seildehnung  
Measuring of cable elongation

Unloaded cables show a non-linear load/elongation behaviour. Even cables of the same design and diameter have to be exposed to a defined load before their lengths can be compared. Elongation can be predicted for a pre-stretched cable only. Therefore the cables are prestretched and respective length measured under preload.

Required geometry and preloads are already taken into account during manufacturing of cables in the plant.

First the modulus of elasticity for each cable type and diameter is measured as secant for load increase after cables have been cyclically loaded five times to between  $F_U$  up to  $F_0$ . Multiple burdening and unburdening causes the cable's individual wires to align themselves in such a way that elongation characteristics are achieved that can be reproduced as closely as possible (see picture 1).

### ■ Cutting to length

Accurate cutting to length requires that elongation properties are measured. At the same time the following criteria have to be considered:

- ambient temperature when cutting to length relative to temperature adopted in static calculation
- settling of the pouring cone after cooling of molten metal and after initial load is applied
- additional elongation of cable after installation of cable clamps
- cable creep

## Maßgenauigkeit / Toleranzen

Im Allgemeinen sind in den Tragsystemen von Seilbauwerken in den einzelnen Zuggliedern keine Verstellmöglichkeiten für den Ausgleich von Bautoleranzen und Maßfehlern vorhanden.

Zur Reduzierung der herstellungsbedingten Toleranzen werden folgende Maßnahmen getroffen:

### ■ Vorrecken

Zur Bestimmung des elastischen Dehnungsverhaltens werden die Seile fünf mal auf  $F_0$  belastet und entlastet (siehe Seite 23). Unter definierten Vorspannungen, in der Regel Lastfall Vorspannung und Eigengewicht im Bauwerk, werden dann sowohl die Gesamtlänge als auch dazwischen liegende Messpunkte für die Befestigung von Sätteln und Klemmen markiert. Zusätzliche Kontrollmarkierungen zu den Hauptmarkierungen erlauben später die Überprüfung der genauen Lage nach dem Montieren dieser Teile.

### ■ Temperatur

Die gesamte Konfektionierung erfolgt unter kontrollierten Bedingungen und bei einer konstanten Temperatur. Da die Konfektionierungstemperatur von der Bemessungstemperatur, die den statischen Berechnungen zu Grunde liegt, abweichen kann, muss diese Differenz berücksichtigt werden.

### ■ Setzen des Vergusskegels

Das Setzen der Vergusskegel findet erst oberhalb eines bestimmten Lastniveaus statt. Dieses Niveau wird in der Regel während der Montage durch das Vorspannen erreicht. Diese Setzung wird rechnerisch berücksichtigt, so dass die Seile in der Regel mit ungesetzten Vergusskegeln (verkürzt) auf die Baustelle geliefert werden.

### ■ Dehnung durch Klemmen

Werden auf ein Seil zusätzliche Klemmen montiert, kommt es durch die Querverpressungen zu einer lokalen Seildehnung innerhalb der Klemme. Besonders bei einer großen Anzahl von Klemmen muss diese Dehnung berücksichtigt werden.

## Dimensional Accuracy / Tolerances

In general the tension members of a cable structure do not provide any means for later adjustment to compensate for fabrication tolerances and measuring errors.

To reduce manufacturing tolerances, the following measures are taken:

### ■ Prestretching

To determine their elastic elongation behaviour, the cables are burdened and unburdened five times to  $F_0$  (see page 23). Under a defined preload – generally actual load applied plus dead weight in the building structure – total length and all measuring points for the attachment of saddles and clamps are marked. Additional control markings allow for a later check of exact position after parts have been installed.

### ■ Temperature

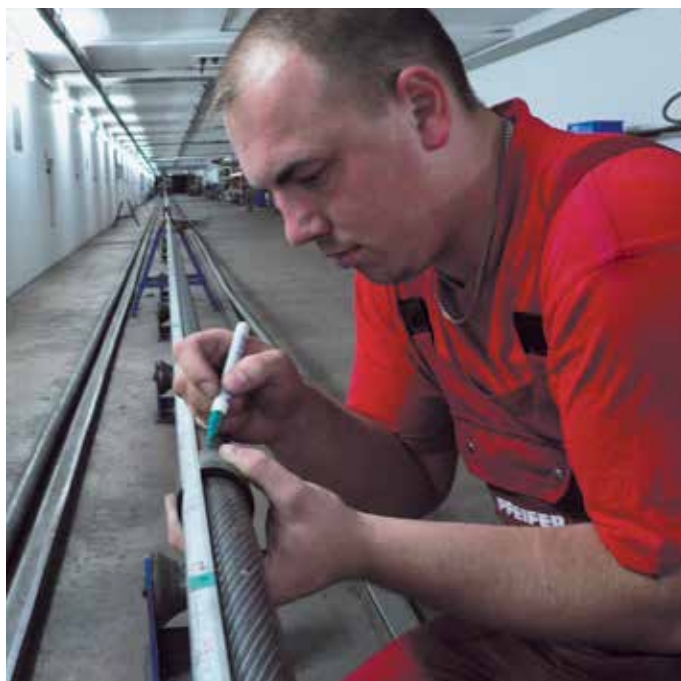
The manufacture of the cables is carried out in controlled conditions and at constant temperatures. Since the manufacturing temperature can deviate from the rated temperature – which forms the basis for static calculations – this difference must be considered.

### ■ Settling of the pouring cone

Settling of the pouring cone only occurs above a certain load level. This level, as a rule, is achieved during installation by prestressing. The above mentioned settlement is considered in the calculations, so that the cables are usually delivered with unsettled pouring cones to the construction site (cables are shortened).

### ■ Elongation through clamping

If additional clamps are mounted on a cable, the transverse compression causes a local cable elongation within the clamp. This elongation must be considered, especially if a large number of clamps are used.



Aufbringen von Messpunkten auf dem Seil  
Providing measuring points of the cable



## Maßgenauigkeit / Toleranzen

### ■ Seilkriechen

Alle Seile werden, sofern keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden, um den Betrag für das Seilkriechen  $E_k = 0,35\text{ ‰}$  kürzer hergestellt. Es wird davon ausgegangen, dass sich dieses Seilkriechen nach einer gewissen Zeit unter Belastung im Bauwerk einstellt.

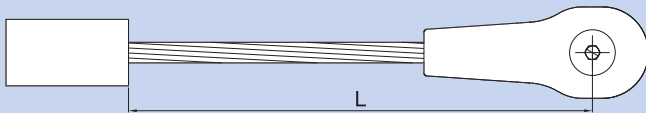
Für die Montage bedeutet dies, dass zum Einbau der Seile eine höhere Kraft erforderlich ist, da zum Montagezeitpunkt das Seilkriechen noch nicht abgeschlossen ist.

Der Zeitraum, in dem dieses Seilkriechen abläuft, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. So haben z.B. die Höhe der Belastung, Anzahl der Belastungsintervalle sowie die Temperatur einen deutlichen Einfluss auf das Seilkriechen.

Bei dem angenommenen Wert von  $E_k = 0,35\text{ ‰}$  handelt es sich um einen Erfahrungswert, der möglicherweise in der Praxis nicht ganz erreicht, bzw. leicht überschritten wird. Gegebenenfalls sollte daher, bei empfindlichen Bauwerken, ein Dauerstandsversuch zur Ermittlung des tatsächlichen Seilkriechens  $E_k$  für den betroffenen Seildurchmesser oder eine Korrekturmöglichkeit (z.B. verstellbare Bügelböcke) vorgesehen werden.

Bei sorgfältiger Planung und Herstellung können die im Bild 2 und 3 angegebenen Fertigungstoleranzen  $\Delta L$  für vorgereckte und unter Vorspannung markierte Seile eingehalten werden.

### 2 Endbeschläge vergossen nach DIN EN 13411-4 End connection poured acc. to DIN EN 13411-4,



$$\Delta L [\text{mm}] = \pm (\sqrt{L [\text{m}]} + 5 \text{ mm})$$

## Dimensional Accuracy / Tolerances

### ■ Cable Creep

*Because of cable creep all cables will be produced at  $E_k=0,35\text{ ‰}$  shorter, if no other agreements are made. It is assumed that cable creeping will take place after a certain time and load in the building.*

*Therefore higher loads may be needed during erection because cable creep has not yet finished.*

*Time until cable creep finished depends on different factors: The load level, the number of loads and the temperature.*

*The estimated value of the cable creep about  $E_k = 0,35\text{ ‰}$  is a value which corresponds with our experience. Therefore this value could be slightly more or less.*

*For this reason constructions that are sensitive in a geometric way, should be tested for actual cable creep value  $E_k$  or should be planned with adjusting possibilities.*

*Careful planning and manufacture allow for the following fabrication tolerances  $\Delta L$  for prestretched cables marked under preload as shown in pictures 2 and 3.*

### 3 Endbeschläge aufgepresst für offene Spiralseile End connection for spiral strand, swaged



$$\Delta L [\text{mm}] = \pm (\sqrt{L [\text{m}]} + 5 \text{ mm})$$

## Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz besitzt einen bedeutenden Stellenwert im Rahmen der Sicherheitstechnik. Die zum Korrosionsschutz herangezogenen Werkstoffe müssen mit der Umwelt verträglich sein und eine Langzeitwirkung haben.

Der Korrosionsschutz von Seilen kann im wesentlichen in vier Bereiche unterteilt werden:

- Korrosionsschutz durch konstruktive Maßnahmen am Bauwerk
- Korrosionsschutz des einzelnen Drahtes
- Korrosionsschutz des Seilinneren (Innenverfüllung)
- Korrosionsschutz der Seiloberfläche einschließlich Beschlagteile

### ■ Korrosionsschutz durch konstruktive Maßnahmen am Bauwerk

Am Seil entlanglaufendes Regenwasser muss im Bereich der Endverankerungen und an Klemmen gut ablaufen können. Gegebenenfalls sind geeignete Bohrungen oder Nuten anzubringen, so dass sichergestellt wird, dass sich kein Wasser ansammeln kann. Alle Anschlusskonstruktionen müssen so gestaltet werden, dass eine gute Belüftung des Seiles gewährleistet ist und Feuchtigkeit schnell wieder abtrocknen kann. Außerdem ist darauf zu achten, dass Seil und Seilanschlüsse nicht im direkten Salzsprühbereich (Tausalz) liegen.

### ■ Korrosionsschutz des einzelnen Drahtes

#### ■ verzinkte Drähte

Für statische Anwendungen werden Rund- und Profildrähte üblicherweise nach DIN EN 10264-3 Klasse B und Klasse A hergestellt. Je nach Drahtdurchmesser bzw. Profildrahthöhe sind nach DIN EN 10264-3 folgende Mindestwerte für die flächenbezogene Masse des Zinküberzuges festgelegt:

Runddrahtdurchmesser 0,5 mm – 4 mm:  
Klasse B: 50 g/m<sup>2</sup> – 135 g/m<sup>2</sup>  
Klasse A: 100 g/m<sup>2</sup> – 275 g/m<sup>2</sup>

Profildrahthöhe 2 mm – 8 mm:  
Klasse B: 115 g/m<sup>2</sup> – 150 g/m<sup>2</sup>  
Klasse A: 215 g/m<sup>2</sup> – 290 g/m<sup>2</sup>

#### ■ GALFAN verzinkte Drähte

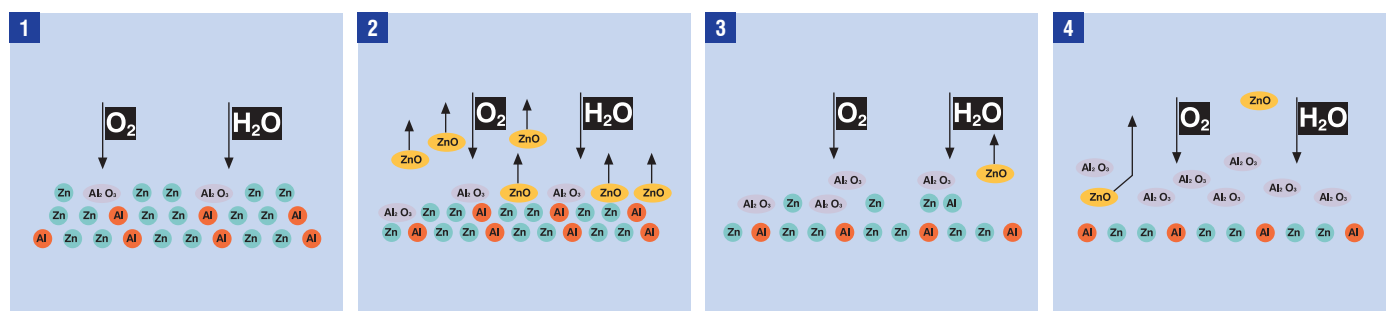
Den derzeit besten Korrosionsschutz für Drähte aus unlegierten Stählen erhält man mit GALFAN. Die GALFAN Verzinkung wird, ähnlich einer Verzinkung, im Heißbad auf den einzelnen Draht aufgebracht. Hierbei entsteht eine gleichmäßige Schutzschicht die aus Zink (95 %) und Aluminium (5 %) besteht.

Die Wirkungsweise von GALFAN verbindet die passive Schutzwirkung des Aluminiums optimal mit der aktiven Schutzwirkung des Zinks. In einer ersten Phase reagiert das in die Schutzschicht eingelagerte Aluminium mit dem aus der Atmosphäre genommenen Sauerstoff und Wasser zu Aluminiumoxid (Bild 1).

Gleichzeitig wird, wie bei der normalen Verzinkung üblich, das Zink aus der obersten Molekülschicht ausgewaschen, wodurch Leerstellen entstehen (Bild 2).

Hierdurch wird der Weg zu neuem Aluminium frei, was dann seinerseits zu Aluminiumoxid reagiert (Bild 3).

So entsteht nach und nach eine durchgängige Aluminiumoxid-Schicht (Bild 4).



## Corrosion Protection

Corrosion protection is an essential component of safety engineering. Materials and substances used in corrosion protection must be environmentally safe and must offer a long-term effect.

Corrosion Protection of cables can essentially be subdivided into four areas:

- Corrosion protection via constructive measures on the structure
- Corrosion protection of the individual wire
- Corrosion protection of the cable's interior (inner filling)
- Corrosion protection of the cable surface including end connections

### ■ Corrosion protection via constructive measures on the structure

Rainwater running down the cables must quickly run off in areas such as end anchorages and clamps. If required, appropriate drilling or grooves for the water to run off have to be applied so that no water remains trapped in these areas. All connection plates on the structure must be designed in such a way that appropriate ventilation of the cables is guaranteed and humidity can dry quickly. Furthermore, it is essential that cables and cable connections are not in areas where they are directly sprayed with road salt.

### ■ Corrosion protection of individual wires

#### ■ Galvanized wires

For static applications, round wires and profile wires are usually manufactured according to DIN EN 10264-3 Class B and Class A. Depending on wire diameter and section height of the profile wires, the following minimum values have been set for the area mass (grams per square meter) of the zinc coating according to DIN EN 10264-3.

Round wires 0,5 mm – 4 mm:  
Class B: 50 g/m<sup>2</sup> – 135 g/m<sup>2</sup>  
Class A: 100 g/m<sup>2</sup> – 275 g/m<sup>2</sup>

Section height of profile wires 2 mm – 8 mm:  
Class B: 115 g/m<sup>2</sup> – 150 g/m<sup>2</sup>  
Class A: 215 g/m<sup>2</sup> – 290 g/m<sup>2</sup>

#### ■ GALFAN coated wires

GALFAN currently offers the most effective corrosion protection for wires made of non-alloyed steel. In a hot-dip process similar to galvanizing, the GALFAN coating is applied to the individual wire. Thus the wires receive a consistent protective layer of zinc (95 %) and aluminium (5 %).

GALFAN's mode of action combines the passive protective properties of aluminium with the active protective properties of zinc in an optimal way. In a first phase, the aluminium in the protective layer reacts with oxygen and water taken from the atmosphere to form aluminium oxide (picture 1).

At the same time, as is usual in conventional galvanizing, zinc is washed out of the upper molecule layers resulting in vacancies (picture 2).

This creates a pathway for new aluminium, which also reacts to aluminium oxide (picture 3).

Thus a consistent layer of aluminium oxide develops gradually (picture 4).



## Korrosionsschutz

Im Gegensatz zu einer 100 % Zinkschicht ist die Aluminiumoxid-Schicht stabil und verhindert so ein weiteres Auswaschen des Zinks.

Rund- und Profildrähte können mit einem GALFAN-Flächengewicht von bis zu 300 g/m<sup>2</sup> hergestellt werden.

Die Verzinkung (Zn/Al) ist in der DIN EN 10244-2 geregelt.

### ■ Korrosionsschutz des Seilinneren

#### ■ Vollverschlossene Spiralseile

Die im Seilinneren vorhandenen Hohlräume zwischen den dickverzinkten Rund- und Profildrähten werden mit einer aktiven Zinkstaubfarbe auf PU-Basis, alternativ lösungsmittelarme, hochpigmentierte Einkomponenten-Zinkpaste verfüllt. Die äußeren beiden GALFAN verzinkten Profildrahtlagen erhalten keine Innenverfüllung. Dadurch wird das Heraustreten der Innenverfüllung an die Seiloberfläche auf ein Minimum reduziert.

Achtung! Bei der Wahl der Innenverfüllung muss die Verträglichkeit der Innenverfüllung auf einen eventuell später aufzubringenden Korrosionsschutz des Seiles abgestimmt werden.

Die beim Verseilen der Drähte eingebrachte Innenverfüllung kann bei belasteten Seilen an die Oberfläche des Seiles heraustreten.

#### ■ Offene Spiralseile

Diese Seile bestehen nur aus GALFAN-beschichteten Runddrähten oder aus nichtrostenden Drähten und erhalten keine Innenverfüllung.

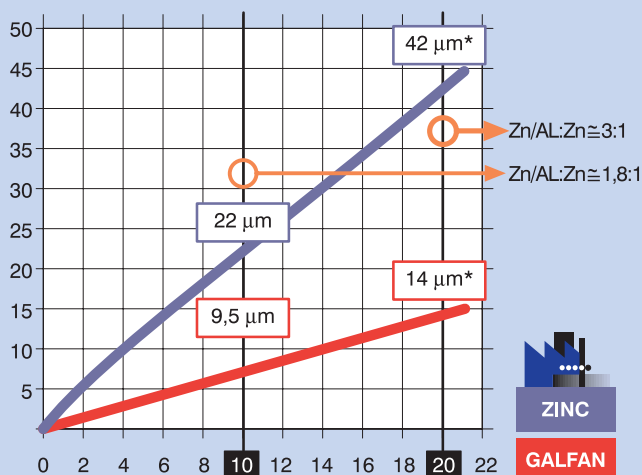
### ■ Korrosionsschutz der Seiloberfläche einschließlich Endbeschläge

#### ■ Seile GALFAN verzinkt ohne zusätzliche Beschichtung:

Den derzeit besten Korrosionsschutz für Drähte aus unlegierten Stählen erhält man mit GALFAN-Drähten in den Außenlagen.

In der Praxis kommt es bei GALFAN-beschichteten Seilen, je nach Umgebung, zu einer mindestens 3 bis 6 mal geringeren Erosion der Korrosionsschutz-Schicht als bei einer herkömmlichen Dickverzinkung. (Bild 5 und 6)

**5** Abtrag der Korrosionsschutz-Schicht in industrieller Umgebung im Verlaufe der Zeit:  
*Erosion of the corrosion-protection layer in industrial atmosphere over time:*



## Corrosion Protection

Contrary to a 100 % zinc layer, the aluminium-oxide layer is stable and thus prevents further washing out of zinc.

Round wires and profile wires can be manufactured with a GALFAN area weight of up to 300 g/m<sup>2</sup>.

The GALFAN coating (Zn/Al) is regulated in DIN EN 10244-2.

### ■ Corrosion protection of the interior of the cable

#### ■ Full Locked Cables

Cavities in the cable's interior between heavy galvanized round wires and profile wires are filled with an active inner filling: PU-oil-based zinc dust paint, or alternatively low-solvent, highly pigmented single-component zinc paste. The outer GALFAN coated profile-wire layer, or in the case of thicker cables two GALFAN coated layers, does not receive an inner filling. Escape of the inner filling to the cables surface if therefore reduced to a minimum.

Please note: When selecting an inner filling, compatibility of the material with a corrosion protection coating, which may possibly be applied later, is essential.

Inner filling introduced into the cables during stranding of the wires can escape to the surface when load has been handed over to the cable.

#### ■ Open Spiral Strand

These cables consist only of GALFAN coated round wires or wires in stainless steel and don't receive an inner filling.

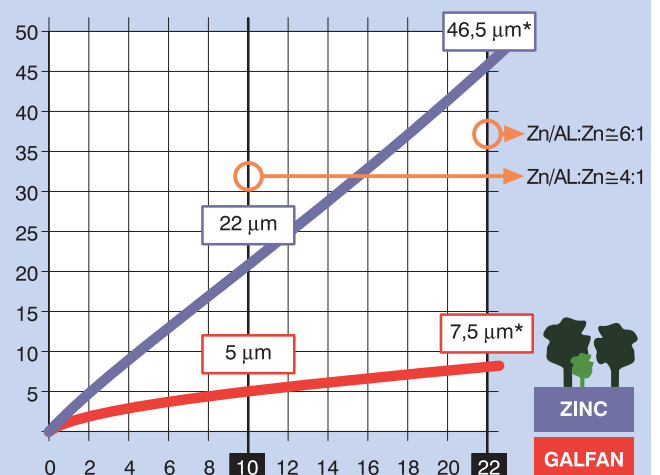
### ■ Corrosion protection of the surface of cable and end connections

#### ■ GALFAN coated cables without additional coating:

GALFAN currently offers the most effective corrosion protection if used for the external wires made of non-alloyed steel.

In practice, depending on the atmosphere, this results in a three to six times lower erosion rate of the corrosion-protection layer compared to conventional heavy galvanizing. (Picture 5 and 6)

**6** Abtrag der Korrosionsschutz-Schicht in gering belasteter Umgebung im Verlaufe der Zeit:  
*Erosion of the corrosion-protection layer in rural atmosphere over time:*



## Korrosionsschutz

Daher kann im Allgemeinen bei Seilen mit GALFAN-Beschichtung auf eine zusätzliche Beschichtung verzichtet werden.

Für Deutschland gilt, dass etwa 95 % der Landfläche den Korrosivitätskategorien C2 und C3 zuzuordnen sind. Im Mittel beträgt die Zinkabtragungsrate ca. 1 µm pro Jahr. Innerhalb der Korrosivitätsbelastung C1 ... C3 (lange Schutzdauer) ist die Feuerverzinkung alleine deshalb nicht ausreichend, um den Korrosionsschutz für „mehrere“ Jahrzehnte sicherzustellen.

### ■ Seile mit zusätzlicher Beschichtung

Auf Wunsch geben wir Ihnen gerne Hinweise für ein geeignetes Beschichtungs- und Anstrichsystem für vollverschlossenen Spiralseile, um in Sonderfällen auch den farblichen Gestaltungswünschen von Bauherrn und Architekten Rechnung tragen zu können.

### □ Beschlagteile

Die Seilendverbindungen werden auf das jeweilige Seilende aufgepresst. Je nach Typ sind sie feuerverzinkt oder Zink-Nickel-beschichtet, alternativ spritzverzinkt mit blankem Gewinde. Die feuerverzinkten Seilendverbindungen der PV-Serie werden aus Stahlguss hergestellt und an den Seilenden mit einer Zinklegierung vergossen.

Ein zusätzlicher Anstrich für Seilendverbindungen wird unbedingt empfohlen. Die dadurch entstehenden Duplexsysteme erzielen eine deutlich höhere Schutzdauer und ermöglichen eine farbliche Gestaltung.

Blanke Gewinde müssen in jedem Fall nach der Montage entfettet, gereinigt und beschichtet werden.

Korrosionsbelastungen und Zinkabtragsraten, sowie Einteilung der Umgebungsbedingungen können nach DIN EN ISO 12944-2 ermittelt werden.

### ■ Edelstahlseile und Endbeschläge aus nichtrostenden Stählen

Edelstahlseile werden üblicherweise aus den Werkstoffen Nr. 1.4401 oder 1.4436 hergestellt.

Edelstahlseile aus 1.4401 sind gemäß unserer bauaufsichtlichen Zulassung ETA-11/0160 der Korrosionswiderstandsklasse II/mäßig (bauaufsichtliche Zulassung nichtrostende Stähle Z-30.3-6 Tabelle 1) zugeteilt. Diese Seile können für zugängliche Konstruktionen ohne nennenswerte Chlorid- und Schwefeldioxidbelastung eingesetzt werden.

Edelstahlseile aus 1.4436 und Endbeschläge aus 1.4462 sind gemäß unserer bauaufsichtlichen Zulassung ETA-11/0160 der Korrosionswiderstandsklasse III/mittel (bauaufsichtliche Zulassung nichtrostende Stähle Z-30.3-6 Tabelle 1) zugeordnet. Diese Seile können für zugängliche Konstruktionen, die Endbeschläge auch für unzugängliche Konstruktionen, mit mäßiger Chlorid- und Schwefeldioxidbelastung aus Industrie, Verkehr sowie Meeresatmosphäre eingesetzt werden.

Grundsätzlich sind bei unseren Edelstahlseilen alle Drähte der Außenlage zusätzlich poliert, um eine glänzende Oberfläche zu gewährleisten.

## Corrosion Protection

*In general there is therefore no need for additional coating of cables with GALFAN-coated wires.*

*The following applies to Germany: for 95 % of the area of land corrosiveness categories C2 and C3 apply. Average zinc abrasion rate is ca 1 µm per year. Within corrosion stresses C1 ... C3 (long lasting protection) hot-dip galvanizing alone is therefore not sufficient to provide corrosion protection for several decades.*

### ■ Cables with additional coating

*We are able to provide you with further information about an appropriate coating and paint system for full locked cables, in case the project owner or the architects wants to have a coloured appearance of the cables.*

### □ End connections

*The fittings are swaged onto the spiral strands at the ends. Depending on the type of fitting they are zinc-nickel-coated, hot-dip galvanized or hot-spray-galvanized with bare threads. The PV-sockets are made from cast steel material. They are connected to the cable ends using a zinc alloy.*

*Additional protection of the fittings with a paint system is strongly recommended. With these so-called Duplex-Systems longerlasting protection and coloration requirements can be realized.*

*Bare threads must be degreased, cleaned and coated after installation.*

*Corrosion stress, abrasion rates of zinc as well as allocation of atmospheric conditions can be determined according to DIN EN ISO 12944-2.*

### ■ Stainless steel cables and end terminations made of non-corrosive steels

*Stainless steel cables are usually made of materials no. 1.4401 or 1.4436.*

*Stainless steel cables made of 1.4401 are allocated to corrosion resistance class II/moderate (technical approval non-corrosive steels Z-30.3-6 table 1) according to our technical approval ETA-11/0160. These cables can be employed in accessible structures without noteworthy chloride or sulphur dioxide stress.*

*Stainless steel cables made of 1.4436 and end terminations made of 1.4462 are allocated to corrosion resistance class III/medium (technical approval non-corrosive steels Z-30.3-6 table 1) according to our technical approval ETA-11/0160. These cables can be employed in accessible structures, end terminations; also for inaccessible structures subject to moderate chloride or sulphur dioxide stress from industry, traffic or caused by maritime atmosphere.*

*All external-layer wires of our stainless steel cables are subsequently polished to guarantee a shiny surface.*



## Brandschutz

In den meisten Fällen kann durch entsprechende bauliche Maßnahmen auf ein Brandschutzsystem am Stahlseil und dessen Komponenten ganz verzichtet werden, da die Seile selbst die Brandlast nicht erhöhen und in der Regel weit genug entfernt vom Brandherd sind. Im Zweifel entscheidet ein Brandschutzgutachten über die Notwendigkeit.

In Deutschland müssen hierzu die Vorschriften der Landesbauordnungen beachtet werden.

Wird in einzelnen Sonderfällen dennoch ein Brandschutz für die Seile gefordert, so sind folgende Punkte zu beachten:

### ■ Kritische Temperaturen vom Seil und dessen Komponenten, die zur Erhaltung der Tragfähigkeit nicht überschritten werden dürfen:

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Seilverguss:            | max. 120 °C    |
| Kaltgezogene Drähte:    | 350 ... 450 °C |
| Seilhülsen (Stahlguss): | max. 450 °C    |
| Fittings (Baustahl):    | max. 450 °C    |

Um dies auch im Brandfall für die erforderliche Zeit (abhängig von der Feuerwiderstandsklasse) zu gewährleisten, muss gegebenenfalls ein geeignetes Brandschutzsystem aufgebracht werden.

### ■ Mindest-Seildurchmesser

In Anlehnung an DIN 4102-4 Abschnitt 6.1.3 ist folgender Grenzwert einzuhalten: Umfang  $U$  / Querschnittsfläche  $A \leq 300 \text{ m}^1$ . Entsprechend dieser Forderung können Spiralseile ab dem Seildurchmesser  $d = 18 \text{ mm}$  eingesetzt werden, wenn es sich um brandschutzrelevante Zugglieder handelt.

