

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-06/0236
vom 12. Juli 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

m-connect Zugstabsystem 460 / 560

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Vorgefertigtes Zugstabsystem

Hersteller

MÜRMANNGewindetechnik GmbH
Wölzower Weg 27
19243 Wittenburg
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

MÜRMANNGewindetechnik GmbH
Wölzower Weg 27
19243 Wittenburg
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

21 Seiten, davon 13 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 200032-00-0602

Diese Fassung ersetzt

ETA-06/0236 vom 21. Oktober 2011

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Bei dem Bauprodukt handelt es sich um ein vorgefertigtes Zugstabsystem, das in verschiedenen Systemgrößen hergestellt und als Bausatz verwendet wird. Das Zugstabsystem besteht aus Rundstäben (Zugstäben) aus Stahl oder nichtrostendem Stahl mit Außengewinden, die durch besondere Bauteile miteinander und mit der Anschlusskonstruktion verbunden sind. Die Verbindung der Zugstäbe mit der Anschlusskonstruktion erfolgt mit Gabelköpfen aus Stahlguss oder nichtrostendem Stahlguss, die jeweils mit zwei Augenlaschen und mit einem Innengewinde versehen sind. Die Gabelköpfe werden durch eine zweiseitige gelenkige Bolzenverbindung mit entsprechenden Anschlussblechen aus Stahl oder nichtrostendem Stahl verbunden. Die Verbindung der Zugstäbe miteinander erfolgt mit Gewindeteilen aus Stahl oder nichtrostendem Stahl.

Das Zugstabsystem umfasst Zugstäbe, Gabelköpfe und Gewindeteile mit metrischen ISO-Gewinden von M6 bis M120.

Das Zugstabsystem und die einzelnen Bauteile sowie die wesentlichen Abmessungen der Bauteile sind in den Anhängen zu dieser ETA dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Verwendung des Zugstabsystems ist nur für Tragwerke mit statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf EN 1990:2002, für die kein Nachweis der Ermüdung nach EN 1993-1-9:2005 erforderlich ist, vorgesehen.

Der Anwendungsbereich umfasst z. B. unterspannte Dachtragwerke und hinterspannte Vertikalverglasungen als auch Verbände und Fachwerkträger.

Das Zugstabsystem wird nicht auf Biegung beansprucht.

Die Gabelköpfe werden auch für den Anschluss von Druckstäben verwendet. Die Druckstäbe selbst, deren Festigkeitsklasse maximal der Festigkeitsklasse S355 entsprechen darf, sind nicht Gegenstand dieser ETA.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn das Zugstabsystem entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang A und den Anhängen B1 bis B12 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Zugstabsystems von mindestens 25 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

3.1.1 Allgemeines

Die Abmessungen, Toleranzen und Werkstoffe der Bauteile des Zugstabsystems, die nicht in den Anhängen angegeben sind, müssen mit den Angaben in der Technischen Dokumentation¹ zu dieser europäischen technischen Bewertung übereinstimmen.

3.1.2 Gabelkopf, Abdeckmutter, Verbindungshülse, Spansschloss, Kreuzhülse, Bolzen, Anschlussblech, Sicherungsring

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|----------------------------|----------------------------------|
| Geometrie incl. Toleranzen | Siehe Anhänge B4, B5, B8 bis B12 |
| Abmessungen und Toleranzen | |
| Gewinde inkl. Toleranzen | |
| Werkstoff | Siehe Anhänge B2 und B3 |
| Tragfähigkeit | Siehe Anhang A |
| Korrosionswiderstand | |

3.1.3 Zugstab

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|--------------------------|-------------------------|
| Nenn Durchmesser | Siehe Anhänge B6 und B7 |
| Gewinde inkl. Toleranzen | |
| Streckgrenze | Siehe Anhänge B2 und B3 |
| Zugfestigkeit | |
| Werkstoff | |
| Zugtragfähigkeit | Siehe Anhang A |
| Druckfestigkeit | |
| Korrosionswiderstand | |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Zugstab, Gabelkopf, Abdeckmutter, Verbindungshülse, Spansschloss, Kreuzhülse, Bolzen, Anschlussblech, Sicherungsring

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|----------------------|--|
| Brandverhalten | Klasse A1 gemäß EN 13501-1:2007+A1:2009 |

Die Komponenten des Zugstabsystems erfüllen bezüglich des Brandverhaltens die Anforderungen der Klasse A1 in Übereinstimmung mit der Kommissionsentscheidung 96/603/EC (einschließlich Änderungen).

3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Siehe BWR 1.

¹ Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Bewertung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 200032-00-0602 gilt folgende Rechtsgrundlage: 98/214/EU.

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 12. Juli 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Anhang A

A.1 Annahmen zur Bemessung

Die Bemessung des Zugstabsystems erfolgt unter folgenden Bedingungen:

Die Beanspruchung ist statisch oder quasi-statisch mit Bezug auf EN 1990:2002 ohne Notwendigkeit des Nachweises der Ermüdung nach EN 1993-1-9:2005.

Das Zugstabsystem wird nicht verwendet, wenn Tragwerke unter Windbeanspruchung schwingungsanfällig sind oder winderregte Querschwingungen des gesamten Tragwerks auftreten können.²

Die in den Anhängen B4 bis B12 angegebenen Abmessungen, Werkstoffeigenschaften und Einschraubtiefen "m2" werden eingehalten.

Das Zugstabsystem wird nicht auf Biegung beansprucht.

Für den Tragsicherheitsnachweis werden das Sicherheitskonzept nach EN 1990:2002 sowie die unten angegebenen Bemessungswerte der Widerstandsgrößen verwendet.

Die in EN 1090-2:2008, EN ISO 12944:1998 und EN 1993-1-4:2006 angegebenen Regeln werden beachtet.

Der Tragsicherheitsnachweis wird durch einen auf dem Gebiet des Stahlbaus erfahrenen Tragwerksplaner ausgeführt.

Grenzzugkraft des Zugstabsystems

Die Grenzzugkraft $F_{t,RD}$ des gesamten Zugstabsystems (Zugstäbe, Gabelköpfe einschl. Bolzen, Spannschloss, Kreuzhülse, Anschlussbleche und Sicherungsring) ist der kleinste Wert der Werte der Grenzzugkraft $F_{t,RD, \text{Zugstab}}$ des Zugstabes, der Grenzzugkraft $F_{t,RD, \text{Spannschloss}}$ des Spannschlusses oder Kreuzhülse und der Grenzlochleibungskraft $F_{b,Rd, \text{Anschlussblech}}$ des Anschlussblechs.

Die Bemessungswerte sind in Anlehnung an EN 1993-1-1:2005, EN 1993-1-4:2006 und EN 1993-1-8:2005 wie folgt zu ermitteln:

$$F_{t,RD, \text{Zugstab}} = \min \{ A \cdot f_{y,k} / \gamma_{M0}; 0,9 \cdot A_S \cdot f_{u,k} / \gamma_{M2} \}$$

A = kleinster Querschnitt im Schaft des Zugstabes

A_S = Spannungsquerschnitt des Zugstabgewindes

$f_{y,k}$ = charakteristischer Wert der Streckgrenze des Zugstabes entsprechend $R_{p0,2}$ nach den Anhängen B2 und B3

$f_{u,k}$ = charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Zugstabes entsprechend R_m nach den Anhängen B2 und B3

$$F_{t,RD, \text{Spannschloss}} = A \cdot f_{y,k} / \gamma_{M0}$$

A = kleinster Querschnitt im gewindefreien Teil des Spannschlusses oder Kreuzhülse

$f_{y,k}$ = charakteristischer Wert der Streckgrenze des Spannschlusses oder Kreuzhülse entsprechend $R_{p0,2}$ nach den Anhängen B2 und B3

$$F_{b,Rd, \text{Anschlussblech}} = 1,5 \cdot T_1 \cdot D_1 \cdot f_{y,k} / \gamma_{M0}$$

T_1 = Dicke des Anschlussblechs entsprechend den Anhängen B4 und B5

D_1 = Bolzendurchmesser entsprechend den Anhängen B4 und B5

² Es wird auf die ggf. geltenden nationalen Bestimmungen des Mitgliedstaates am Einbauort verwiesen.

- $f_{y,k}$ = charakteristischer Wert der Streckgrenze des Anschlussblechs bzw. der Kreisscheibe entsprechend $R_{p0,2}$ nach den Anhängen B2 und B3
- γ_{M0} = 1,10 für nichtrostenden Stahl
- γ_{M0} = 1,00 für Stahl
- γ_{M2} = 1,25

Die für die Teilsicherheitsbeiwerte γ_{M0} und γ_{M2} angegebenen Werte sind empfohlene Mindestwerte. Sie sollten verwendet werden, sofern in den nationalen Vorschriften des Mitgliedsstaates in dem das Zugstabsystem verwendet wird bzw. im nationalen Anhang zu Eurocode 3 keine Werte festgelegt sind.

Die Mindesteinschraubtiefen "m2" entsprechend den Anhängen B4 bis B12 sind einzuhalten.

Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit der Zugstäbe

Der Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit $F_{c,RD}$ von Zugstäben mit Gabelköpfen aus Stahlguss gem. Anlagen B4 und B5 als Endverankerung ist der Mindestwert von

- dem Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit der Druckstäbe im Gewindequerschnitt und
- dem Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit der Druckstäbe, ermittelt gemäß DIN EN 1993-1-1 und EN 1993-1-4:2006.

