

**EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT**

ETA-16/0286

mit nationalen

Zulassungsbescheiden

**ETA**

**BBV  
SYSTEMS**

WIR SORGEN FÜR SPANNUNG | WE STRESS FOR STRENGTH

# **BBV 1030 POST-TENSIONING BAR TENDON SYSTEM BONDED / UNBONDED / EXTERNAL**



**ETA**

In cooperation with: **Macalloy**

## Inhaltsverzeichnis

### I. Nationale Zulassungsbescheide

Z-13.71-16286: Vorspannung mit nachträglichem Verbund

Z-13.72-16286: Vorspannung ohne Verbund

Z-13.73-16286: Externe Vorspannung

### II. European Technical Assessment

ETA-16/0286: Vorspannung mit nachträglichem Verbund, ohne Verbund und extern

Der **BBV Stabspannstahl - Klasse 1** - gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung **Z-12.4-138** erfüllt die Anforderungen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung nach allgemeinem Rundschreiben Straßenbau **ARS Nr. 22/2012; Sachgebiet 05.2: Brücken und Ingenieurbau – Grundlagen:**

**Verwendung von Spannstählen nach ARS 22/2012, Anlage 4, B (10):  
Hinweise zur Anwendung**

#### Anlage 4 zum ARS 22/2012

- (5) Das Verfahren nach der Plastizitätstheorie ist - mit Ausnahme des Anwendungsfalls von E DIN EN 1992-2/NA, NCI zu 5.6.1 (101) P - nicht anzuwenden.
- (6) Nichtlineare Verfahren dürfen - mit Ausnahme des Anwendungsfalls nach E DIN EN 1992-2/NA, NDP zu 5.7 (105) für schlanke Druckglieder – für Brücken im Bereich der Bundesfernstraßen nur mit meiner Zustimmung anzuwenden.
- (7) Die Bauweise des E DIN EN 1992-2/NA, Anhang NA.UU „Interne Vorspannung ohne Verbund in Längsrichtung“ ist bis auf Weiteres für Brücken im Bereich der Bundesfernstraßen nicht anzuwenden.
- (8) Die Verwendung von Leichtbeton ist nicht zuzulassen. Die Verwendung von Hochfesten Betonen bedarf meiner Zustimmung.
- (9) Es ist ausschließlich Betonstabstahl und Betonstabstahl vom Ring zu verwenden. Betonstahl mit  $\phi > 32 \text{ mm}$  ist nicht zu verwenden. Eine Bewehrung mit Stabbündeln ist nicht vorzusehen.
- (10) Es dürfen nur Spannstähle verwendet werden, die der Klasse 1 nach E DIN EN 1992-2/NA, Tabelle 6.4DE „Parameter der Ermüdungsfestigkeitskurven (Wöhlerlinien) für Spannstahl“ entsprechen. Die Werte für Klasse 1 sind durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für den Spannstahl nachzuweisen.
- (11) E DIN EN 1992-2/NA, Tabelle 7.101DE: Die Fußnote 3) der Tabelle 7.101DE ist nicht anzuwenden.
- (12) E DIN EN 1992-2/NA, Tabelle 7.101DE ist im Bereich der Bundesfernstraßen auch für Geh- und Radwegbrücken anzuwenden.

## Allgemeine Bauartgenehmigung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 30.09.2019      Geschäftszeichen: I 15-1.13.71-1/18

**Nummer:**  
**Z-13.71-160286**

**Antragsteller:**  
**BBV Systems GmbH**  
Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

**Geltungsdauer**  
vom: **30. September 2019**  
bis: **30. September 2024**

### Gegenstand dieses Bescheides:

**Anwendungsregeln für das BBV 1030 Stabspannverfahren für die Nenndurchmesser 32 mm bis 40 mm zum internen Vorspannen von Tragwerken mit nachträglichem Verbund nach ETA-16/0286**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst acht Seiten.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II **BESONDERE BESTIMMUNGEN**

### 1 **Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich**

#### 1.1 **Regelungsgegenstand**

Diese allgemeine Bauartgenehmigung enthält Anwendungsregeln für das Stabspannsystem mit glatten Spannstahlstäben St 835/1030 zum Vorspannen von Tragwerken im nachträglichem Verbund nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-16/0286 vom 18. Juli 2017. Diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten Europäischen Technischen Bewertung.