### ■ Baurechtliche Aspekte

Für hochfeste Zugglieder mit Brandschutzanforderungen muss in Deutschland eine Zustimmung im Einzelfall beantragt werden. Für andere Länder sind die jeweils gültigen Bestimmungen zu beachten.

Auf Wunsch geben wir Ihnen gerne nähere Hinweise über ein geeignetes Brandschutzsystem am Seil und dessen Komponenten für Ihren Sonderfall.

3D-Konstruktion mittels CAD-System  
und technische Beratung  
3D-design with CAD system and  
technical advice

## Fire Protection

*In most cases appropriate constructive measures render fire protection systems on the cable and its components unnecessary, as cables don't add fire load. They are usually located far away from possible fire. In uncertain cases the fire authority report will specify the required fire protection system.*

*In Germany building regulations of the federal states have to be adhered to as far as fire protection is concerned.*

*If fire protection for the cables becomes necessary in individual specific cases, the following points must be strictly borne in mind:*

### ■ Critical temperatures of cable and components, which must not be surpassed to preserve load-bearing capabilities:

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| Socketing material:            | max. 120 °C    |
| Cold-drawn wires:              | 350 ... 450 °C |
| Cable sockets (cast steel):    | max. 450 °C    |
| Fittings (construction steel): | max. 450 °C    |

*To make sure that these temperatures are not surpassed in fire conditions for the prescribed time (dependant on fire resistance class), an appropriate fire protection system must be applied where required.*

### ■ Minimum cable diameter

*According to DIN 4102-4 paragraph 6.1.3 the following limit value must be adhered to: Circumference  $C$  / Cross-sectional area  $A \leq 300 \text{ m}^1$ . According to this requirement, spiral strand from cable diameter  $d = 18 \text{ mm}$  can be employed in fire protection relevant tension elements.*

### ■ Building regulations

*For high-performance tension elements subject to fire protection requirements, approval has to be applied for in Germany for individual cases. For other countries the prevailing regulations have to be adhered to.*

*We will be glad to provide you with more detailed information about an appropriate fire protection system of the cable and its components for any specific case that you may have.*



## Seilvorspannung

Seile in Seilbauwerken werden in der Regel während oder nach der Montage vorgespannt.

Das Aufbringen der Seil-Vorspannkraft geschieht überwiegend mit Hilfe von entsprechenden Hydraulik-Spannvorrichtungen.

Die Vorspannkraft sollte nach Möglichkeit so gewählt werden, dass auch unter ungünstigsten Lastverteilungen keine Schlaffseile entstehen.

Bild 1:

Die Länge des kraftlosen Seiles ist kürzer als der Abstand der beiden Einhängpunkte.

Das Seil wird im oberen Einhängpunkt befestigt und durch Aufbringen der Vorspannkraft  $F_1$  so weit gedehnt, dass es auch im unteren Einhängpunkt befestigt werden kann.

Bild 2:

In dem durch die Kraft  $F_1$  gedehnten und an beiden Enden eingespannten Seil herrscht nun eine Seilkraft, die auch Vorspannung  $P$  ( $P = F_1$ ) genannt wird.

Bild 3:

Auf freier Seillänge wird nun eine zusätzliche äußere Kraft  $G_1$  (z. B. über eine Seilklemme) eingeleitet. Das Seil kann gedanklich als Seilsystem betrachtet werden, in dem das Seil im Bereich 1 als Tragseil und das Seil im Bereich 2 als Spannseil wirken. Trag- und Spannseil tragen bzw. stabilisieren nun die zusätzliche äußere Kraft  $G_1$ . Dabei wird der Bereich 1 zusätzlich gedehnt, die Kraft  $F_1$  in diesem Bereich nimmt zu ( $F_3 > F_1$ ). Im Bereich 2 nimmt die Kraft  $F_1$  und damit die Vorspannung ab ( $F_2 < F_1$ ).

Bild 4:

Die gem. Bild 3 aufgebrachte Kraft  $G_1$  wird vergrößert ( $G_2 > G_1$ ). Der Bereich 1 wird dadurch nochmals zusätzlich gespannt. Der Bereich 2 wird vollständig entspannt und nimmt somit keine Kräfte mehr auf. Das Tragseil trägt nur noch die äußere Kraft  $G_2$ . Durch den Wegfall der Stabilisierungskraft  $F_2$  wird das System instabil ( $G_2$  kann frei pendeln).

Hinweis:

Dieses Thema wird ausführlicher in der PFEIFER-Infoschrift 02/2010 behandelt.

## Cable Prestress

*In general, cables in cable structures are tensioned during or after installation.*

*Cable-tensioning forces are mainly applied by means of appropriate hydraulic tensioning systems.*

*If possible, the tensioning forces must be chosen such that even in the case of adverse load distribution the cable does not become slack.*

*Picture 1:*

*The length of the unloaded cable is shorter than the distance between the two hook-in points.*

*The cable is attached to the upper hook-in point and expanded by application of the tensioning force  $F_1$  until it can be fastened to the lower hook-in point.*

*Picture 2:*

*The cable extended by the force  $F_1$  and connected at both ends is now subject to a cable force, which is also referred to as prestress  $P$  ( $P = F_1$ ).*

*Picture 3:*

*An additional external force  $G_1$  is now applied to the free cable length (e.g. by means of a cable clamp).*

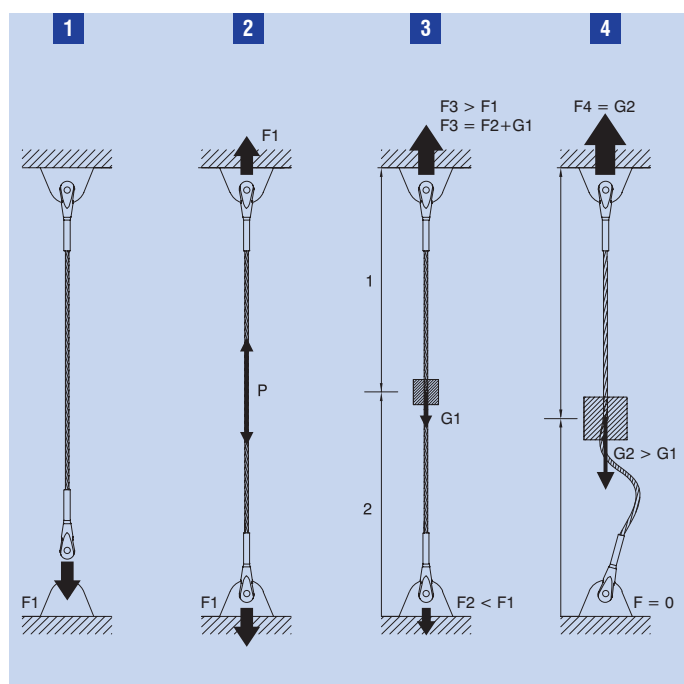
*The cable can be thought of as a cable system in which the cable in Section 1 acts as a suspension cable while the cable in Section 2 acts as a stay cable. Suspension cable and stay cable now bear and stabilize the additional external force  $G_1$ , respectively. Consequently, Section 1 is extended further and the force  $F_1$  in this Section increases ( $F_3 > F_1$ ). In Section 2 the force  $F_1$ , and thus prestress, decreases ( $F_2 < F_1$ ).*

*Picture 4:*

*The force  $G_1$  applied according to Picture 3 is increased ( $G_2 > G_1$ ). Consequently, Section 1 is tensioned further. Section 2 is slackened fully and thus is not subject to any more forces. The suspension cable only bears the external force  $G_2$ . Given that the stabilizing force ceases to exist, the system becomes unstable ( $G_2$  can swing freely).*

*Note:*

*More detailed information about this topic can be found in our information leaflet "PFEIFER Infoschrift 02/2010".*



Vorspannen eines Seiles mittels Hydraulik-Spannvorrichtung  
Pretensioning of a cable with hydraulic tensioning system



## Berechnungsbeispiele

In folgendem Beispiel soll die erforderliche Seilgröße für ein flach gespanntes Seil mit gleichmäßiger Streckenlast für den Fall a) „gleichhohe Verankerungspunkte“ und für den Fall b) „unterschiedlich hohe Aufhängepunkte“ festgelegt werden.

### ■ Gegeben sind folgende Werte:

- ☐ gleichmäßige Streckenlast (Annahme)  $q = 3.5 \text{ kN/m}$
- ☐ Teilsicherheitsfaktor  $\gamma_F = 1,35$
- ☐ ca. Seilgewicht (Annahme)  $g < 10 \text{ kg/m} \sim 0,1 \text{ kN/m}$
- ☐ Streckenlast (horizontal liegend)  $P_{d1} = (q+g) \cdot \gamma_F \sim 5 \text{ kN/m}$
- ☐ hor. Abstand der Verankerungspunkte  $l = 10 \text{ m}$
- ☐ Seilstich  $f = 1 \text{ m}$  (Anhaltswert für Praxis:  
 $f = s/10 \text{ bis } s/20$ )
- ☐ Höhenunterschied im Fall b)  $h = 10 \text{ m}$

### ■ Bemerkung:

Die hier angegebenen Näherungsformeln gelten nur für kleinen Seildurchhang ( $f \leq s/10$ ; mit  $s$  = Sehnenlänge)  
In diesem Beispiel werden Seilendbeschläge nicht berücksichtigt.

## Calculation Examples

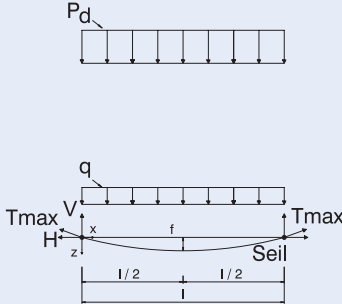
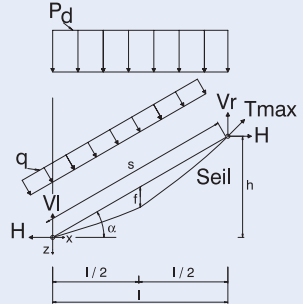
Cable subject to an evenly spread uniform load for which case a) “level anchorage points” and case b) “anchorage points at different heights” is set.

### ■ The following values are given:

- ☐ Evenly spread uniform load (assumption)  $q = 3.5 \text{ kN/m}$
- ☐ Partial safety factor  $\gamma_F = 1,35$
- ☐ approx. cable weight (assumption)  $g < 10 \text{ kg/m} \sim 0,1 \text{ kN/m}$
- ☐ uniform load (lying horizontally)  $P_{d1} = (q+g) \cdot \gamma_F \sim 5 \text{ kN/m}$
- ☐ horizontal distance of anchorage points  $l = 10 \text{ m}$
- ☐ sag of the cable  $f = 1 \text{ m}$   
(guiding value for practical application:  $f = s/10 \text{ to } s/20$ )
- ☐ Difference in height case b)  $h = 10 \text{ m}$

### ■ Note:

The approximation formulae stated here only apply for small cable sag ( $f \leq s/10$ ; with  $s$  = chord length)  
Cable end connections are not considered in this example.

|                                                                                                           | Fall case a)                                                                                                                                                | Fall case b)                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Winkel $\alpha$<br>angle $\alpha$                                                                         | 0°                                                                                                                                                          | 45°                                                                                                                                                                 |
| Seilkurve<br>cable curve                                                                                  |                                                                         |                                                                                |
| Seildurchhang in Seilmitte<br>cable sag in middle of the cable                                            | $f = 1 \text{ m}$<br>(gewählt)<br>(assumed)                                                                                                                 | $f = 1 \text{ m}$<br>(gewählt)<br>(assumed)                                                                                                                         |
| Seillänge<br>cable length                                                                                 | $L = l \left( 1 + \frac{8}{3 \cdot \theta^4} \cdot n^2 \right) \cdot \theta$ $\theta = \frac{1}{\cos(\alpha)} \quad n = \frac{f}{l}$ $L = 10,267 \text{ m}$ | $L = 14,236 \text{ m}$                                                                                                                                              |
| rechnerische Streckenlast (in vertikaler Richtung)<br>calculated distributed load (in vertical direction) | $P_d = P_{d1} \cdot s/l$<br>$\sim 5 \text{ kN/m}$                                                                                                           | $\sim 7 \text{ kN/m}$                                                                                                                                               |
| Horizontalkraft<br>horizontal force                                                                       | $H = \frac{P_d \cdot l^2}{8 \cdot f}$<br>$H = 62,5 \text{ kN}$                                                                                              | $H = 87,5 \text{ kN}$                                                                                                                                               |
| Vertikalkraft<br>vertical force                                                                           | $V = \frac{P_d \cdot l}{2}$<br>$V = 25 \text{ kN}$                                                                                                          | $V_l = \frac{P_d \cdot l}{2} - \frac{H \cdot h}{l}$<br>$V_r = \frac{P_d \cdot l}{2} + \frac{H \cdot h}{l}$<br>$V_l = -52,5 \text{ kN} \quad V_r = 122,5 \text{ kN}$ |

## Berechnungsbeispiele

## Calculation Examples

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fall<br>case a)                                                 | Fall<br>case b)                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Maximale Seilkraft<br><i>maximum cable force</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $T_{\max} = \sqrt{(H^2 + V^2)}$<br>$T_{\max} = 67,3 \text{ kN}$ | $T_{\max} = 150,5 \text{ kN}$             |
| Auswahl Seilgröße<br>In diesem Fall wurde die Belastung für den Grenzzustand der Tragsicherheit ( $\gamma_F = 1.35$ ) berechnet.<br>Die Ermittlung der Seilgröße erfolgt daher nach $Z_{R,d}$ .<br>Siehe Seite 34 (Seilauswahl)<br><br><i>selection cable size</i><br>In this case the loading was calculated for the limit conditions of ultimate limit state ( $\gamma_F = 1.35$ ).<br>This determination of the cable size happened therefore by $Z_{R,d}$ .<br>See page 34 (Selecting a cable) | PG 15                                                           | PG 25                                     |
| Seillängung infolge Kraft<br><i>change cable length due to force</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                 |                                           |
| $\Delta L \cong \frac{T_{\max} \cdot L}{A_m \cdot E}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\Delta L \cong 50 \text{ mm}$                                  | $\Delta L \cong 80 \text{ mm}$            |
| $A_m$ = met. Querschnitt<br>= <i>metallic cross section</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $A_m = 87 \text{ mm}^2$                                         | $A_m = 168 \text{ mm}^2$                  |
| $E$ = Elastizitätsmodul<br>= <i>Modulus of elasticity</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $E = 160 \text{ KN/mm}^2$                                       | $E = 160 \text{ KN/mm}^2$                 |
| Seillängung infolge Temperatur<br><i>change cable length due to temperature</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                 |                                           |
| $\Delta L = \Delta t \cdot \alpha_t \cdot l \cdot \left(1 + \frac{8}{3 \cdot \theta^4} \cdot n^2\right) \cdot \theta$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\Delta L \cong 3,7 \text{ mm}$                                 | $\Delta L \cong 5,1 \text{ mm}$           |
| $\alpha_t$ = Temperaturkoeffizient<br>= <i>temperature coefficient</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\alpha_t = 12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$                       | $\alpha_t = 12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ |
| $\Delta t$ = Temperaturdifferenz<br>= <i>temperature coefficient</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $\Delta t = 30 \text{ K}$                                       | $\Delta t = 30 \text{ K}$                 |

## Maßsysteme / Umrechnungen

## System of Units / Conversions

| Deutsch – Amerikanisch<br>German – American |   |                       | Amerikanisch – Deutsch<br>American – German |   |                           |
|---------------------------------------------|---|-----------------------|---------------------------------------------|---|---------------------------|
| 1 kN                                        | = | 0,22472 KIPS          | 1 KIPS                                      | = | 4,45 kN                   |
| 1 mm                                        | = | 0,03937 inch          | 1 inch                                      | = | 25,4 mm                   |
| 1 mm <sup>2</sup>                           | = | 0,00155 square inch   | 1 square inch                               | = | 645,16 mm <sup>2</sup>    |
| 1 N                                         | = | 0,22473 pounds        | 1 pound                                     | = | 4,45 N                    |
| 1 N/mm <sup>2</sup>                         | = | 145 psi               | 1 psi                                       | = | 0,00690 N/mm <sup>2</sup> |
| 1 kN/mm <sup>2</sup>                        | = | 145 ksi               | 1 ksi                                       | = | 0,0069 kN/mm <sup>2</sup> |
| 1 N/mm <sup>2</sup>                         | = | 1 MPa                 | 1 MPa                                       | = | 1 N/mm <sup>2</sup>       |
| 1 kg                                        | = | 2,20462 pounds        | 1 pound                                     | = | 0,45359 kg                |
| 1 m                                         | = | 39.37 inches          | 1 inch                                      | = | 0,02540 m                 |
| 1 kg/m                                      | = | 0,056 pounds per inch | 1 pound per inch                            | = | 17,857 kg/m               |

## Normenvergleich

Im Seilbau wird im gesamten europäischen Raum hauptsächlich mit dem Eurocode 3 gearbeitet.

Da unsere Produkte weltweit eingesetzt werden, haben wir zum Vergleich hier auch den ASCE Standard 19-96 für den amerikanischen Raum herangezogen.

In der folgenden Tabelle sind die unterschiedlichen Bezeichnungen für die Mindestbruchkraft, die charakteristische Bruchkraft und die Grenzzugkraft in den einzelnen Normen zum Vergleich nebeneinander aufgelistet.

## Comparison of Standards

The construction of cable structures in Europe is based on Eurocode 3.

Since our products are employed globally, we have also added the American ASCE Standard 19-96 for comparison purposes.

In the following table, the various designations for the minimum breaking load, the characteristic value of breaking load and the limit tension within the individual standards are listed in parallel for comparison.

|                                                                            | DIN 18800 Teil1 1990                                                                                                                                                                                                                                        | EC 3 (pr EN 1993)                                 | ASCE Standard 19-96                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mindestbruchkraft</b><br><i>Minimum breaking load</i>                   | —                                                                                                                                                                                                                                                           | $F_{min}$                                         | $S_n$                                                                    |
| <b>Charakteristische Bruchkraft</b><br><i>Characteristic breaking load</i> | $Z_{B,k} \geq A_m \cdot f_{u,k} \cdot k_s \cdot k_e$<br>$A_m$ = met. Querschnitt<br>= met. cross section<br>$f_{u,k}$ = Nennfestigkeit<br>= char. tensile strength<br>$k_s$ = Verseilfaktor<br>= stranding factor<br>$k_e$ = Verlustfaktor<br>= loss factor | $F_{u,k} \geq F_{min} \cdot k_e$                  | $S_d \geq S_n \cdot \phi_f$<br>$\phi_f$ = Verlustfaktor<br>= loss factor |
| <b>Grenzzugkraft</b><br><i>limit tension</i>                               | $Z_{R,d} \geq \frac{Z_{B,k}}{1,5 \cdot \gamma_M}$<br>$\gamma_M$ = Sicherheitsbeiwert<br>= safety factor                                                                                                                                                     | $F_{R,d} \geq \frac{F_{u,k}}{1,5 \cdot \gamma_R}$ |                                                                          |

Auf unseren Seil-Datenblättern ist jeder Größe eine „charakteristische Bruchkraft“ und eine „Grenzzugkraft“ zugeordnet.

Die „charakteristische Bruchkraft“ eines Seilzuggliedes, in DIN 18800 auch  $Z_{B,k}$  genannt, gibt die Kraft an, die in einem Zerreißversuch mindestens erreicht werden muss. Bei dieser Kraft wird der Verlustfaktor für die Seilendbeschläge mit berücksichtigt. Dieser Wert ist in allen drei aufgeführten Normen geregelt und kann für jede Größe direkt unserem Katalog entnommen werden.

Die „Grenzzugkraft“ eines Seilzuggliedes ist nur in der DIN 18800 und im Eurocode 3 geregelt und gibt den Grenzwert an, bis zu dem sich das Bauteil auch unter  $\gamma_F$ -facher Belastung elastisch verhält und sich somit keine Lastumlagerung auf andere Bauteile ergibt. Mit der „Grenzzugkraft“ darf nur dann gearbeitet werden, wenn die Statik für das Seilbauwerk nach DIN 18800 oder Eurocode 3 erstellt wurde. Der ASCE Standard 19-96 kennt diesen Begriff nicht.

Die „Mindestbruchkraft“ ist ein nur auf das Seil selbst (ohne Seilendbeschläge) bezogener Wert ohne Berücksichtigung des Verlustfaktors der Seilendbeschläge. Dieser Wert ist nur im Eurocode 3 und im ASCE Standard 19-96 geregelt.

Da im Seilbau immer das komplette Seilzugglied (mit Seilendbeschlag) verwendet wird, haben wir im Katalog auch nur die „charakteristische Bruchkraft“, die für das komplette Seilzugglied maßgebend ist, angegeben.

In our cable data sheets we have allocated a “characteristic value of breaking load” and a “limit tension” to every size.

The “characteristic breaking load” of a cable tension element, in DIN 18800 a.k.a.  $Z_{B,k}$  states the minimum force that has to be reached in a tensile test. The loss factor for the cable end connections is considered in this force. This value is regulated in all three mentioned standards and can be obtained directly from our catalogue for all sizes.

The “limit tension” of a cable tension element is regulated only in DIN 18800 and in Eurocode 3. It states the limit value up until which the building component still behaves elastically under  $\gamma_F$ -fold burden and thus no load transfers to other parts of the structure occur. “Limit tension” may only be used if the statics for the cable structure have been calculated according to DIN 18800 or Eurocode 3. The ASCE Standard 19-96 does not cover this term.

“Minimum breaking load” is a value that only applies to the cable itself (without end connections), it does not consider the loss factor of the end connections. This value is only covered by Eurocode 3 and ASCE Standard 19-96.

Since in cable structures the complete cable tension element is always used (with end connection), we only state the characteristic “breaking load”, which is the essential standard for the whole tension element, in the catalogue.



# PFEIFER-Zugglieder System

## PFEIFER Tension Member System

In vier Schritten zum passenden  
PFEIFER-Zugglied:

Four steps to the right  
PFEIFER Tension Member:

1

### Systemauswahl

### Selecting a System

Auswahl des Zuggliedes über:

- Erforderlicher Lastbereich ( $Z_{B,k}$  oder  $N_{R,d}$ )
- Steifigkeit
- Einsatzort
- Ästhetik

Selecting a Tension Member via:

- Required load range ( $Z_{B,k}$  or  $N_{R,d}$ )
- Stiffness
- Place of use
- Aesthetics

Lastbereich

Load range

**ZSS** Zugstabsystem – feuerverzinkt  
Tension Rod System – hot dip galvanized

26 kN  $N_{R,d}$  2985 kN

**PE** Offenes Spiralseil – Edelstahl  
Open Spiral strand – Stainless Steel

26 kN  $Z_{B,k}$  945 kN

**PG** Offenes Spiralseil – GALFAN  
Open Spiral strand – GALFAN

56 kN  $Z_{B,k}$  1189 kN

**PV** Vollverschlossenes Seil – GALFAN  
Full locked cable – GALFAN

405 kN  $Z_{B,k}$  20000 kN

Steifigkeit

Stiffness

Abgestimmt auf unterschiedliche Einsatzbereiche  
stehen verschiedene Steifigkeiten zur Verfügung:

For different used, different stiffnesses are  
provided:

Elastizitätsmodul:

Modulus of Elasticity:

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| ZSS | 210 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |
| PE  | 130 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |
| PG  | 160 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |
| PV  | 160 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| ZSS | 210 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |
| PE  | 130 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |
| PG  | 160 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |
| PV  | 160 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |

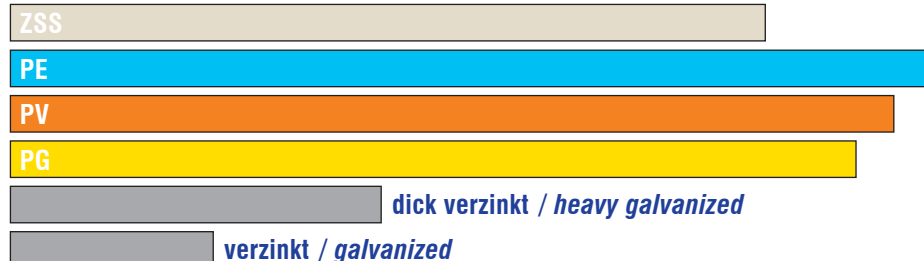
Die PFEIFER-Zugglieder haben einen sehr guten  
Korrosionsschutz.

PFEIFER Tension members offer very good  
corrosion protection.

Korrosivität am Einsatzort

Corrosiveness at place of use

gering (Innenbereich) / low (interior areas) ————— hoch (Außenbereich) / high (exterior areas)



Ästhetik der Seiloberfläche

Aesthetics of cable surface

- Zugstab feuerverzinkt: grau
- Seil aus GALFAN verzinkten Drähten: silbergrau
- Seil aus nichtrostenden Drähten: glänzend/poliert
- Tension rod hot dip galvanized: grey
- Cable with GALFAN coated wires: silver-grey
- Cable with stainless steel wires: shining/polished

Beispiel für ein Seil:  
Example for a cable:

Entscheidungsgrundlagen:  
Decision-making parameters:

1. Erforderlicher Lastbereich  
aus der Seilstatik:  
Required load range taken  
from cable structural analysis:  
 $Z_{B,k} = 330 \text{ kN}$

2. Hoher Korrosionsschutz  
Corrosion protection high

3. Silbergraue Oberfläche  
Silver-grey surface



PG



$Z_{B,k} = 330 \text{ kN}$



PG 40

| Größe<br>Size | Charakt. Bruchkraft<br>Charact. breaking load<br>$Z_{B,k}$ DIN 18800<br>kN | Grenzzugkraft<br>Limit tension<br>$Z_{R,d}$ DIN 18800<br>kN |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| PG 5          | 59                                                                         | 36                                                          |
| PG 10         | 93                                                                         | 56                                                          |
| PG 15         | 134                                                                        | 81                                                          |
| PG 20         | 180                                                                        | 109                                                         |
| PG 25         | 240                                                                        | 150                                                         |
| PG 30         | 307                                                                        | 222                                                         |
| PG 35         | 337                                                                        | 326                                                         |
| PG 40         | 405                                                                        | 438                                                         |
| PG 45         | 484                                                                        | 510                                                         |
| PG 50         | 562                                                                        | 594                                                         |

nach DIN 18800 T.1 (903):  
according to DIN 18800 T.1 (903):

Grenzzugkraft  
limit tension:

$$Z_{R,d} = \frac{Z_{B,k}}{1,5 \cdot \gamma_M} \quad \gamma_M = 1,1$$

$$\rightarrow Z_{R,d} = 220 \text{ kN}$$

## 2 Datenblatt

In den farbcodierten Datenblättern lässt sich die gewünschte Systemkombination zusammenstellen.

Das PFEIFER-Produktsystem hilft dem Planer über die Grenzzugkraft  $N_{R,d}$  den erforderlichen Zugstabdurchmesser oder über die charakteristische Bruchkraft  $Z_{B,k}$  die passende Seilgröße zu finden. Es sind keine weiteren Abminderungen mehr notwendig!

Die zugehörige Grenzzugkraft erhält man direkt aus den Tabellen oder über die länderspezifischen Normen.

## Data Sheet

The colour-coded data sheets make it easy to select the required system combination.

The PFEIFER Product System helps the planner via the tension limit  $N_{R,d}$  to find the correct tension rod diameter or via the characteristic breaking load  $Z_{B,k}$  the suitable cable size. Further reduction is not necessary.

The corresponding limit tension can be obtained directly from the tables or using country specific standards.

## 3 Endbeschlag

Mit der definierten Größe und den vorgegebenen Anschlußbedingungen für das System können die Endbeschläge und das Zubehör nach Typen in den anschließenden farbcodierten Datenblättern ausgewählt werden.

Alle Verlustfaktoren sind bereits in den Datenblättern berücksichtigt.

## End Connection

Using defined size and the given connection conditions for the system, the end connections and accessories can be selected in the colour-coded data sheets.

All reduction factors have already been considered in the cable data sheets.

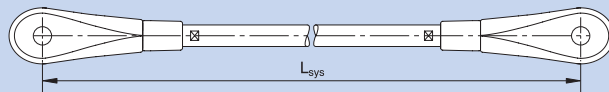
## 4 Systemspezifikationen

So erhält man das gewünschte Zugglied (Beispiel):

| ZSS        | 100 | Typ                | 860 | /                  | 860 |
|------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|
| Stab Größe |     | End-<br>beschlag 1 | und | End-<br>beschlag 2 |     |

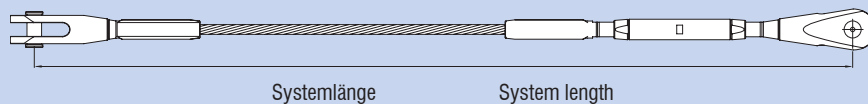
To obtain the required Tension Member (example):

| ZSS      | 100 | Typ                 | 860 | /                   | 860 |
|----------|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|
| Rod Size |     | End<br>connection 1 | and | End<br>connection 2 |     |



| PG         | 40 | Typ                | 980 | /                  | 984 |
|------------|----|--------------------|-----|--------------------|-----|
| Seil Größe |    | End-<br>beschlag 1 | und | End-<br>beschlag 2 |     |

| PG         | 40 | Typ                 | 980 | /                   | 984 |
|------------|----|---------------------|-----|---------------------|-----|
| Cable Size |    | End<br>connection 1 | and | End<br>connection 2 |     |



Dies lässt sich einfach in unsere Ausschreibungstexten für PFEIFER-Zugglieder, die sie unter [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de) finden, übernehmen.

