



## Europäische Technische Zulassung ETA-08/0038

Handelsbezeichnung  
*Trade name*

Zugstabsystem BESISTA 2-540  
*BESISTA 2-540 Tension Rod System*

Zulassungsinhaber  
*Holder of approval*

BESISTA International GmbH  
Heckenweg 1  
73087 Bad Boll  
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand  
und Verwendungszweck  
*Generic type and use  
of construction product*

Vorgefertigtes Zugstabsystem  
*Prefabricated Tension Rod System*

Geltungsdauer:  
*Validity:*

18. April 2008

vom  
*from*

18. April 2013

bis  
*to*

verlängert  
*extended*

vom  
*from*

18. April 2013

bis  
*to*

18. April 2018

Herstellwerk  
*Manufacturing plant*

BESISTA International GmbH  
Heckenweg 1  
73087 Bad Boll  
DEUTSCHLAND

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

16 Seiten einschließlich 8 Anhänge  
*16 pages including 8 annexes*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
- der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung genannten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

<sup>4</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

<sup>6</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

### 1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

#### 1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Bei dem Bauprodukt handelt es sich um ein vorgefertigtes Zugstabsystem, das in verschiedenen Systemgrößen hergestellt wird. Das Zugstabsystem besteht aus Rundstäben (Zugstäben) aus Stahl mit Außengewinden, die durch besondere Bauteile miteinander und mit der Anschlusskonstruktion verbunden sind. Die Verbindung der Zugstäbe mit der Anschlusskonstruktion erfolgt mit gabelförmigen Endverankerungen (Stabankern) aus Gusseisen mit Kugelgraphit, die jeweils mit zwei Augenlaschen und mit einem Innengewinde versehen sind. Die Stabanker werden durch eine zweischnittige gelenkige Bolzenverbindung mit entsprechenden Anschlussblechen bzw. Kreisscheiben verbunden. Die Verbindung der Zugstäbe miteinander erfolgt mit Gewindeteilen (Verlängerungshülsen, Spannhülsen, Kreuzanker).

Das Zugstabsystem umfasst Zugstäbe, Stabanker und Gewindeteile (Verlängerungshülsen, Spannhülsen, Kreuzanker) mit metrischen ISO-Gewinden von M 6 bis M 76.

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

#### 1.2 Verwendungszweck

Die Verwendung des Zugstabsystems ist nur für Tragwerke mit vorwiegend ruhender Beanspruchung vorgesehen. Des Weiteren muss das Zugstabsystem im eingebauten Zustand zugänglich sein, damit einzelne Bauteile jederzeit ausgetauscht werden können.

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

Die Stabanker dürfen auch für den Anschluss von Druckstäben verwendet werden. Die Druckstäbe selbst sind nicht Gegenstand dieser ETA.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Zugstabsystems von 25 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

### 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

#### 2.1 Merkmale des Produkts

##### 2.1.1 Abmessungen

Die Abmessungen der Bauteile des Zugstabsystems müssen den Angaben in den Anhängen 3 bis 8 entsprechen. Die Abmessungen und Toleranzen der Bauteile des Zugstabsystems, die nicht in den Anhängen 3 bis 8 angegeben sind, müssen mit den Angaben in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> zu dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmen.

<sup>7</sup> Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung 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.

**2.1.2 Werkstoffeigenschaften**

Die Werkstoffeigenschaften der Bauteile des Zugstabsystems müssen den Angaben in Anhang 2 entsprechen. Die Zuordnung zu den verschiedenen Bauteilen ist den Anhängen 3 bis 8 zu entnehmen.

Die Werkstoffeigenschaften der Bauteile des Zugstabsystems, die nicht in Anhang 2 angegeben sind, müssen mit den Angaben in der technischen Dokumentation zu dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmen.

**2.1.3 Bemessungswerte der Widerstandsgrößen****2.1.3.1 Grenzzugkraft des Zugstabsystems**

Die Grenzzugkraft  $N_{Rd}$  des gesamten Zugstabsystems (Zugstäbe, Stabanker einschl. Bolzen, Verlängerungshülsen, Spannhülsen, Kreuzanker, Anschlussbleche und Kreisscheiben) ist der kleinste Wert der Werte der Grenzzugkraft  $N_{Rd, \text{Zugstab}}$  des Zugstabes, der Grenzzugkraft  $N_{Rd, \text{Spannhülse}}$  der Spannhülse, der Grenzzugkraft  $N_{Rd, \text{Verlängerungshülse}}$  der Verlängerungshülse und der Grenzlochleibungskraft  $N_{Rd, \text{Anschlussblech / Kreisscheibe}}$  des Anschlussblechs bzw. der Kreisscheibe.