Die Bauartgenehmigung regelt die Anwendung von Ankerplatten aus Stahl nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.2 und Anhänge 2, 8, 10, 12, 14 und 18.

#### 1.2 **Anwendungsbereich**

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 2.1)

Das Stabspannsystem entsprechend ETA-16/0286 darf bei Einsatz der vorgesehenen Ankerplatten aus Stahl zur internen Vorspannung mit Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton angewendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden.

Die Ankerplatten aus Stahl nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.2 dürfen auch ohne Gewinde ausgeführt werden, wenn gerade Ankermutter mit Unterlegscheiben nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.3 verwendet werden.

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.9.1 und 1.9.2)

Die Anwendung von Hybridankerplatten nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.1 ist nicht Bestandteil dieser allgemeinen Bauartgenehmigung.

### 2 **Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung**

#### 2.1 **Planung**

##### 2.1.1 **Spannstahl**

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.1 und 1.8, Anhang 5)

Es dürfen nur glatte Spannstahlstäbe St 835/1030 mit den Nenndurchmessern 32 bis 40 mm angewendet werden, die allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

##### 2.1.2 **Zusatzbewehrung**

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.2.5, 1.9.5 und Anhänge 18 und 20)

Die Ankerplatte aus Stahl darf auch mit Zusatzbewehrung eingebaut werden entsprechend den Angaben in Anhang 20 der ETA-16/0286. Für die Zusatzbewehrung ist gerippter Betonstahl B500A oder B500B nach DIN 488-1 oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung einzubauen.

Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e oder g) oder einer gleichartigen Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerte Bewehrungsstäbe. Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

##### 2.1.3 **Hüllrohre**

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.4, 1.9.8.2, 2.2.4.7 und Anhang 10)

Für die Spannglieder mit nachträglichem Verbund sind Hüllrohre aus Bandstahl nach DIN EN 523 zu anzuwenden.

Bei der Verwendung von Kunststoffhüllrohren ist zu beachten, dass nur allgemein bauaufsichtlich zugelassene Kunststoffhüllrohre eingesetzt werden dürfen.

#### 2.1.4 Transport und Lagerung

Es sind die entsprechenden Forderungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sowie DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA zu beachten.

Die Angaben der Zulassung des angewendeten Spannstahls sind zu beachten.

#### 2.1.5 Korrosionsschutz der freiliegenden oder nicht genügend mit Beton bedeckten Stahlteile

Die nicht ausreichend durch Betonüberdeckung (mindestens 5 cm) oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind mit einem Schutzsystem nach DIN EN ISO 12944-5 gegen Korrosion zu schützen.

Dabei ist zu beachten, dass das entsprechende Schutzsystem so ausgewählt wird, dass mindestens eine Korrosivitätskategorie C5 nach DIN EN ISO 12944-2 gewährleistet wird. Bei Stahlteilen der Verankerung, welche im Inneren einer abgeschlossenen Konstruktion liegen darf die Korrosivitätskategorie C3 nach DIN EN ISO 12944-2 zugrunde gelegt werden, wenn der Angriff von korrosiven Stoffen ausgeschlossen werden kann.

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7 zu beachten.

### 2.2 Bemessung

#### 2.2.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.10.2.1 ist zu beachten.

#### 2.2.2 Begrenzung der Vorspannkraft

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.4)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(1), Gleichung (5.41) die aufgebrauchte Höchstkraft  $P_{\max}$  die in der Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{\max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}(x)$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3(2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Vorspannkraft für Spannstahlstäbe St 835/1030

Stabnennendurchmesser $d_s$ [mm]	Querschnittsfläche $A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	$P_{\max}$ [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]
		$0,9 A_p f_{p0,1k}$	$0,85 A_p f_{p0,1k}$
<b>Glattstab</b>			
32	805	605	571
36	1018	765	723
40	1257	944	891

Für das Überspannen gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(2). Im Brückenbau ist gemäß DIN EN 1992-2/NA, NPD Zu 5.10.2.1(2) ein Überspannen nicht zulässig.