Die Festigkeitsklasse von Druckstäben ist auf S355 begrenzt.

Der Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit $F_{c,RD}$ der Druckstäbe im Gewindequerschnitt darf wie folgt ermittelt werden:

$$F_{c,RD} = \left[\frac{\gamma_{M2}}{A_S \cdot f_{u,c}} + \frac{\left(\frac{b - T_1}{2} + \frac{E}{50} \right) \cdot \gamma_{M0}}{W_{pl,S} \cdot f_{y,c}} \right]^{-1}$$

mit:

A_S Spannungsquerschnitt des Gewindes

$W_{pl,S}$ plastisches Widerstandsmoment im Kernquerschnitt

$f_{y,c}$ charakteristischer Wert der Streckgrenze des Druckstabes mit $f_{y,c} = R_{eH}$
 charakteristischer Wert der Streckgrenze des Druckstabes entsprechend Produktnorm

$f_{u,c}$ charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Druckstabes im Gewindebereich mit $f_{u,k} = R_m$
 charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Druckstabes entsprechend Produktnorm

Die Abmessungen b , T_1 und E sind in den Anlagen B4 und B5 angegeben.

Für die Teilsicherheitsfaktoren γ_{M0} and γ_{M2} werden folgende Werte empfohlen:

- γ_{M0} = 1,00 für Stahl
- γ_{M0} = 1,10 für nichtrostenden Stahl
- γ_{M2} = 1,25

Bei der Ermittlung der Grenzdruckkraft nach EN 1993-1-1 bzw. EN 1993-1-4:2006 ist die zusätzliche Biegebeanspruchung der Druckstäbe infolge einseitigen Anliegens der Anschlussbleche zu berücksichtigen.

Für den Nachweis der Biegeknicksicherheit sind im Übrigen die Bestimmungen in DIN EN 1993-1-1 bzw. EN 1993-1-4:2006 zu beachten.

A.2 Annahmen für den Einbau

Der Einbau des Zugstabsystems erfolgt unter folgenden Bedingungen:

Der Einbau erfolgt ausschließlich nach Angaben des Herstellers. Der Hersteller übergibt die Montageanweisung an die ausführende Firma. Aus der Montageanweisung geht hervor, dass alle Bauteile des Zugstabsystems vor der Montage auf einwandfreie Beschaffenheit zu kontrollieren sind und beschädigte Bauteile nicht verwendet werden dürfen.

Die Gabelköpfe werden nicht schlagartig beansprucht (z. B. dürfen die Bolzen nicht durch Hammerschläge eingebaut oder justiert werden).

Die Mindesteinschraubtiefen werden in geeigneter Weise markiert. Das Einhalten der in den Anhängen B4 bis B12 angegebenen Mindesteinschraubtiefen "m2" wird durch die ausführende Firma kontrolliert. Wie das zu erfolgen hat, steht in der Montageanweisung. Die Einhaltung der Mindesteinschraubtiefen ist durch einen auf der Baustelle Verantwortlichen schriftlich zu bestätigen.

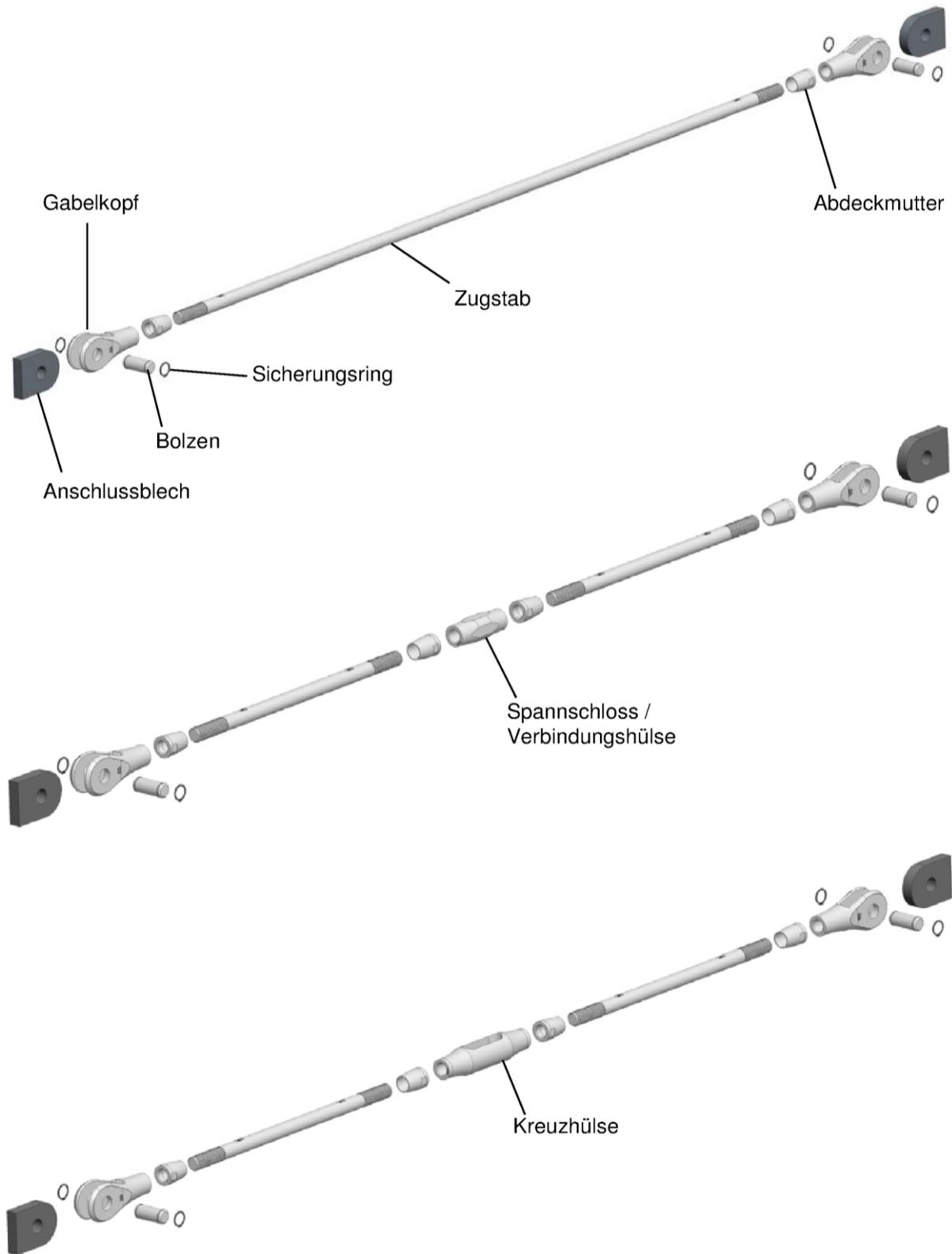
Nach erfolgtem Einbau sind die entsprechenden Bauteile regelmäßig auf Korrosionsschäden zu untersuchen. Die Nachweise über die Kontrollen sind zu protokollieren.

Die Übereinstimmung des eingebauten Zugstabsystems mit den Bestimmungen der ETA wird durch die ausführende Firma bestätigt.

A.3 Vorgaben für den Hersteller

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die spezifischen Anforderungen den betroffenen Kreisen bekannt gemacht werden. Das kann z. B. durch Übergabe von Kopien der entsprechenden Abschnitte der europäischen technischen Bewertung erfolgen. Zusätzlich sind alle für den Einbau relevanten Angaben eindeutig auf der Verpackung oder auf einer beigefügten Beschreibung anzugeben (z. B. Mindesteinschraubtiefe "m2" entsprechend den Anhängen B4 bis B12). Vorzugsweise sollten dafür Abbildungen verwendet werden.

Das vorgefertigte Zugstabsystem darf nur als komplette Einheit verpackt und geliefert werden (Zugstäbe, Gabelköpfe einschl. Bolzen, Spannschlösser, Kreuzhülsen und Anschlussbleche).