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

$$N_{Rd, \text{Zugstab}} = \min \{ A \cdot f_{y,k} / \gamma_{M1}; 0,9 \cdot A_S \cdot f_{u,k} / \gamma_{M2} \}$$

$A$  = kleinster Querschnitt im Schaft des Zugstabes

$A_S$  = Spannungsquerschnitt des Zugstabgewindes

$f_{y,k}$  = charakteristischer Wert der Streckgrenze des Zugstabes entsprechend  $R_e$  bzw.  $R_{p0,2}$  nach Anhang 2

$f_{u,k}$  = charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Zugstabes entsprechend  $R_m$  nach Anhang 2

$$N_{Rd, \text{Spannhülse}} = A \cdot f_{y,k} / \gamma_{M1}$$

$A$  = kleinster Querschnitt im gewindefreien Teil der Spannhülse

$f_{y,k}$  = charakteristischer Wert der Streckgrenze der Spannhülse entsprechend  $R_e$  bzw.  $R_{p0,2}$  nach Anhang 2

$$N_{Rd, \text{Verlängerungshülse}} = A_S \cdot f_{u,k} / \gamma_{M2}$$

$A_S$  = Spannungsquerschnitt der Verlängerungshülse

$f_{u,k}$  = charakteristischer Wert der Zugfestigkeit der Verlängerungshülse entsprechend  $R_m$  nach Anhang 2

$$N_{Rd, \text{Anschlussblech / Kreisscheibe}} = 1,5 \cdot w_2 \cdot \varnothing d_1 \cdot f_{y,k} / \gamma_{M1}$$

$w_2$  = Dicke des Anschlussblechs bzw. der Kreisscheibe entsprechend Anhängen 3 und 5

$\varnothing d_1$  = Bolzendurchmesser entsprechend Anhang 3

$f_{y,k}$  = charakteristischer Wert der Streckgrenze des Anschlussblechs bzw. der Kreisscheibe entsprechend  $R_e$  bzw.  $R_{p0,2}$  nach Anhang 2

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Die für die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_{M1}$  und  $\gamma_{M2}$  angegebenen Werte sind empfohlene Werte. 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.

**2.1.3.2 Grenzdruckkraft der Stabanker**

Die Grenzdruckkraft der Stabanker, die für den Anschluss von Druckstäben dienen, entspricht mindestens der Grenzzugkraft  $N_{Rd, \text{Zugstab}}$  der zugehörigen Zugstäbe nach 2.1.3.1.

#### 2.1.4 Brandschutz

Das Zugstabsystem erfüllt bezüglich des Brandverhaltens die Anforderungen der Klasse A1.

### 2.2 Nachweisverfahren

#### 2.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Zugstabsystems für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit, den Brandschutz und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen Nr. 1, 2 und 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der CUAP (Common Understanding and Assessment Procedure) für Zugstabsysteme (Schlussfassung Februar 2003; ETA Anfrage Nr. 06.02/02).

#### 2.2.2 Wesentliche Anforderung Nr. 2: Brandschutz

Das Zugstabsystem erfüllt bezüglich des Brandverhaltens die Anforderungen der Klasse A1 in Übereinstimmung mit der Kommissionsentscheidung 96/603/EC (einschließlich Änderungen) und muss auf Grund der Auflistung in dieser Entscheidung nicht geprüft werden.

#### 2.2.3 Wesentliche Anforderung Nr. 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

##### Wesentliche Anforderung Nr. 4: Nutzungssicherheit

Um nachzuweisen, dass die Zugtragfähigkeit der Stabanker und der Kreuzanker höher ist als die Zugtragfähigkeit der zugehörigen Zugstäbe aus der Stahlsorte S460N und somit nicht relevant ist für die Tragfähigkeit des gesamten Zugstabsystems, wurden die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit der Stabanker und der Kreuzanker auf der Grundlage der Auswertung von Zugversuchen ermittelt. Die Zugversuche wurden an 24 Systemgrößen der Stabanker (M8-M76) und an 15 Systemgrößen der Kreuzanker (M8-M42) durchgeführt.

Der Vergleich der nach EN 1993-1-1:2005 und EN 1998-1-1:2005 ermittelten charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Zugstäbe mit den statistisch ausgewerteten Versuchsergebnissen (charakteristische Werte) hat gezeigt, dass die Zugtragfähigkeit der Stabanker (einschl. Bolzen) für die Zugtragfähigkeit des gesamten Zugstabsystems nicht maßgebend ist. Somit ist es für die Ermittlung der Zugtragfähigkeit des gesamten Zugstabsystems ausreichend, die Zugtragfähigkeit der Zugstäbe, der Spann- und Verlängerungshülsen sowie die Grenzlochleibungskraft der Anschlussbleche und Kreisscheiben zu ermitteln.