#### 2.2.3 Reibungsverluste

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.3)

Für die Bemessung ist DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.5 und Abschnitt 5.10.6 zu beachten.

#### 2.2.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.5)

Es dürfen nur gerade Spannglieder verwendet werden.

#### 2.2.5 Betonfestigkeit

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.6 und Anhänge 18 und 20)

Es ist Beton nach DIN EN 206-1 zu anzuwenden. Bei der Anwendung dieser Betone ist DIN 1045-2 zu beachten.

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube}$  bzw.  $f_{cmj,cyl}$  entsprechend Tabelle 2 dieser allgemeinen Bauartgenehmigung und dem Anhang 18 bzw. 20 von ETA-16/0286 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Prüfzylinder oder Würfel mit 150 mm Kantenlänge), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Druckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt  $t_j$  der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 2 wie folgt berechnet werden:

$$f_{ck,t_j} = f_{cmj,cyl} - 8$$

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup>
30	25
34	28
42	33
48	38

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit  $0,5 f_{cmj,cube}$  bzw.  $0,5 f_{cmj,cyl}$ . Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.2 (4)).

#### 2.2.6 Abstand der Spanngliederankerungen

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.5 und Anhängen 18 und 20)

Die im den Anhängen 18 und 20 angegebenen Achs- und Randabstände setzen voraus, dass im Verankerungsbereich (Bezugskörper  $A \times A \times A$ ) zusätzlich bereits mindestens  $50 \text{ kg/m}^3$  Bewehrung vorhanden und diese gleichmäßig über die Höhe verteilt ist. Trifft das nicht zu, ist bei den Verankerungen ohne Zusatzbewehrung nach Anhang 18 Zusatzbewehrung entsprechend der fehlenden Bewehrungsmenge anzuordnen. Auch diese Zusatzbewehrung muss Abschnitt 2.1.2 entsprechen. Die Schenkellängen der zusätzlich angeordneten Bügel bzw. die Längen der als Zusatzbewehrung angewendeten kreuzweise verlegten geraden Bewehrungsstäbe (abzüglich der beidseitigen Verankerungslängen) für die Verankerungen ohne Zusatzbewehrung nach Anhang 18 sind 20 mm kleiner als die Achsabstände der jeweiligen Verankerung.

Außerhalb dieser angegebenen Verankerungsbereiche ist die Aufnahme der im Bauwerksbeton auftretenden Kräfte nachzuweisen.

Alle in der ETA-16/0286 angegebenen Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

## 2.3 Ausführung

### 2.3.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN EN 13670 zusammen mit DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006.

### 2.3.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 2.2)

#### 2.3.2.1 Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung

(1) Der technische Bereich des Inhabers der allgemeinen Bauartgenehmigung muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

(2) Der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

(2.1) Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

(2.2) Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens Folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der ETA-16/0286 und dieser Bauartgenehmigung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>1</sup>,
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>2</sup>.

(3) Kann der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller. Der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung und der Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

#### 2.3.2.2 Hersteller

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens konform mit der geltenden ETA auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

#### 2.3.2.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

<sup>2</sup> Siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002

<sup>3</sup> Veröffentlicht in den DIBt-"Mitteilungen" 37 (2006), Heft 4

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung auf Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

### 2.3.3 Montage

Vor dem Aufschrauben der Verankerungsmutter ist das Gewinde des Gewindestabes sowie der Verankerungsmutter visuell auf Beschädigungen zu kontrollieren und ggf. auszutauschen. Vor Aufsetzen der Stabspannpresse und Beginn des Spannvorgangs ist darauf zu achten, dass das System zentrisch ausgerichtet ist. Sollte dabei die Ratsche der Spannpresse vor dem Festsetzen der Anker Mutter einen außerplanmäßigen Widerstand erzeugen, ist das System zu überprüfen und ggf. neu auszurichten bzw. auszutauschen.