Textbeispiel:

Pos. 1.1  
Offenes Spiralseil GALFAN beschichtet  
PG 40 Typ 980 / 984  
Runddrähte GALFAN beschichtet nach DIN EN 10244-2  
Elastizitäts-Modul: 160kN/mm<sup>2</sup> ± 10kN/mm<sup>2</sup>  
Charakteristische Bruchkraft  $Z_{B,k}$ : 367 kN  
Grenzzugkraft  $Z_{R,d}$ : 220 kN (optional)  
1 Ende Gabelfitting: PG 40 Typ 980  
1 Ende Gabelspannschloss: PG 40 Typ 984

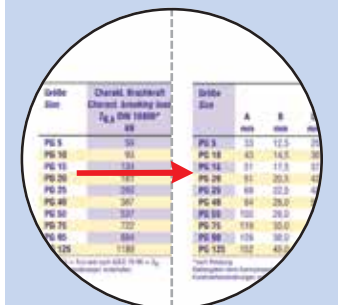
999 Stk. Länge: 999.000 mm Euro/Stk. \_ EUR/ges...

These data can be easily transferred into our tender text for PFEIFER Tension Member, which you find under [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de).

Example Text:

Pos. 1.1  
Open spiral cable GALFAN-coated  
PG 40 Type 980 / 984  
Round wires GALFAN-coated according to DIN EN 10244-2  
Modulus of Elasticity: 160kN/mm<sup>2</sup> ± 10kN/mm<sup>2</sup>  
Characteristic value of breaking load  $Z_{B,k}$ : 367 kN  
Limit tension  $Z_{R,d}$ : 220 kN (optional)  
1 end open swaged socket PG 40 type 980  
1 end turnbuckle with open socket PG 40 Typ 984

999 pieces length 999.000 mm Euro/piece \_ EUR/total \_



Anschluss 1 an den Stahlbau:  
■ Einschnittige Anschlusslasche  
Connection 1 to steel construction:  
■ single-shear connection plate

→ **Typ 980** Gabelfitting Open swaged socket

Anschluss 2 an den Stahlbau:  
■ Einschnittige Anschlusslasche  
■ Seilsystem mit Einstellmöglichkeit

Connection 2 to steel construction:  
■ single-shear connection plate  
■ adjustable cable system

→ **Typ 984** Gabelspannschloss Turnbuckle with open socket

↓  
**PG 40 Typ 980/984**



## Zugstab Typ 860 und Typ 860-X Tension Rod Type 860 and Type 860-X

### Technische Daten

Material (Typ 860):  
S460N, DIN EN 10025

Material (Typ 860-X):  
S460N, modifizierter Stahl mit erhöhter  
Zugfestigkeit

Elastizitätsmodul:  
210 ± 10 kN/mm<sup>2</sup>

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt oder walzblank

### Anwendungsgebiet

Aussteifungen:  
Windverbände Dach, Wände, Stützen

Abspannungen:  
Dachelemente, Pylone

Unterspannungen:  
Stahl-, Holzbinder, Raumbachwerk

### Technical Data

Material (Type 860):  
S460N, DIN EN 10025

Material (Type 860-X):  
S460N, modified steel with  
raised tensile strength

Modulus of Elasticity:  
210 ± 10 kN/mm<sup>2</sup>

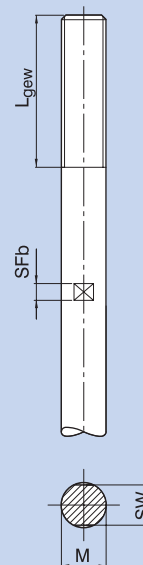
Corrosion Protection:  
Hot dip galvanised or bright

### Field of Application

Bracings for roofs, walls, girders

Stays for roof elements, pylons

Suspension of steel trusses, timber trusses  
and space frames



| Größe<br>size | ETA/EC3<br>860           | EC3<br>860-X             |                        |           |          |                        | Gewicht<br>weight |
|---------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------|----------|------------------------|-------------------|
| M<br>mm       | N <sub>R,d</sub> *<br>kN | N <sub>R,d</sub> *<br>kN | L <sub>gew</sub><br>mm | SFb<br>mm | SW<br>mm | L <sub>max</sub><br>mm | kg/m              |
| 10            | 26,1                     | —                        | 33                     | 19        | 9        | 6000                   | 0,61              |
| 12            | 37,9                     | 41,8                     | 38                     | 19        | 10       | 8000                   | 0,88              |
| 16            | 70,5                     | 77,8                     | 54                     | 19        | 14       | 12000                  | 1,58              |
| 20            | 110,1                    | 121,6                    | 67                     | 19        | 18       | 12000                  | 2,47              |
| 24            | 158,5                    | 175,0                    | 80                     | 19        | 22       | 12000                  | 3,55              |
| 27            | 206,6                    | 228,1                    | 90                     | 19        | 25       | 12000                  | 4,50              |
| 30            | 252,1                    | 278,4                    | 100                    | 19        | 28       | 12000                  | 5,55              |
| 36            | 367,3                    | 405,5                    | 120                    | 19        | 33       | 12000                  | 8,00              |
| 42            | 504,2                    | 556,6                    | 140                    | 19        | 39       | 12000                  | 10,9              |
| 48            | 658,6                    | 731,5                    | 159                    | 19        | 45       | 15000                  | 14,2              |
| 52            | 790,6                    | 872,8                    | 172                    | **        | **       | 15000                  | 16,7              |
| 56            | 913,0                    | 1008,0                   | 187                    | **        | **       | 15000                  | 19,3              |
| 60            | 1062,4                   | 1172,8                   | 199                    | **        | **       | 15000                  | 22,2              |
| 64            | 1203,6                   | 1328,7                   | 211                    | **        | **       | 15000                  | 25,3              |
| 70            | 1463,7                   | 1615,9                   | 233                    | **        | **       | 15000                  | 30,2              |
| 80            | 1953,8                   | 2157,0                   | 266                    | **        | **       | 18000                  | 39,5              |
| 90            | 2514,6                   | 2776,1                   | 297                    | **        | **       | 18000                  | 49,9              |
| 100           | 3146,0                   | 3473,2                   | 328                    | **        | **       | 18000                  | 61,7              |

Konstruktionsänderungen vorbehalten

\* Anschlussblech S355

\*\* Wir empfehlen die Verwendung einer Kettenrohrzange

Subject to technical modification

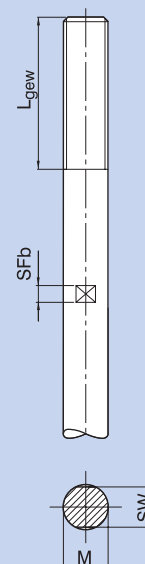
\* Connecting plate S355

\*\* We propose the use of a chain wrench



## Zugstab Typ 860 – Ermüdungsfest Tension Rod Type 860 – Fatigue resistant

| Technische Daten                                  | Technical Data                                        |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Material:<br>S460N, DIN EN 10025                  | Material:<br>S460N, DIN EN 10025                      |
| Elastizitätsmodul:<br>210 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> | Modulus of Elasticity:<br>210 ± 10 kN/mm <sup>2</sup> |
| Korrosionsschutz:<br>feuerverzinkt oder walzblank | Corrosion Protection:<br>Hot dip galvanised or bright |
| Anwendungsgebiet                                  | Field of Application                                  |
| Dynamisch beanspruchte Bauwerke                   | Dynamically loaded structures                         |
| Standardzubehör Typ 860 passend                   | Standard equipment type 860 is suitable               |
| Muffen, Adapter, Verbinder                        | couplers, adapter, connector                          |



| Größe<br>size<br>M<br>mm | EC3<br>N <sub>R,d</sub> *<br>kN | L <sub>gew</sub><br>mm | SF <sub>b</sub><br>mm | SW<br>mm | L <sub>max</sub><br>mm | Gewicht<br>weight<br>kg/m |
|--------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|----------|------------------------|---------------------------|
| 10                       | 26,1                            | 33                     | 19                    | 9        | 6000                   | 0,61                      |
| 12                       | 37,9                            | 38                     | 19                    | 10       | 8000                   | 0,88                      |
| 16                       | 70,5                            | 54                     | 19                    | 14       | 12000                  | 1,58                      |
| 20                       | 110,1                           | 67                     | 19                    | 18       | 12000                  | 2,47                      |
| 24                       | 158,5                           | 80                     | 19                    | 22       | 12000                  | 3,55                      |
| 27                       | 206,6                           | 90                     | 19                    | 25       | 12000                  | 4,50                      |
| 30                       | 252,1                           | 100                    | 19                    | 28       | 12000                  | 5,55                      |
| 36                       | 367,3                           | 120                    | 19                    | 33       | 12000                  | 8,00                      |
| 42                       | 504,2                           | 140                    | 19                    | 39       | 12000                  | 10,9                      |
| 48                       | 658,2                           | 159                    | 19                    | 45       | 15000                  | 14,2                      |
| 52                       | 790,6                           | 172                    | **                    | **       | 15000                  | 16,7                      |
| 56                       | 913,0                           | 187                    | **                    | **       | 15000                  | 19,3                      |
| 60                       | 1062,4                          | 199                    | **                    | **       | 15000                  | 22,2                      |
| 64                       | 1203,6                          | 211                    | **                    | **       | 15000                  | 25,3                      |
| 70                       | 1463,7                          | 233                    | **                    | **       | 15000                  | 30,2                      |
| 80                       | 1953,8                          | 266                    | **                    | **       | 18000                  | 39,5                      |
| 90                       | 2514,6                          | 297                    | **                    | **       | 18000                  | 49,9                      |
| 100                      | 3146,0                          | 328                    | **                    | **       | 18000                  | 61,7                      |

Konstruktionsänderungen vorbehalten  
\* Grenzzugkraft nach EC3, Anschlussblech S355  
\*\* Wir empfehlen die Verwendung einer Kettenrohrzange

Subject to technical modification  
\* Limited tension load according to EC 3, Connecting plate S355  
\*\* We propose the use of a chain wrench

## Gabelkopf Typ 860 Fork Connector Type 860

### Technische Daten

Material:  
Sphäroguss

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt, Gewinde blank

Anschlussblech:  
S355

### Hinweise

Außerhalb unserer ETA sind Gabelköpfe mit identischen Abmessungen für den Typ 860-X und 860-Ermüdungsfest\* erhältlich.

### Technical Data

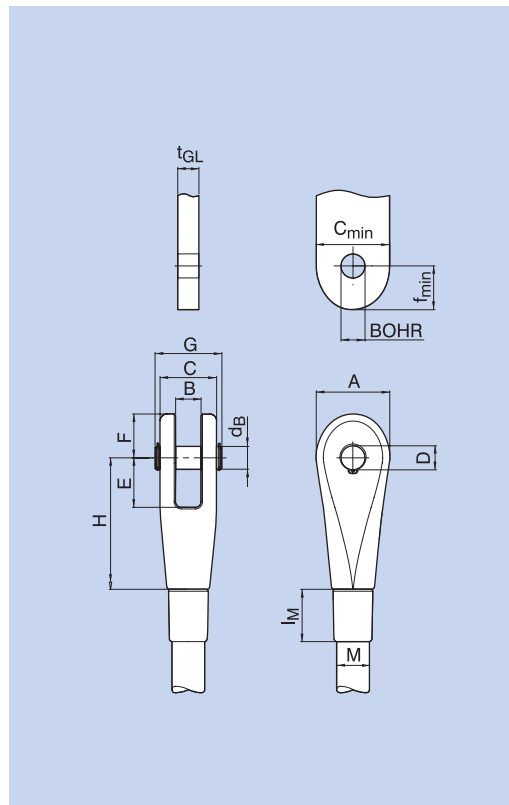
Material:  
Nodular Iron

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanized, thread bright

Connecting Plate:  
S355

### Notes

Fork Connectors type 860-X und 860-Fatigue Resistant\* are available with the same dimensions but without ETA.



| Größe<br>size | Gabelkopf<br>fork connector |         |         |         |         |         |         | Bolzen<br>pin        |         | Kontermutter<br>lock nut | Anschlussblech<br>connecting plate |                        |                        |            | Ges.-Gewicht<br>tot.-weight |
|---------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------|---------|--------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------|-----------------------------|
| M<br>mm       | A<br>mm                     | B<br>mm | C<br>mm | D<br>mm | E<br>mm | F<br>mm | H<br>mm | d <sub>B</sub><br>mm | G<br>mm | l <sub>M</sub><br>mm     | t <sub>GL</sub><br>mm              | f <sub>min</sub><br>mm | c <sub>min</sub><br>mm | BOHR<br>mm | kg                          |
| 10            | 25                          | 10      | 20      | 10      | 19      | 16      | 52      | 9                    | 27,0    | 21                       | 8                                  | 16                     | 25                     | 10         | 0,12                        |
| 12            | 29                          | 12      | 24      | 11      | 21      | 18      | 58      | 10                   | 31,0    | 24                       | 10                                 | 17                     | 29                     | 11         | 0,20                        |
| 16            | 42                          | 15      | 32      | 15      | 30      | 26      | 77      | 14                   | 41,0    | 31                       | 12                                 | 23                     | 42                     | 15         | 0,53                        |
| 20            | 52                          | 18      | 40      | 17      | 35      | 31      | 93      | 16                   | 50,2    | 40                       | 15                                 | 27                     | 52                     | 17         | 0,95                        |
| 24            | 58                          | 23      | 48      | 23      | 46      | 39      | 115     | 22                   | 59,8    | 48                       | 20                                 | 36                     | 58                     | 23         | 1,57                        |
| 27            | 68                          | 23      | 54      | 25      | 47      | 44      | 125     | 24                   | 66,6    | 53                       | 20                                 | 39                     | 68                     | 25         | 2,34                        |
| 30            | 77                          | 28      | 60      | 29      | 52      | 51      | 138     | 28                   | 74,8    | 60                       | 25                                 | 47                     | 77                     | 30         | 3,14                        |
| 36            | 90                          | 28      | 72      | 33      | 64      | 58      | 167     | 32                   | 89,3    | 71                       | 25                                 | 53                     | 90                     | 34         | 5,57                        |
| 42            | 104                         | 33      | 84      | 37      | 70      | 66      | 190     | 36                   | 103,5   | 83                       | 30                                 | 59                     | 104                    | 38         | 8,74                        |
| 48            | 120                         | 38      | 96      | 41      | 78      | 74      | 213     | 40                   | 118,7   | 95                       | 35                                 | 66                     | 120                    | 42         | 12,7                        |
| 52            | 136                         | 43      | 104     | 46      | 85      | 84      | 231     | 45                   | 126,7   | 103                      | 40                                 | 73                     | 136                    | 47         | 16,5                        |
| 56            | 148                         | 43      | 112     | 51      | 95      | 91      | 254     | 50                   | 138,3   | 110                      | 40                                 | 81                     | 148                    | 52         | 21,9                        |
| 60            | 162                         | 48      | 120     | 56      | 106     | 100     | 275     | 55                   | 146,3   | 119                      | 45                                 | 90                     | 162                    | 58         | 27,1                        |
| 64            | 170                         | 53      | 128     | 56      | 107     | 103     | 286     | 55                   | 154,8   | 127                      | 50                                 | 90                     | 170                    | 58         | 31,6                        |
| 70            | 185                         | 58      | 140     | 61      | 117     | 113     | 315     | 60                   | 166,8   | 139                      | 55                                 | 98                     | 185                    | 63         | 39,3                        |
| 80            | 210                         | 68      | 160     | 71      | 133     | 132     | 359     | 70                   | 187,8   | 160                      | 65                                 | 114                    | 210                    | 73         | 58,6                        |
| 90            | 240                         | 78      | 180     | 80      | 150     | 150     | 402     | 79                   | 211,5   | 178                      | 75                                 | 128                    | 240                    | 82         | 85,5                        |
| 100           | 265                         | 83      | 200     | 90      | 170     | 165     | 448     | 89                   | 232,5   | 197                      | 80                                 | 144                    | 265                    | 92         | 120,5                       |

Konstruktionsänderungen vorbehalten

Subject to technical modification

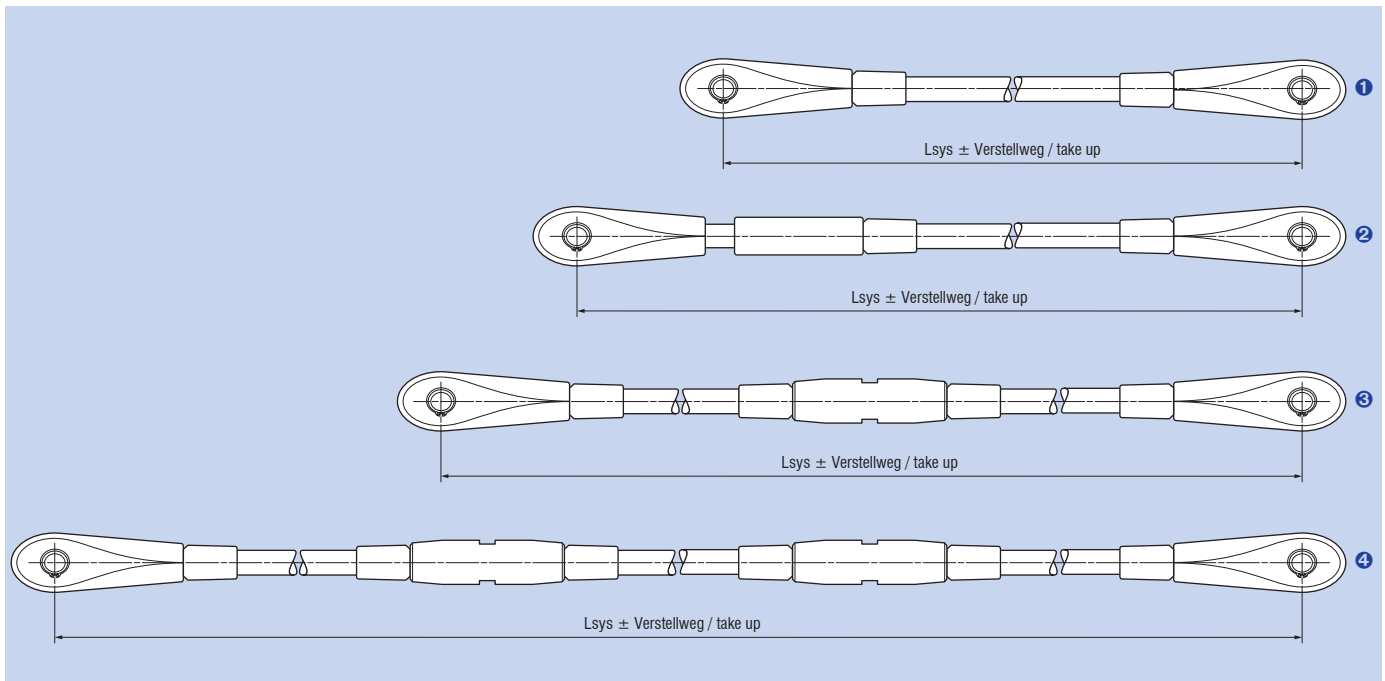
\*Diese Gabelköpfe sind für dynamisch beanspruchbare Zugstäbe mit folgenden Kennwerten ausgelegt:

- Kerbfalleinstufung der Stäbe:  $\Delta\sigma_C = 80 \text{ N/mm}^2$  bei  $\gamma_{Mf} = 1,0$ ;  $\sigma_0 = 0,45 \times \sigma_{yk}$ ;  $n = 2 \times 10^6$  Schwingspiele
- Die Gabelköpfe Typ 860 erfüllen die Anforderungsklassen 1 bis 4 gemäß EN 1993-1-11

\*This fork connectors are designed for dynamic loaded rod tension members with the following characteristics:

- Detail category of rods:  $\Delta\sigma_C = 80 \text{ N/mm}^2$  at  $\gamma_{Mf} = 1,0$ ;  $\sigma_0 = 0,45 \times \sigma_{yk}$ ;  $n = 2 \times 10^6$  number of cycles
- The fork connectors type 860 fulfill the exposure classes 1 to 4 according EN 1993-1-11

## Verstellwege Take Ups



| Größe<br>size<br>M<br>mm | Zugstabsystem<br>mit und ohne<br>Verbinder<br><i>tension rod system<br/>with and without connector</i> |                        |                                    | Zugstabsystem<br>mit einem<br>Adapter<br><i>tension rod system<br/>with one adapter</i> |                        |                                    | Zugstabsystem<br>mit einer Muffe/<br>Kreuzmuffe<br><i>tension rod system with one<br/>coupler/intersection coupler</i> |                        |                                    | Zugstabsystem<br>mit zwei Muffen<br><i>tension rod system<br/>with two couplers</i> |                        |                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
|                          | min<br>$\sim L_{sys}$<br>mm                                                                            | max<br>$L_{sys}$<br>mm | Verstellweg<br>take up<br>$\pm$ mm | min<br>$\sim L_{sys}$<br>mm                                                             | max<br>$L_{sys}$<br>mm | Verstellweg<br>take up<br>$\pm$ mm | min<br>$\sim L_{sys}$<br>mm                                                                                            | max<br>$L_{sys}$<br>mm | Verstellweg<br>take up<br>$\pm$ mm | min<br>$\sim L_{sys}$<br>mm                                                         | max<br>$L_{sys}$<br>mm | Verstellweg<br>take up<br>$\pm$ mm |
| 10                       | 196                                                                                                    | 6063                   | 14                                 | 257                                                                                     | 6124                   | 21                                 | 347                                                                                                                    | 12081                  | 28                                 | 497                                                                                 | 18098                  | 42                                 |
| 12                       | 226                                                                                                    | 8071                   | 12                                 | 300                                                                                     | 8145                   | 18                                 | 399                                                                                                                    | 16080                  | 24                                 | 573                                                                                 | 24109                  | 36                                 |
| 16                       | 294                                                                                                    | 12087                  | 23                                 | 391                                                                                     | 12184                  | 35                                 | 528                                                                                                                    | 24114                  | 46                                 | 762                                                                                 | 36141                  | 69                                 |
| 20                       | 359                                                                                                    | 12103                  | 29                                 | 480                                                                                     | 12224                  | 44                                 | 645                                                                                                                    | 24134                  | 58                                 | 932                                                                                 | 36165                  | 87                                 |
| 24                       | 436                                                                                                    | 12131                  | 35                                 | 576                                                                                     | 12271                  | 53                                 | 777                                                                                                                    | 24168                  | 70                                 | 1119                                                                                | 36205                  | 105                                |
| 27                       | 479                                                                                                    | 12139                  | 40                                 | 636                                                                                     | 12296                  | 60                                 | 863                                                                                                                    | 24182                  | 80                                 | 1246                                                                                | 36226                  | 120                                |
| 30                       | 530                                                                                                    | 12153                  | 43                                 | 701                                                                                     | 12324                  | 65                                 | 955                                                                                                                    | 24202                  | 86                                 | 1381                                                                                | 36251                  | 129                                |
| 36                       | 643                                                                                                    | 12186                  | 52                                 | 849                                                                                     | 12392                  | 78                                 | 1160                                                                                                                   | 24245                  | 104                                | 1676                                                                                | 36304                  | 156                                |
| 42                       | 734                                                                                                    | 12207                  | 61                                 | 971                                                                                     | 12444                  | 92                                 | 1329                                                                                                                   | 24275                  | 122                                | 1923                                                                                | 36343                  | 183                                |
| 48                       | 823                                                                                                    | 15228                  | 68                                 | 1089                                                                                    | 15494                  | 102                                | 1496                                                                                                                   | 30306                  | 136                                | 2169                                                                                | 45384                  | 204                                |
| 52                       | 895                                                                                                    | 15249                  | 75                                 | 1185                                                                                    | 15539                  | 113                                | 1624                                                                                                                   | 30332                  | 150                                | 2353                                                                                | 45415                  | 225                                |
| 56                       | 973                                                                                                    | 15276                  | 82                                 | 1282                                                                                    | 15585                  | 123                                | 1763                                                                                                                   | 30369                  | 164                                | 2552                                                                                | 45461                  | 246                                |
| 60                       | 1045                                                                                                   | 15305                  | 85                                 | 1378                                                                                    | 15638                  | 128                                | 1885                                                                                                                   | 30405                  | 170                                | 2725                                                                                | 45505                  | 255                                |
| 64                       | 1098                                                                                                   | 15311                  | 89                                 | 1454                                                                                    | 15667                  | 134                                | 1987                                                                                                                   | 30414                  | 178                                | 2877                                                                                | 45518                  | 267                                |
| 70                       | 1203                                                                                                   | 15343                  | 101                                | 1595                                                                                    | 15735                  | 152                                | 2177                                                                                                                   | 30458                  | 202                                | 3152                                                                                | 45573                  | 303                                |
| 80                       | 1374                                                                                                   | 18390                  | 116                                | 1823                                                                                    | 18839                  | 174                                | 2486                                                                                                                   | 36518                  | 232                                | 3598                                                                                | 54646                  | 348                                |
| 90                       | 1527                                                                                                   | 18436                  | 128                                | 2032                                                                                    | 18941                  | 192                                | 2762                                                                                                                   | 36580                  | 256                                | 3997                                                                                | 54724                  | 384                                |
| 100                      | 1692                                                                                                   | 18489                  | 141                                | 2229                                                                                    | 18026                  | 212                                | 3054                                                                                                                   | 36648                  | 282                                | 4416                                                                                | 54807                  | 423                                |

Konstruktionsänderungen vorbehalten

Subject to technical modification



**Verbinder**  
**Connector**



**Technische Daten**

Material:  
gemäß Zulassung ETA-04/0039

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt, Gewinde blank

**Hinweise**

Zur Stabverlängerung,  
kein zusätzlicher Verstellweg

Außerhalb unserer ETA sind Verbinder mit  
identischen Abmessungen für den Typ 860-X  
und 860-Ermüdungsfest erhältlich.

**Technical Data**

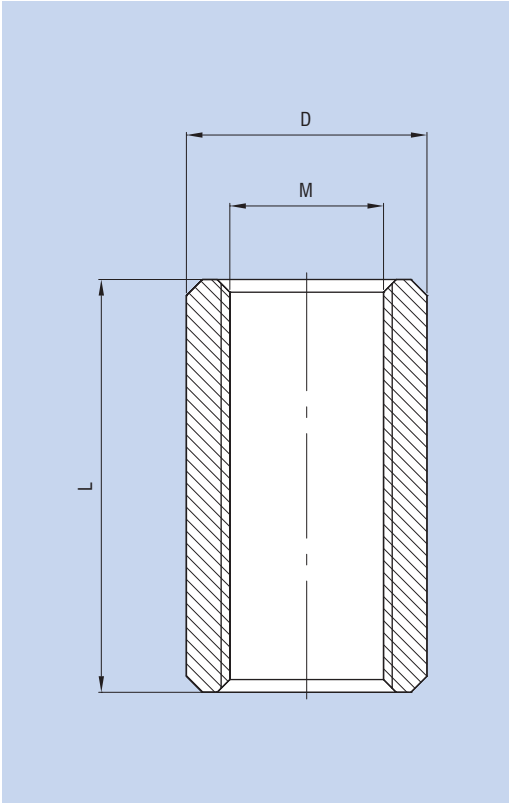
Material:  
According to technical approval ETA-04/0039

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanized, thread bright

**Notes**

For tension rod extension,  
no additional take up

Connectors type 860-X and type 860-Fatigue  
Resistant are available with the same dimen-  
sions but without ETA.



| Größe<br>size |         |         |         |      | Gewicht<br>weight |
|---------------|---------|---------|---------|------|-------------------|
| M<br>mm       | L<br>mm | M<br>mm | D<br>mm | kg   |                   |
| 10            | 24      | 10      | 16      | 0,1  |                   |
| 12            | 30      | 12      | 20      | 0,1  |                   |
| 16            | 40      | 16      | 24      | 0,1  |                   |
| 20            | 48      | 20      | 30      | 0,2  |                   |
| 24            | 58      | 24      | 36      | 0,3  |                   |
| 27            | 66      | 27      | 42      | 0,5  |                   |
| 30            | 72      | 30      | 42      | 0,5  |                   |
| 36            | 88      | 36      | 52      | 0,9  |                   |
| 42            | 102     | 42      | 60      | 1,4  |                   |
| 48            | 116     | 48      | 70      | 2,1  |                   |
| 52            | 126     | 52      | 80      | 3,1  |                   |
| 56            | 136     | 56      | 80      | 3,2  |                   |
| 60            | 144     | 60      | 90      | 4,5  |                   |
| 64            | 154     | 64      | 90      | 4,4  |                   |
| 70            | 168     | 70      | 100     | 6,0  |                   |
| 80            | 192     | 80      | 110     | 8,0  |                   |
| 90            | 216     | 90      | 120     | 9,7  |                   |
| 100           | 240     | 100     | 130     | 12,0 |                   |

Konstruktionsänderungen vorbehalten

Subject to technical modifications

## Gabelkopf mit Adapter Fork Connector with Adapter

### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-04/0039

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt/ spritzverzinkt, Gewinde blank

### Hinweise

Für zusätzlichen Verstellweg (Seite 39)

Außerhalb unserer ETA sind Adapter mit identischen Abmessungen für den Typ 860-X und 860-Ermüdungsfest erhältlich.