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0236

Zugstabsystem 460 / 560

System Bauteile

Anhang B1

| Bauteil | Stahlsorte | | Norm | Mechanische Eigenschaften (Mindestwerte) | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------------|--|--|------------------------|--|
| | Werkstoff- bzw. Festigkeitsklasse | Werkstoff Nr. | | Streckgrenze $R_{p0.2}$ [N/mm ²] | Zugfestigkeit R_m [N/mm ²] | Bruchdehnung A_5 [%] | Kerbschlagarbeit ISO-V ^③ [K ^o C] |
| Gabelkopf | G20Mn5+QT ① | 1.6220 | DIN EN 10293:2012-02 | 360 | 500 | 22 | 27 / -20 |
| | G20Mn5+N | 1.6220 | DIN EN 10293:2012-02 | | | | |
| Abdeckmutter | S460N | 1.8901 | DIN EN 10025-3:2005-02 | | | | |
| | S355J2 | 1.0577 | DIN EN 10025-2:2005-04 | | | | |
| | S355J0 | 1.0553 | DIN EN 10025-2:2005-04 | | | | |
| | 11SMn30 | 1.0715 | DIN EN 10087:1999-01 | | | | |
| Zugstab | S460N | 1.8901 | DIN EN 10025-3:2005-02 | 460 | 625 | 17 | 27 / -20 |
| | 21CrMoV5-7+QT | 1.7709 | DIN EN 10269:2014-02 | | | | |
| | S355J2 | 1.0577 | DIN EN 10025-2:2005-04 | 360 | 490 | 17 | 27 / -20 |
| | S355J0 | 1.0553 | DIN EN 10025-2:2005-04 | 360 | 490 | 17 | 27 / -20 |
| | Vergütungsstahl | | | 360 | 490 | 17 | 27 / -20 |
| | S460N ② | 1.8901 | DIN EN 10025-3:2005-02 | 560 | 725 | 17 | 27 / -20 |
| Spannschloss / Kreuzhülse | G20Mn5+QT ① | 1.6220 | DIN EN 10293:2012-02 | | | | |
| | S460N | 1.8901 | DIN EN 10025-3:2005-02 | | | | |
| | S355J2 | 1.0577 | DIN EN 10025-2:2005-04 | 360 | 500 | 22 | 27 / -20 |
| | 21CrMoV5-7+QT | 1.7709 | DIN EN 10269:2014-02 | | | | |
| Bolzen | 8.8 | - | DIN EN ISO 898-1:2013-05 | | | | |
| | 10.9 | - | DIN EN ISO 898-1:2013-05 | | | | |
| | 34CrNiMo6+QT | 1.6582 | DIN EN 10269:2014-02 | 640 | 800 | 12 | gemäß Norm |
| Anschlussblech | S355J2 | 1.0577 | DIN EN 10025-2:2005-04 | Blechdicke | | gemäß Norm | |
| | | | | ≤ 16 mm → 355 | > 16 mm → 345 | | |
| Sicherungsring | - | - | DIN 471:2011-04 | | | | |
| | | | | | | | |

- ① alternativ dürfen auch andere Stahlgussorten nach DIN EN 10293:2005-06 verwendet werden, wenn die mechanischen Eigenschaften der Gussorte G20Mn5+QT entsprechen
- ② mit herstellereigenen Anforderungen (Überfestigkeit)
- ③ $KV_{min} \geq 27$ J bei -20°C

Zugstabsystem 460 / 560

System aus Stahl / Stahlguss
Werkstoffeigenschaften der Bauteile

Anhang B2

| Bauteil | Stahlsorte | | Norm | Mechanische Eigenschaften (Mindestwerte) | | |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------|------------------------|--|--|------------------------|
| | Werkstoff- bzw. Festigkeitsklasse | Werkstoff Nr. | | Streckgrenze $R_{p0.2}$ [N/mm ²] | Zugfestigkeit R_m [N/mm ²] | Bruchdehnung A_5 [%] |
| Gabelkopf | GX2CrNiMoN22-5-3 ^① | 1.4470 | DIN EN 10283:2010 | 360 | 500 | gemäß Norm |
| | GX2CrNiMoN25-6-3 ^① | 1.4468 | | | | |
| | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | | | | |
| Abdeckmutter | GX2CrNiMoN22-5-3 ^① | 1.4470 | DIN EN 10283:2010 | - | - | - |
| | GX2CrNiMoN25-6-3 ^① | 1.4468 | | | | |
| | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | | | | |
| Zugstab | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | DIN EN 10088-3:2014-12 | 460 | 625 | gemäß Norm |
| | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | X2CrNiMo17-12-2 | 1.4404 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | X3CrNiMo13-4 | 1.4313 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | X6CrNiMoTi17-12-2 | 1.4571 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | X5CrNi18-10 | 1.4301 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| Spannschloss / Kreuzhülse | GX2CrNiMoN22-5-3 ^① | 1.4470 | DIN EN 10283:2010 | 360 | 490 | gemäß Norm |
| | GX2CrNiMoN25-6-3 ^① | 1.4468 | DIN EN 10283:2010 | | | |
| | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | X2CrNiMo17-12-2 | 1.4404 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| Bolzen | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | DIN EN 10088-3:2014-12 | 640 | 800 | gemäß Norm |
| | X3CrNiMo13-4 | 1.4313 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | X5CrNiCuNb16-4 | 1.4542 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | X4CrNiMo16-5-1 | 1.4418 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | S355J2 ^② | 1.0577 | DIN EN 10025-2:2005-04 | | | |
| Anschlussblech | X2CrNiMo17-12-2 | 1.4404 | DIN EN 10088-3:2014-12 | Blechdicke | 490 | gemäß Norm |
| | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| | - | - | DIN EN 10088-3:2014-12 | | | |
| Sicherungsring | - | 1.4122 | - | - | - | - |
| | - | 1.4034 | - | | | |

① zur Verbesserung des Korrosionswiderstandes wird eine metallisch glatte Oberfläche empfohlen

② S355 J2 in C-Stahl-Version

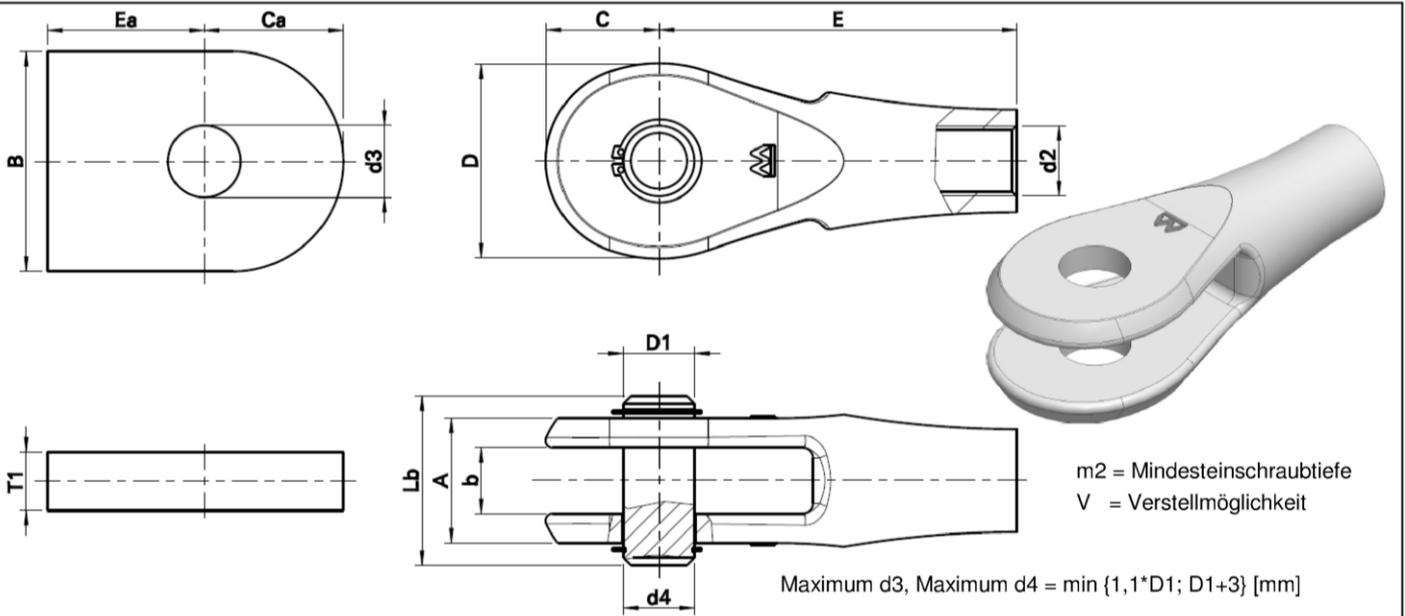
③ reduzierte Grenzzugkräfte

④ $KV_{min} \geq 27 \text{ J bei } -20^\circ\text{C}$

Zugstabsystem 460 / 560

System aus nichtrostendem Stahl / nichtrostendem Stahlguss
Werkstoffeigenschaften der Bauteile