### 2.3.4 Einpressen

(zu ETA-16/0826, Abschnitte 2.2.4.9.1)

#### 2.3.4.1 Einpressmörtel und Einpressverfahren

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung anzuwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 bzw. die Zulassung. Die Anlagen zur Bauregelliste A Teil 1 sind zu beachten.

#### 2.3.4.2 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle"<sup>4</sup> durchzuführen.

### 2.3.5 Übereinstimmungserklärung

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben. Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weiterleitung an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.

Folgende Normen und Veröffentlichungen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- ETA-16/0286 vom 18.07.2017 Bars post-tensioning kit for prestressing of structures, internal bonded and unbonded, and external
- DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1

<sup>4</sup> veröffentlicht in DIBt "Mitteilungen" 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

- DIN EN 1992-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
- DIN EN 1992-2/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- DIN 488-1:2009-08 Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN EN 206-1:2001-07 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000  
in Verbindung mit:
- DIN EN 206-1/A1:2004-10 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
- DIN EN 206-1/A2:2005-09 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
- DIN EN 446:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Einpreßverfahren
- DIN EN 447:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Anforderungen für übliche Einpreßmörtel
- DIN EN 523:2003-11 Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder
- DIN EN 13670: 2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DIN EN ISO 12944-2:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-2:1998
- DIN EN ISO 12944-4:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998
- DIN EN ISO 12944-5:2008-01 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2007); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2007
- DIN EN ISO 12944-7:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:1998

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter



## Allgemeine Bauartgenehmigung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 02.10.2019      Geschäftszeichen: I 15-1.13.72-2/18

**Nummer:**  
**Z-13.72-160286**

**Antragsteller:**  
**BBV Systems GmbH**  
Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

**Geltungsdauer**  
vom: **2. Oktober 2019**  
bis: **2. Oktober 2024**

### Gegenstand dieses Bescheides:

Anwendungsregeln für das BBV 1030 Stabspannverfahren für die Nenndurchmesser 32 mm bis 40 mm zum internen Vorspannen von Tragwerken ohne Verbund nach ETA-16/0286

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Diese allgemeine Bauartgenehmigung enthält Anwendungsregeln für das Stabspannsystem mit glatten Spannstahlstäben St 835/1030 zur internen Vorspannung von Tragwerken ohne Verbund nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-16/0286 vom 18. Juli 2017. Diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten Europäischen Technischen Bewertung.

Die Bauartgenehmigung regelt die Anwendung von Ankerplatten aus Stahl nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.2 und Anhänge 2, 8, 10, 12, 14 und 18.

#### 1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 2.1)

Das Stabspannsystem entsprechend ETA-16/0286 darf bei Einsatz der vorgesehenen Ankerplatten aus Stahl zur internen Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton angewendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden.

Die Ankerplatten aus Stahl nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.2 dürfen auch ohne Gewinde ausgeführt werden, wenn gerade Ankermuttern mit Unterlegscheiben nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.3 verwendet werden.

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.9.1 und 1.9.2)

Die Anwendung von Hybridankerplatten nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.1 ist nicht Bestandteil dieser allgemeinen Bauartgenehmigung.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

##### 2.1.1 Spannstahl

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.1 und 1.8, Anhang 5)

Es dürfen nur glatte Spannstahlstäbe St 835/1030 mit den Nenndurchmessern 32 bis 40 mm angewendet werden, die allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

##### 2.1.2 Zusatzbewehrung

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.2.5, 1.9.5 und Anhänge 18 und 20)

Die Ankerplatte aus Stahl darf auch mit Zusatzbewehrung eingebaut werden entsprechend den Angaben in Anhang 20 der ETA-16/0286. Für die Zusatzbewehrung ist gerippter Betonstahl B500A oder B500B nach DIN 488-1 oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung einzubauen.

Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e oder g) oder einer gleichartigen Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerte Bewehrungsstäbe. Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

### 2.1.3 Hüllrohre

(zu ETA-16/0286), Abschnitt 1.9.8.3)

Es sind PE-Hüllrohre (Nennwandstärke 2 mm, Mindestwandstärke 1,5 mm) nach DIN 8074 zu verwenden.

### 2.1.4 Korrosionsschutz der freiliegenden oder nicht genügend mit Beton bedeckten Stahlteile

Die nicht ausreichend durch Betonüberdeckung (mindestens 5 cm) oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind mit einem Schutzsystem nach DIN EN ISO 12944-5 gegen Korrosion zu schützen.

Dabei ist zu beachten, dass das entsprechende Schutzsystem so ausgewählt wird, dass mindestens eine Korrosivitätskategorie C5 nach DIN EN ISO 12944-2 gewährleistet wird. Bei Stahlteilen der Verankerung, welche im Inneren einer abgeschlossenen Konstruktion liegen darf die Korrosivitätskategorie C3 nach DIN EN ISO 12944-2 zugrunde gelegt werden, wenn der Angriff von korrosiven Stoffen ausgeschlossen werden kann.

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7 zu beachten.

### 2.1.5 Dauerkorrosionsschutz der Spannglieder

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.9.8)

Das Spannglied mit Korrosionsschutzsystem wird im Werk hergestellt und im zusammengesetzten Zustand auf die Baustelle transportiert und eingebaut.

Als Korrosionsschutzmasse für Endverankerungen und Kopplungen sowie den Bereich der freien Stahllänge gemäß ETA-16/0286, Abschnitt 1.9.8.1 können folgende Produkte verwendet werden:

- NONTRIBOS<sup>®</sup> MP-2 (nach Z-12.3-6, Anlage 4),
- Vaseline FC 284 (nach Z-13.3-131, Abschnitt 2.1.8).

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmasse ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 des herstellenden Werkes zu erbringen. Die zur Anwendung kommenden Korrosionsschutzmassen müssen jeweils der beim Deutschen Institut für Bautechnik durch den Hersteller der Masse hinterlegten Rezeptur entsprechen.

### 2.1.6 Transport und Lagerung

Es sind die entsprechenden Forderungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sowie DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA zu beachten.

Die Angaben der Zulassung des angewendeten Spannstahls sind zu beachten.

## 2.2 Bemessung

### 2.2.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.10.2.1 ist zu beachten.

### 2.2.2 Begrenzung der Vorspannkraft

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.4)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(1), Gleichung (5.41) die aufgebrauchte Höchstkraft  $P_{\max}$  die in der Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{\max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}(x)$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3(2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Vorspannkkräfte für Spannstahlstäbe St 835/1030

Stabnennendurchmesser $d_s$ [mm]	Querschnittsfläche $A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	$P_{max}$ [kN]	$P_{m0(x)}$ [kN]
		$0,9 A_p f_{p0,1k}$	$0,85 A_p f_{p0,1k}$
<b>Glattstab</b>			
32	805	605	571
36	1018	765	723
40	1257	944	891

Für das Überspannen gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(2). Im Brückenbau ist gemäß DIN EN 1992-2/NA, NPD Zu 5.10.2.1(2) ein Überspannen nicht zulässig.

### 2.2.3 Reibungsverluste

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.3)

Für die Bemessung ist DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.5 und Abschnitt 5.10.6 zu beachten.

### 2.2.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.5)

Es dürfen nur gerade Spannglieder verwendet werden.

### 2.2.5 Betonfestigkeit

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.6 und Anhänge 18 und 20)

Es ist Beton nach DIN EN 206-1 zu anzuwenden. Bei der Anwendung dieser Betone ist DIN 1045-2 zu beachten.