### Technical Data

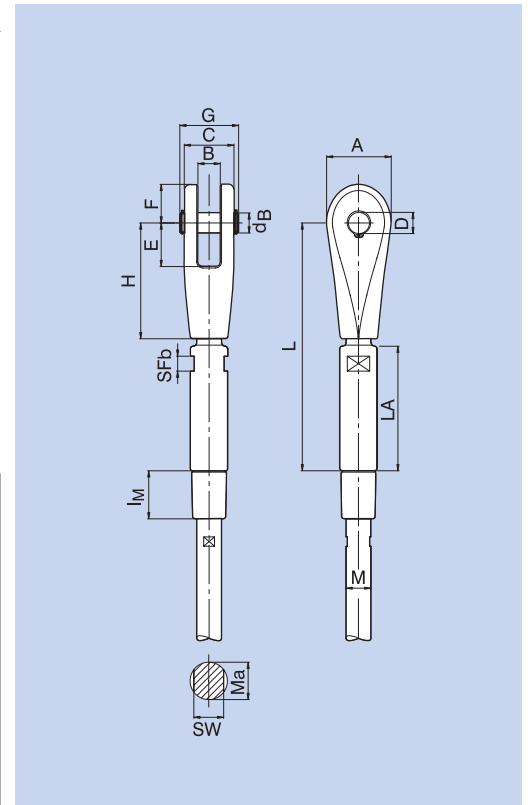
Material:  
According to technical approval ETA-04/0039

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanized/ hot spray galvanized,  
thread bright

### Notes

For additional Take Up (page 39)

Adapters type 860-X and 860-Fatigue Resistant are available with the same dimensions but without ETA.



| Größe<br>size<br>M<br>mm | Gabelkopf<br>fork connector |         |         |         |         |         |         | Bolzen<br>pin        |         | Kontermutter<br>lock nut | Adapter<br>adapter |         |          |          |           | Ges.-Gewicht*<br>tot.-weight*<br>kg |
|--------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------|---------|--------------------------|--------------------|---------|----------|----------|-----------|-------------------------------------|
|                          | A<br>mm                     | B<br>mm | C<br>mm | D<br>mm | E<br>mm | F<br>mm | H<br>mm | d <sub>B</sub><br>mm | G<br>mm | I <sub>M</sub><br>mm     | LA<br>mm           | L<br>mm | Ma<br>mm | SW<br>kg | SFB<br>mm |                                     |
| 10                       | 25                          | 10      | 20      | 10      | 19      | 16      | 52      | 9                    | 27,0    | 21                       | 50                 | 105     | 15       | 12       | 6         | 0,19                                |
| 12                       | 29                          | 12      | 24      | 11      | 21      | 18      | 58      | 10                   | 31,0    | 25                       | 60                 | 122     | 18       | 14       | 7         | 0,32                                |
| 16                       | 42                          | 15      | 32      | 15      | 30      | 26      | 77      | 14                   | 41,0    | 33                       | 80                 | 161     | 24       | 19       | 10        | 0,82                                |
| 20                       | 52                          | 18      | 40      | 17      | 35      | 31      | 93      | 16                   | 50,2    | 41                       | 100                | 198     | 30       | 24       | 12        | 1,47                                |
| 24                       | 58                          | 23      | 48      | 23      | 46      | 39      | 115     | 22                   | 59,8    | 49                       | 115                | 236     | 37       | 30       | 14        | 2,47                                |
| 27                       | 68                          | 23      | 54      | 25      | 47      | 44      | 125     | 24                   | 66,6    | 55                       | 130                | 261     | 41       | 32       | 16        | 3,60                                |
| 30                       | 77                          | 28      | 60      | 29      | 52      | 51      | 138     | 28                   | 74,8    | 62                       | 140                | 285     | 45       | 36       | 18        | 4,75                                |
| 36                       | 90                          | 28      | 72      | 33      | 64      | 58      | 167     | 32                   | 89,3    | 74                       | 170                | 345     | 54       | 46       | 22        | 8,60                                |
| 42                       | 104                         | 33      | 84      | 37      | 70      | 66      | 190     | 36                   | 103,5   | 86                       | 195                | 394     | 63       | 50       | 25        | 13,10                               |
| 48                       | 120                         | 38      | 96      | 41      | 78      | 74      | 213     | 40                   | 120,2   | 99                       | 220                | 443     | 72       | 60       | 29        | 19,40                               |
| 52                       | 136                         | 43      | 104     | 46      | 85      | 84      | 231     | 45                   | 128,2   | 107                      | 240                | 481     | 78       | 65       | 31        | 25,30                               |
| 56                       | 148                         | 43      | 112     | 51      | 95      | 91      | 254     | 50                   | 139,8   | 115                      | 255                | 520     | 84       | 70       | 34        | 32,30                               |
| 60                       | 162                         | 48      | 120     | 56      | 106     | 100     | 275     | 55                   | 147,8   | 124                      | 275                | 561     | 89       | 75       | 36        | 39,60                               |
| 64                       | 170                         | 53      | 128     | 56      | 107     | 103     | 286     | 55                   | 156,3   | 132                      | 295                | 593     | 96       | 80       | 38        | 46,80                               |
| 70                       | 185                         | 58      | 140     | 61      | 117     | 113     | 315     | 60                   | 168,3   | 144                      | 325                | 562     | 108      | 90       | 42        | 62,10                               |
| 80                       | 210                         | 68      | 160     | 71      | 133     | 132     | 359     | 70                   | 189,3   | 165                      | 375                | 746     | 123      | 105      | 48        | 93,00                               |
| 90                       | 240                         | 78      | 180     | 80      | 150     | 150     | 402     | 79                   | 213,0   | 185                      | 425                | 839     | 139      | 115      | 54        | 134,00                              |
| 100                      | 265                         | 83      | 200     | 90      | 170     | 165     | 448     | 89                   | 234,0   | 205                      | 450                | 910     | 154      | 130      | 60        | 179,00                              |

Konstruktionsänderungen vorbehalten

Subject to technical modification

## Muffe Coupler

### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-04/0039

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt, Gewinde blank

### Hinweise

Zur Stabverlängerung, mit zusätzlichem  
Verstellweg (Seite 39)

Außerhalb unserer ETA sind Muffen mit  
identischen Abmessungen für den Typ 860-X  
und 860-Ermüdungsfest erhältlich.

### Technical Data

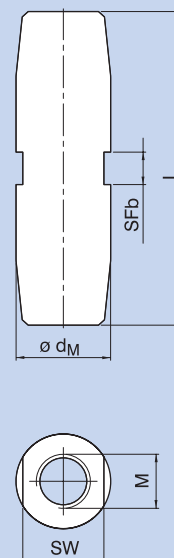
Material:  
According to technical approval ETA-04/0039

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanized, thread bright

### Notes

For Tension Rod extension with additional  
Take Up (page 39)

Couplers type 860-X and 860-Fatigue Resistant  
are available with the same dimensions but  
without ETA.



| Größe<br>size |         |                      |           |          | Verstellweg<br>take up | Gewicht<br>weight |
|---------------|---------|----------------------|-----------|----------|------------------------|-------------------|
| M<br>mm       | L<br>mm | d <sub>M</sub><br>mm | SFb<br>mm | SW<br>mm | ± mm                   | kg                |
| 10            | 58      | 17                   | 7         | 15       | 14                     | 0,07              |
| 12            | 72      | 19                   | 7         | 17       | 12                     | 0,10              |
| 16            | 94      | 28                   | 11        | 24       | 23                     | 0,31              |
| 20            | 116     | 35                   | 12        | 30       | 29                     | 0,60              |
| 24            | 138     | 42                   | 14        | 36       | 35                     | 1,04              |
| 27            | 156     | 48                   | 15        | 41       | 40                     | 1,51              |
| 30            | 172     | 51                   | 16        | 46       | 43                     | 1,88              |
| 36            | 207     | 65                   | 17        | 55       | 52                     | 3,69              |
| 42            | 242     | 75                   | 19        | 65       | 61                     | 5,74              |
| 48            | 273     | 88                   | 21        | 75       | 68                     | 8,80              |
| 52            | 295     | 92                   | 22        | 80       | 75                     | 10,4              |
| 56            | 321     | 98                   | 24        | 85       | 82                     | 12,8              |
| 60            | 341     | 105                  | 25        | 90       | 85                     | 15,5              |
| 64            | 362     | 110                  | 27        | 95       | 89                     | 17,9              |
| 70            | 400     | 128                  | 27        | 110      | 101                    | 27,7              |
| 80            | 456     | 144                  | 30        | 125      | 116                    | 39,1              |
| 90            | 508     | 163                  | 36        | 140      | 128                    | 55,5              |
| 100           | 560     | 174                  | 39        | 155      | 141                    | 69,0              |

Konstruktionsänderungen vorbehalten

Subject to technical modifications



## Kreuzmuffe Intersection Coupler

### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-04/0039

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt, Gewinde blank

### Hinweise

Außerhalb unserer ETA sind Kreuzmuffen mit identischen Abmessungen für den Typ 860-X und 860-Ermüdungsfest erhältlich.

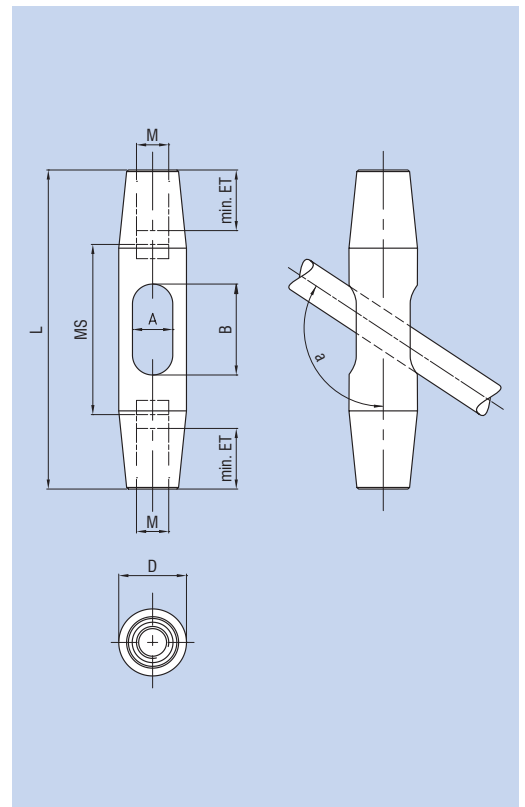
### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-04/0039

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanized, thread bright

### Notes

Intersection Couplers type 860-X and 860-Fatigue Resistant are available with the same dimensions but without ETA.



| Größe<br>size |         |         |          |               |         |         | Winkel max.<br>angle max. | Verstellweg<br>take up | Gewicht<br>weight |
|---------------|---------|---------|----------|---------------|---------|---------|---------------------------|------------------------|-------------------|
| M<br>mm       | L<br>mm | D<br>mm | MS<br>mm | min. ET<br>mm | A<br>mm | B<br>mm | a<br>°                    | ± mm                   | kg                |
| 10*           | 110     | 24      | 70       | 13            | 14,5    | 34,5    | 125                       | 14                     | 0,2               |
| 12            | 121     | 27      | 77       | 16            | 16,5    | 39,0    | 125                       | 12                     | 0,3               |
| 16            | 165     | 36      | 97       | 22            | 20,5    | 48,5    | 125                       | 24                     | 0,7               |
| 20            | 200     | 42      | 114      | 28            | 25      | 57      | 125                       | 30                     | 1,3               |
| 24            | 238     | 48      | 137      | 32            | 28,5    | 70,5    | 125                       | 36                     | 1,9               |
| 27            | 262     | 52      | 148      | 37            | 32      | 77      | 125                       | 40                     | 2,5               |
| 30            | 285     | 60      | 162      | 39            | 35      | 84      | 125                       | 44                     | 3,7               |
| 36            | 329     | 70      | 180      | 48            | 41      | 97      | 125                       | 52                     | 5,7               |
| 42*           | 390     | 80      | 217      | 51            | 47      | 116     | 125                       | 61                     | 8,5               |
| 48*           | 470     | 95      | 276      | 58            | 53      | 148     | 125                       | 68                     | 14,6              |
| 52*           | 480     | 100     | 267      | 62            | 57      | 143     | 125                       | 75                     | 16,5              |
| 56*           | 510     | 100     | 316      | 51            | 61      | 162     | 125                       | 82                     | 15,9              |
| 60*           | 530     | 105     | 326      | 54            | 65      | 174     | 125                       | 85                     | 17,6              |
| 64*           | 550     | 110     | 334      | 58            | 69      | 183     | 125                       | 89                     | 19,9              |
| 70*           | 610     | 120     | 372      | 63            | 75      | 200     | 125                       | 101                    | 26,5              |
| 80*           | 700     | 140     | 430      | 72            | 87      | 230     | 125                       | 116                    | 41,7              |
| 90*           | 780     | 165     | 480      | 81            | 97      | 265     | 125                       | 128                    | 68,1              |
| 100*          | 850     | 180     | 518      | 90            | 107     | 289     | 125                       | 141                    | 87,6              |

Andere Größen und Ausführungen auf Anfrage  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
\* Größe ist nicht Bestandteil der Zulassung.

Other sizes and designs on request  
Subject to technical modification  
\* Size is not included in our ETA.

## Knotenblech mit Anschlusswinkel Intersection Plate with Connection Angle

### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-04/0039

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt

### Hinweise

Außerhalb unserer ETA sind Knotenbleche mit identischen Abmessungen für den Typ 860-X und 860-Ermüdungsfest erhältlich.

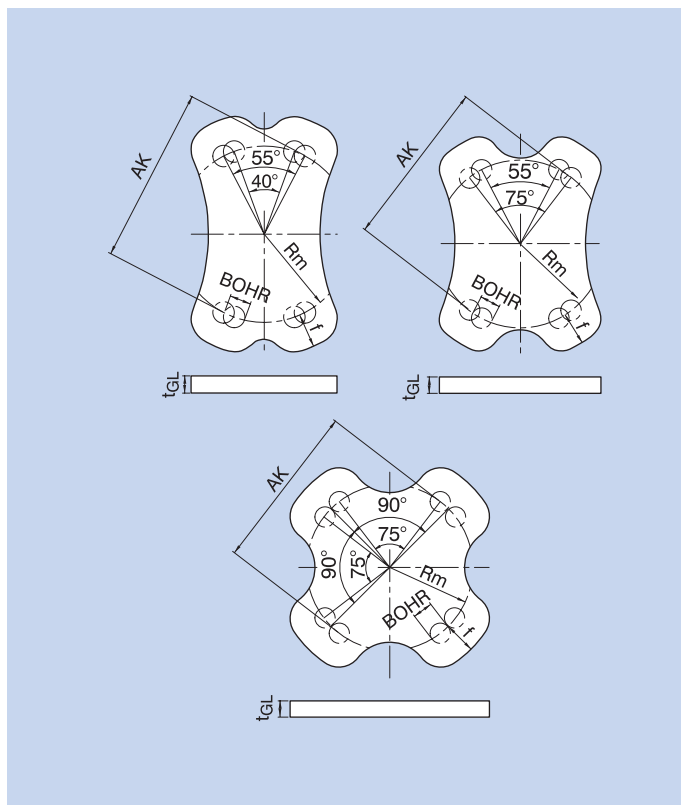
### Technical Data

Material:  
According to technical approval  
ETA-04/0039

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanized

### Notes

Intersection Plates type 860-X and 860-Fatigue Resistant are available with the same dimensions but without ETA.



| Größe<br>size |                       |            |                      |         |          | Gewicht<br>weight | Gewicht<br>weight | Gewicht<br>weight |
|---------------|-----------------------|------------|----------------------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| M<br>mm       | t <sub>GL</sub><br>mm | BOHR<br>mm | R <sub>m</sub><br>mm | f<br>mm | Ak<br>mm | 40°–55°<br>kg     | 55°–75°<br>kg     | 75°–90°<br>kg     |
| 10            | 8                     | 10         | 41                   | 16      | 82       | 0,37              | 0,41              | 0,46              |
| 12            | 10                    | 11         | 53                   | 17      | 106      | 0,67              | 0,79              | 0,92              |
| 16            | 12                    | 15         | 71                   | 23      | 142      | 1,54              | 1,76              | 1,78              |
| 20            | 15                    | 17         | 86                   | 27      | 172      | 2,77              | 3,19              | 3,31              |
| 24            | 20                    | 23         | 99                   | 36      | 198      | 5,13              | 5,85              | 6,03              |
| 27            | 20                    | 25         | 114                  | 39      | 228      | 6,86              | 7,64              | 7,91              |
| 30            | 25                    | 30         | 131                  | 47      | 262      | 11,4              | 12,8              | 13,3              |
| 36            | 25                    | 34         | 153                  | 53      | 306      | 15,1              | 17,3              | 18,0              |
| 42            | 30                    | 38         | 171                  | 59      | 342      | 22,9              | 26,5              | 27,2              |
| 48            | 35                    | 42         | 194                  | 66      | 388      | 34,7              | 39,7              | 41,1              |
| 52            | 40                    | 47         | 219                  | 73      | 438      | 49,8              | 57,0              | 58,8              |
| 56            | 40                    | 52         | 236                  | 81      | 472      | 57,9              | 66,7              | 69,0              |
| 60            | 45                    | 58         | 260                  | 90      | 520      | 80,2              | 92,5              | 95,0              |
| 64            | 50                    | 58         | 283                  | 90      | 566      | 101,5             | 114,9             | 119,9             |
| 70            | 55                    | 63         | 313                  | 98      | 626      | 131,8             | 152,7             | 159,0             |
| 80            | 65                    | 73         | 352                  | 114     | 704      | 200,9             | 233,2             | 240,5             |
| 90            | 75                    | 82         | 390                  | 128     | 780      | 291,2             | 334,3             | 346,8             |
| 100           | 80                    | 92         | 425                  | 144     | 850      | 373,2             | 432,8             | 446,5             |

Konstruktionsänderungen vorbehalten

Subject to technical modifications

## Druckstabsystem Compression Strut

### Technische Daten

Material:  
Stab und Konus: S355  
Gabelkopf: Sphäroguss  
Gewindestange: 34 CrNiMo 6 V

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt, Gewinde blank

### Hinweise

Abmessungen des Anschlussbleches entsprechen denen beim Gabelkopf Typ 860.

PFEIFER Druckstabsysteme können sowohl horizontal als auch vertikal eingebaut werden.

### Technical Data

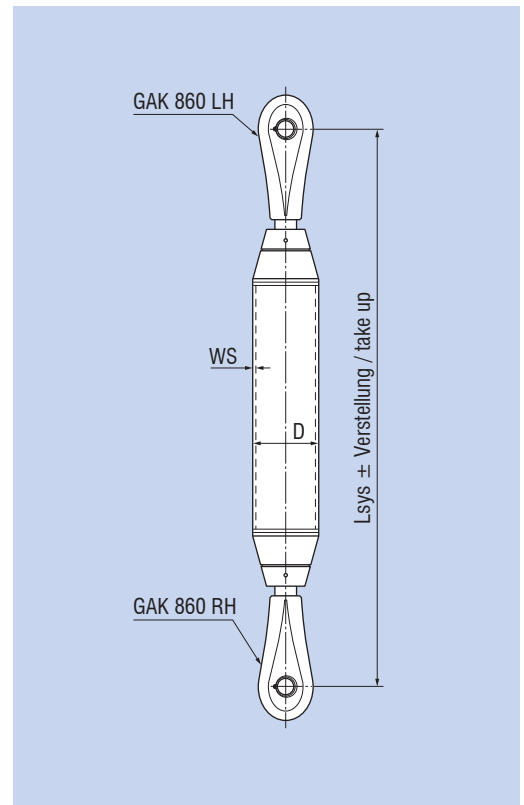
Material:  
Strut and Conus: S355  
Fork Connector: Nodular Iron  
Threaded Rod: 34 CrNiMo 6 V

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanized, thread bright

### Notes

Dimensions of the connection plate are equal to the fork connector type 860.

PFEIFER Compression Struts can be installed horizontally or vertically.



| Größe Gabelkopf<br>Size Fork Connector | Grenzdruckkraft/Grenzzugkraft<br>Limit Compression/Limit Tension Force | Max. Länge<br>Max. Length | Rohrquerschnitt*<br>Pipe cross section* | Verstellweg<br>Take up |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| M<br>mm                                | kN                                                                     | mm                        | mm                                      | ± mm                   |
| 16                                     | 30,0                                                                   | 2500                      | 48,3 x 3,6                              | 12                     |
| 20                                     | 52,0                                                                   | 2500                      | 60,3 x 3,2                              | 15                     |
| 24                                     | 73,0                                                                   | 3000                      | 76,1 x 3,2                              | 18                     |
| 27                                     | 102,0                                                                  | 3000                      | 82,5 x 3,6                              | 20                     |
| 30                                     | 129,0                                                                  | 3500                      | 88,9 x 5,0                              | 22                     |
| 36                                     | 188,0                                                                  | 3500                      | 108,0 x 4,0                             | 26                     |
| 42                                     | 274,0                                                                  | 4000                      | 133,0 x 4,5                             | 30                     |
| 48                                     | 365,0                                                                  | 5000                      | 146,0 x 8,0                             | 34                     |
| 52                                     | 420,0                                                                  | 6000                      | 168,3 x 8,0                             | 37                     |
| 56                                     | 485,0                                                                  | 6800                      | 193,7 x 8,0                             | 40                     |
| 60                                     | 560,0                                                                  | 6900                      | 193,7 x 10,0                            | 42                     |
| 64                                     | 620,0                                                                  | 7500                      | 203,0 x 10,0                            | 44                     |
| 70                                     | 785,0                                                                  | 7500                      | 219,1 x 10,0                            | 50                     |
| 80                                     | 1050,0                                                                 | 8500                      | 244,5 x 12,5                            | 54                     |
| 90                                     | 1485,0                                                                 | 9500                      | 305,0 x 12,5                            | 60                     |
| 100                                    | 1835,0                                                                 | 10500                     | 323,9 x 16,0                            | 60                     |

\* Bei abweichenden Längen und Kräften sind individuelle Lösungen möglich.

\* It is possible to create an individual solution in case of differing lengths and forces.



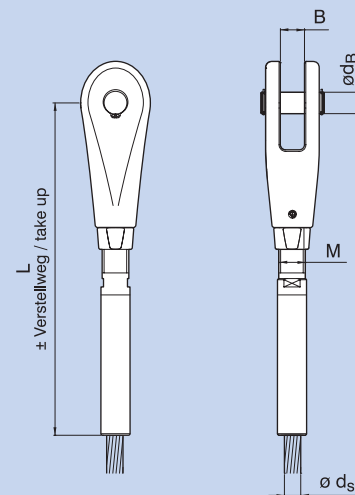
## Gabelkopf mit Gewindefitting Typ 861 Fork Connector with Threaded Fitting Type 861

### Technische Daten

Gabelkopf siehe Datenblatt 860  
Gewindefitting siehe Datenblatt 988 PG

### Technical Data

Forked end see data sheet 860  
Swaged fitting see data sheet 988 PG



| Typ<br>Type | Größe<br>size        | Grenzzugkraft<br>limit tension   | Verstellweg<br>take up |      |         |                      |                      |
|-------------|----------------------|----------------------------------|------------------------|------|---------|----------------------|----------------------|
|             | M <sub>(LH/RH)</sub> | Z <sub>R,d</sub> DIN 18800<br>kN | L<br>mm                | ± mm | B<br>mm | d <sub>B</sub><br>mm | d <sub>s</sub><br>mm |
| 861-10      | 16                   | 56                               | 210                    | 11,5 | 15      | 14                   | 10,1                 |
| 861-15      | 20                   | 81                               | 256                    | 14,5 | 18      | 16                   | 12,2                 |
| 861-20      | 24                   | 109                              | 307                    | 17,5 | 23      | 22                   | 14,1                 |
| 861-25      | 27                   | 158                              | 352                    | 20,0 | 23      | 24                   | 17,0                 |
| 861-40      | 30                   | 222                              | 401                    | 21,5 | 28      | 28                   | 20,1                 |
| 861-55      | 36                   | 326                              | 485                    | 26,0 | 28      | 32                   | 24,4                 |
| 861-75      | 42                   | 438                              | 559                    | 30,5 | 33      | 36                   | 28,3                 |
| 861-90      | 48                   | 536                              | 625                    | 34,0 | 38      | 40                   | 31,3                 |
| 861-125     | 56                   | 721                              | 730                    | 41,0 | 43      | 50                   | 36,3                 |

Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modification

# Gabelkopf mit Adapter und Gewindefitting Typ 865

## Fork Connector with Adapter and Threaded Fitting Type 865

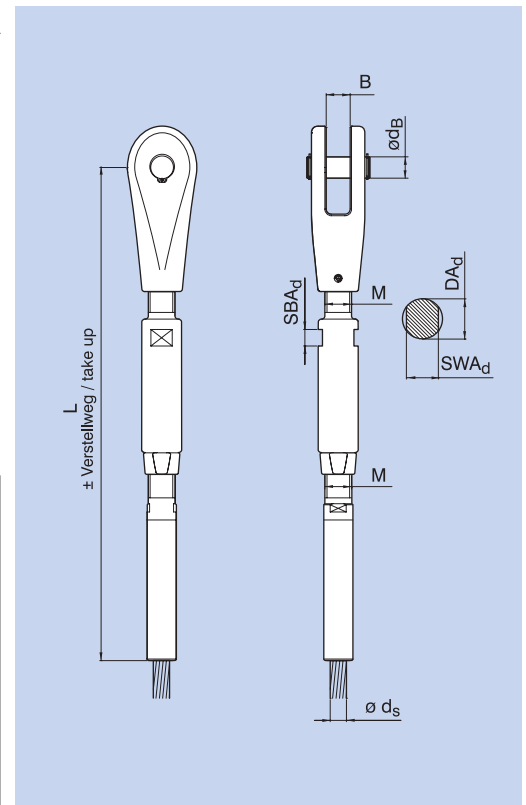


### Technische Daten

Gabelkopf siehe Datenblatt 860  
Adapter siehe Datenblatt 860  
Gewindefitting siehe Datenblatt 988 PG

### Technical Data

Forked end see data sheet 860  
Adapter see data sheet 860  
Swaged fitting see data sheet 988 PG



| Typ<br>Type | Größe<br>size<br>$M_{(LH/RH)}$ | Grenzzugkraft<br>limit tension<br>$Z_{R,d}$ DIN 18800<br>kN | Verstellweg<br>take up |                 |                 |           |          |           |             |             |
|-------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------|-----------|-------------|-------------|
|             |                                |                                                             | $D_{Ad}$<br>mm         | $SW_{Ad}$<br>mm | $SB_{Ad}$<br>mm | $L$<br>mm | $\pm$ mm | $B$<br>mm | $d_B$<br>mm | $d_s$<br>mm |
| 865-10      | 16                             | 56                                                          | 24                     | 19              | 10              | 305       | 23       | 15        | 14          | 10,1        |
| 865-15      | 20                             | 81                                                          | 30                     | 24              | 12              | 374       | 29       | 18        | 16          | 12,2        |
| 865-20      | 24                             | 109                                                         | 37                     | 30              | 14              | 447       | 35       | 23        | 22          | 14,1        |
| 865-25      | 27                             | 158                                                         | 41                     | 32              | 16              | 511       | 40       | 23        | 24          | 17,0        |
| 865-40      | 30                             | 222                                                         | 45                     | 36              | 18              | 573       | 43       | 28        | 28          | 20,1        |
| 865-55      | 36                             | 326                                                         | 54                     | 46              | 22              | 693       | 52       | 28        | 32          | 24,4        |
| 865-75      | 42                             | 438                                                         | 63                     | 50              | 25              | 797       | 61       | 33        | 36          | 28,3        |
| 865-90      | 48                             | 536                                                         | 72                     | 60              | 29              | 896       | 68       | 38        | 40          | 31,3        |
| 865-125     | 56                             | 721                                                         | 84                     | 70              | 34              | 1043      | 82       | 43        | 50          | 36,3        |

Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modification

Das Zugstabsystem – Datenblätter  
The Tension Rod System – Data Sheets

# Spiralseil DIN EN 12385 – Edelstahl Spiral Strand DIN EN 12385 – Stainless Steel



# PE

1 x 19



1 x 37



1 x 61



1 x 91



## Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Elastizitätsmodul:  
 $130 \pm 10 \text{ kN/mm}^2$

Toleranz  $d_s$ :  
+ 3%

## Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Modulus of Elasticity:  
 $130 \pm 10 \text{ kN/mm}^2$