Da die Druck- und Zugtragfähigkeit der Stabanker identisch sind, entspricht die Drucktragfähigkeit der Stabanker mindestens der Zugtragfähigkeit der Zugstäbe.

### 3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 98/214/EC der Europäischen Kommission<sup>8</sup> ist das System 2+ der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 2+: Konformitätserklärung des Herstellers für das Produkt aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
  - (1) Erstprüfung des Produkts;
  - (2) werkseigener Produktionskontrolle;

<sup>8</sup>

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 80 vom 18.03.1998

- (3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan.
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
  - (4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:
    - Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
    - laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

## 3.2 Zuständigkeiten

### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

#### 3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüf- und Überwachungsplan vom 18.04.2008 für die am 18.04.2008 erteilte europäische technische Zulassung ETA-08/0038<sup>9</sup>, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüf- und Überwachungsplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<sup>9</sup>

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans auszuwerten.

#### 3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich "Zugstabsysteme" zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüf- und Überwachungsplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen der am 18.04.2008 erteilten europäischen technischen Zulassung ETA-08/0038 übereinstimmt.

### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans durchzuführen:

- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass die werkseigene Produktionskontrolle mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

<sup>9</sup> Der Prüf- und Überwachungsplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüf- und Überwachungsplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

### 3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist an jeder Verpackung des Zugstabsystems anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Bezeichnung des Produkts,
- Systemgröße und Typ (z. B. M 36).

## 4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

### 4.1 Herstellung

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

### 4.2 Einbau

Der Einbau wird so ausgeführt, dass das Zugstabsystem jederzeit für Wartung und Reparatur zugänglich ist.

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 Stabanker werden nicht schlagartig beansprucht (z. B. durch Einschlagen des Bolzens per Hammerschlag).

Die Mindestschraubtiefen werden in geeigneter Weise markiert. Das Einhalten der in den Anhängen 3 und 6 angegebenen Mindestschraubtiefen "MeT" und "GL" wird durch die ausführende Firma kontrolliert. Wie das zu erfolgen hat, steht in der Montageanweisung.

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

#### 4.3 Bemessung

Die Beanspruchung ist vorwiegend ruhend.

Die in dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Abmessungen, Werkstoffeigenschaften und Einschraubtiefen "MeT" und "GL" werden eingehalten.

Das Zugstabsystem wird nicht auf Biegung beansprucht.

Für den Tragsicherheitsnachweis werden das Sicherheitskonzept nach EN 1990:2002 +A1:2005 +A1:2005/AC:2010 sowie die in 2.1 angegebenen Bemessungswerte der Widerstandsgrößen verwendet.

Die in EN 1090-2:2008 +A1:2011 und in EN 1993-1-4:2006 und in EN ISO 12944:1998 angegebenen Regeln werden beachtet.

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

#### 5 Vorgaben für den Hersteller

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die Anforderungen entsprechend den Abschnitten 1, 2, 4.2 und 4.3 (einschließlich den Anhängen, auf die Bezug genommen wird) den betroffenen Kreisen bekannt gemacht werden. Das kann z. B. durch Übergabe von Kopien der entsprechenden Abschnitte der europäischen technischen Zulassung erfolgen.

Zusätzlich sind alle für den Einbau relevanten Angaben eindeutig auf der Verpackung oder auf einer beigefügten Beschreibung anzugeben (z. B. Mindesteinschraubtiefen "MeT" und "GL" entsprechend Anhängen 3 und 6). Vorzugsweise sollten dafür Abbildungen verwendet werden.