Anhang B3

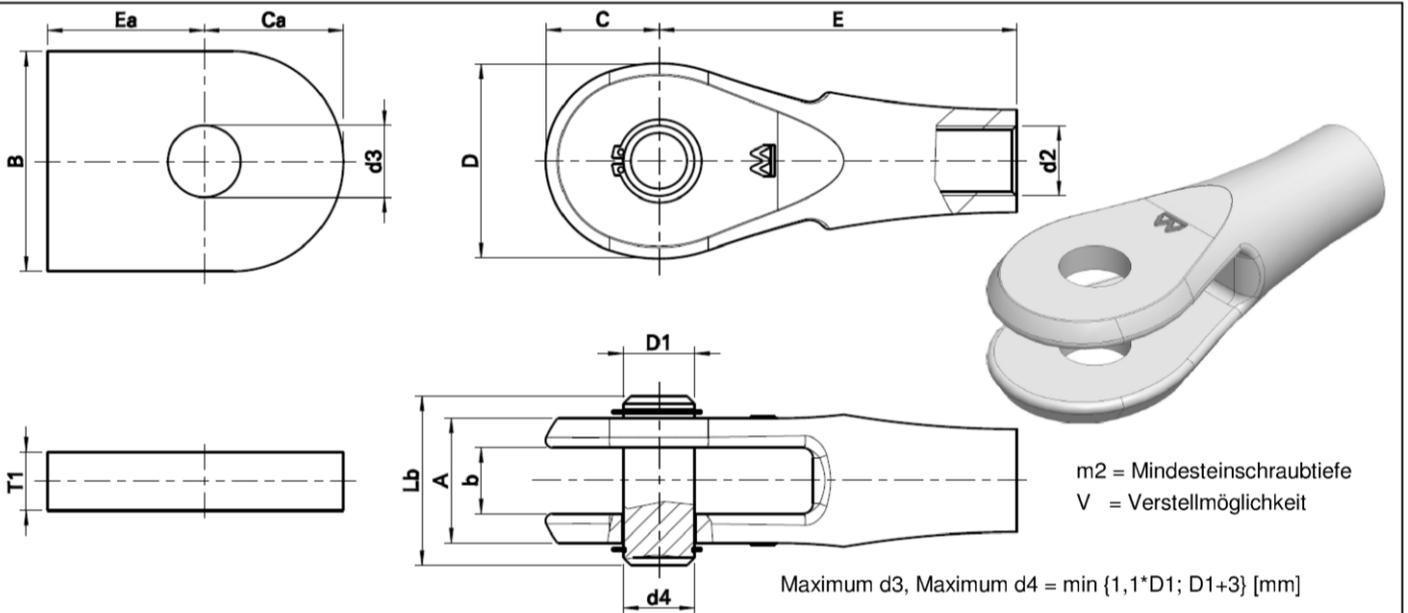


| Größe | Gabelkopf | | | | | | | | | Bolzen | | Anschlussblech | | | | |
|--------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|---------------------------|------------|
| | d2 [mm] | A [mm] | b [mm] | E [mm] | C [mm] | d4 [mm] | D [mm] | V [mm] | m2 [mm] | D1 [mm] | Lb [mm] | B _{min} [mm] | T1 [mm] | Ca [mm] | Ea _{min} [mm] | d3 [mm] |
| M6 | 6,0 | 10,2 | 5,2 | 38,0 | 9,2 | 6,4 | 15,8 | 10,0 | 7,5 | 6,0 | 16,0 | 18,5 | 4,0 | 11,5 | 20,0 | 6,6 |
| M8 | 8,0 | 13,5 | 6,5 | 47,0 | 12,0 | 8,4 | 20,4 | 12,0 | 9,5 | 8,0 | 20,5 | 25,0 | 5,0 | 15,5 | 22,0 | 8,6 |
| M10 | 10,0 | 16,0 | 8,0 | 60,0 | 15,7 | 10,5 | 27,0 | 16,0 | 12,0 | 10,0 | 24,0 | 32,0 | 6,0 | 19,5 | 25,0 | 10,6 |
| M12 | 12,0 | 20,0 | 10,0 | 70,0 | 18,6 | 12,6 | 32,0 | 20,0 | 14,0 | 12,0 | 29,0 | 37,0 | 8,0 | 22,5 | 30,0 | 12,7 |
| M16 | 16,0 | 25,0 | 12,0 | 90,0 | 25,0 | 16,6 | 43,3 | 25,0 | 18,5 | 16,0 | 36,0 | 51,0 | 10,0 | 31,0 | 38,0 | 16,8 |
| M20 | 20,0 | 31,0 | 14,0 | 106,0 | 30,5 | 20,6 | 52,5 | 25,0 | 23,0 | 20,0 | 44,0 | 64,0 | 12,0 | 39,0 | 45,0 | 20,8 |
| M24 | 24,0 | 37,5 | 17,5 | 120,0 | 37,0 | 24,6 | 63,0 | 30,0 | 27,0 | 24,0 | 53,0 | 75,0 | 15,0 | 46,0 | 52,0 | 25,0 |
| M30 | 30,0 | 48,5 | 22,5 | 136,0 | 45,0 | 30,6 | 78,6 | 30,0 | 34,0 | 30,0 | 67,5 | 91,0 | 20,0 | 56,0 | 62,0 | 31,0 |
| M36 | 36,0 | 55,0 | 25,0 | 163,0 | 55,0 | 36,6 | 92,0 | 40,0 | 38,5 | 36,0 | 77,5 | 112,0 | 22,0 | 68,0 | 76,0 | 36,0 |
| M42 | 42,0 | 64,0 | 28,0 | 198,0 | 65,4 | 42,6 | 110,0 | 50,0 | 47,0 | 42,0 | 89,5 | 135,0 | 25,0 | 82,0 | 90,0 | 43,0 |
| M48 | 48,0 | 75,0 | 33,0 | 215,0 | 73,3 | 47,6 | 124,5 | 50,0 | 53,5 | 47,0 | 102,0 | 149,0 | 30,0 | 91,0 | 100,0 | 48,0 |
| M56x4 | 56,0 | 86,0 | 38,0 | 251,0 | 87,0 | 55,7 | 148,5 | 60,0 | 60,0 | 55,0 | 117,0 | 176,0 | 35,0 | 107,0 | 120,0 | 56,0 |
| M64x4 | 64,0 | 99,5 | 43,5 | 285,0 | 99,0 | 63,7 | 168,5 | 70,0 | 67,5 | 63,0 | 133,0 | 201,0 | 40,0 | 122,0 | 135,0 | 64,5 |
| M72x4 | 72,0 | 119,5 | 53,5 | 318,0 | 108,7 | 72,7 | 187,0 | 80,0 | 75,0 | 72,0 | 156,0 | 225,0 | 50,0 | 137,0 | 145,0 | 73,5 |
| M80x4 | 80,0 | 132,5 | 58,5 | 341,0 | 121,5 | 80,7 | 207,0 | 80,0 | 82,0 | 80,0 | 173,0 | 251,0 | 55,0 | 153,0 | 162,0 | 81,5 |
| M90x4 | 90,0 | 147,5 | 63,5 | 383,0 | 135,7 | 90,7 | 232,5 | 90,0 | 91,0 | 90,0 | 192,0 | 286,0 | 60,0 | 174,0 | 180,0 | 91,5 |
| M100x4 | 100,0 | 163,5 | 73,5 | 418,0 | 152,5 | 98,7 | 261,5 | 100,0 | 100,0 | 98,0 | 210,0 | 312,0 | 70,0 | 189,0 | 205,0 | 99,5 |