Tolerance  $d_s$ :  
+ 3%



| Größe<br>size | Charakt. Bruchkraft<br>charact. breaking load<br>$Z_{B,k}$ DIN 18800*<br>kN | Grenzzugkraft<br>limit tension<br>$Z_{R,d}$ DIN 18800<br>kN | Metall. Querschnitt<br>metallic cross section<br>ca./approx<br>mm <sup>2</sup> | Gewicht*<br>weight*<br>ca./approx<br>kg | Konstruktion<br>construction | Seil- Nenndurchmesser<br>nomin. strand dia.<br>$d_s$<br>mm |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| PE 3          | 26                                                                          | 16                                                          | 22                                                                             | 0,2                                     | 1 x 19                       | 6,1                                                        |
| PE 5          | 47                                                                          | 28                                                          | 38                                                                             | 0,3                                     | 1 x 19                       | 8,1                                                        |
| PE 7          | 73                                                                          | 44                                                          | 60                                                                             | 0,5                                     | 1 x 19                       | 10,1                                                       |
| PE 10         | 101                                                                         | 61                                                          | 83                                                                             | 0,7                                     | 1 x 19                       | 11,9                                                       |
| PE 15         | 141                                                                         | 86                                                          | 117                                                                            | 0,9                                     | 1 x 37                       | 14,1                                                       |
| PE 20         | 195                                                                         | 118                                                         | 161                                                                            | 1,3                                     | 1 x 37                       | 16,6                                                       |
| PE 30         | 298                                                                         | 180                                                         | 246                                                                            | 1,9                                     | 1 x 37                       | 20,5                                                       |
| PE 45         | 409                                                                         | 248                                                         | 338                                                                            | 2,7                                     | 1 x 61                       | 24,1                                                       |
| PE 60         | 578                                                                         | 350                                                         | 477                                                                            | 3,7                                     | 1 x 61                       | 28,6                                                       |
| PE 75         | 730                                                                         | 442                                                         | 602                                                                            | 4,7                                     | 1 x 91                       | 32,1                                                       |
| PE 100        | 945                                                                         | 573                                                         | 780                                                                            | 6,1                                     | 1 x 91                       | 36,6                                                       |

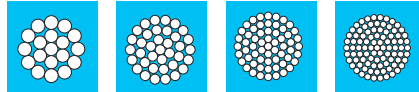
\*nach EC 3 =  $F_{t,k}$  und nach ASCE 19-96 =  $S_d$   
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage

\*according EC 3 =  $F_{t,k}$  and according ASCE 19-96 =  $S_d$   
Subject to technical modification  
Bigger dimensions and intermediate dimensions upon request



## Gabelfitting Open Swaged Fitting

### PE Typ Type 981

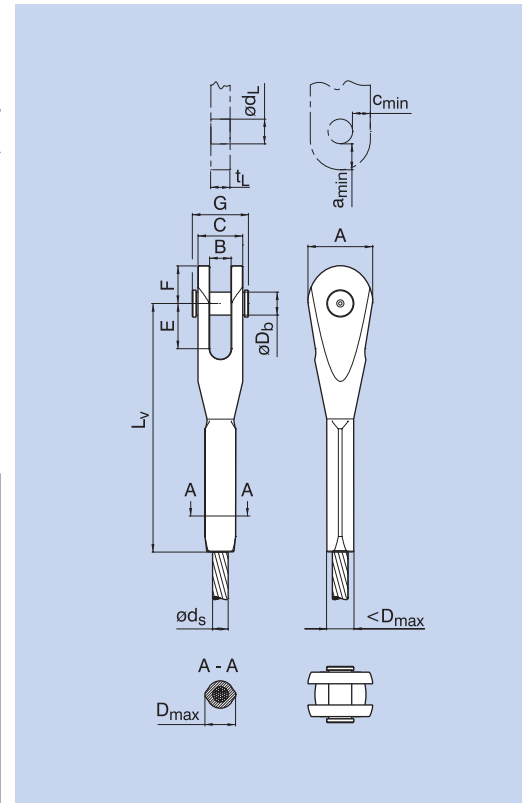


#### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

#### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160



| Größe<br>size | Anschlusslasche, Material: S 355<br>connecting plate, material: S 355 |         |         |                          |                      |         |         |         |                         |                      | Ges.-Gewicht*<br>tot.-weight |                        |                        |      |                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------------------------|----------------------|---------|---------|---------|-------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|------|----------------------|
|               | A<br>mm                                                               | B<br>mm | C<br>mm | D <sub>max</sub> *<br>mm | D <sub>b</sub><br>mm | E<br>mm | F<br>mm | G<br>mm | ~L <sub>v</sub> *<br>mm | d <sub>L</sub><br>mm | t <sub>L</sub><br>mm         | a <sub>min</sub><br>mm | c <sub>min</sub><br>mm | kg   | d <sub>s</sub><br>mm |
| PE 3          | 25                                                                    | 10,5    | 18      | 13                       | 9                    | 18      | 15      | 27      | 99                      | 10                   | 8                            | 11                     | 9                      | 0,1  | 6,1                  |
| PE 5          | 32                                                                    | 12,5    | 23      | 15                       | 12                   | 24      | 20      | 32      | 127                     | 13                   | 10                           | 14                     | 10                     | 0,2  | 8,1                  |
| PE 7          | 40                                                                    | 14,5    | 27      | 20                       | 15                   | 29      | 24      | 36      | 153                     | 16                   | 12                           | 17                     | 12                     | 0,4  | 10,1                 |
| PE 10         | 50                                                                    | 17,5    | 33      | 22                       | 19                   | 35      | 30      | 43      | 187                     | 20                   | 15                           | 22                     | 15                     | 0,7  | 11,9                 |
| PE 15         | 57                                                                    | 20,5    | 38      | 26                       | 22                   | 41      | 35      | 50      | 218                     | 23                   | 18                           | 25                     | 17                     | 1,2  | 14,1                 |
| PE 20         | 67                                                                    | 22,5    | 43      | 30                       | 25                   | 48      | 41      | 55      | 253                     | 27                   | 20                           | 29                     | 20                     | 1,9  | 16,6                 |
| PE 30         | 80                                                                    | 28,0    | 52      | 39                       | 30                   | 59      | 48      | 64      | 303                     | 32                   | 25                           | 34                     | 24                     | 3,3  | 20,5                 |
| PE 45         | 96                                                                    | 28,0    | 58      | 44                       | 33                   | 66      | 57      | 73      | 375                     | 35                   | 25                           | 41                     | 30                     | 5,6  | 24,1                 |
| PE 60         | 110                                                                   | 33,0    | 68      | 50                       | 40                   | 77      | 67      | 83      | 415                     | 42                   | 30                           | 48                     | 34                     | 8,0  | 28,6                 |
| PE 75         | 117                                                                   | 38,0    | 76      | 59                       | 45                   | 84      | 71      | 95      | 458                     | 47                   | 35                           | 51                     | 36                     | 10,9 | 32,1                 |
| PE 100        | 142                                                                   | 49,0    | 92      | 65                       | 55                   | 102     | 86      | 111     | 535                     | 57                   | 45                           | 63                     | 44                     | 17,4 | 36,6                 |

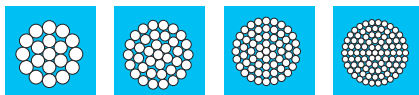
\*nach Pressung  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

\*after swaging  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modification



## Gewindefitting Swaged Fitting with Thread

### PE Typ Type 989



#### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

#### Erhältliches Zubehör

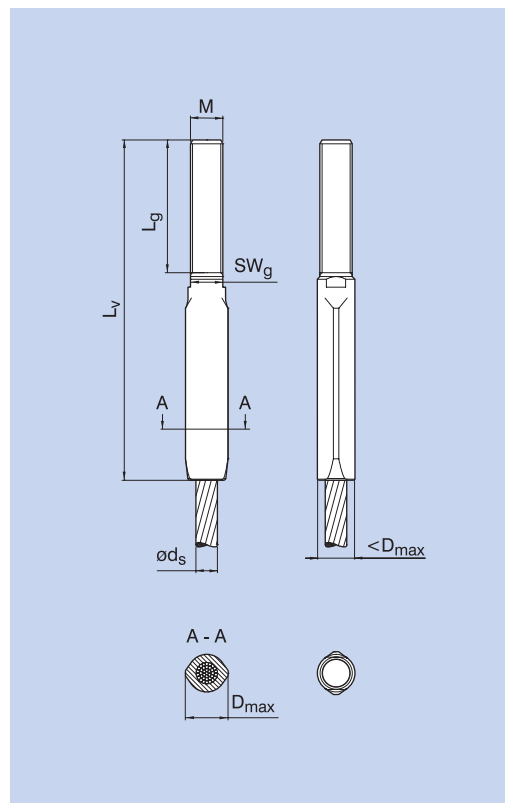
Edelstahl-Mutternset bestehend aus zwei Sechskantmuttern und einer Scheibe.

#### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

#### Available Equipment

Set of nuts consisting of two nuts and one washer stainless steel.



| Größe<br>size |         |          |            |             |           |  | Gewicht<br>weight |          |
|---------------|---------|----------|------------|-------------|-----------|--|-------------------|----------|
|               | M<br>mm | Lg<br>mm | ~Lv*<br>mm | Dmax*<br>mm | SWg<br>mm |  | kg                | ds<br>mm |
| PE 3          | 10      | 40       | 103        | 13          | 9         |  | 0,1               | 6,1      |
| PE 5          | 14      | 56       | 138        | 15          | 12        |  | 0,1               | 8,1      |
| PE 7          | 16      | 64       | 166        | 20          | 15        |  | 0,3               | 10,1     |
| PE 10         | 20      | 80       | 202        | 22          | 17        |  | 0,4               | 11,9     |
| PE 15         | 24      | 96       | 238        | 26          | 20        |  | 0,7               | 14,1     |
| PE 20         | 27      | 108      | 269        | 30          | 24        |  | 1,0               | 16,6     |
| PE 30         | 30      | 120      | 323        | 39          | 30        |  | 1,8               | 20,5     |
| PE 45         | 36      | 144      | 385        | 44          | 32        |  | 2,7               | 24,1     |
| PE 60         | 42      | 168      | 448        | 50          | 36        |  | 4,2               | 28,6     |
| PE 75         | 48      | 192      | 513        | 59          | 45        |  | 6,8               | 32,1     |
| PE 100        | 56      | 224      | 582        | 65          | 50        |  | 9,7               | 36,6     |

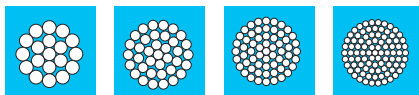
\*nach Pressung  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

\*after swaging  
Subject to technical modification



# Ösenfitting Closed Swaged Fitting

## PE Typ Type 983

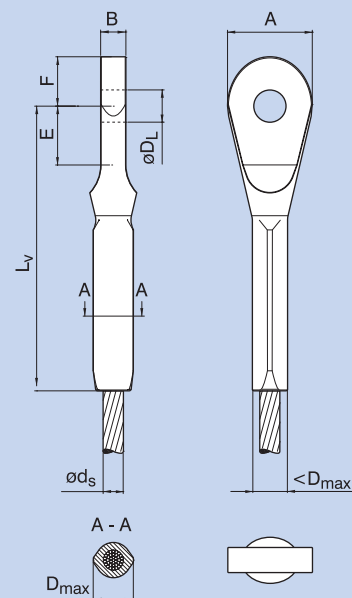


### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160



| Größe<br>size |         |         |                          |                      |         |         |                         | Gewicht<br>weight |                      |
|---------------|---------|---------|--------------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|-------------------|----------------------|
|               | A<br>mm | B<br>mm | D <sub>max</sub> *<br>mm | D <sub>L</sub><br>mm | E<br>mm | F<br>mm | ~L <sub>v</sub> *<br>mm | kg                | d <sub>s</sub><br>mm |
| PE 3          | 25      | 8       | 13                       | 10                   | 18      | 15      | 85                      | 0,1               | 6,1                  |
| PE 5          | 32      | 10      | 15                       | 13                   | 24      | 20      | 118                     | 0,2               | 8,1                  |
| PE 7          | 40      | 12      | 20                       | 16                   | 29      | 24      | 140                     | 0,4               | 10,1                 |
| PE 10         | 50      | 15      | 22                       | 20                   | 35      | 30      | 178                     | 0,6               | 11,9                 |
| PE 15         | 57      | 18      | 26                       | 23                   | 41      | 35      | 203                     | 1,0               | 14,1                 |
| PE 20         | 67      | 20      | 30                       | 27                   | 48      | 41      | 230                     | 1,4               | 16,6                 |
| PE 30         | 80      | 25      | 39                       | 32                   | 59      | 48      | 283                     | 2,7               | 20,5                 |
| PE 45         | 96      | 25      | 44                       | 35                   | 66      | 57      | 337                     | 4,1               | 24,1                 |
| PE 60         | 110     | 30      | 50                       | 42                   | 77      | 67      | 391                     | 6,0               | 28,6                 |
| PE 75         | 117     | 35      | 59                       | 47                   | 84      | 71      | 437                     | 8,9               | 32,1                 |
| PE 100        | 142     | 45      | 65                       | 57                   | 102     | 86      | 508                     | 14,6              | 36,6                 |

\*nach Pressung  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

\*after swaging  
Subject to technical modification

# Spiralseil DIN EN 12385 – GALFAN Spiral Strand DIN EN 12385 – GALFAN



# PG

1 x 19



1 x 37



1 x 61



## Technische Daten

Material:  
unlegierter Qualitätsstahl

Elastizitätsmodul:  
 $160 \pm 10 \text{ kN/mm}^2$

Toleranz  $d_s$ :  
+ 3 %

Korrosionsschutz:  
GALFAN verzinkt ohne Innenverfüllung

## Technical Data

Material:  
Unalloyed quality steel

Modulus of Elasticity:  
 $160 \pm 10 \text{ kN/mm}^2$

Tolerance  $d_s$ :  
+ 3 %

Corrosion Protection:  
GALFAN coated without inner filling



| Größe<br>size | Charakt. Bruchkraft<br>charact. breaking load<br>$Z_{B,k}$ DIN 18800*<br>kN | Grenzzugkraft<br>limit tension<br>$Z_{R,d}$ DIN 18800<br>kN | Metall. Querschnitt<br>metallic cross section<br>ca. / approx.<br>mm <sup>2</sup> | Gewicht*<br>weight*<br>ca. / approx.<br>kg | Konstruktion<br>construction | Seil- Nenndurchmesser<br>nomin. strand dia.<br>$d_s$<br>mm |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| PG 5          | 59                                                                          | 36                                                          | 39                                                                                | 0,3                                        | 1 x 19                       | 8,1                                                        |
| PG 10         | 93                                                                          | 56                                                          | 60                                                                                | 0,5                                        | 1 x 19                       | 10,1                                                       |
| PG 15         | 134                                                                         | 81                                                          | 87                                                                                | 0,7                                        | 1 x 19                       | 12,2                                                       |
| PG 20         | 181                                                                         | 109                                                         | 117                                                                               | 0,9                                        | 1 x 37                       | 14,1                                                       |
| PG 25         | 260                                                                         | 158                                                         | 168                                                                               | 1,3                                        | 1 x 37                       | 17,0                                                       |
| PG 40         | 367                                                                         | 222                                                         | 237                                                                               | 1,9                                        | 1 x 37                       | 20,1                                                       |
| PG 55         | 537                                                                         | 326                                                         | 347                                                                               | 2,7                                        | 1 x 37                       | 24,4                                                       |
| PG 75         | 722                                                                         | 438                                                         | 467                                                                               | 3,7                                        | 1 x 37                       | 28,3                                                       |
| PG 90         | 884                                                                         | 536                                                         | 572                                                                               | 4,5                                        | 1 x 61                       | 31,3                                                       |
| PG 125        | 1189                                                                        | 721                                                         | 769                                                                               | 6,1                                        | 1 x 61                       | 36,3                                                       |

\*nach EC 3 =  $F_{u,k}$  und nach ASCE 19-96 =  $S_d$   
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage

\*according EC 3 =  $F_{u,k}$  and according ASCE 19-96 =  $S_d$   
Subject to technical modification  
Bigger dimensions and intermediate dimensions upon request

## Gabelfitting Open Swaged Fitting

### PG Typ Type 980



#### Technische Daten

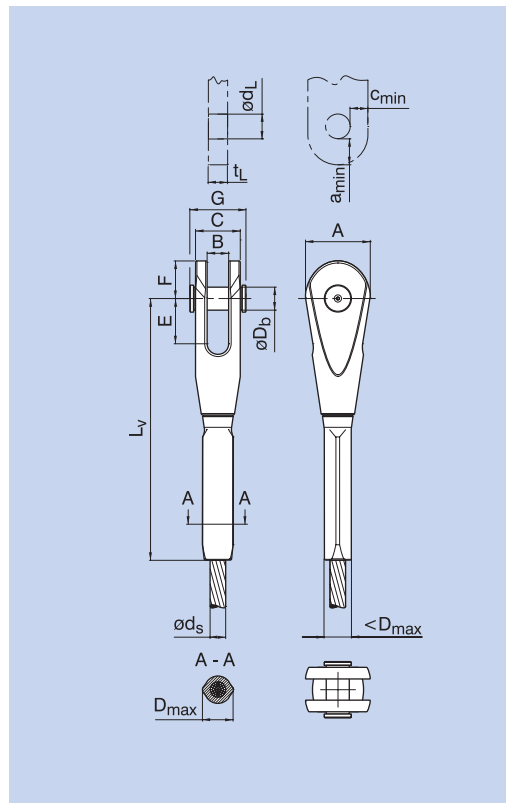
Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt 80 µm DIN EN ISO 1461/  
spritzverzinkt  
altern. Zink/Nickel-beschichtet nach DIN 50979

#### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
hot dip galvanized 80 µm DIN EN ISO 1461/  
spraying galvanized  
altern. Zink/Nickel-coated DIN 50979



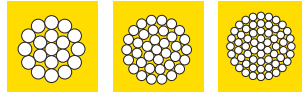
| Größe<br>size |         |         |         |                          |                      |         |         |         |                         | Anschlusslasche, Material: S 355<br>connecting plate, material: S 355 |                      |                        |                        | Ges.-Gewicht*<br>tot.-weight |                      |
|---------------|---------|---------|---------|--------------------------|----------------------|---------|---------|---------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|
|               | A<br>mm | B<br>mm | C<br>mm | D <sub>max</sub> *<br>mm | D <sub>b</sub><br>mm | E<br>mm | F<br>mm | G<br>mm | ~L <sub>v</sub> *<br>mm | d <sub>L</sub><br>mm                                                  | t <sub>L</sub><br>mm | a <sub>min</sub><br>mm | c <sub>min</sub><br>mm | kg                           | d <sub>s</sub><br>mm |
| PG 5          | 33      | 12,5    | 25      | 16                       | 12                   | 24      | 20      | 37      | 135                     | 13                                                                    | 10                   | 14                     | 10                     | 0,4                          | 8,1                  |
| PG 10         | 42      | 14,5    | 30      | 20                       | 15                   | 29      | 25      | 41      | 167                     | 16                                                                    | 12                   | 17                     | 12                     | 0,6                          | 10,1                 |
| PG 15         | 51      | 17,5    | 37      | 25                       | 19                   | 35      | 30      | 48      | 200                     | 20                                                                    | 15                   | 22                     | 15                     | 1,2                          | 12,2                 |
| PG 20         | 60      | 20,5    | 42      | 30                       | 22                   | 41      | 35      | 55      | 234                     | 23                                                                    | 18                   | 25                     | 17                     | 1,8                          | 14,1                 |
| PG 25         | 70      | 22,5    | 49      | 34                       | 25                   | 48      | 40      | 62      | 276                     | 27                                                                    | 20                   | 29                     | 20                     | 2,9                          | 17,0                 |
| PG 40         | 84      | 28,0    | 59      | 40                       | 30                   | 59      | 49      | 74      | 335                     | 32                                                                    | 25                   | 34                     | 24                     | 4,8                          | 20,1                 |
| PG 55         | 102     | 28,0    | 70      | 49                       | 33                   | 66      | 60      | 86      | 403                     | 35                                                                    | 25                   | 41                     | 30                     | 9,1                          | 24,4                 |
| PG 75         | 118     | 33,0    | 82      | 57                       | 40                   | 77      | 69      | 98      | 471                     | 42                                                                    | 30                   | 48                     | 34                     | 14,1                         | 28,3                 |
| PG 90         | 127     | 38,0    | 87      | 64                       | 45                   | 84      | 74      | 107     | 514                     | 47                                                                    | 35                   | 51                     | 36                     | 18,0                         | 31,3                 |
| PG 125        | 150     | 49,0    | 105     | 71                       | 55                   | 102     | 89      | 125     | 604                     | 57                                                                    | 45                   | 63                     | 44                     | 28,2                         | 36,3                 |

\*nach Pressung  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

\*after swaging  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modification

# Gabelspannschloss Turnbuckle with Open Socket

**PG** Typ  
Type 984



## Technische Daten

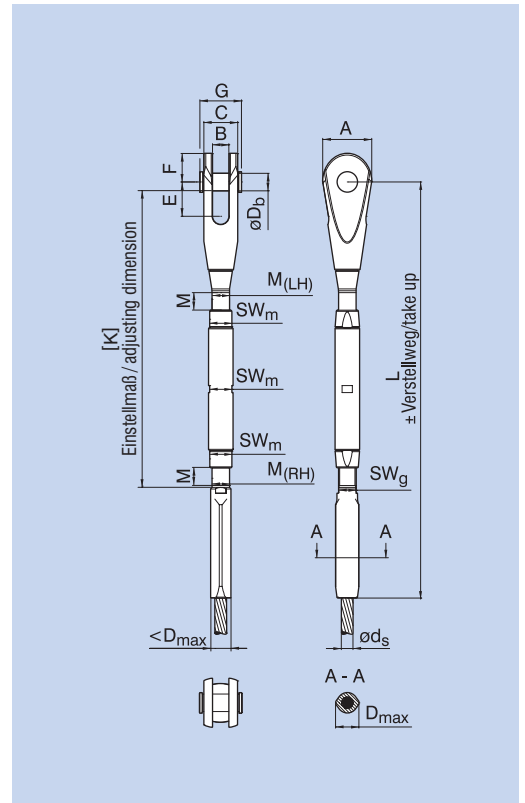
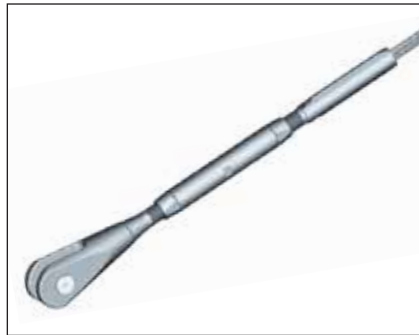
Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt 80 µm DIN EN ISO 1461/  
spritzverzinkt  
altern. Zink/Nickel-beschichtet nach DIN 50979

## Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
hot dip galvanized 80 µm DIN EN ISO 1461/  
spraying galvanized  
altern. Zink/Nickel-coated DIN 50979



| Größe<br>size | Verstellweg<br>take up |      |     |                    |                |     |    |     |      |      | Ges.-Gewicht*<br>tot.-weight |                 |                 |      |                |     |
|---------------|------------------------|------|-----|--------------------|----------------|-----|----|-----|------|------|------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------|-----|
|               | A                      | B    | C   | D <sub>max</sub> * | D <sub>b</sub> | E   | F  | G   | ~L*  |      | M                            | SW <sub>m</sub> | SW <sub>g</sub> |      | d <sub>s</sub> | K   |
|               | mm                     | mm   | mm  | mm                 | mm             | mm  | mm | mm  | mm   | ± mm | mm                           | mm              | mm              | kg   | mm             | mm  |
| PG 5          | 33                     | 12,5 | 25  | 16                 | 12             | 24  | 20 | 37  | 310  | 28   | 14                           | 16              | 13              | 0,6  | 8,1            | 230 |
| PG 10         | 42                     | 14,5 | 30  | 20                 | 15             | 29  | 25 | 41  | 369  | 32   | 16                           | 20              | 16              | 1,0  | 10,1           | 270 |
| PG 15         | 51                     | 17,5 | 37  | 25                 | 19             | 35  | 30 | 48  | 455  | 40   | 20                           | 24              | 19              | 2,0  | 12,2           | 335 |
| PG 20         | 60                     | 20,5 | 42  | 30                 | 22             | 41  | 35 | 55  | 537  | 48   | 24                           | 30              | 24              | 3,2  | 14,1           | 397 |
| PG 25         | 70                     | 22,5 | 49  | 34                 | 25             | 48  | 40 | 62  | 619  | 54   | 27                           | 34              | 27              | 5,0  | 17,0           | 450 |
| PG 40         | 84                     | 28,0 | 59  | 40                 | 30             | 59  | 49 | 74  | 723  | 60   | 30                           | 38              | 30              | 7,9  | 20,1           | 525 |
| PG 55         | 102                    | 28,0 | 70  | 49                 | 33             | 66  | 60 | 86  | 875  | 72   | 36                           | 46              | 36              | 14,5 | 24,4           | 635 |
| PG 75         | 118                    | 33,0 | 82  | 57                 | 40             | 77  | 69 | 98  | 1017 | 84   | 42                           | 55              | 41              | 23,0 | 28,3           | 738 |
| PG 90         | 127                    | 38,0 | 87  | 64                 | 45             | 84  | 74 | 107 | 1133 | 96   | 48                           | 60              | 48              | 30,0 | 31,3           | 824 |
| PG 125        | 150                    | 49,0 | 105 | 71                 | 55             | 102 | 89 | 125 | 1313 | 112  | 56                           | 70              | 55              | 47,0 | 36,3           | 956 |

\*nach Pressung  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

\*after swaging  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modification



## Gewindefitting Swaged Fitting with Thread

### PG Typ Type 988



#### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
spritzverzinkt, Gewinde blank

#### Erhältliches Zubehör

Mutterset bestehend aus zwei Sechskant-  
muttern und einer Scheibe.