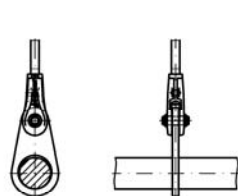
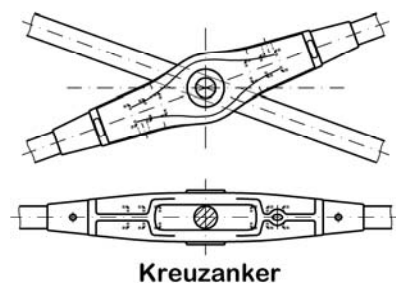
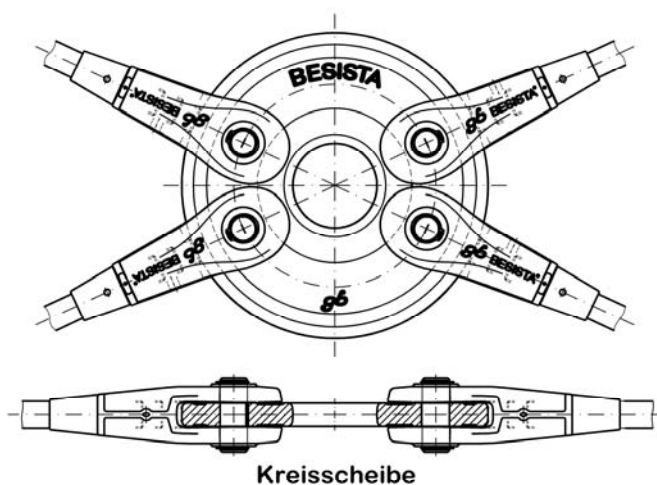
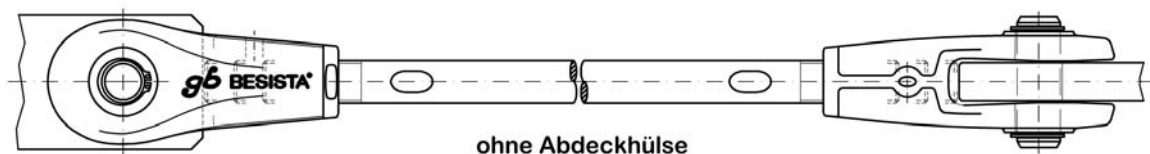
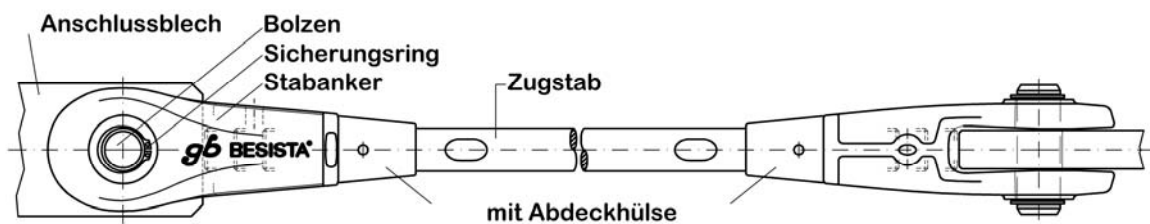
Das Zugstabsystem darf nur als komplette Einheit verpackt und geliefert werden (Zugstäbe, Stabanker einschließlich Bolzen, Kreuzanker, Spannhülsen, Verlängerungshülsen, und Kreisscheiben).

Die Stabanker, die für den Anschluss von Druckstäben vorgesehen sind, dürfen auch gesondert geliefert werden.

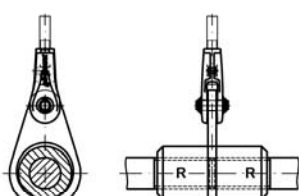
Georg Feistel  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