Zugstabsystem 460 / 560

Gabelkopf, Bolzen und Anschlussblech 460

Anhang B4

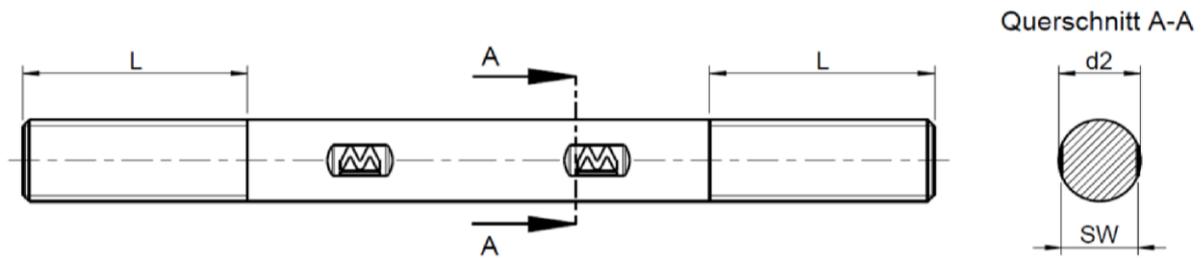


| Größe | Gabelkopf | | | | | | | | | Bolzen | | Anschlussblech | | | | |
|--------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|---------------------------|------------|
| | d2 [mm] | A [mm] | b [mm] | E [mm] | C [mm] | d4 [mm] | D [mm] | V [mm] | m2 [mm] | D1 [mm] | Lb [mm] | B _{min} [mm] | T1 [mm] | Ca [mm] | Ea _{min} [mm] | d3 [mm] |
| M6 | 6,0 | 11,2 | 6,2 | 40,5 | 9,5 | 6,4 | 16,0 | 10,0 | 7,5 | 6,0 | 17,0 | 20,0 | 5,0 | 14,0 | 20,0 | 6,5 |
| M8 | 8,0 | 14,5 | 7,5 | 49,5 | 12,4 | 8,4 | 21,0 | 12,0 | 10,0 | 8,0 | 21,5 | 26,0 | 6,0 | 18,0 | 22,0 | 8,5 |
| M10 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 62,5 | 16,3 | 10,5 | 28,0 | 16,0 | 12,0 | 10,0 | 26,0 | 33,0 | 8,0 | 22,0 | 26,0 | 10,5 |
| M12 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 72,5 | 19,2 | 12,6 | 33,0 | 20,0 | 14,5 | 12,0 | 31,0 | 40,0 | 10,0 | 25,0 | 31,0 | 12,5 |
| M16 | 16,0 | 30,0 | 17,0 | 92,0 | 25,9 | 16,6 | 45,0 | 25,0 | 19,5 | 16,0 | 41,0 | 52,0 | 15,0 | 33,0 | 39,0 | 16,5 |
| M20 | 20,0 | 37,0 | 20,0 | 106,0 | 31,8 | 20,6 | 55,0 | 25,0 | 24,0 | 20,0 | 50,0 | 64,0 | 18,0 | 39,0 | 46,0 | 20,5 |
| M24 | 24,0 | 42,5 | 22,5 | 121,0 | 38,3 | 24,6 | 67,0 | 30,0 | 29,0 | 24,0 | 58,0 | 75,0 | 20,0 | 47,0 | 53,0 | 24,5 |
| M27 | 27,0 | 47,5 | 24,5 | 130,0 | 42,9 | 27,6 | 75,0 | 30,0 | 32,5 | 27,0 | 64,5 | 85,0 | 22,0 | 53,0 | 59,0 | 27,5 |
| M30 | 30,0 | 53,5 | 27,5 | 142,0 | 47,3 | 30,6 | 83,0 | 30,0 | 36,0 | 30,0 | 72,5 | 92,0 | 25,0 | 60,0 | 64,0 | 30,5 |
| M36 | 36,0 | 63,0 | 33,0 | 171,0 | 56,8 | 36,6 | 97,0 | 40,0 | 43,5 | 36,0 | 85,5 | 112,0 | 30,0 | 71,0 | 78,0 | 36,5 |
| M42 | 42,0 | 74,0 | 38,0 | 201,5 | 67,0 | 42,6 | 114,0 | 50,0 | 50,5 | 42,0 | 99,5 | 130,0 | 35,0 | 82,0 | 92,0 | 42,5 |
| M48 | 48,0 | 85,0 | 43,0 | 223,5 | 75,7 | 48,6 | 130,0 | 50,0 | 58,0 | 48,0 | 112,0 | 150,0 | 40,0 | 95,0 | 103,0 | 48,5 |
| M52 | 52,0 | 93,0 | 48,0 | 245,5 | 82,5 | 52,6 | 142,0 | 55,0 | 62,5 | 52,0 | 122,0 | 165,0 | 45,0 | 104,0 | 112,0 | 52,5 |
| M56x4 | 56,0 | 101,0 | 53,0 | 261,5 | 89,6 | 56,7 | 154,0 | 60,0 | 67,5 | 56,0 | 138,0 | 175,0 | 50,0 | 110,0 | 123,0 | 56,5 |
| M60x4 | 60,0 | 110,5 | 58,5 | 278,5 | 96,0 | 60,7 | 166,0 | 65,0 | 72,0 | 60,0 | 148,5 | 188,0 | 55,0 | 117,0 | 130,0 | 61,0 |
| M64x4 | 64,0 | 114,5 | 58,5 | 298,5 | 102,1 | 64,7 | 176,0 | 70,0 | 77,0 | 64,0 | 154,0 | 201,0 | 55,0 | 126,0 | 138,0 | 65,0 |
| M72x4 | 72,0 | 134,5 | 68,5 | 331,5 | 114,6 | 72,7 | 196,0 | 80,0 | 86,5 | 72,0 | 177,0 | 225,0 | 65,0 | 139,0 | 151,0 | 73,0 |
| M76x4 | 76,0 | 143,5 | 73,5 | 348,5 | 119,5 | 76,7 | 208,0 | 80,0 | 91,5 | 76,0 | 188,0 | 238,0 | 70,0 | 150,0 | 158,0 | 77,0 |
| M80x4 | 80,0 | 147,5 | 73,5 | 358,0 | 126,3 | 81,5 | 218,0 | 80,0 | 96,0 | 80,0 | 194,0 | 260,0 | 70,0 | 156,0 | 167,0 | 81,0 |
| M85x4 | 85,0 | 157,5 | 78,5 | 382,0 | 134,0 | 87,0 | 232,0 | 85,0 | 102,0 | 85,0 | 206,0 | 276,0 | 75,0 | 168,0 | 176,0 | 86,0 |
| M90x4 | 90,0 | 167,5 | 83,5 | 401,0 | 142,4 | 92,0 | 247,0 | 90,0 | 108,0 | 90,0 | 218,0 | 290,0 | 80,0 | 175,0 | 187,0 | 91,0 |
| M95x4 | 95,0 | 175,5 | 88,5 | 423,5 | 151,7 | 97,0 | 263,0 | 95,0 | 114,0 | 95,0 | 227,0 | 308,0 | 85,0 | 186,0 | 198,0 | 96,0 |
| M100x4 | 100,0 | 184,5 | 93,5 | 442,0 | 160,3 | 102,0 | 278,0 | 100,0 | 120,0 | 100,0 | 237,0 | 320,0 | 90,0 | 193,0 | 213,0 | 101,0 |
| M105x4 | 105,0 | 191,0 | 94,0 | 465,0 | 165,8 | 107,0 | 285,0 | 100,0 | 126,0 | 105,0 | 249,0 | 340,0 | 90,0 | 206,0 | 220,0 | 106,0 |
| M110x4 | 110,0 | 202,0 | 99,0 | 490,0 | 172,6 | 112,0 | 295,0 | 110,0 | 132,0 | 110,0 | 260,0 | 354,0 | 95,0 | 214,0 | 230,0 | 111,0 |
| M115x4 | 115,0 | 210,0 | 104,0 | 508,0 | 182,1 | 117,0 | 312,0 | 110,0 | 138,0 | 115,0 | 269,0 | 374,0 | 100,0 | 226,0 | 241,0 | 116,0 |
| M120x4 | 120,0 | 224,0 | 114,0 | 530,0 | 190,1 | 122,5 | 326,0 | 120,0 | 144,0 | 120,0 | 281,0 | 386,0 | 110,0 | 233,0 | 250,0 | 121,0 |

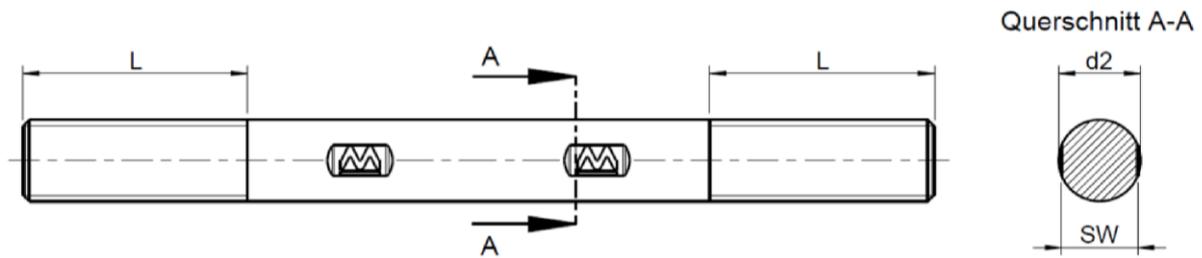
Zugstabsystem 460 / 560

Gabelkopf, Bolzen und Anschlussblech 560

Anhang B5



| Zugstab | | | |
|---------|------------|-----------|------------|
| Größe | d2 [mm] | L [mm] | SW [mm] |
| M6 | 6,0 | 21,0 | 5,0 |
| M8 | 8,0 | 26,0 | 7,0 |
| M10 | 10,0 | 33,0 | 9,0 |
| M12 | 12,0 | 40,0 | 11,0 |
| M16 | 16,0 | 52,0 | 15,0 |
| M20 | 20,0 | 58,0 | 19,0 |
| M24 | 24,0 | 69,0 | 22,0 |
| M30 | 30,0 | 79,0 | 28,0 |
| M36 | 36,0 | 96,0 | 32,0 |
| M42 | 42,0 | 118,0 | 38,0 |
| M48 | 48,0 | 127,0 | 46,0 |
| M56x4 | 56,0 | 148,0 | 50,0 |
| M64x4 | 64,0 | 169,0 | 60,0 |
| M72x4 | 72,0 | 191,0 | 65,0 |
| M80x4 | 80,0 | 202,0 | 75,0 |
| M90x4 | 90,0 | 226,0 | 85,0 |
| M100x4 | 100,0 | 250,0 | 95,0 |