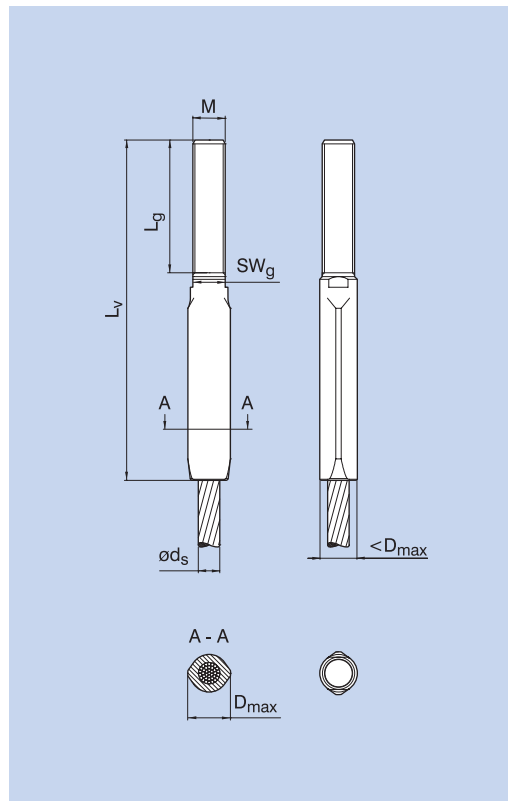
#### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Spray galvanised, thread bright

#### Available Equipment

Set of nuts consisting of two nuts and one  
washer.



| Größe<br>size |         |                      |                         |                          |                       |  | Gewicht<br>weight |                      |
|---------------|---------|----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--|-------------------|----------------------|
|               | M<br>mm | L <sub>g</sub><br>mm | ~L <sub>v</sub> *<br>mm | D <sub>max</sub> *<br>mm | SW <sub>g</sub><br>mm |  | kg                | d <sub>s</sub><br>mm |
| PG 5          | 14      | 56                   | 140                     | 16                       | 13                    |  | 0,2               | 8,1                  |
| PG 10         | 16      | 64                   | 167                     | 20                       | 16                    |  | 0,3               | 10,1                 |
| PG 15         | 20      | 80                   | 205                     | 25                       | 19                    |  | 0,5               | 12,2                 |
| PG 20         | 24      | 96                   | 242                     | 30                       | 24                    |  | 0,8               | 14,1                 |
| PG 25         | 27      | 108                  | 283                     | 34                       | 27                    |  | 1,3               | 17,0                 |
| PG 40         | 30      | 120                  | 325                     | 40                       | 30                    |  | 1,9               | 20,1                 |
| PG 55         | 36      | 144                  | 392                     | 49                       | 36                    |  | 3,5               | 24,4                 |
| PG 75         | 42      | 168                  | 456                     | 57                       | 41                    |  | 5,4               | 28,3                 |
| PG 90         | 48      | 192                  | 511                     | 64                       | 48                    |  | 7,7               | 31,3                 |
| PG 125        | 56      | 224                  | 592                     | 71                       | 55                    |  | 11,3              | 36,3                 |

\*nach Pressung  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

\*after swaging  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modification

# Ösenfitting Closed Swaged Fitting

## PG Typ Type 982



### Technische Daten

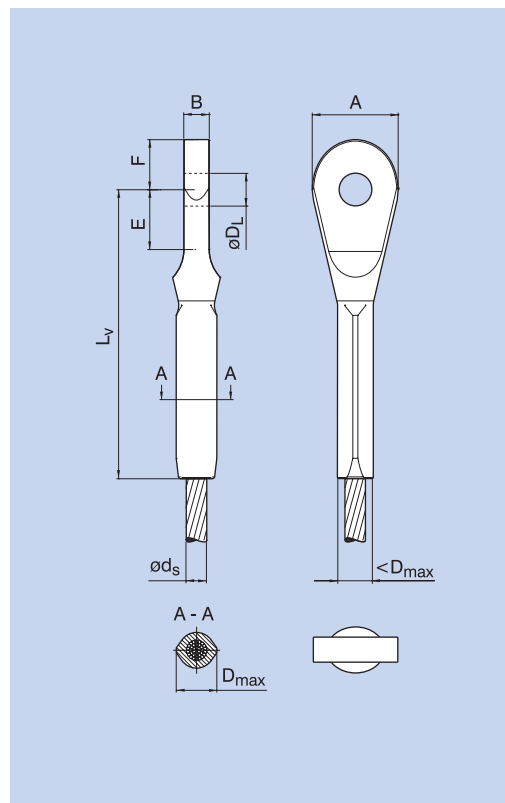
Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
spritzverzinkt

### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Spray galvanised



| Größe<br>size |         |         |                          |                      |         |         |                         | Gewicht<br>weight |                      |
|---------------|---------|---------|--------------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|-------------------|----------------------|
|               | A<br>mm | B<br>mm | D <sub>max</sub> *<br>mm | D <sub>L</sub><br>mm | E<br>mm | F<br>mm | ~L <sub>v</sub> *<br>mm | kg                | d <sub>s</sub><br>mm |
| PG 5          | 32      | 10      | 16                       | 13                   | 24      | 20      | 120                     | 0,2               | 8,1                  |
| PG 10         | 40      | 12      | 20                       | 16                   | 29      | 25      | 145                     | 0,4               | 10,1                 |
| PG 15         | 50      | 15      | 25                       | 20                   | 35      | 30      | 175                     | 0,7               | 12,2                 |
| PG 20         | 57      | 18      | 30                       | 23                   | 41      | 35      | 204                     | 1,1               | 14,1                 |
| PG 25         | 67      | 20      | 34                       | 27                   | 48      | 41      | 245                     | 1,7               | 17,0                 |
| PG 40         | 80      | 25      | 40                       | 32                   | 59      | 48      | 286                     | 2,8               | 20,1                 |
| PG 55         | 96      | 25      | 49                       | 35                   | 66      | 57      | 338                     | 4,6               | 24,4                 |
| PG 75         | 110     | 30      | 57                       | 42                   | 77      | 67      | 392                     | 7,1               | 28,3                 |
| PG 90         | 117     | 35      | 64                       | 47                   | 84      | 71      | 437                     | 9,9               | 31,3                 |
| PG 125        | 142     | 45      | 71                       | 57                   | 102     | 86      | 515                     | 16,1              | 36,3                 |

\*nach Pressung  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

\*after swaging  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modification

# Vollverschlossenes Seil – GALFAN Full Locked Cable – GALFAN

# PV

VVS-1



VVS-2



VVS-3



## Technische Daten

Material:  
unlegierter Qualitätsstahl

Elastizitätsmodul:  
 $160 \pm 10 \text{ kN/mm}^2$

Toleranz  $d_s$ :  
+ 3%

Korrosionsschutz:  
innere Lagen: feuerverzinkt  
mit Innenverfüllung  
äußere Lagen: GALFAN verzinkt  
ohne Innenverfüllung

## Technical Data

Material:  
unalloyed quality steel

Modulus of Elasticity:  
 $160 \pm 10 \text{ kN/mm}^2$

Tolerance  $d_s$ :  
+ 3%

Corrosion Protection:  
inner layers: Hot dip galvanised  
with inner filling  
outer layers: GALFAN coated  
without inner filling



| Größe<br>size | Charakt. Bruchkraft<br>charact. breaking load<br>$Z_{b,k}$ DIN 18800*<br>kN | Grenzzugkraft<br>limit tension<br>$Z_{R,d}$ DIN 18800<br>kN | Metall. Querschnitt<br>metallic cross section<br>ca. / approx.<br>mm | Gewicht*<br>weight*<br>ca. / approx.<br>kg | Konstruktion<br>construction<br>** | Seil- Nenndurchmesser<br>nomin. strand dia.<br>$d_s$<br>mm |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| PV 40         | 405                                                                         | 245                                                         | 281                                                                  | 2,4                                        | VVS-1                              | 21                                                         |
| PV 60         | 621                                                                         | 376                                                         | 430                                                                  | 3,6                                        | VVS-1                              | 26                                                         |
| PV 90         | 916                                                                         | 555                                                         | 634                                                                  | 5,3                                        | VVS-2                              | 31                                                         |
| PV 115        | 1170                                                                        | 709                                                         | 808                                                                  | 6,8                                        | VVS-2                              | 35                                                         |
| PV 150        | 1520                                                                        | 921                                                         | 1060                                                                 | 8,9                                        | VVS-2                              | 40                                                         |
| PV 195        | 1930                                                                        | 1170                                                        | 1340                                                                 | 11,2                                       | VVS-2                              | 45                                                         |
| PV 240        | 2380                                                                        | 1442                                                        | 1650                                                                 | 13,8                                       | VVS-2                              | 50                                                         |
| PV 300        | 3020                                                                        | 1830                                                        | 2090                                                                 | 17,2                                       | VVS-3                              | 55                                                         |
| PV 360        | 3590                                                                        | 2176                                                        | 2490                                                                 | 20,5                                       | VVS-3                              | 60                                                         |
| PV 420        | 4220                                                                        | 2558                                                        | 2920                                                                 | 24,1                                       | VVS-3                              | 65                                                         |
| PV 490        | 4890                                                                        | 2964                                                        | 3390                                                                 | 27,9                                       | VVS-3                              | 70                                                         |
| PV 560        | 5620                                                                        | 3406                                                        | 3890                                                                 | 32,1                                       | VVS-3                              | 75                                                         |
| PV 640        | 6390                                                                        | 3873                                                        | 4420                                                                 | 36,4                                       | VVS-3                              | 80                                                         |
| PV 720        | 7210                                                                        | 4370                                                        | 4990                                                                 | 41,1                                       | VVS-3                              | 85                                                         |
| PV 810        | 8090                                                                        | 4903                                                        | 5600                                                                 | 46,2                                       | VVS-3                              | 90                                                         |
| PV 910        | 9110                                                                        | 5521                                                        | 6310                                                                 | 52,0                                       | VVS-3                              | 95                                                         |
| PV 1010       | 10100                                                                       | 6121                                                        | 6990                                                                 | 57,6                                       | VVS-3                              | 100                                                        |
| PV 1110       | 11100                                                                       | 6727                                                        | 7710                                                                 | 63,5                                       | VVS-3                              | 105                                                        |
| PV 1220       | 12200                                                                       | 7394                                                        | 8460                                                                 | 69,7                                       | VVS-3                              | 110                                                        |
| PV 1340       | 13400                                                                       | 8121                                                        | 9240                                                                 | 76,2                                       | VVS-3                              | 115                                                        |
| PV 1450       | 14500                                                                       | 8788                                                        | 10100                                                                | 83,2                                       | VVS-3                              | 120                                                        |
| PV 1580       | 15800                                                                       | 9576                                                        | 10900                                                                | 89,8                                       | VVS-3                              | 125                                                        |
| PV 1730       | 17300                                                                       | 10485                                                       | 11900                                                                | 96,7                                       | VVS-3                              | 130                                                        |
| PV 1860       | 18600                                                                       | 11273                                                       | 12900                                                                | 104,8                                      | VVS-3                              | 135                                                        |
| PV 2000       | 20000                                                                       | 12121                                                       | 13900                                                                | 112,9                                      | VVS-3                              | 140                                                        |

\*\*VVS-1 = 1, VVS-2 = 2, VVS-3 = 3 und mehr Lagen Profildrähte

\*nach EC 3 =  $F_{u,k}$  und nach ASCE 19-96 =  $S_d$

Unter Vorspannung und / oder Witterungseinflüssen ist der Austritt von Innenverfüllung möglich.  
Konstruktionsänderungen vorbehalten

Größere Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage

\*\*VVS-1 = 1, VVS-2 = 2, VVS-3 = 3 and more layers z-profiled wires

\*according EC 3 =  $F_{u,k}$  and according ASCE 19-96 =  $S_d$

Due to prestressing and / or differing weather conditions inner filling may escape to the surface.  
Subject to technical modifications

Bigger dimensions and intermediate dimensions upon request

## Gabelseilhülse Open Spelter Socket

**PV** Typ  
Type 802



### Technische Daten

**Material:**  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

**Korrosionsschutz:**  
feuerverzinkt 80 µm DIN EN ISO 1461  
altern. spritzverzinkt

**Seilverguss:**  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

**Dimensionierung der Anschlussbleche**  
gemäß Typ 842 empfohlen

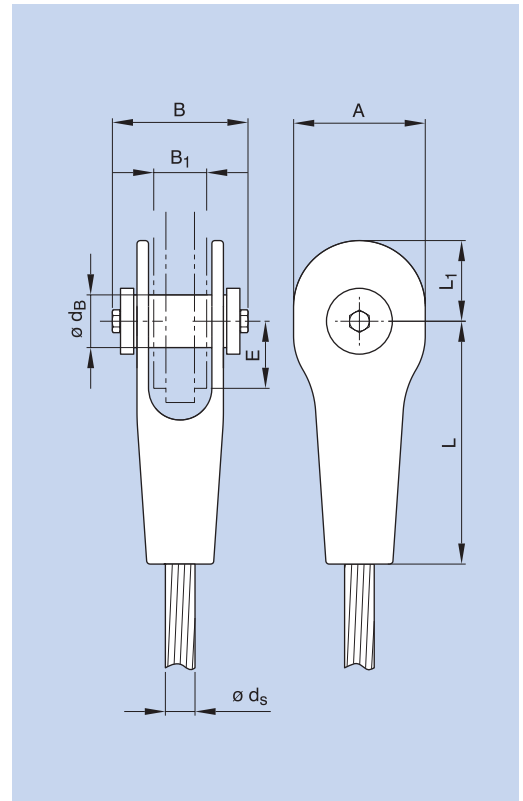
### Technical Data

**Material:**  
According to technical approval ETA-11/0160

**Corrosion Protection:**  
Hot dip galvanised 80 µm DIN EN ISO 1461  
altern. spray galvanised

**Socketing:**  
According to technical approval ETA-11/0160

**Dimensioning of connection plates**  
according to Type 842 recommended



| Größe<br>size |         |         |                      |                      |                      |         |                      |         | Ges.-Gewicht* |                      |
|---------------|---------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|---------------|----------------------|
|               |         |         | min.                 | max.                 |                      |         |                      | max.    |               |                      |
|               | A<br>mm | B<br>mm | B <sub>1</sub><br>mm | B <sub>1</sub><br>mm | d <sub>B</sub><br>mm | E<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | L<br>mm | kg            | d <sub>s</sub><br>mm |
| PV 40         | 90      | 103     | 40                   | 42                   | 39                   | 48      | 55                   | 170     | 3             | 21                   |
| PV 60         | 110     | 120     | 50                   | 53                   | 44                   | 58      | 68                   | 210     | 5             | 26                   |
| PV 90         | 135     | 146     | 60                   | 64                   | 54                   | 72      | 83                   | 255     | 9             | 31                   |
| PV 115        | 160     | 165     | 70                   | 74                   | 64                   | 82      | 98                   | 295     | 15            | 35                   |
| PV 150        | 160     | 165     | 70                   | 74                   | 64                   | 82      | 98                   | 295     | 15            | 40                   |
| PV 195        | 180     | 190     | 80                   | 85                   | 73                   | 96      | 110                  | 340     | 23            | 45                   |
| PV 240        | 200     | 210     | 90                   | 96                   | 83                   | 106     | 123                  | 380     | 31            | 50                   |
| PV 300        | 230     | 235     | 100                  | 107                  | 88                   | 120     | 140                  | 425     | 44            | 55                   |
| PV 360        | 250     | 251     | 110                  | 118                  | 98                   | 130     | 153                  | 465     | 58            | 60                   |
| PV 420        | 270     | 281     | 120                  | 129                  | 108                  | 144     | 165                  | 510     | 76            | 65                   |
| PV 490        | 290     | 296     | 130                  | 139                  | 118                  | 154     | 178                  | 550     | 95            | 70                   |
| PV 560        | 320     | 335     | 140                  | 150                  | 128                  | 168     | 195                  | 595     | 149           | 75                   |
| PV 640        | 340     | 359     | 150                  | 161                  | 138                  | 178     | 208                  | 635     | 183           | 80                   |
| PV 720        | 360     | 374     | 160                  | 172                  | 142                  | 192     | 220                  | 680     | 215           | 85                   |
| PV 810        | 380     | 401     | 170                  | 183                  | 153                  | 202     | 233                  | 720     | 262           | 90                   |
| PV 910        | 410     | 434     | 180                  | 194                  | 162                  | 231     | 260                  | 780     | 324           | 95                   |
| PV 1010       | 430     | 451     | 190                  | 205                  | 172                  | 226     | 263                  | 805     | 369           | 100                  |
| PV 1110       | 450     | 466     | 200                  | 216                  | 182                  | 240     | 275                  | 850     | 424           | 105                  |
| PV 1220       | 480     | 498     | 205                  | 222                  | 187                  | 262     | 295                  | 900     | 527           | 110                  |
| PV 1340       | 503     | 520     | 218                  | 237                  | 202                  | 264     | 317                  | 935     | 625           | 115                  |
| PV 1450       | 530     | 544     | 230                  | 251                  | 207                  | 302     | 335                  | 1015    | 749           | 120                  |
| PV 1580       | 550     | 555     | 238                  | 259                  | 217                  | 288     | 350                  | 1020    | 808           | 125                  |
| PV 1730       | 570     | 590     | 247                  | 269                  | 227                  | 300     | 365                  | 1063    | 913           | 130                  |
| PV 1860       | 590     | 605     | 256                  | 280                  | 237                  | 315     | 380                  | 1105    | 1015          | 135                  |
| PV 2000       | 620     | 622     | 267                  | 290                  | 247                  | 324     | 395                  | 1148    | 1132          | 140                  |

\*ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\*without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request



## Ermüdungsfeste Gabelseilhülsen Fatigue resistant Open Spelter Sockets

**PV** Typ  
Type 700



### Technische Daten

Material:  
Vergusschülse: Stahlguss

Korrosionsschutz:  
Feuerverzinkt 80 µm,  
DIN EN ISO 1461

Seilverguss:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Anschlussblech:  
S355

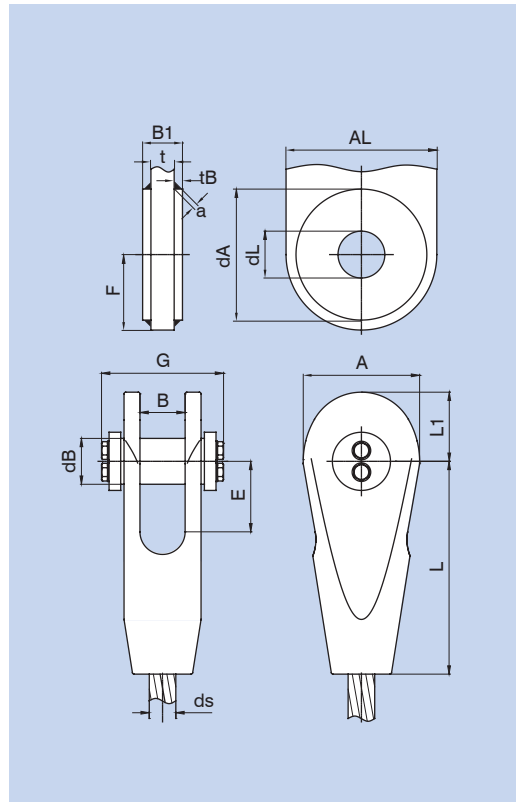
### Technical Data

Material:  
Socket: Cast steel

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanised 80 µm,  
DIN EN ISO 1461

Socketing:  
According to technical approval ETA-11/0160

Connecting plate:  
S355



| Größe<br>size |         |         | min. max.            |                      |                      |                      | max.    |         |                      |         | min.     |         |                      |         | Ges.-Gewicht*<br>tot.-weight |         | max. |                      |
|---------------|---------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|----------|---------|----------------------|---------|------------------------------|---------|------|----------------------|
|               | A<br>mm | B<br>mm | B <sub>1</sub><br>mm | B <sub>1</sub><br>mm | d <sub>B</sub><br>mm | d <sub>L</sub><br>mm | E<br>mm | G<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | L<br>mm | AL<br>mm | t<br>mm | t <sub>B</sub><br>mm | F<br>mm | d <sub>A</sub><br>mm         | a<br>mm | kg   | d <sub>s</sub><br>mm |
| PV 40         | 93      | 35      | 29                   | 31                   | 39                   | 42                   | 57      | 108     | 57                   | 168     | 110      | 20      | 5                    | 62      | 100                          | 3       | 4    | 21                   |
| PV 60         | 116     | 43      | 36                   | 39                   | 44                   | 47                   | 70      | 128     | 68                   | 208     | 120      | 20      | 8                    | 75      | 100                          | 4       | 7    | 26                   |
| PV 90         | 137     | 52      | 45                   | 48                   | 54                   | 57                   | 83      | 152     | 86                   | 248     | 140      | 25      | 10                   | 90      | 120                          | 5       | 12   | 31                   |
| PV 115        | 153     | 60      | 52                   | 55                   | 59                   | 62                   | 93      | 168     | 91                   | 280     | 155      | 30      | 12                   | 100     | 130                          | 5       | 17   | 35                   |
| PV 150        | 176     | 68      | 60                   | 63                   | 64                   | 67                   | 106     | 183     | 98                   | 320     | 180      | 30      | 15                   | 110     | 150                          | 6       | 24   | 40                   |
| PV 195        | 197     | 77      | 69                   | 72                   | 73                   | 76                   | 120     | 213     | 110                  | 360     | 200      | 40      | 15                   | 120     | 170                          | 6       | 34   | 45                   |
| PV 240        | 220     | 85      | 76                   | 79                   | 83                   | 86                   | 133     | 227     | 123                  | 400     | 220      | 40      | 18                   | 140     | 180                          | 7       | 47   | 50                   |
| PV 300        | 241     | 94      | 85                   | 88                   | 88                   | 91                   | 146     | 257     | 140                  | 440     | 240      | 50      | 18                   | 150     | 200                          | 7       | 63   | 55                   |
| PV 360        | 263     | 102     | 92                   | 96                   | 98                   | 101                  | 159     | 273     | 153                  | 480     | 270      | 50      | 22                   | 170     | 230                          | 8       | 81   | 60                   |
| PV 420        | 285     | 111     | 100                  | 105                  | 108                  | 111                  | 173     | 306     | 165                  | 520     | 300      | 50      | 25                   | 185     | 250                          | 10      | 104  | 65                   |
| PV 490        | 308     | 119     | 107                  | 112                  | 118                  | 121                  | 186     | 321     | 178                  | 560     | 320      | 50      | 30                   | 200     | 270                          | 11      | 131  | 70                   |
| PV 560        | 329     | 128     | 114                  | 121                  | 128                  | 131                  | 199     | 346     | 195                  | 600     | 340      | 60      | 30                   | 215     | 290                          | 11      | 163  | 75                   |
| PV 640        | 351     | 136     | 121                  | 128                  | 138                  | 141                  | 212     | 368     | 208                  | 640     | 370      | 60      | 32                   | 235     | 310                          | 12      | 197  | 80                   |
| PV 720        | 372     | 145     | 129                  | 137                  | 142                  | 145                  | 226     | 382     | 220                  | 680     | 390      | 60      | 35                   | 245     | 330                          | 13      | 232  | 85                   |
| PV 810        | 395     | 153     | 136                  | 145                  | 153                  | 156                  | 239     | 406     | 233                  | 720     | 420      | 60      | 40                   | 260     | 350                          | 14      | 280  | 90                   |
| PV 910        | 416     | 162     | 144                  | 153                  | 162                  | 165                  | 252     | 432     | 253                  | 760     | 440      | 60      | 45                   | 275     | 370                          | 16      | 330  | 95                   |
| PV 1010       | 438     | 170     | 151                  | 161                  | 172                  | 175                  | 265     | 457     | 263                  | 800     | 470      | 70      | 45                   | 290     | 400                          | 16      | 386  | 100                  |

\* ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz, Konstruktionsänderungen vorbehalten!  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\* Without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection, Subject to technical modifications!  
Bigger dimensions upon request

Diese Gabelseilhülsen sind für dynamisch beanspruchbare Seilzugglieder mit folgenden Kennwerten ausgelegt:

- Vollverschlossene Seile und Spiralseile mit metallvergossenem Seilkopf
- Kerbfalleinstufung der Seile nach EN 1993-1-11:  $\Delta\sigma_c = 150 \text{ N/mm}^2$  bei  $\gamma_{Mf} = 1,0$ ;  $\sigma_0 = 0,45 \times \sigma_{uk}$ ;  $n = 2 \times 10^6$  Schwingspiele
- Die Gabelseilhülsen Typ 700 erfüllen die Anforderungsklassen 1 bis 5 gemäß EN 1993-1-11

This open spelter sockets are designed for dynamic loaded cable tension members with the following characteristics:

- Full locked cables and strands with metal socketing
- Detail category of cables according to EN 1993-1-11:  $\Delta\sigma_c = 150 \text{ N/mm}^2$  at  $\gamma_{Mf} = 1,0$ ;  $\sigma_0 = 0,45 \times \sigma_{uk}$ ;  $n = 2 \times 10^6$  number of cycles
- The open spelter sockets type 700 fulfill the exposure classes 1 to 5 according EN 1993-1-11

## Zylindrische Vergusshülse Cylindrical Socket

**PV** Typ  
Type 811



### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt 80 µm DIN EN ISO 1461

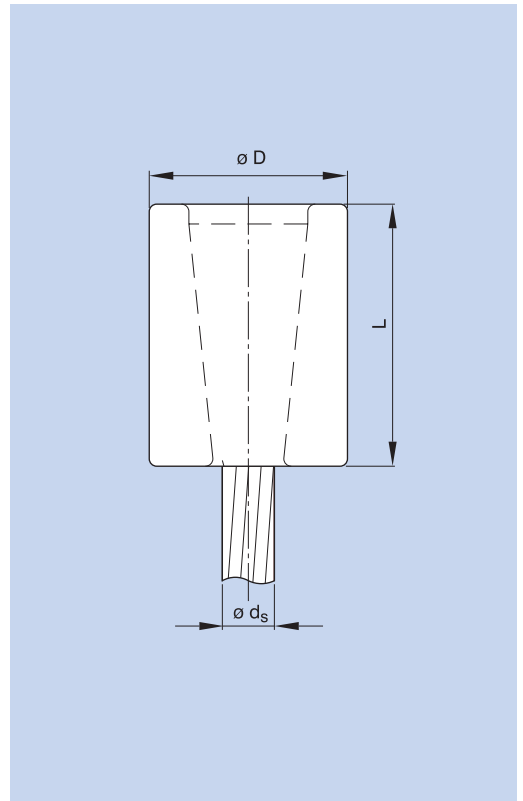
Seilverguss:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanised 80 µm DIN EN ISO 1461

Socketing:  
According to technical approval ETA-11/0160



| Größe<br>size | L<br>mm | D<br>mm | Gewicht*<br>weight* | max.<br>d <sub>s</sub><br>mm |
|---------------|---------|---------|---------------------|------------------------------|
| PV 40         | 108     | 80      | 3                   | 21                           |
| PV 60         | 133     | 95      | 5                   | 26                           |
| PV 90         | 158     | 110     | 8                   | 31                           |
| PV 115        | 183     | 125     | 12                  | 35                           |
| PV 150        | 183     | 125     | 12                  | 40                           |
| PV 195        | 208     | 140     | 17                  | 45                           |
| PV 240        | 237     | 155     | 24                  | 50                           |
| PV 300        | 262     | 170     | 31                  | 55                           |
| PV 360        | 287     | 185     | 40                  | 60                           |
| PV 420        | 312     | 205     | 55                  | 65                           |
| PV 490        | 337     | 220     | 67                  | 70                           |
| PV 560        | 362     | 235     | 82                  | 75                           |
| PV 640        | 387     | 250     | 99                  | 80                           |
| PV 720        | 412     | 265     | 117                 | 85                           |
| PV 810        | 441     | 280     | 139                 | 90                           |
| PV 910        | 466     | 295     | 162                 | 95                           |
| PV 1010       | 491     | 310     | 188                 | 100                          |
| PV 1110       | 516     | 330     | 227                 | 105                          |
| PV 1220       | 541     | 345     | 260                 | 110                          |
| PV 1340       | 566     | 360     | 295                 | 115                          |
| PV 1450       | 591     | 380     | 348                 | 120                          |
| PV 1580       | 616     | 395     | 391                 | 125                          |
| PV 1730       | 645     | 410     | 439                 | 130                          |
| PV 1860       | 670     | 425     | 488                 | 135                          |
| PV 2000       | 695     | 440     | 541                 | 140                          |

\*ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\*without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request

## Konische Vergusshülse mit Innengewinde Conical Socket with Internal Thread

**PV** Typ  
Type 800



### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt, Gewinde blank

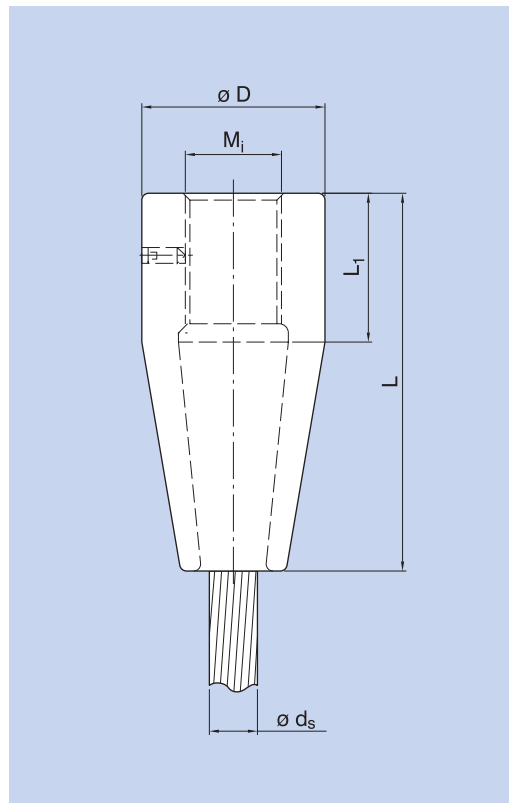
Seilverguss:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanised, thread bright

Socketing:  
According to technical approval ETA-11/0160



| Größe<br>size | D<br>mm | L<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | M <sub>i</sub> | Gewicht*<br>weight*<br>kg | max.<br>d <sub>s</sub><br>mm |
|---------------|---------|---------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|
| PV 40         | 80      | 165     | 65                   | 42 x 3         | 4                         | 21                           |
| PV 60         | 95      | 200     | 75                   | 52 x 3         | 6                         | 26                           |
| PV 90         | 110     | 235     | 85                   | 64 x 4         | 9                         | 31                           |
| PV 115        | 125     | 270     | 95                   | 75 x 4         | 13                        | 35                           |
| PV 150        | 125     | 270     | 95                   | 75 x 4         | 13                        | 40                           |
| PV 195        | 140     | 305     | 105                  | 85 x 4         | 18                        | 45                           |
| PV 240        | 155     | 350     | 125                  | 95 x 4         | 25                        | 50                           |
| PV 300        | 170     | 385     | 135                  | 108 x 4        | 32                        | 55                           |
| PV 360        | 185     | 420     | 145                  | 118 x 4        | 42                        | 60                           |
| PV 420        | 205     | 460     | 160                  | 128 x 4        | 56                        | 65                           |
| PV 490        | 220     | 495     | 170                  | 140 x 4        | 69                        | 70                           |
| PV 560        | 235     | 530     | 180                  | 150 x 4        | 90                        | 75                           |
| PV 640        | 250     | 565     | 190                  | 160 x 4        | 109                       | 80                           |
| PV 720        | 265     | 600     | 200                  | 172 x 4        | 128                       | 85                           |
| PV 810        | 280     | 645     | 220                  | 185 x 6        | 154                       | 90                           |
| PV 910        | 295     | 680     | 230                  | 195 x 6        | 184                       | 95                           |
| PV 1010       | 310     | 715     | 240                  | 205 x 6        | 208                       | 100                          |
| PV 1110       | 330     | 760     | 260                  | 215 x 6        | 253                       | 105                          |
| PV 1220       | 345     | 800     | 275                  | 225 x 6        | 295                       | 110                          |
| PV 1340       | 360     | 840     | 290                  | 235 x 6        | 337                       | 115                          |
| PV 1450       | 380     | 880     | 305                  | 245 x 6        | 395                       | 120                          |
| PV 1580       | 395     | 920     | 320                  | 260 x 6        | 441                       | 125                          |
| PV 1730       | 410     | 960     | 335                  | 270 x 6        | 495                       | 130                          |
| PV 1860       | 425     | 1000    | 350                  | 280 x 6        | 552                       | 135                          |
| PV 2000       | 440     | 1040    | 365                  | 290 x 6        | 615                       | 140                          |