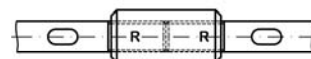




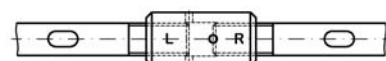
Abhängeöse für Vollstab



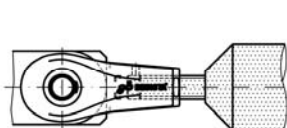
Abhängeöse für Verlängerungshülse



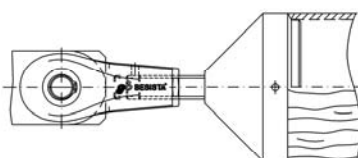
Verlängerungshülse



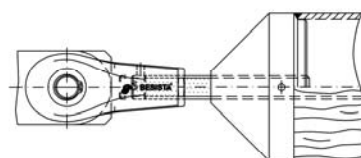
Spannhülse



Druckstab aus Rundstab abgedreht



Druckstabanschluss einteilig mit Rohr / Holz



Druckstabanschluss zweiteilig mit höherfesten Gewindebolzen

Zugstabsystem BESISTA 2-540

System, Bauteile

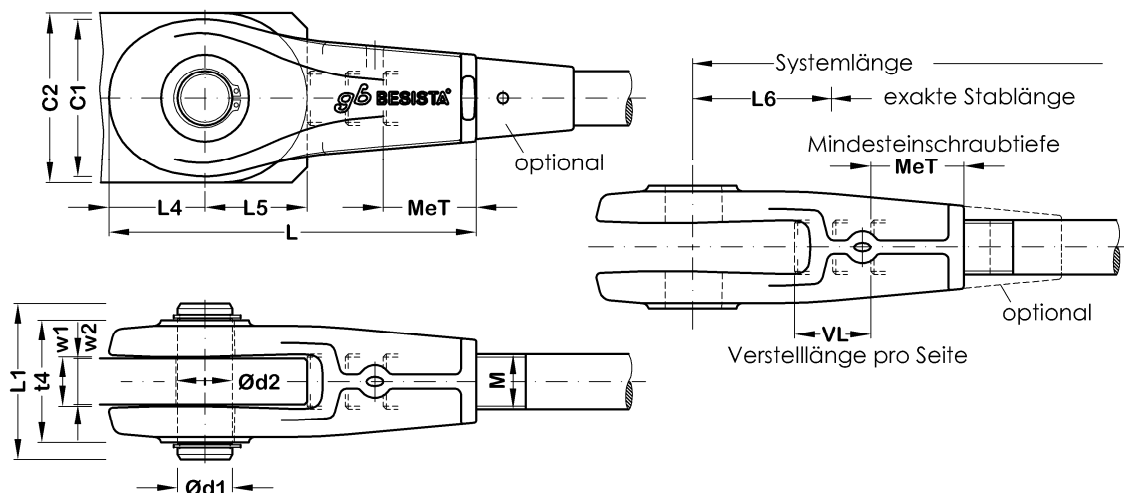
Anhang 1

Bauteil	Werkstoff	Streckgrenze $R_e / R_{p0,2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Zugfestigkeit $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>Stabanker, Kreuzanker</b>	EN-GJS-400-18-LT	250	400
<b>Zugstab</b>	S460N (Ø 6 bis Ø 48)	520	720
	S460N (Ø 52 bis Ø 76)	540	720
	S355	entsprechend EN 10025-2: 2004	
	S235	entsprechend EN 10025-2: 2004	
<b>Bolzen für Zug- und Druckstäbe</b>	S460N (Ø 6 bis Ø 48)	520	720
	S460N (Ø 52 bis Ø 76)	540	720
	8.8	entsprechend EN ISO 898-1: 1999	
	10.9	entsprechend EN ISO 898-1: 1999	
<b>Anschlussblech, Kreisscheibe</b>	S355	entsprechend EN 10025-2: 2004	
	EN-GJS-400-18-LT	250	400
	EN-GJS-400-15	entsprechend EN 1563: 1997 +A1: 2002 + A2: 2005	
	S235	entsprechend EN 10025-2: 2004	
<b>Verlängerungshülse, Spannhülse</b>	S460N (Ø 6 bis Ø 48)	520	720
	S460N (Ø 52 bis Ø 76)	540	720
	S460N	entsprechend EN 10025-3: 2004	
	20MnV6	entsprechend EN 10294-1: 2005	
	EN-GJS-400-18-LT	250	400
	S355J2H	entsprechend EN 10210-1: 2006	
	S355	entsprechend EN 10025-2: 2004	
<b>Druckstabanschlüsse</b>	S355	entsprechend EN 10025-2: 2004	