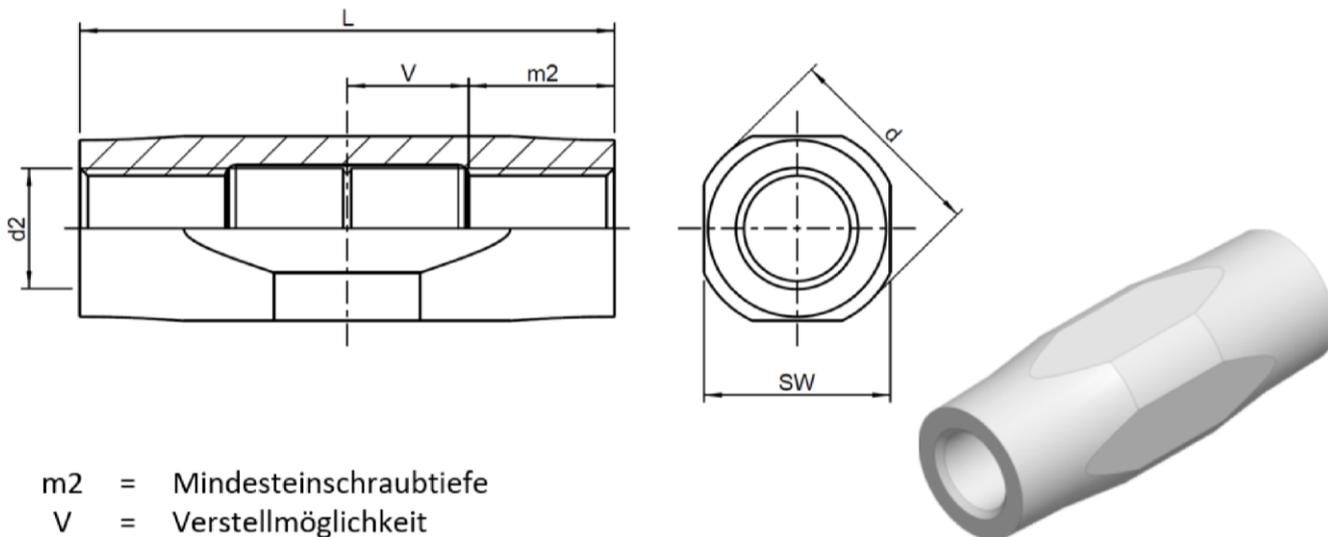


| Zugstab | | | |
|---------|------------|-----------|------------|
| Größe | d2 [mm] | L [mm] | SW [mm] |
| M6 | 6,0 | 21,0 | 5,0 |
| M8 | 8,0 | 26,5 | 7,0 |
| M10 | 10,0 | 33,0 | 9,0 |
| M12 | 12,0 | 40,5 | 11,0 |
| M16 | 16,0 | 53,0 | 15,0 |
| M20 | 20,0 | 59,0 | 19,0 |
| M24 | 24,0 | 71,0 | 22,0 |
| M27 | 27,0 | 76,0 | 25,0 |
| M30 | 30,0 | 81,0 | 28,0 |
| M36 | 36,0 | 101,0 | 32,0 |
| M42 | 42,0 | 122,0 | 38,0 |
| M48 | 48,0 | 132,0 | 46,0 |
| M52 | 52,0 | 143,0 | 50,0 |
| M56x4 | 56,0 | 156,0 | 50,0 |
| M60x4 | 60,0 | 167,0 | 55,0 |
| M64x4 | 64,0 | 179,0 | 60,0 |
| M72x4 | 72,0 | 203,0 | 65,0 |
| M76x4 | 76,0 | 210,0 | 70,0 |
| M80x4 | 80,0 | 216,0 | 75,0 |
| M85x4 | 85,0 | 230,0 | 80,0 |
| M90x4 | 90,0 | 243,0 | 85,0 |
| M95x4 | 95,0 | 257,0 | 90,0 |
| M100x4 | 100,0 | 270,0 | 95,0 |
| M105x4 | 105,0 | 276,0 | 100,0 |
| M110x4 | 110,0 | 297,0 | 105,0 |
| M115x4 | 115,0 | 303,0 | 110,0 |
| M120x4 | 120,0 | 324,0 | 115,0 |

Zugstabsystem 460 / 560

Zugstab 560

Anhang B7



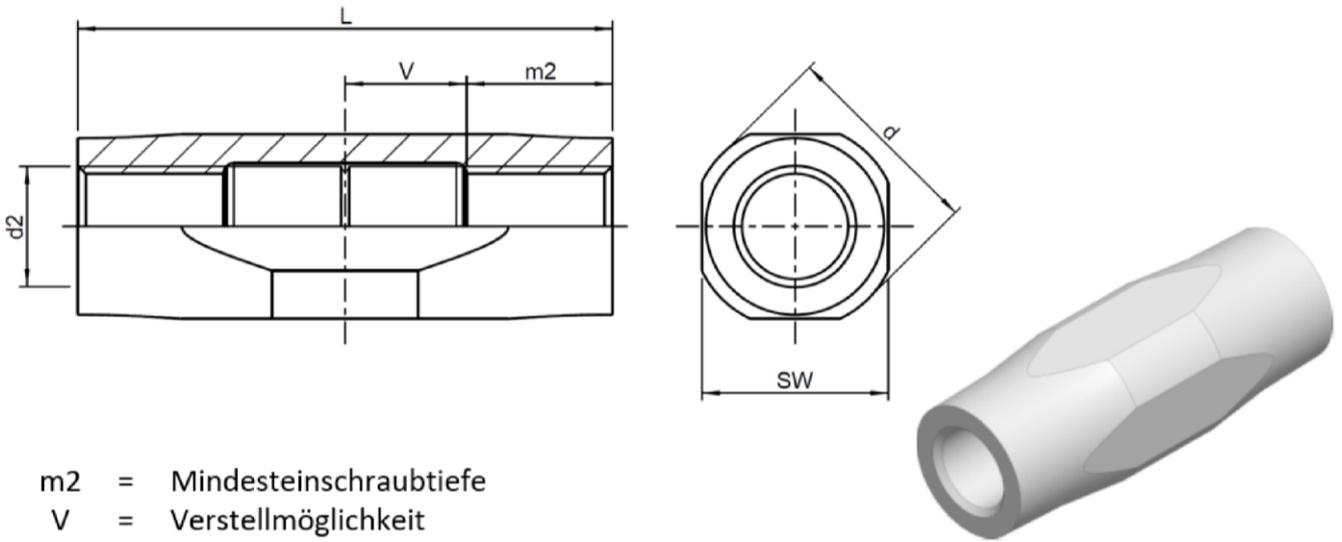
m2 = Mindesteinschraubtiefe
V = Verstellmöglichkeit

| Verbindungshülse / Spannschloss | | | | | | |
|---------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| Größe | d2 [mm] | d [mm] | L [mm] | SW [mm] | V [mm] | m2 [mm] |
| M6 | 6 | 11,5 | 35 | 10 | 10 | 7,5 |
| M8 | 8 | 14,5 | 43 | 13 | 12 | 10,0 |
| M10 | 10 | 18,0 | 56 | 16 | 16 | 12,0 |
| M12 | 12 | 20,0 | 68 | 18 | 20 | 14,5 |
| M16 | 16 | 27,0 | 87 | 24 | 25 | 19,5 |
| M20 | 20 | 33,0 | 96 | 30 | 25 | 24,0 |
| M24 | 24 | 40,0 | 114 | 36 | 30 | 29,0 |
| M30 | 30 | 51,0 | 128 | 46 | 30 | 36,0 |
| M36 | 36 | 61,0 | 157 | 55 | 40 | 43,5 |
| M42 | 42 | 72,0 | 194 | 65 | 50 | 50,5 |
| M48 | 48 | 83,0 | 207 | 75 | 50 | 58,0 |
| M56x4 | 56 | 94,0 | 240 | 85 | 60 | 67,5 |
| M64x4 | 64 | 111,0 | 275 | 100 | 70 | 77,0 |
| M72x4 | 72 | 122,0 | 310 | 110 | 80 | 86,5 |
| M80x4 | 80 | 138,5 | 324 | 125 | 80 | 96,0 |
| M90x4 | 90 | 155,0 | 362 | 140 | 90 | 108,0 |
| M100x4 | 100 | 172,0 | 400 | 155 | 100 | 120,0 |