\*ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\*without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request

## Zylindrische Vergusshülse mit Innengewinde Cylindrical Socket with Internal Thread

**PV** Typ  
Type 801



### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
Feuerverzinkt, Gewinde blank

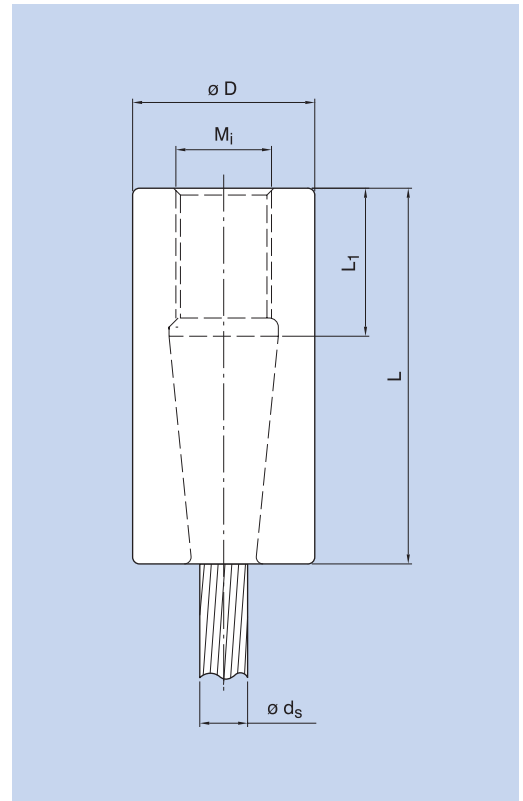
Seilverguss:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanised, thread bright

Socketing:  
According to technical approval ETA-11/0160



| Größe<br>size | D<br>mm | L<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | M <sub>i</sub> | Gewicht*<br>weight*<br>kg | max.<br>d <sub>s</sub><br>mm |
|---------------|---------|---------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|
| PV 40         | 80      | 165     | 65                   | 42 x 3         | 5                         | 21                           |
| PV 60         | 95      | 200     | 75                   | 52 x 3         | 8                         | 26                           |
| PV 90         | 110     | 235     | 85                   | 64 x 4         | 13                        | 31                           |
| PV 115        | 125     | 270     | 95                   | 75 x 4         | 18                        | 35                           |
| PV 150        | 125     | 270     | 95                   | 75 x 4         | 18                        | 40                           |
| PV 195        | 140     | 305     | 105                  | 85 x 4         | 25                        | 45                           |
| PV 240        | 155     | 350     | 125                  | 95 x 4         | 35                        | 50                           |
| PV 300        | 170     | 385     | 135                  | 108 x 4        | 45                        | 55                           |
| PV 360        | 185     | 420     | 145                  | 118 x 4        | 58                        | 60                           |
| PV 420        | 205     | 460     | 160                  | 128 x 4        | 79                        | 65                           |
| PV 490        | 220     | 495     | 170                  | 140 x 4        | 97                        | 70                           |
| PV 560        | 235     | 530     | 180                  | 150 x 4        | 117                       | 75                           |
| PV 640        | 250     | 565     | 190                  | 160 x 4        | 141                       | 80                           |
| PV 720        | 265     | 600     | 200                  | 172 x 4        | 166                       | 85                           |
| PV 810        | 280     | 645     | 220                  | 185 x 6        | 198                       | 90                           |
| PV 910        | 295     | 680     | 230                  | 195 x 6        | 230                       | 95                           |
| PV 1010       | 310     | 715     | 240                  | 205 x 6        | 266                       | 100                          |
| PV 1110       | 330     | 760     | 260                  | 215 x 6        | 326                       | 105                          |
| PV 1220       | 345     | 800     | 275                  | 225 x 6        | 373                       | 110                          |
| PV 1340       | 360     | 840     | 290                  | 235 x 6        | 425                       | 115                          |
| PV 1450       | 380     | 880     | 305                  | 245 x 6        | 502                       | 120                          |
| PV 1580       | 395     | 920     | 320                  | 260 x 6        | 561                       | 125                          |
| PV 1730       | 410     | 960     | 335                  | 270 x 6        | 628                       | 130                          |
| PV 1860       | 425     | 1000    | 350                  | 280 x 6        | 701                       | 135                          |
| PV 2000       | 440     | 1040    | 365                  | 290 x 6        | 779                       | 140                          |

\*ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\*without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request



## Zylindrische Vergusshülse mit Außengewinde Cylindrical Socket with External Thread

**PV** Typ  
Type 812



### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt, Gewinde blank

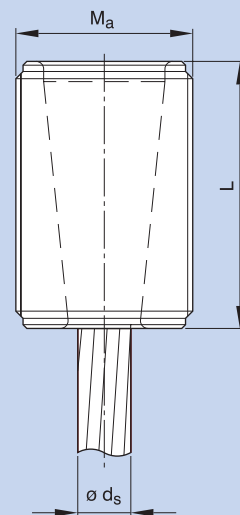
Seilverguss:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanised, thread bright

Socketing:  
According to technical approval ETA-11/0160



| Größe<br>size | Ma       | L<br>mm | Gewicht*<br>weight*<br>kg | max.<br>ds<br>mm |
|---------------|----------|---------|---------------------------|------------------|
| PV 40         | 70 x 4   | 108     | 2                         | 21               |
| PV 60         | 85 x 4   | 133     | 4                         | 26               |
| PV 90         | 100 x 4  | 158     | 6                         | 31               |
| PV 115        | 115 x 6  | 183     | 10                        | 35               |
| PV 150        | 115 x 6  | 183     | 10                        | 40               |
| PV 195        | 130 x 6  | 208     | 14                        | 45               |
| PV 240        | 145 x 6  | 237     | 19                        | 50               |
| PV 300        | 160 x 6  | 262     | 26                        | 55               |
| PV 360        | 175 x 6  | 287     | 34                        | 60               |
| PV 420        | 195 x 6  | 312     | 47                        | 65               |
| PV 490        | 210 x 8  | 337     | 58                        | 70               |
| PV 560        | 225 x 8  | 362     | 71                        | 75               |
| PV 640        | 240 x 8  | 387     | 86                        | 80               |
| PV 720        | 255 x 8  | 412     | 103                       | 85               |
| PV 810        | 270 x 8  | 441     | 123                       | 90               |
| PV 910        | 285 x 8  | 466     | 145                       | 95               |
| PV 1010       | 300 x 8  | 491     | 169                       | 100              |
| PV 1110       | 320 x 8  | 516     | 206                       | 105              |
| PV 1220       | 335 x 8  | 541     | 236                       | 110              |
| PV 1340       | 350 x 8  | 566     | 269                       | 115              |
| PV 1450       | 370 x 8  | 591     | 318                       | 120              |
| PV 1580       | 385 x 10 | 616     | 357                       | 125              |
| PV 1730       | 400 x 10 | 645     | 402                       | 130              |
| PV 1860       | 415 x 10 | 670     | 449                       | 135              |
| PV 2000       | 430 x 10 | 695     | 499                       | 140              |

\*ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\*without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request

# Zylindrische Vergusshülse mit Innen- und Außengewinde Cylindrical Socket with Internal and External Thread



**PV** Typ  
Type 810



## Technische Daten

**Material:**  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

**Korrosionsschutz:**  
feuerverzinkt, Gewinde blank

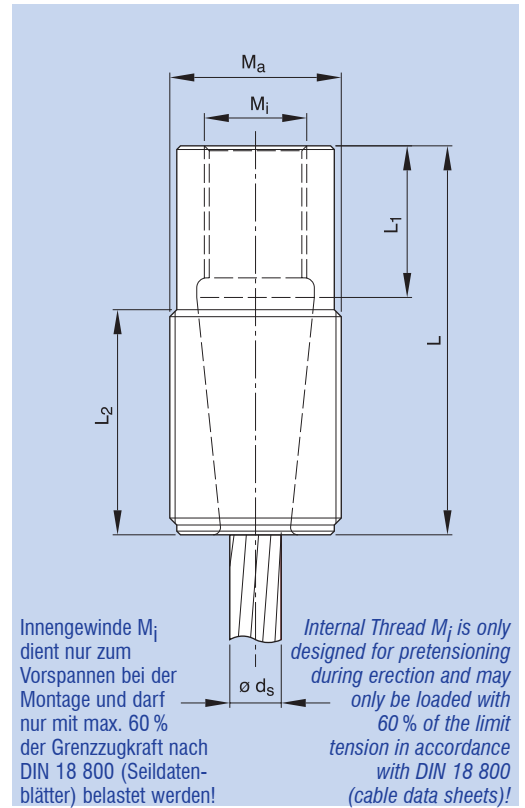
**Seilverguss:**  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

## Technical Data

**Material:**  
According to technical approval ETA-11/0160

**Corrosion Protection:**  
Hot dip galvanised, thread bright

**Socketing:**  
According to technical approval ETA-11/0160



| Größe<br>size | $M_a$    | $M_i$   | L<br>mm | $L_1$<br>mm | $L_2$<br>mm | Gewicht*<br>weight*<br>kg | max.<br>$d_s$<br>mm |
|---------------|----------|---------|---------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------|
| PV 40         | 70 x 4   | 42 x 3  | 165     | 65          | 95          | 3                         | 21                  |
| PV 60         | 85 x 4   | 52 x 3  | 200     | 75          | 120         | 6                         | 26                  |
| PV 90         | 100 x 4  | 64 x 4  | 235     | 85          | 145         | 9                         | 31                  |
| PV 115        | 115 x 6  | 75 x 4  | 270     | 95          | 168         | 13                        | 35                  |
| PV 150        | 115 x 6  | 75 x 4  | 270     | 95          | 168         | 13                        | 40                  |
| PV 195        | 130 x 6  | 85 x 4  | 305     | 105         | 193         | 19                        | 45                  |
| PV 240        | 145 x 6  | 95 x 4  | 350     | 125         | 218         | 26                        | 50                  |
| PV 300        | 160 x 6  | 108 x 4 | 385     | 135         | 243         | 35                        | 55                  |
| PV 360        | 175 x 6  | 118 x 4 | 420     | 145         | 268         | 46                        | 60                  |
| PV 420        | 195 x 6  | 128 x 4 | 460     | 160         | 293         | 64                        | 65                  |
| PV 490        | 210 x 8  | 140 x 4 | 495     | 170         | 318         | 78                        | 70                  |
| PV 560        | 225 x 8  | 150 x 4 | 530     | 180         | 343         | 96                        | 75                  |
| PV 640        | 240 x 8  | 160 x 4 | 565     | 190         | 365         | 117                       | 80                  |
| PV 720        | 255 x 8  | 172 x 4 | 600     | 200         | 390         | 139                       | 85                  |
| PV 810        | 270 x 8  | 185 x 6 | 645     | 220         | 415         | 167                       | 90                  |
| PV 910        | 285 x 8  | 195 x 6 | 680     | 230         | 440         | 197                       | 95                  |
| PV 1010       | 300 x 8  | 205 x 6 | 715     | 240         | 465         | 229                       | 100                 |
| PV 1110       | 320 x 8  | 215 x 6 | 760     | 260         | 490         | 283                       | 105                 |
| PV 1220       | 335 x 8  | 225 x 6 | 800     | 275         | 515         | 326                       | 110                 |
| PV 1340       | 350 x 8  | 235 x 6 | 840     | 290         | 538         | 373                       | 115                 |
| PV 1450       | 370 x 8  | 245 x 6 | 880     | 305         | 563         | 444                       | 120                 |
| PV 1580       | 385 x 10 | 260 x 6 | 920     | 320         | 588         | 493                       | 125                 |
| PV 1730       | 400 x 10 | 270 x 6 | 960     | 335         | 613         | 555                       | 130                 |
| PV 1860       | 415 x 10 | 280 x 6 | 1000    | 350         | 638         | 621                       | 135                 |
| PV 2000       | 430 x 10 | 290 x 6 | 1040    | 365         | 663         | 693                       | 140                 |

\*ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\*without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request

## Sphärische Mutter / Sphärische Scheibe Spherical Nut / Spherical Disc

**PV** Typ  
Type 813/814



### Technische Daten

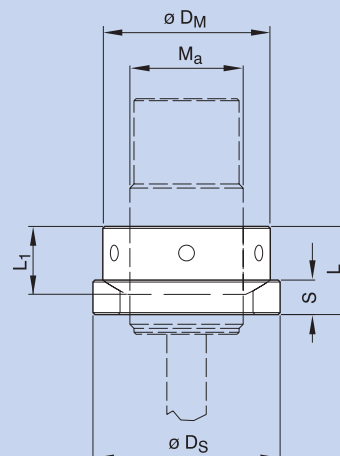
Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
feuerverzinkt 80 µm DIN EN ISO 1461  
altern. spritzverzinkt, Gewinde blank

### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Hot dip galvanised 80 µm DIN EN ISO 1461  
alternate spray galvanised, thread bright



| Größe<br>size | D <sub>S</sub><br>mm | D <sub>M</sub><br>mm | M <sub>a</sub><br>mm | S<br>mm | L<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | Gewicht Mutter<br>weight nut<br>kg | Gewicht Scheibe<br>weight disc<br>kg |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| PV 40         | 120                  | 105                  | 70 x 4               | 25      | 58      | 42                   | 2                                  | 1                                    |
| PV 60         | 140                  | 125                  | 85 x 4               | 25      | 66      | 52                   | 3                                  | 1                                    |
| PV 90         | 165                  | 150                  | 100 x 4              | 35      | 82      | 60                   | 4                                  | 3                                    |
| PV 115        | 190                  | 170                  | 115 x 6              | 35      | 89      | 69                   | 6                                  | 4                                    |
| PV 150        | 190                  | 170                  | 115 x 6              | 35      | 89      | 69                   | 6                                  | 4                                    |
| PV 195        | 215                  | 195                  | 130 x 6              | 45      | 106     | 79                   | 10                                 | 6                                    |
| PV 240        | 235                  | 215                  | 145 x 6              | 45      | 113     | 87                   | 13                                 | 7                                    |
| PV 300        | 260                  | 240                  | 160 x 6              | 55      | 130     | 97                   | 18                                 | 10                                   |
| PV 360        | 280                  | 260                  | 175 x 6              | 55      | 137     | 105                  | 22                                 | 11                                   |
| PV 420        | 310                  | 290                  | 195 x 6              | 65      | 156     | 117                  | 31                                 | 16                                   |
| PV 490        | 335                  | 315                  | 210 x 8              | 65      | 163     | 126                  | 41                                 | 18                                   |
| PV 560        | 355                  | 335                  | 225 x 8              | 75      | 180     | 135                  | 48                                 | 24                                   |
| PV 640        | 380                  | 360                  | 240 x 8              | 75      | 187     | 144                  | 60                                 | 26                                   |
| PV 720        | 405                  | 380                  | 255 x 8              | 85      | 204     | 153                  | 70                                 | 36                                   |
| PV 810        | 430                  | 405                  | 270 x 8              | 85      | 211     | 162                  | 86                                 | 39                                   |
| PV 910        | 450                  | 425                  | 285 x 8              | 95      | 228     | 171                  | 98                                 | 48                                   |
| PV 1010       | 475                  | 450                  | 300 x 8              | 95      | 235     | 180                  | 115                                | 54                                   |
| PV 1110       | 505                  | 480                  | 320 x 8              | 105     | 253     | 192                  | 141                                | 67                                   |
| PV 1220       | 525                  | 500                  | 335 x 8              | 105     | 264     | 201                  | 160                                | 71                                   |
| PV 1340       | 550                  | 525                  | 350 x 8              | 115     | 278     | 210                  | 183                                | 85                                   |
| PV 1450       | 580                  | 555                  | 370 x 8              | 115     | 286     | 222                  | 215                                | 92                                   |
| PV 1580       | 600                  | 575                  | 385 x 10             | 125     | 306     | 231                  | 244                                | 108                                  |
| PV 1730       | 630                  | 600                  | 400 x 10             | 125     | 312     | 240                  | 276                                | 122                                  |
| PV 1860       | 650                  | 620                  | 415 x 10             | 135     | 329     | 249                  | 304                                | 138                                  |
| PV 2000       | 675                  | 645                  | 430 x 10             | 135     | 334     | 258                  | 340                                | 150                                  |

Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request

## Konische Vergusshülse – Gabelkopf Typ 864 Conical Socket – Fork Connector Type 864

### PV Typ Type 864



#### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160 und  
ETA-04/0039

Korrosionsschutz: Gabelkopf,  
Vergusshülse: feuerverzinkt, Gewinde blank  
Gewindestange: Zink/Nickel-beschichtet  
(inkl. Außengewinde)

Seilverguss: gemäß Zulassung ETA-11/0160

Abmessungen der Anschlussbleche sind dem  
Zugstab-Gabelkopf zu entnehmen.

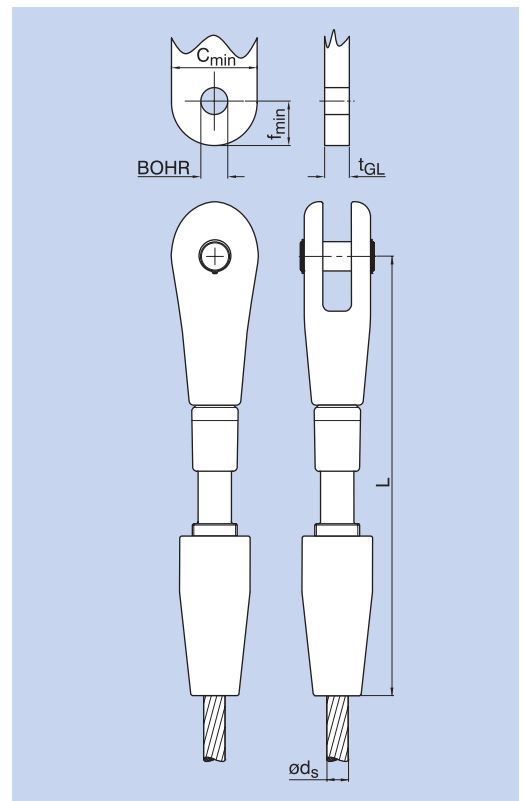
#### Technical Data

Material: According to technical approval  
ETA-11/0160 and ETA-04/0039

Corrosion Protection: Fork Connector,  
Socket: hot dip galvanised, thread bright,  
Threaded Bar: Zinc/Nickel-coated  
(incl. external thread)

Socketing: According to technical approval  
ETA-11/0160

Dimensions of the connecting plate are equal  
to the tension rod fork connector.



| Größe<br>size | Gabelkopf<br>Typ 860<br><i>fork connector<br/>type 860</i> | Vergusshülse<br>Typ 800 PV<br><i>socket<br/>type 800 PV</i> | L<br>mm | Verstellweg<br>take up<br>± mm | Ges.-Gewicht*<br>tot.-weight*<br>kg | max.<br>d <sub>s</sub><br>mm | t <sub>GL</sub><br>mm | f <sub>min</sub><br>mm | C <sub>min</sub><br>mm | BOHR<br>mm |
|---------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------|
| PV 40         | 36                                                         | PV 40                                                       | 480     | 35                             | 12                                  | 21                           | 25                    | 53                     | 90                     | 34         |
| PV 60         | 42                                                         | PV 60                                                       | 560     | 42                             | 19                                  | 26                           | 30                    | 59                     | 104                    | 38         |
| PV 90         | 48                                                         | PV 90                                                       | 630     | 41                             | 27                                  | 31                           | 35                    | 66                     | 120                    | 42         |
| PV 115        | 56                                                         | PV 115                                                      | 740     | 47                             | 44                                  | 35                           | 40                    | 81                     | 148                    | 52         |
| PV 150        | 64                                                         | PV 150                                                      | 790     | 50                             | 56                                  | 40                           | 50                    | 90                     | 170                    | 58         |
| PV 195        | 70                                                         | PV 195                                                      | 870     | 55                             | 73                                  | 45                           | 55                    | 98                     | 185                    | 63         |
| PV 240        | 80                                                         | PV 240                                                      | 1000    | 67                             | 107                                 | 50                           | 65                    | 114                    | 210                    | 73         |
| PV 300        | 90                                                         | PV 300                                                      | 1090    | 70                             | 150                                 | 55                           | 75                    | 128                    | 240                    | 82         |
| PV 360        | 100                                                        | PV 360                                                      | 1210    | 75                             | 204                                 | 60                           | 80                    | 144                    | 265                    | 92         |

\*ohne Vergussmaterial  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz

\*without molten zinc  
Subject to technical modification  
Dimensions without corrosion protection



**PV** Typ  
*Type 710*

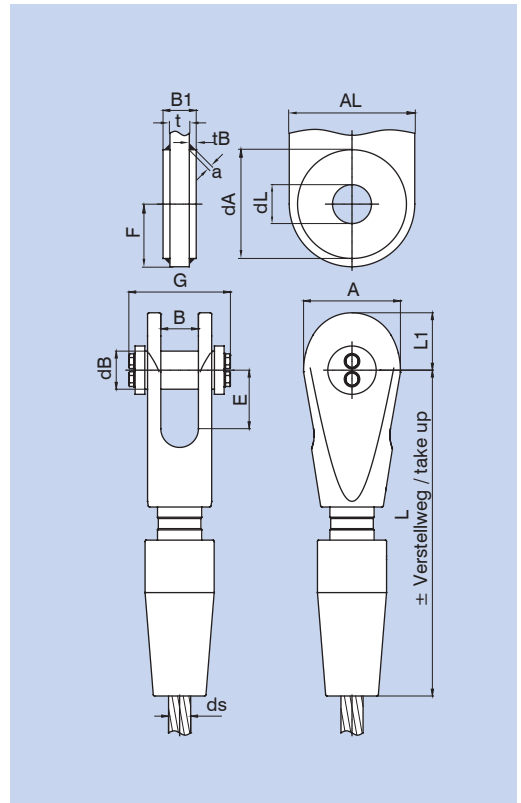


### Technical Data

*Material:*  
*Fork Connector with Socket: Cast steel*  
*Threaded Bar: Tempering Steel*

*Corrosion Protection:*  
*Fork Connector, Socket: hot dip galvanised*  
*Threaded Bar: Zinc/Nickel-coated*

Socketing:  
According to technical approval ETA-11/0160  
Connecting plate:  
S355



| Größe<br>size |      |     |                |                |                |                |     |     |                |      |     |    |                |     |                |    | Verstellweg<br>take up | Ges.-Gewicht* |                      |
|---------------|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|----------------|------|-----|----|----------------|-----|----------------|----|------------------------|---------------|----------------------|
|               | min. |     |                |                | max.           |                |     |     | min.           |      |     |    |                |     |                |    |                        | tot.-weight   | max.                 |
|               | A    | B   | B <sub>1</sub> | B <sub>1</sub> | d <sub>B</sub> | d <sub>L</sub> | E   | G   | L <sub>1</sub> | L    | AL  | t  | t <sub>B</sub> | F   | d <sub>A</sub> | a  |                        |               |                      |
|               | mm   | mm  | mm             | mm             | mm             | mm             | mm  | mm  | mm             | mm   | mm  | mm | mm             | mm  | mm             | mm | ± mm                   | kg            | d <sub>s</sub><br>mm |
| PV 40         | 93   | 35  | 29             | 31             | 39             | 42             | 57  | 108 | 57             | 359  | 110 | 20 | 5              | 62  | 100            | 3  | ±32                    | 9             | 21                   |
| PV 60         | 116  | 43  | 36             | 39             | 44             | 47             | 70  | 128 | 68             | 429  | 120 | 20 | 8              | 75  | 100            | 4  | ±36                    | 15            | 26                   |
| PV 90         | 137  | 52  | 45             | 48             | 54             | 57             | 83  | 152 | 86             | 497  | 140 | 25 | 10             | 90  | 120            | 5  | ±38                    | 25            | 31                   |
| PV 115        | 153  | 60  | 52             | 55             | 59             | 62             | 93  | 168 | 91             | 559  | 155 | 30 | 12             | 100 | 130            | 5  | ±42                    | 35            | 35                   |
| PV 150        | 176  | 68  | 60             | 63             | 64             | 67             | 106 | 183 | 98             | 590  | 180 | 30 | 15             | 110 | 150            | 6  | ±42                    | 42            | 40                   |
| PV 195        | 197  | 73  | 69             | 72             | 73             | 76             | 120 | 213 | 110            | 660  | 200 | 40 | 15             | 120 | 170            | 6  | ±46                    | 60            | 45                   |
| PV 240        | 220  | 85  | 76             | 79             | 83             | 86             | 133 | 227 | 123            | 746  | 220 | 40 | 18             | 140 | 180            | 7  | ±56                    | 84            | 50                   |
| PV 300        | 241  | 94  | 85             | 88             | 88             | 91             | 146 | 257 | 140            | 824  | 240 | 50 | 18             | 150 | 200            | 7  | ±58                    | 111           | 55                   |
| PV 360        | 263  | 102 | 92             | 96             | 98             | 101            | 159 | 273 | 153            | 894  | 270 | 50 | 22             | 170 | 230            | 8  | ±62                    | 144           | 60                   |
| PV 420        | 285  | 111 | 100            | 105            | 108            | 111            | 173 | 306 | 165            | 973  | 300 | 50 | 25             | 185 | 250            | 10 | ±70                    | 188           | 65                   |
| PV 490        | 308  | 119 | 107            | 112            | 118            | 121            | 186 | 321 | 178            | 1041 | 320 | 50 | 30             | 200 | 270            | 11 | ±72                    | 233           | 70                   |
| PV 560        | 329  | 128 | 114            | 121            | 128            | 131            | 199 | 346 | 195            | 1111 | 340 | 60 | 30             | 215 | 290            | 11 | ±76                    | 294           | 75                   |
| PV 640        | 351  | 136 | 121            | 128            | 138            | 141            | 212 | 367 | 208            | 1181 | 370 | 60 | 32             | 235 | 310            | 12 | ±80                    | 354           | 80                   |
| PV 720        | 372  | 145 | 129            | 137            | 142            | 145            | 226 | 382 | 220            | 1261 | 390 | 60 | 35             | 245 | 330            | 13 | ±84                    | 420           | 85                   |
| PV 810        | 395  | 153 | 136            | 145            | 153            | 156            | 239 | 406 | 233            | 1345 | 420 | 60 | 40             | 260 | 350            | 14 | ±92                    | 507           | 90                   |
| PV 910        | 416  | 162 | 144            | 153            | 162            | 165            | 252 | 432 | 253            | 1415 | 440 | 60 | 45             | 275 | 370            | 16 | ±96                    | 599           | 95                   |
| PV 1010       | 438  | 170 | 151            | 161            | 172            | 175            | 265 | 457 | 263            | 1483 | 470 | 70 | 45             | 290 | 400            | 16 | ±98                    | 692           | 100                  |

*\* Without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection, Subject to technical modifications!  
Bigger dimensions upon request*

*This open spelter sockets are designed for dynamic loaded cable tension members with the following characteristics:*

- Full locked cables and strands with metal socketing
- Detail category of cables according to EN 1993-1-11:  $\Delta\sigma_C = 150 \text{ N/mm}^2$  at  $\gamma_{MF} = 1,0$ ;  $\sigma_0 = 0,45 \times \sigma_{uk}$ ;  $n = 2 \times 10^6$  number of cycles
- The open spelter sockets type 710 fulfill the exposure classes 1 to 4 according EN 1993-1-11

## Vergusshülse mit Augenstab Open Bridge Socket

### PV Typ Type 804



#### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
Vergusshülsen: feuerverzinkt  
Gewindestangen: Zink/Nickel-beschichtet  
(inkl. Außengewinde)  
Augenstab: feuerverzinkt

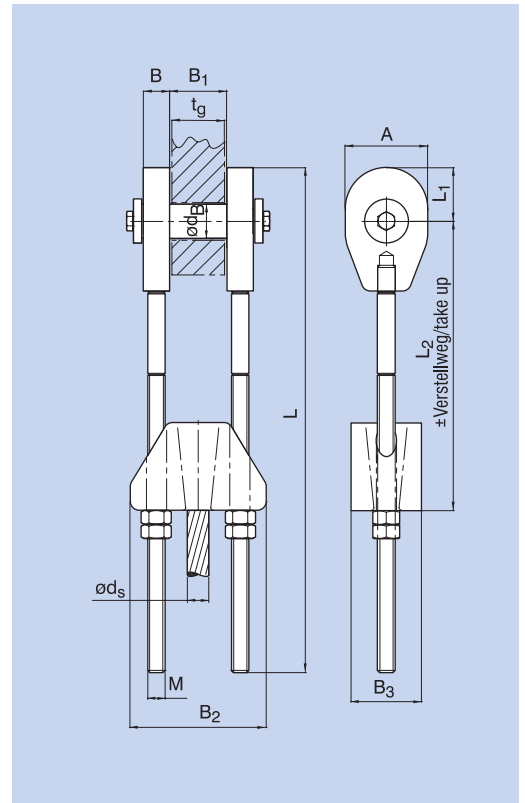
Seilverguss:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