Zugstabsystem BESISTA 2-540

Werkstoffeigenschaften der Einzelbauteile

Anhang 2

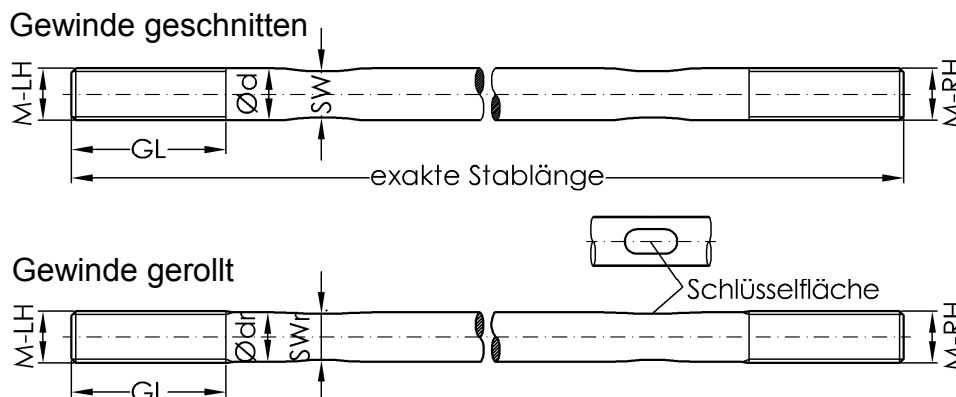


M	Stabanker								Bolzen		Anschlussblech				
	C1	L4	w1	MeT	t4	L	VL	L6	Ø d1	L1	Festigkeit	Ø d2	w2	L5	C2
6	18	11	6	10	13,5	45	12	18	6	20	S460N ( $R_e = 520 \text{ N/mm}^2$ , $R_m = 720 \text{ N/mm}^2$ ), 8.8 oder 10.9	6,5	5	12	22
8	24	14,2	7	15,3	19	59,5	14	23	8	29,6		8,5	6	16	28
10	29	17,5	9,2	18	23	71,5	16	28	10	32,3		11	8	20	35
12	35,4	21	11,2	22	27,2	83,5	18	32	12	38,4		13	10	23	41
14	41,2	24,5	13,4	24,5	31,8	96	20	37	14	41,9		15	12	27	47
16	45,6	27,5	16,4	28	38,5	108,5	22	42	16	48,4		17	15	31	52
18	51,6	31,5	16,6	31,5	40,2	122	26	46	18	53,9		19	15	34	57
20	56	35	19,6	35	46,5	135	28	51	20	59,9		21	18	37	62
22	63	38,5	19,6	37,5	50	148	30	57	22	62,9		23	18	42	70
24	69	42	21,8	41	54,5	164	36	63	24	67,8		25	20	45	75
27	78	47	23,8	46	61,4	184	40	71	27	75,1	S460N ( $R_e = 520 \text{ N/mm}^2$ , $R_m = 720 \text{ N/mm}^2$ )	28	22	51	85
30	86	52,5	27	51	67,6	203,5	44	78	30	82,1		31	25	56	93
33	95	57,5	32,2	56,5	78	220	46	83	33	92,6		34	30	60	99
36	104	63	32,2	61	80,8	241	50	92	36	98,8		37	30	67	112
39	112	68	37,4	66,5	90	259,5	54	98	39	106,8		40	35	71	117
42	121	73,5	37,4	70	95	279,5	58	107	42	115		43	35	78	130
45	129	79	42,8	76	105	301	64	114	45	126		46	40	82	136
48	138	84	42,5	81,5	110	325,5	70	125	48	129		50	40	91	153
52	149	91	47,8	87	120	351	74	137	52	145		54	45	100	167
56	161	99	52,8	93	132	378	80	146	56	158		58	50	106	175
60	173	105	58	99	142	401	84	155	60	168	S460N ( $R_e = 540 \text{ N/mm}^2$ , $R_m = 720 \text{ N/mm}^2$ )	62	55	113	187
64	184	112	58	106	147	431	92	167	64	175		66	55	122	203
68	196	119,5	63	113	160	457,5	96	177	68	188		70	60	129	214
72	206	126	68	119	168	480	100	185	72	196		74	65	135	224
76	221	134,5	73	126	183	509,5	108	195	76	212		78	70	141	244

Zugstabsystem BESISTA 2-540

Stabanker, Bolzen, Anschlussblech

Anhang 3



\*Hinweis: Bei Verwendung von Verlängerungs- und Spannhülsen haben die Zugstäbe kürzere Gewindelängen (siehe GL-VH und GL-SH, Anhang 6)

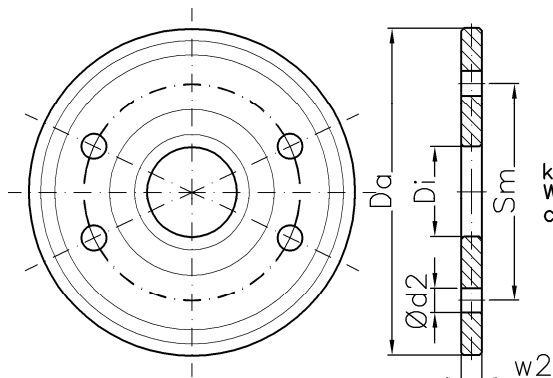
M	GL *	Gewinde geschnitten		Gewinde gerollt	
		Ø d	SW	Ø dr	SWr
6	28	6	5	5,3	4,5
8	34	8	7	7,1	6
10	39	10	9	8,9	8
12	45	12	11	10,8	10
14	51	14	13	12,6	11
16	57	16	15	14,5	13
18	65	18	16	16,2	15
20	71	20	18	18,2	16
22	75	22	20	20,2	18
24	87	24	22	22	20
27	96	27	25	25	23
30	107	30	28	27,5	25
33	114	33	30	30,5	28
36	124	36	33	33,2	30
39	133	39	36	36,2	33
42	142	42	39	39	36
45	154	45	42	42	39
48	166	48	45	44,7	42
52	175	52	49	48,7	45
56	189	56	52	52,3	49
60	199	60	56	56,3	52
64	216	64	60	60	56
68	227	68	64	64	60
72	237	72	68	68	64
76	252	76	72	72	68