Zugstabsystem 460 / 560

Verbindungshülse / Spannschloss 460

Anhang B8



m2 = Mindesteinschraubtiefe
V = Verstellmöglichkeit

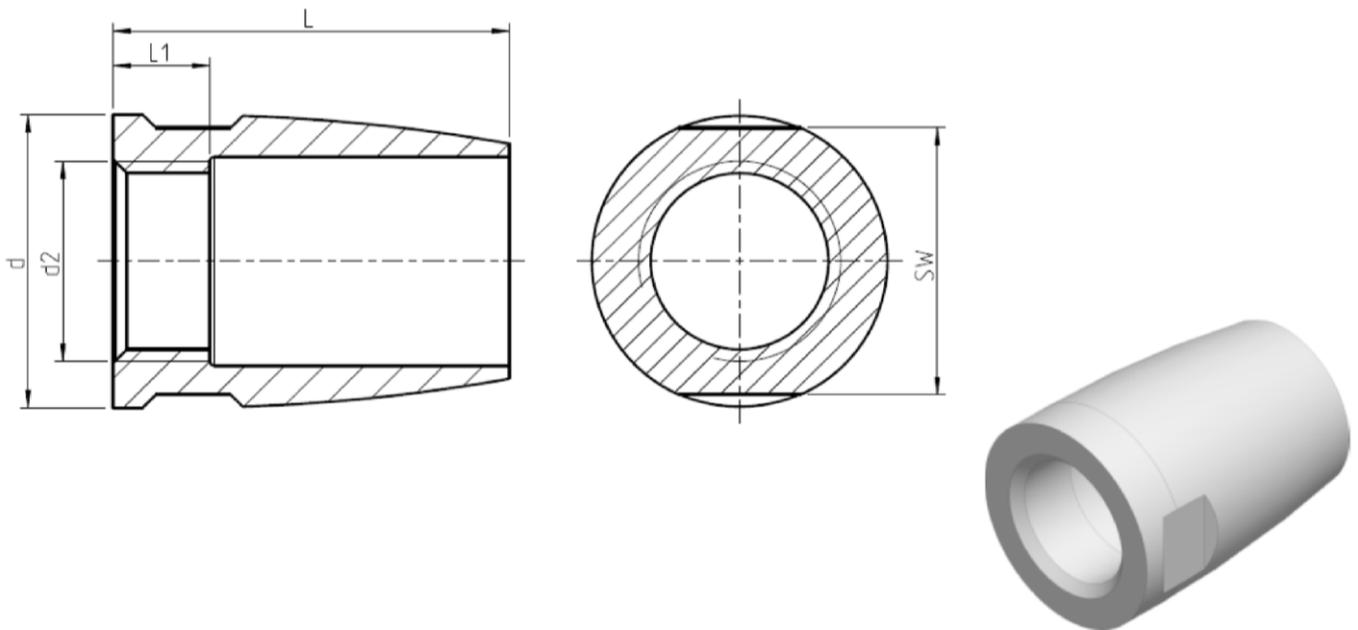
Verbindungshülse / Spannschloss

| Größe | d2 [mm] | d [mm] | L [mm] | SW [mm] | V [mm] | m2 [mm] |
|--------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| M6 | 6,0 | 11,5 | 35,0 | 10,0 | 10,0 | 7,5 |
| M8 | 8,0 | 14,5 | 44,0 | 13,0 | 12,0 | 10,0 |
| M10 | 10,0 | 18,0 | 56,0 | 16,0 | 16,0 | 12,0 |
| M12 | 12,0 | 20,0 | 69,0 | 18,0 | 20,0 | 14,5 |
| M16 | 16,0 | 27,0 | 89,0 | 24,0 | 25,0 | 19,5 |
| M20 | 20,0 | 33,0 | 98,0 | 30,0 | 25,0 | 24,0 |
| M24 | 24,0 | 40,0 | 118,0 | 36,0 | 30,0 | 29,0 |
| M27 | 27,0 | 45,5 | 125,0 | 41,0 | 30,0 | 32,5 |
| M30 | 30,0 | 51,0 | 132,0 | 46,0 | 30,0 | 36,0 |
| M36 | 36,0 | 61,0 | 167,0 | 55,0 | 40,0 | 43,5 |
| M42 | 42,0 | 72,0 | 201,0 | 65,0 | 50,0 | 50,5 |
| M48 | 48,0 | 83,0 | 216,0 | 75,0 | 50,0 | 58,0 |
| M52 | 52,0 | 88,5 | 235,0 | 80,0 | 55,0 | 62,5 |
| M56x4 | 56,0 | 98,0 | 255,0 | 90,0 | 60,0 | 67,5 |
| M60x4 | 60,0 | 105,0 | 274,0 | 95,0 | 65,0 | 72,0 |
| M64x4 | 64,0 | 111,0 | 294,0 | 100,0 | 70,0 | 77,0 |
| M72x4 | 72,0 | 124,0 | 333,0 | 115,0 | 80,0 | 86,5 |
| M76x4 | 76,0 | 130,0 | 343,0 | 120,0 | 80,0 | 91,5 |
| M80x4 | 80,0 | 139,0 | 352,0 | 125,0 | 80,0 | 96,0 |
| M85x4 | 85,0 | 147,0 | 374,0 | 135,0 | 85,0 | 102,0 |
| M90x4 | 90,0 | 155,0 | 396,0 | 140,0 | 90,0 | 108,0 |
| M95x4 | 95,0 | 164,0 | 418,0 | 150,0 | 95,0 | 114,0 |
| M100x4 | 100,0 | 172,0 | 440,0 | 155,0 | 100,0 | 120,0 |
| M105x4 | 105,0 | 178,5 | 452,0 | 160,0 | 100,0 | 126,0 |
| M110x4 | 110,0 | 185,0 | 484,0 | 170,0 | 110,0 | 132,0 |
| M115x4 | 115,0 | 195,0 | 496,0 | 180,0 | 110,0 | 138,0 |
| M120x4 | 120,0 | 202,0 | 528,0 | 190,0 | 120,0 | 144,0 |

Zugstabsystem 460 / 560

Verbindungshülse / Spannschloss 560

Anhang B9

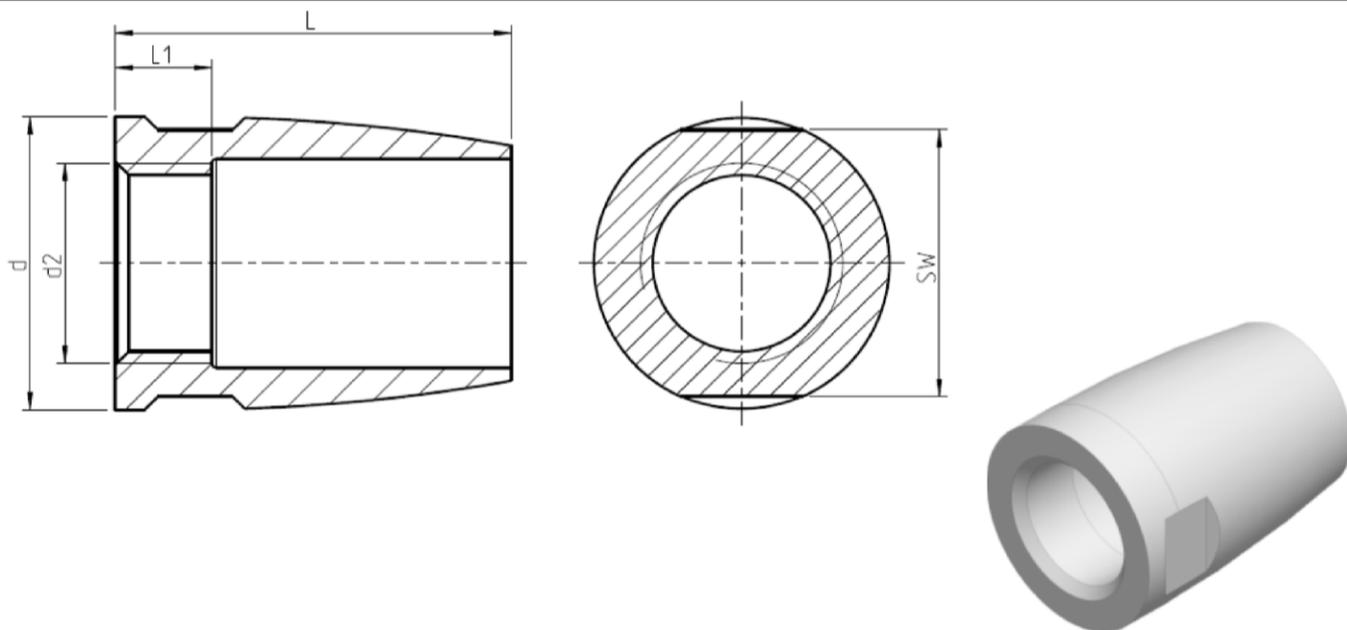


| Abdeckmutter | | | | | |
|--------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| Größe | d2 [mm] | d [mm] | L [mm] | L1 [mm] | SW [mm] |
| M6 | 6,0 | 9,0 | 16,5 | 3,5 | 8,0 |
| M8 | 8,0 | 11,5 | 20,0 | 4,3 | 10,0 |
| M10 | 10,0 | 14,5 | 25,5 | 5,0 | 13,0 |
| M12 | 12,0 | 17,5 | 31,0 | 5,8 | 16,0 |
| M16 | 16,0 | 23,5 | 39,5 | 8,5 | 22,0 |
| M20 | 20,0 | 29,0 | 42,5 | 10,0 | 27,0 |
| M24 | 24,0 | 35,0 | 51,0 | 12,0 | 32,0 |
| M30 | 30,0 | 44,0 | 55,5 | 15,0 | 41,0 |
| M36 | 36,0 | 52,5 | 57,5 | 17,5 | 46,0 |
| M42 | 42,0 | 61,5 | 71,0 | 21,0 | 55,0 |
| M48 | 48,0 | 70,5 | 73,5 | 23,5 | 65,0 |
| M56x4 | 56,0 | 82,8 | 88,0 | 28,0 | 80,0 |
| M64x4 | 64,0 | 94,5 | 101,5 | 31,5 | 90,0 |
| M72x4 | 72,0 | 106,0 | 116,0 | 36,0 | 100,0 |
| M80x4 | 80,0 | 118,0 | 120,0 | 40,0 | 115,0 |
| M90x4 | 90,0 | 133,0 | 135,0 | 45,0 | 125,0 |
| M100x4 | 100,0 | 147,5 | 150,0 | 50,0 | 140,0 |