#### Technical Data

Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
Socket: Hot dip galvanised  
Threaded Bar: Zinc/Nickel-coated  
(incl. external thread)  
Eye bar: Hot dip galvanised

Socketing:  
according Technical Approval ETA-11/0160



| Größe<br>size |                      |         |                      |         |                      |                      |         |         |                      |                      |                              | Verstellweg<br>take up       |      | Ges.-Gewicht*<br>tot.-weight |                              |
|---------------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|------------------------------|
|               | d <sub>B</sub><br>mm | A<br>mm | B <sub>1</sub><br>mm | B<br>mm | B <sub>2</sub><br>mm | B <sub>3</sub><br>mm | M<br>mm | L<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | L <sub>2</sub><br>mm | min.<br>t <sub>g</sub><br>mm | max.<br>t <sub>g</sub><br>mm | mm   | kg                           | max.<br>d <sub>s</sub><br>mm |
| PV 40         | 39                   | 94      | 65                   | 30      | 155                  | 80                   | 20      | 576     | 61                   | 330                  | 60                           | 65                           | ±150 | 17                           | 21                           |
| PV 60         | 44                   | 110     | 75                   | 40      | 190                  | 90                   | 27      | 646     | 71                   | 375                  | 70                           | 75                           | ±150 | 30                           | 26                           |
| PV 90         | 54                   | 127     | 85                   | 50      | 220                  | 110                  | 30      | 704     | 84                   | 415                  | 80                           | 85                           | ±150 | 48                           | 31                           |
| PV 115        | 64                   | 148     | 95                   | 70      | 260                  | 130                  | 42      | 813     | 96                   | 495                  | 90                           | 95                           | ±150 | 92                           | 35                           |
| PV 150        | 64                   | 148     | 95                   | 70      | 260                  | 130                  | 42      | 813     | 96                   | 495                  | 90                           | 95                           | ±150 | 92                           | 40                           |
| PV 195        | 73                   | 165     | 120                  | 70      | 290                  | 150                  | 48      | 881     | 108                  | 540                  | 110                          | 120                          | ±150 | 126                          | 45                           |
| PV 240        | 83                   | 200     | 130                  | 80      | 325                  | 160                  | 52      | 945     | 128                  | 575                  | 120                          | 130                          | ±150 | 176                          | 50                           |
| PV 300        | 88                   | 215     | 150                  | 80      | 350                  | 180                  | 56      | 1108    | 137                  | 670                  | 140                          | 150                          | ±200 | 224                          | 55                           |
| PV 360        | 98                   | 230     | 160                  | 90      | 380                  | 200                  | 60      | 1172    | 147                  | 715                  | 150                          | 160                          | ±200 | 293                          | 60                           |
| PV 420        | 108                  | 250     | 175                  | 100     | 420                  | 220                  | 68      | 1243    | 160                  | 760                  | 165                          | 175                          | ±200 | 388                          | 65                           |
| PV 490        | 118                  | 270     | 180                  | 110     | 450                  | 240                  | 72 x 6  | 1310    | 173                  | 805                  | 175                          | 180                          | ±200 | 493                          | 70                           |
| PV 560        | 128                  | 290     | 210                  | 110     | 480                  | 250                  | 76 x 6  | 1364    | 187                  | 845                  | 205                          | 210                          | ±200 | 573                          | 75                           |
| PV 640        | 138                  | 310     | 230                  | 120     | 510                  | 280                  | 80 x 6  | 1531    | 201                  | 940                  | 225                          | 230                          | ±250 | 732                          | 80                           |
| PV 720        | 142                  | 330     | 255                  | 120     | 550                  | 300                  | 85 x 6  | 1592    | 215                  | 980                  | 250                          | 255                          | ±250 | 862                          | 85                           |
| PV 810        | 153                  | 350     | 270                  | 130     | 580                  | 320                  | 90 x 6  | 1654    | 229                  | 1020                 | 265                          | 270                          | ±250 | 1037                         | 90                           |
| PV 910        | 162                  | 370     | 285                  | 140     | 630                  | 340                  | 100 x 6 | 1743    | 243                  | 1075                 | 280                          | 285                          | ±250 | 1309                         | 95                           |
| PV 1010       | 172                  | 390     | 290                  | 150     | 650                  | 350                  | 105 x 6 | 1809    | 257                  | 1120                 | 285                          | 290                          | ±250 | 1463                         | 100                          |

\*ohne Vergussmaterial  
Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

\*without molten zinc  
Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request

## Gewindestange Threaded Rod

### PV Typ Type 840



#### Technische Daten

Material:  
gemäß Zulassung ETA-11/0160

Korrosionsschutz:  
altern. Zink/Nickel-beschichtet  
(inkl. Außengewinde)

#### Anwendungsgebiet

Vergusshülsen Typ 800 PV und 801 PV

Montage mittels Bandschlüssel/Kettenrohrzange

#### Technical Data

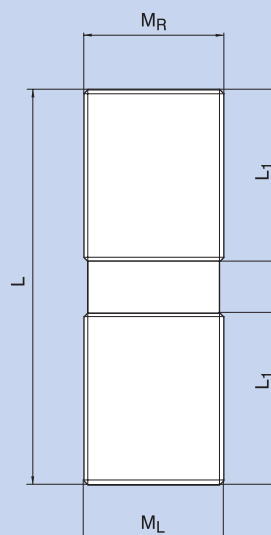
Material:  
According to technical approval ETA-11/0160

Corrosion Protection:  
altern. Zinc/Nickel-coated  
(incl. external thread)

#### Field of Application

Sockets type 800 PV and 801 PV

Installation by strapwrench/chain pipe wrench



| Größe<br>size | M <sub>R</sub><br>mm | M <sub>L</sub><br>mm | L<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | Gewicht<br>weight<br>kg |
|---------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|-------------------------|
| PV 40         | 42 x 3               | 42 x 3               | 160     | 65                   | 2                       |
| PV 60         | 52 x 3               | 52 x 3               | 180     | 75                   | 3                       |
| PV 90         | 64 x 4               | 64 x 4               | 200     | 85                   | 5                       |
| PV 115        | 75 x 4               | 75 x 4               | 220     | 95                   | 7                       |
| PV 150        | 75 x 4               | 75 x 4               | 220     | 95                   | 7                       |
| PV 195        | 85 x 4               | 85 x 4               | 240     | 105                  | 11                      |
| PV 240        | 95 x 4               | 95 x 4               | 280     | 125                  | 15                      |
| PV 300        | 108 x 4              | 108 x 4              | 310     | 135                  | 22                      |
| PV 360        | 118 x 4              | 118 x 4              | 330     | 145                  | 28                      |
| PV 420        | 128 x 4              | 128 x 4              | 360     | 160                  | 36                      |
| PV 490        | 140 x 4              | 140 x 4              | 380     | 170                  | 45                      |
| PV 560        | 150 x 4              | 150 x 4              | 400     | 180                  | 55                      |
| PV 640        | 160 x 4              | 160 x 4              | 420     | 190                  | 66                      |
| PV 720        | 172 x 4              | 172 x 4              | 450     | 200                  | 81                      |
| PV 810        | 185 x 6              | 185 x 6              | 490     | 220                  | 102                     |
| PV 910        | 195 x 6              | 195 x 6              | 510     | 230                  | 118                     |
| PV 1010       | 205 x 6              | 205 x 6              | 530     | 240                  | 136                     |
| PV 1110       | 215 x 6              | 215 x 6              | 570     | 260                  | 163                     |
| PV 1220       | 225 x 6              | 225 x 6              | 600     | 275                  | 188                     |
| PV 1340       | 235 x 6              | 235 x 6              | 640     | 290                  | 216                     |
| PV 1450       | 245 x 6              | 245 x 6              | 670     | 305                  | 246                     |
| PV 1580       | 260 x 6              | 260 x 6              | 700     | 320                  | 290                     |
| PV 1730       | 270 x 6              | 270 x 6              | 730     | 335                  | 326                     |
| PV 1860       | 280 x 6              | 280 x 6              | 760     | 350                  | 365                     |
| PV 2000       | 290 x 6              | 290 x 6              | 790     | 365                  | 407                     |

Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request

## Verbindungslasche Connecting Plate

### PV Typ Type 842



#### Technische Daten

Material:  
S355J2 + N, DIN EN 10025

Korrosionsschutz:  
spritzverzinkt

#### Anwendungsgebiet

Vergusshülsen Typ 802 PV

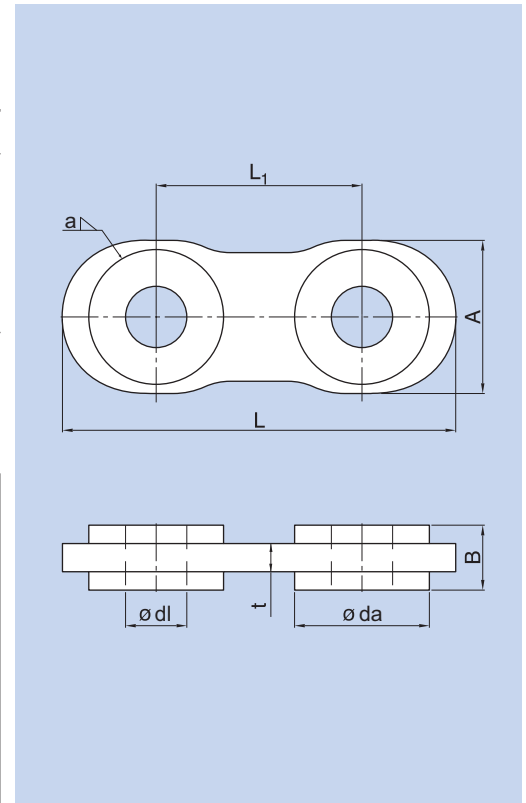
#### Technical Data

Material:  
S355J2 + N, DIN EN 10025

Corrosion Protection:  
spray galvanised

#### Field of Application

Sockets type 802 PV



| Größe<br>size | dl<br>mm | L<br>mm | L <sub>1</sub><br>mm | A<br>mm | B<br>mm | t<br>mm | da<br>mm | a<br>mm | Gewicht<br>weight<br>kg |
|---------------|----------|---------|----------------------|---------|---------|---------|----------|---------|-------------------------|
| PV 40         | 42       | 262     | 140                  | 90      | 40      | 20      | 80       | 3       | 4                       |
| PV 60         | 47       | 306     | 166                  | 110     | 51      | 25      | 90       | 4       | 7                       |
| PV 90         | 57       | 365     | 196                  | 135     | 62      | 30      | 115      | 4       | 13                      |
| PV 115        | 67       | 435     | 226                  | 160     | 71      | 40      | 140      | 5       | 23                      |
| PV 150        | 67       | 435     | 226                  | 160     | 71      | 40      | 140      | 5       | 23                      |
| PV 195        | 76       | 488     | 250                  | 180     | 82      | 40      | 160      | 6       | 32                      |
| PV 240        | 86       | 540     | 276                  | 200     | 93      | 50      | 180      | 6       | 46                      |
| PV 300        | 91       | 596     | 310                  | 230     | 104     | 50      | 205      | 8       | 64                      |
| PV 360        | 101      | 650     | 336                  | 250     | 115     | 50      | 225      | 9       | 82                      |
| PV 420        | 111      | 705     | 360                  | 270     | 126     | 60      | 245      | 9       | 108                     |
| PV 490        | 121      | 772     | 396                  | 290     | 136     | 60      | 260      | 10      | 131                     |
| PV 560        | 131      | 835     | 430                  | 320     | 147     | 70      | 290      | 10      | 177                     |
| PV 640        | 141      | 890     | 456                  | 340     | 158     | 70      | 310      | 11      | 211                     |
| PV 720        | 145      | 930     | 480                  | 360     | 168     | 80      | 330      | 11      | 260                     |
| PV 810        | 156      | 990     | 506                  | 380     | 179     | 80      | 340      | 13      | 294                     |
| PV 910        | 165      | 1080    | 560                  | 410     | 190     | 90      | 370      | 14      | 379                     |
| PV 1010       | 175      | 1110    | 566                  | 430     | 201     | 90      | 390      | 14      | 428                     |
| PV 1110       | 185      | 1160    | 590                  | 450     | 210     | 100     | 405      | 14      | 493                     |
| PV 1220       | 190      | 1220    | 630                  | 480     | 218     | 100     | 435      | 15      | 580                     |
| PV 1340       | 205      | 1318    | 684                  | 503     | 230     | 100     | 453      | 16      | 665                     |
| PV 1450       | 210      | 1390    | 720                  | 530     | 240     | 110     | 480      | 18      | 796                     |
| PV 1580       | 220      | 1450    | 750                  | 550     | 250     | 110     | 495      | 18      | 877                     |
| PV 1730       | 230      | 1510    | 780                  | 570     | 260     | 110     | 515      | 20      | 971                     |
| PV 1860       | 240      | 1570    | 810                  | 590     | 270     | 120     | 530      | 22      | 1090                    |
| PV 2000       | 250      | 1630    | 840                  | 620     | 280     | 120     | 560      | 22      | 1235                    |

Maßangaben ohne Korrosionsschutz  
Konstruktionsänderungen vorbehalten  
Größere Abmessungen auf Anfrage

Dimensions without corrosion protection  
Subject to technical modifications  
Bigger dimensions upon request



## LoadSCAN™ **neu!**

Das innovative LoadSCAN™-System ermöglicht eine unkomplizierte, dauerhafte und genaue Ermittlung der Spannung in Bolzen mittels Ultraschall.

### ■ Genau

Die Überprüfung von mehreren unabhängigen Instituten hat ergeben, dass das LoadSCAN™-Verfahren, anders als andere Verfahren, die auf Ultraschall basieren, eine Messgenauigkeit von  $\pm 2$  Prozent erreicht.

### ■ Systemübergreifend

LoadSCAN™ ist sowohl für jedes PFEIFER-Seilzugglied als auch für jedes PFEIFER-Zugstabsystem einsetzbar. Außerdem besteht die Möglichkeit bereits bestehende Seil- oder Zugstabsysteme nachträglich mit LoadSCAN™ auszustatten.

### ■ Nachhaltig

Die LoadSCAN™-Bolzen unterscheiden sich in ihrer Lebensdauer nicht von herkömmlichen Bolzen. Die Messaufnehmer werden so in unsere Bolzen integriert, dass sie nach erfolgter Messung einfach abgedeckt werden können und so bis zur nächsten Messung vor Umwelteinflüssen geschützt sind.

### ■ Wirtschaftlich

Betrachtet man ein komplettes Zugglied, unterscheiden sich die Kosten von Standard-Bolzen und solchen, die mit LoadSCAN™-Technologie ausgestattet wurden, nur geringfügig.

### ■ Unkompliziert

Die Ergebnisse der LoadSCAN™-Messung lassen sich mit Hilfe des kompakten LoadSCAN™-Hand-Lesegerätes lokal oder über ein GSM-Modul online von jedem Ort auf der Welt ablesen.

### ■ Dynamisch

In Kombination mit den ermüdungsfesten PFEIFER-Produkten, wie dem Zugstabsystem Typ 860-Ermüdungsfest und unserem PV-Seilzugglied mit Gabelseilhülse Typ 700, ist das LoadSCAN™-System in der Lage auch dynamische Belastungen bis zu einer Frequenz von 10 kHz, also 10 000 Messpunkten pro Sekunde, exakt zu erfassen.

Für weitere Informationen zum Thema LoadSCAN™ besuchen Sie bitte [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de).



## LoadSCAN™ **new!**

LoadSCAN™ is an innovative system using ultrasonic technology. It determines the various stress levels within a pin in the most easy, durable and accurate way possible.

### ■ Accuracy

Evaluation by independent institutes confirms that the LoadSCAN™ system offers a measurement accuracy of  $\pm 2\%$ , thereby exceeding the accuracy offered by other stress measurement systems.

### ■ Universality

LoadSCAN™ can be used with the complete portfolio of PFEIFER tension members, whether it be a cable member or tension rod. Retrofitting to existing tensile structures is easily achieved by replacing the standard pins with LoadSCAN™ pins.

### ■ Durability

LoadSCAN™ pins have the same life span as standard pins. Measuring components are integrated into our pins so that they can be covered after readings have been taken. They are therefore not effected by the environment.

### ■ Cost effective

When compared with the total cost of a tension member (cable member or tension rod) the additional cost of equipping the pins with LoadSCAN™ technology is marginal.

### ■ Easy to use

Readings from LoadSCAN™ pins can be taken locally using the compact LoadSCAN™ handheld system or can be transferred online to any location in the world by GSM transmission.

### ■ Dynamics

Combined with our fatigue resistant PFEIFER products, e.g. type 860 fatigue resistant tension rods or PV cable members with type 700 open spelter sockets, the LoadSCAN™ system can be used for dynamic load readings at a frequency of up to 10 kHz, which means 10,000 accurate readings per second.

For further information about LoadSCAN™ please visit [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de).



## PFEIFER-Spannequipment



Um Zugglieder kontrolliert Vorspannen zu können, bedarf es einer hydraulischen Spannvorrichtung. Das PFEIFER-Spannequipment ist speziell auf das Vorspannen der PFEIFER-Zugstabsysteme ausgerichtet und ermöglicht dem Anwender eine einfache und auf seine Bedürfnisse abgestimmte Lösung. Unser Spannequipment ist abhängig von den Vorspannkräften in Gruppen eingeteilt:

bis 400 kN  
bis 1200 kN  
bis 2000 kN

Das PFEIFER-Spannequipment ist transportfähig verpackt und kann jeder Zeit auf die Baustelle geliefert werden.

### ■ Kontrolle des Spannvorgangs

Der Spannvorgang lässt sich mit Hilfe eines mechanischen PFEIFER-Dehnungsmessgerätes überprüfen. Dazu müssen lediglich bei der Produktion Messmarkierungen an den Zuggliedern angebracht werden. Eine Messung ist während und nach dem Spannvorgang möglich.

Das PFEIFER-Dehnungsmessgerät kann zusätzlich zum PFEIFER-Spannequipment, aber auch einzeln gemietet werden.

### ■ Technische Beratung

Sollten sich Fragen im Zusammenhang mit dem PFEIFER-Spannequipment oder dem PFEIFER-Dehnungsmessgerät ergeben, kann jederzeit ein PFEIFER-Spezialist telefonisch erreicht werden.

## PFEIFER Tensioning Equipment



*For tension members in a controlled procedure a hydraulic tensioning equipment is needed. The PFEIFER tensioning equipment has been developed especially for the PFEIFER tension rod system. It works in a simple and efficient way. Our tensioning equipment is classified according to the tensioning forces:*

*up to 400 kN  
up to 1200 kN  
up to 2000 kN*

*The PFEIFER tensioning equipment is packed ready to transport, it can be delivered to site any time.*

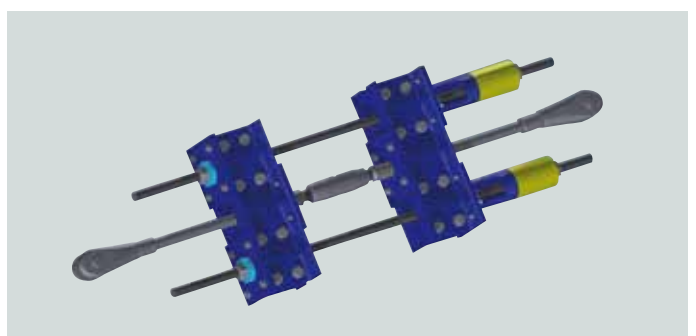
### ■ Monitoring the Tensioning Process

*The tensioning process can be monitored by means of the PFEIFER Strain monitoring device. To do so markings have to be applied to the tension rods while the production process. Taking readings is possible during and after the tensioning process.*

*The PFEIFER Strain Monitoring device can be rented in addition to the PFEIFER tensioning equipment or separately.*

### ■ Consulting

*Should any question arise from using the PFEIFER tensioning equipment or PFEIFER strain monitoring device a PFEIFER specialist can be consulted by phone any time.*



## Zulassung Zugstabsysteme Technical Approval Tension Rod Systems



Unsere Zugstabsysteme haben folgende Zulassung:

- ETA-04/0039 von der Europäischen Organisation für Technische Zulassungen

Unsere Produkte werden in regelmäßigen Zeitabständen durch unabhängige Gutachter überwacht. Damit schaffen wir für Bauherr, Tragwerksplaner und Prüfenieur eine große Realisierungssicherheit für das jeweilige Bauvorhaben.

Die vollständige Zulassung können Sie unter [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de) kostenlos herunterladen.

Our tension rod systems have the following approval:

- ETA-04/0039 of the European Organisation for Technical Approvals

Our products are examined at regular intervals by independent quality inspectors. Thus they offer the high construction safety levels required by owners, designers and engineers.

The complete technical approval can be downloaded free of charge from [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de)

## Zulassung Seilsysteme Technical Approval Cable Systems



Unsere Seilsysteme haben folgende Zulassung:

- ETA-11/0160 von der Europäischen Organisation für Technische Zulassungen

Unsere Produkte werden in regelmäßigen Zeitabständen durch unabhängige Gutachter überwacht. Damit schaffen wir für Bauherr, Tragwerksplaner und Prüfenieur eine große Realisierungssicherheit für das jeweilige Bauvorhaben.

Die vollständige Zulassung können Sie unter [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de) kostenlos herunterladen.

Our Cable systems have the following approval:

- ETA-11/0160 of the European Organisation for Technical Approvals

Our products are examined at regular intervals by independent quality inspectors. Thus they offer the high construction safety levels required by owners, designers and engineers.

The complete technical approval can be downloaded free of charge from [www.pfeifer.de](http://www.pfeifer.de)



☐ **Anfrage / Inquiry**  
☐ **Bestellformular / Order form**

**E-Mail: zugglieder@pfeifer.de**  
**Fax: +49 (0) 83 31/937-350**

### ■ Kundenanschrift / Customer address

|                                           |
|-------------------------------------------|
| Firma<br>Company                          |
| Straße/Postfach<br>Street/post office box |
| PLZ/Ort<br>Post code/City                 |
| Telefon<br>Telephone                      |
| Fax<br>Fax                                |
| Ansprechpartner<br>Contact                |
| Bemerkungen<br>Comments                   |

### ■ Lieferanschrift / Delivery address

|                                           |
|-------------------------------------------|
| Firma<br>Company                          |
| Straße/Postfach<br>Street/post office box |
| PLZ/Ort<br>Post code/City                 |
| Telefon<br>Telephone                      |
| Fax<br>Fax                                |
| Ansprechpartner<br>Contact                |
| Bemerkungen<br>Comments                   |

Bauvorhaben  
Building project

### ■ Artikel / Article

| Pos.<br>Pos. | System<br>System | ZSS, PE,<br>PG, PV | Größe<br>Size | 1. Ende<br>1. end | 2. Ende<br>2. end | Zubehör + Bemerkung<br>Accessories + remarks | System L [mm]<br>System L [mm] | Stück<br>Number |
|--------------|------------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| z.B.         | ZSS              |                    | 36            | 860               | 860               | 2 Muffen + 1 Adapter                         | 10.860                         | 20              |
| e.g.         | ZSS              |                    | 36            | 860               | 860               | 2 couplers + 1 adapter                       | 10.860                         | 20              |
| 1            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 2            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 3            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 4            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 5            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 6            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 7            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 8            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 9            |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |
| 10           |                  |                    |               |                   |                   |                                              |                                |                 |

Datum  
Date

 Unterschrift  
Signature

Es gelten die Allg. Geschäftsbedingungen der PFEIFER Seil- und Hebetechnik GmbH.  
In accordance with General conditions of business PFEIFER Seil- und Hebetechnik GmbH.



**PFEIFER**  
**SEIL- UND HEBETECHNIK**  
**GMBH**

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66  
DE-87700 MEMMINGEN  
TELEFON +49 (0) 8331-937-523  
INTERNET [www.pfeifer.info](http://www.pfeifer.info)



## PFEIFER-Stammhaus PFEIFER Headquarters

### PFEIFER SEIL- UND HEBETECHNIK GMBH

Dr.-Karl-Lenz-Str. 66  
DE-87700 MEMMINGEN  
Tel. +49-8331-937-523  
Fax +49-8331-937-350  
E-Mail [cablestructures@pfeifer.de](mailto:cablestructures@pfeifer.de)  
Web [www.pfeifer.info](http://www.pfeifer.info)

## PFEIFER-Standorte PFEIFER Locations

### ■ Polen / Poland

PFEIFER SEIL- UND  
HEBETECHNIK GMBH  
Oddział w Polsce  
ul. Wrocławska 68  
PL-55-330 KREPICE k/Wrocławia

Leszek Makarowski  
Tel. +48-71-396 80 00  
Fax +48-71-3153 314  
E-Mail [office@pfeifer.pl](mailto:office@pfeifer.pl)

### ■ Österreich / Austria

PFEIFER SEIL- UND HEBETECHNIK  
GMBH Harterfeldweg 2  
AT-4481 ASTEN

Tel. +43-7224-66224-0  
Fax +43-7224-66224-13  
E-Mail  
[zugglieder@pfeifer-austria.at](mailto:zugglieder@pfeifer-austria.at)

PFEIFER SYSTEMS GMBH  
Sonnenstrasse 8  
AT-6822 SATTEINS  
Tel. +43-5524-54190  
Fax +43-810-9554-196804  
E-Mail [office@pfeifer-systems.at](mailto:office@pfeifer-systems.at)

### ■ Schweiz / Switzerland

PFEIFER ISOFER AG  
Hasentalstrasse 8  
CH-8934 KNONA  
Tel. +41-44-768-55-55  
Fax +41-44-768-55-30  
E-Mail [info@pfeifer-isofer.ch](mailto:info@pfeifer-isofer.ch)

### ■ Luxemburg / Luxembourg

PFEIFER SOGEQUIP S.À.R.L.  
Zone Ind. Schiffange-Foetz  
LU-3844 SCHIFFANGE  
Tel. +352-574242  
Fax +352-574262  
E-Mail [info@pfeifer-sogequip.lu](mailto:info@pfeifer-sogequip.lu)

### ■ Spanien / Spain

PFEIFER CABLES Y EQUIPOS  
DE ELEVACIÓN S.L.  
Avda. de los Pirineos, 25  
Nave 20  
San Sebastián de los Reyes  
ES-28703 MADRID

Esther Pascual  
Tel. +34-91-659-3185  
Fax +34-91-659-3139  
E-Mail [p-es@pfeifer.es](mailto:p-es@pfeifer.es)

### ■ USA / USA

Fabritec Structures LLC  
1011 Regal Row  
US-DALLAS, TX 75247  
Tel. +1-4698040190  
Fax +1-2149209582  
E-Mail [info@fabritec.com](mailto:info@fabritec.com)

Guard-All Building Solutions  
Manufacturing LLC  
1011 Regal Row  
US-DALLAS, TX 75247  
Tel. +1-4698040190  
Fax +1-2149209582  
E-Mail [webleads@guard-all.com](mailto:webleads@guard-all.com)

### ■ Mittlerer Osten / Middle East

PFEIFER Structures LLC  
Office #25, 2nd Floor  
Sharq Capital Building  
No. 311, C-Ring Road  
P.O. Box 6029  
QA-DOHA

Stephan Eberle  
Tel. +974-440998-25  
Fax +974-440998-77  
E-Mail [seberle@pfeifer.de](mailto:seberle@pfeifer.de)

### ■ China / China

Covertex membranes (Shanghai) Co., Ltd.  
Building 5, No. 9, Xinteng Road,  
Xinqiao Town, Songjiang District,  
CN-SHANGHAI 201612  
Tel. +86-21-5768-7162  
Fax +86-21-5768-7098  
E-Mail [infoasia@covertex.com.cn](mailto:infoasia@covertex.com.cn)

### ■ Asien-Pazifik – Projekte / Asia-Pacific – Projects

PFEIFER Seil- und Hebetchnik GmbH  
c/o J&P Building Systems Pte Ltd.  
No. 48 Toh Guan Road East  
#08-104 Enterprise Hub  
SG-608586 SINGAPORE

Nicolas de Mallmann  
Tel. +65-6569-6131  
Fax +65-6569-5286  
E-Mail [ndemallmann@pfeifer.de](mailto:ndemallmann@pfeifer.de)

## Agenten Representative

### ■ Asien-Pazifik – Produkte / Asia-Pacific – Products

Simon Guest  
Tel. +44-1306-711498  
E-Mail [sguest@pfeifer.de](mailto:sguest@pfeifer.de)

### ■ Großbritannien / United Kingdom Ireland / Ireland

Simon Guest  
Tel. +44-1306711498  
E-Mail [sguest@pfeifer.de](mailto:sguest@pfeifer.de)

### ■ Frankreich / France

Jon Spencer  
Tel. +33-961232601  
Fax +33-961232601  
E-Mail [jspencer@pfeifer.de](mailto:jspencer@pfeifer.de)

### ■ Nord-Amerika / North America

Igor G. Siotor  
Tel. +1-416237-9934  
Fax +1-416237-0774  
E-Mail [isiotor@pfeifer.us.com](mailto:isiotor@pfeifer.us.com)