Zugstabsystem BESISTA 2-540

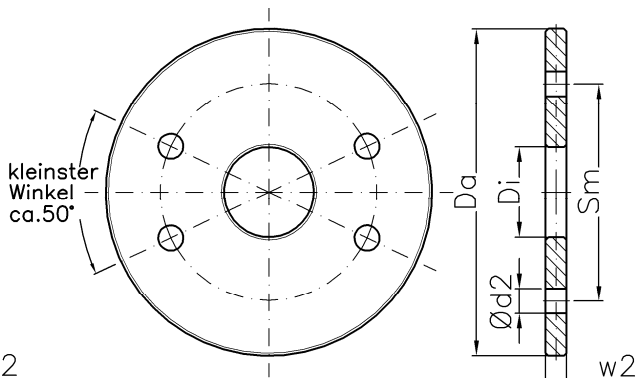
Zugstab

Anhang 4

Kreisscheibe aus Guss



Kreisscheibe aus Stahl



Hinweis: Die Kreisscheiben aus Guss und aus Stahl haben die gleichen Abmessungen.

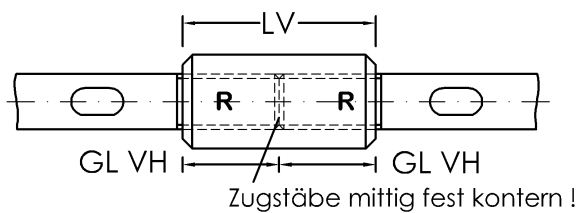
M	Da	Di	Sm	w2	Ø d2
6	73	23	49	5	6,5
8	96	30	64	6	8,5
10	118	36	78	8	11
12	140	42	94	10	13
14	162	48	108	12	15
16	184	54	122	15	17
18	204	60	136	15	19
20	224	66	150	18	21
22	248	72	164	18	23
24	268	78	178	20	25
27	302	88	200	22	28
30	334	98	222	25	31
33	364	108	244	30	34
36	400	118	266	30	37
39	430	128	288	35	40
42	466	138	310	35	43
45	496	148	332	40	46
48	534	158	354	40	50
52	582	170	382	45	54
56	626	184	414	50	58
60	668	196	442	55	62
64	718	210	474	55	66
68	764	226	506	60	70
72	800	234	530	65	74
76	848	248	566	70	78

Zugstabsystem BESISTA 2-540

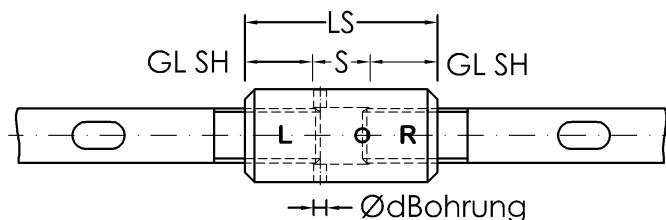
Kreisscheibe

Anhang 5

### Verlängerungshülse



### Spannhülse



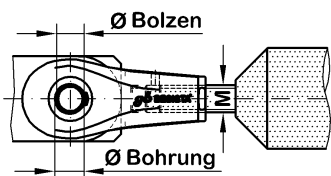
M	Verlängerungshülse (VH)		Spannhülse (SH)			
	GL VH	LV	GL SH	LS	S (Spannweg)	Ø d Bohrung
6	10,5	21	7,5	21	6	3
8	14	28	10	28	8	4
10	17,5	35	12,5	35	10	4
12	21	42	15	42	12	5
14	24,5	49	17,5	49	14	5
16	28	56	20	56	16	6
18	31,5	63	22,5	63	18	6
20	35	70	25	70	20	6
22	38,5	77	27,5	77	22	6
24	42	84	30	84	24	8
27	47,5	95	34	95	27	8
30	52,5	105	37,5	105	30	8
33	58	116	41,5	116	33	8
36	63	126	45	126	36	10
39	68,5	137	49	137	39	10
42	73,5	147	52,5	147	42	10
45	79	158	56,5	158	45	10
48	84	168	60	168	48	10
52	91	182	65	182	52	12
56	98	196	70	196	56	12
60	105	210	75	210	60	12
64	112	224	80	224	64	12
68	119	238	85	238	68	15
72	126	252	90	252	72	15
76	133	266	95	266	76	15