Zugstabsystem 460 / 560

Abdeckmutter 460

Anhang B10



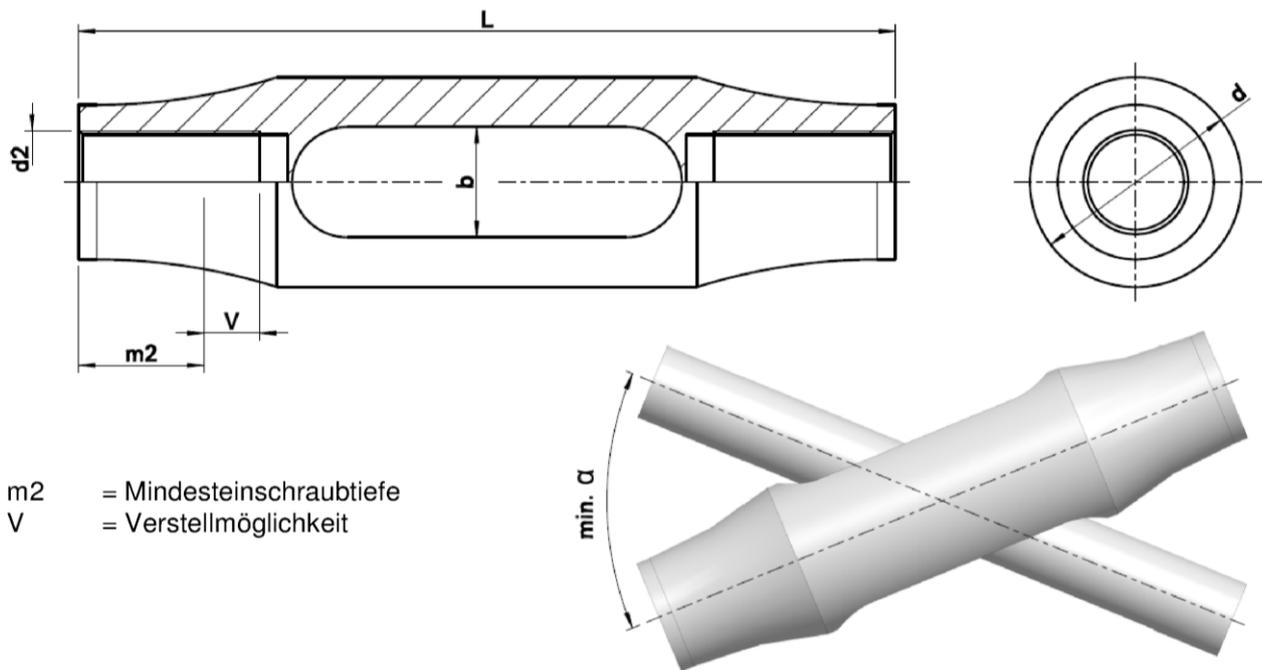
Abdeckmutter

| Größe | d2 [mm] | d [mm] | L [mm] | L1 [mm] | SW [mm] |
|--------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| M6 | 6,0 | 9,0 | 16,5 | 3,5 | 8,0 |
| M8 | 8,0 | 11,5 | 20,0 | 4,3 | 10,0 |
| M10 | 10,0 | 14,5 | 25,5 | 5,0 | 13,0 |
| M12 | 12,0 | 17,5 | 31,0 | 5,8 | 16,0 |
| M16 | 16,0 | 23,5 | 39,5 | 8,5 | 22,0 |
| M20 | 20,0 | 29,0 | 42,5 | 10,0 | 27,0 |
| M24 | 24,0 | 35,0 | 51,0 | 12,0 | 32,0 |
| M27 | 27,0 | 39,5 | 53,0 | 13,0 | 36,0 |
| M30 | 30,0 | 44,0 | 55,5 | 15,0 | 41,0 |
| M36 | 36,0 | 52,5 | 57,5 | 17,5 | 46,0 |
| M42 | 42,0 | 61,5 | 71,0 | 21,0 | 55,0 |
| M48 | 48,0 | 70,5 | 73,5 | 23,5 | 65,0 |
| M52 | 52,0 | 77,0 | 80,5 | 25,5 | 70,0 |
| M56x4 | 56,0 | 84,0 | 88,0 | 28,0 | 80,0 |
| M60x4 | 60,0 | 90,0 | 94,5 | 29,5 | 85,0 |
| M64x4 | 64,0 | 96,5 | 101,5 | 31,5 | 90,0 |
| M72x4 | 72,0 | 108,5 | 116,0 | 36,0 | 100,0 |
| M76x4 | 76,0 | 115,0 | 118,0 | 38,0 | 110,0 |
| M80x4 | 80,0 | 120,5 | 120,0 | 40,0 | 115,0 |
| M85x4 | 85,0 | 128,5 | 127,5 | 42,5 | 120,0 |
| M90x4 | 90,0 | 136,0 | 135,0 | 45,0 | 125,0 |
| M95x4 | 95,0 | 144,0 | 142,5 | 47,5 | 135,0 |
| M100x4 | 100,0 | 151,0 | 150,0 | 50,0 | 140,0 |
| M105x4 | 105,0 | 158,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 |
| M110x4 | 110,0 | 165,5 | 165,0 | 55,0 | 155,0 |
| M115x4 | 115,0 | 172,5 | 170,0 | 55,0 | 160,0 |
| M120x4 | 120,0 | 179,5 | 180,0 | 60,0 | 170,0 |

Zugstabsystem 460 / 560

Abdeckmutter 560

Anhang B11



m_2 = Mindesteinschraubtiefe
 V = Verstellmöglichkeit

Kreuzhülse

| Größe | d_2 [mm] | $\varnothing d$ [mm] | L [mm] | b [mm] | V [mm] | m_2 [mm] | min. α [°] |
|--------|---------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|----------------------|
| M6 | 6,0 | 12,5 | 64,0 | 7,5 | 5,0 | 7,5 | 45,0 |
| M8 | 8,0 | 16,5 | 80,0 | 9,5 | 6,0 | 10,0 | 45,0 |
| M10 | 10,0 | 20,0 | 101,0 | 11,5 | 8,0 | 12,0 | 45,0 |
| M12 | 12,0 | 27,0 | 123,0 | 13,5 | 10,0 | 14,5 | 45,0 |
| M16 | 16,0 | 33,0 | 156,0 | 18,0 | 12,5 | 19,5 | 45,0 |
| M20 | 20,0 | 40,5 | 176,0 | 22,5 | 12,5 | 24,0 | 45,0 |
| M24 | 24,0 | 48,0 | 196,0 | 26,5 | 15,0 | 29,0 | 45,0 |
| M27 | 27,0 | 54,0 | 228,0 | 29,5 | 15,0 | 32,5 | 45,0 |
| M30 | 30,0 | 60,0 | 251,0 | 33,0 | 15,0 | 36,0 | 45,0 |
| M36 | 36,0 | 72,0 | 310,0 | 39,0 | 20,0 | 43,5 | 45,0 |
| M42 | 42,0 | 84,0 | 354,0 | 45,5 | 25,0 | 50,5 | 45,0 |
| M48 | 48,0 | 96,0 | 399,0 | 51,5 | 25,0 | 58,0 | 45,0 |
| M52 | 52,0 | 105,0 | 436,0 | 56,0 | 27,5 | 62,5 | 45,0 |
| M56x4 | 56,0 | 114,0 | 372,0 | 60,0 | 30,0 | 67,5 | 60,0 |
| M60x4 | 60,0 | 122,0 | 399,0 | 64,0 | 32,5 | 72,0 | 60,0 |
| M64x4 | 64,0 | 130,0 | 423,0 | 68,0 | 35,0 | 77,0 | 60,0 |
| M72x4 | 72,0 | 147,0 | 475,0 | 76,5 | 40,0 | 86,5 | 60,0 |
| M76x4 | 76,0 | 155,0 | 495,0 | 81,0 | 40,0 | 91,5 | 60,0 |
| M80x4 | 80,0 | 164,0 | 518,0 | 85,0 | 40,0 | 96,0 | 60,0 |
| M85x4 | 85,0 | 173,5 | 546,0 | 90,0 | 42,5 | 102,0 | 60,0 |
| M90x4 | 90,0 | 184,0 | 579,0 | 95,0 | 45,0 | 108,0 | 60,0 |
| M95x4 | 95,0 | 194,0 | 608,0 | 100,0 | 47,5 | 114,0 | 60,0 |
| M100x4 | 100,0 | 204,0 | 647,0 | 105,0 | 50,0 | 120,0 | 60,0 |
| M105x4 | 105,0 | 212,0 | 651,0 | 110,0 | 50,0 | 126,0 | 60,0 |
| M110x4 | 110,0 | 222,0 | 685,0 | 115,0 | 55,0 | 132,0 | 60,0 |
| M115x4 | 115,0 | 232,0 | 710,0 | 120,0 | 55,0 | 138,0 | 60,0 |
| M120x4 | 120,0 | 242,0 | 750,0 | 125,0 | 60,0 | 144,0 | 60,0 |

Zugstabsystem 460 / 560

Kreuzhülse 560

Anhang B12

| Größe | Bemessungswerte des Zugstabsystems $F_{t,Rd}$ [kN] |
|--------|--|
| | 560 |
| M6 | 10,5 |
| M8 | 19,1 |
| M10 | 30,3 |
| M12 | 44,0 |
| M16 | 81,8 |
| M20 | 127,8 |
| M24 | 184,0 |
| M27 | 239,8 |
| M30 | 292,7 |
| M36 | 426,3 |
| M42 | 585,2 |
| M48 | 769,0 |
| M52 | 917,6 |
| M56x4 | 1119,1 |
| M60x4 | 1297,0 |
| M64x4 | 1488,0 |
| M72x4 | 1909,4 |
| M76x4 | 2139,8 |
| M80x4 | 2383,3 |
| M85x4 | 2706,2 |
| M90x4 | 3049,5 |
| M95x4 | 3413,3 |
| M100x4 | 3797,7 |
| M105x4 | 4034,4 ① |
| M110x4 | 4396,4 ② |
| M115x4 | 4820,0 ② |
| M120x4 | 5263,0 ② |

die angegebenen Bemessungswerte sind mit den minimalen Teilsicherheitsbeiwerten $\gamma_{M0} = 1,1$ und $\gamma_{M2} = 1,25$ ermittelt,

beachten Sie Anhang A

Die Bemessungswerte des Zugstabsystems können bei Verwendung von Werkstoffen mit geringeren mechanischen Eigenschaften abweichen, z. B. 1.4301 als Zugstabmaterial

- ① die Anschlussbleche sind maßgebend, der angegebene Wert wurde bei 96% Auslastung des Zugstabes ermittelt
- ② die Anschlussbleche sind maßgebend, der angegebene Wert wurde bei 95% Auslastung des Zugstabes ermittelt

Zugstabsystem 460 / 560

Bemessungswerte zum Zugstabsystem 560

Anhang B13