Zugstabsystem BESISTA 2-540

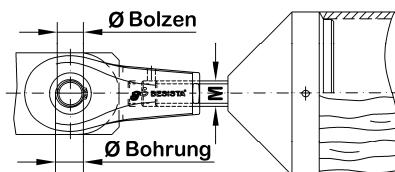
Verlängerungshülse, Spannhülse

Anhang 6

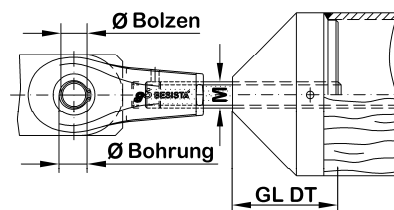
Druckstab aus  
Rundstab abgedreht



Druckstabanschluss  
einteilig mit Rohr / Holz



Druckstabanschluss zweiteilig  
mit höherfesten Gewindebolzen



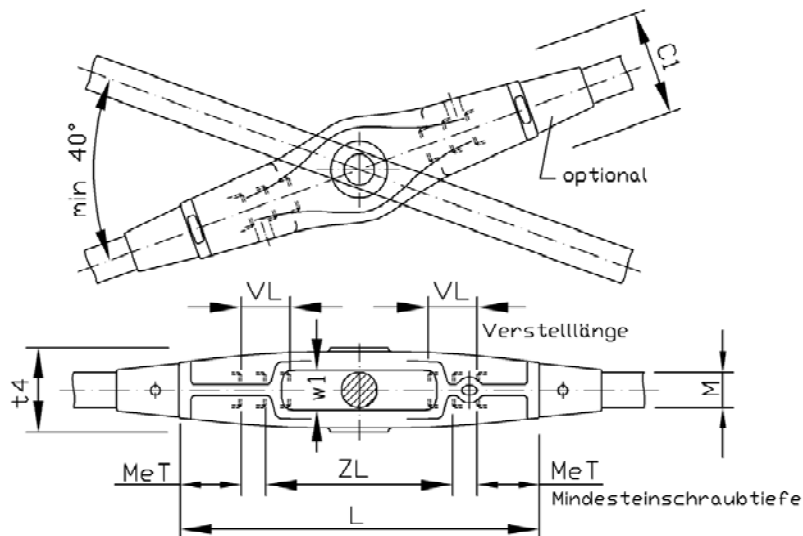
Hinweis: Die Bolzendurchmesser sind, abweichend zu den Standardbolzen, bei Druckstabanschlüssen größer als bei Zugstabanschlüssen !

M	Druckstabanschluss		GL DT
	Ø Bolzen	Ø Bohrung	
6	8	8,5	min. 1,20 x M
8	10	10,5	
10	12	13	
12	14	15	
14	16	17	
16	18	19	
18	20	21	
20	22	23	
22	24	25	
24	27	28	
27	30	31	
30	33	34	
33	36	37	
36	39	40	
39	42	43	
42	45	46	
45	48	49	
48	52	54	
52	56	58	
56	60	62	
60	64	66	
64	68	70	
68	72	74	
72	76	78	
76	80	82	

Zugstabsystem BESISTA 2-540

Druckstabanschlüsse

Anhang 7



Abweichungen gegenüber den Stabankern sind bei C1 durch Werkstoffanhäufungen in den Laschenübergängen und bei t4 durch die vollgegossenen „Bolzenbohrungen“ ausgeglichen.

M	Kreuzanker						
	C1	w1	MeT	t4	L	ZL	VL
6	17	6,8	10	13,5	68	36	12
8	23	8,8	15,3	19,5	90	46	14
10	27	11	18	22,6	110	56	16
12	33	13	22	26,9	123	64	18
14	39	15	24,5	31,9	141	74	20
16	42	17,5	28	38,7	160	84	22
18	48	19,5	31,5	41,3	180	94	26
20	53	21,5	35	47,2	202	102	28
22	60	23,5	37,5	49,8	218	114	30
24	66	25,5	41	54,7	243	126	36
27	75	28,5	46	60,3	271	142	40
30	83	32	51	66,7	298	156	44
33	92	35	56,5	77,1	328	166	46
36	101	38	61	81,3	360	184	50
39	109	41	66,5	90	385	196	54
42	117	44	70	96,2	418	214	58
45	125	47,5	76	105	444	228	64
48	133	50,5	81,5	110	483	252	70
52	144	54,5	87	120	520	274	74
56	155	59	93	132	558	292	80
60	167	63	99	142	592	310	84
64	177	67	106	147	638	336	92
68	189	71	113	160	676	354	96
72	198	75	119	168	708	370	100
76	213	79	126	183	750	390	108

Zugstabsystem BESISTA 2-540

Kreuzanker

Anhang 8