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube}$  bzw.  $f_{cmj,cyl}$  entsprechend Tabelle 2 dieser allgemeinen Bauartgenehmigung und Anhang 18 bzw. 20 von ETA-16/0286 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Prüfzylinder oder Würfel mit 150 mm Kantenlänge), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Druckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt  $t_j$  der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 2 wie folgt berechnet werden:

$$f_{ck,tj} = f_{cmj,cyl} - 8$$

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup>
30	25
34	28
42	33
48	38

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit  $0,5 f_{cmj,cube}$  bzw.  $0,5 f_{cmj,cyl}$ . Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.2 (4)).

### 2.2.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Bewehrung im Verankerungsbereich

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.5 und Anhängen 18 und 20)

Die im den Anhängen 18 und 20 angegebenen Achs- und Randabstände setzen voraus, dass im Verankerungsbereich (Bezugskörper  $A \times A \times A$ ) zusätzlich bereits mindestens  $50 \text{ kg/m}^3$  Bewehrung vorhanden und diese gleichmäßig über die Höhe verteilt ist. Trifft das nicht zu, ist bei den Verankerungen ohne Zusatzbewehrung nach Anhang 18 Zusatzbewehrung entsprechend der fehlenden Bewehrungsmenge anzuordnen. Auch diese Zusatzbewehrung muss Abschnitt 2.1.2 entsprechen. Die Schenkellängen der zusätzlich angeordneten Bügel bzw. die Längen der als Zusatzbewehrung angewendeten kreuzweise verlegten geraden Bewehrungsstäbe (abzüglich der beidseitigen Verankerungslängen) für die Verankerungen ohne Zusatzbewehrung nach Anhang 18 sind 20 mm kleiner als die Achsabstände der jeweiligen Verankerung.

Außerhalb dieser angegebenen Verankerungsbereiche ist die Aufnahme der im Bauwerksbeton auftretenden Kräfte nachzuweisen.

Alle in der ETA-16/0286 angegebenen Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

## 2.3 Ausführung

### 2.3.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006.

### 2.3.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 2.2)

#### 2.3.2.1 Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung

(1) Der technische Bereich des Inhabers der allgemeinen Bauartgenehmigung muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

(2) Der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

(2.1) Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

(2.2) Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens Folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der ETA-16/0286 und dieser allgemeinen Bauartgenehmigung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,

- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>1</sup>,
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>2</sup>.

(3) Kann der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller. Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

#### 2.3.2.2 Hersteller

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens konform mit der geltenden ETA auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

#### 2.3.2.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006<sup>3</sup>.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung auf Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

#### 2.3.3 Montage

Vor dem Aufschrauben der Verankerungsmutter ist das Gewinde des Gewindestabes sowie der Verankerungsmutter visuell auf Beschädigungen zu kontrollieren und ggf. auszutauschen. Vor Aufsetzen der Stabspannpresse und Beginn des Spannvorgangs ist darauf zu achten, dass das System zentrisch ausgerichtet ist. Sollte dabei die Ratsche der Spannpresse vor dem Festsetzen der Anker Mutter einen außerplanmäßigen Widerstand erzeugen, ist das System zu überprüfen und ggf. neu auszurichten bzw. auszutauschen.

#### 2.3.4 Übereinstimmungserklärung

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben. Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weiterleitung an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.

Folgende Normen und Veröffentlichungen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- ETA-16/0286 vom 18.07.2017      Bars post-tensioning kit for prestressing of structures, internal bonded and unbonded, and external
- DIN EN 1992-1-1:2011-01      Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonttragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010

<sup>1</sup> Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

<sup>2</sup> Siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002

<sup>3</sup> Veröffentlicht in den DIBt-"Mitteilungen" 37 (2006), Heft 4

- DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
- DIN EN 1992-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
- DIN EN 1992-2/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- DIN 488-1:2009-08 Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN EN 206-1:2001-07 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000  
in Verbindung mit:
  - DIN EN 206-1/A1:2004-10 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
  - DIN EN 206-1/A2:2005-09 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
- DIN EN 446:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder – Einpreßverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996
- DIN EN 447:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpreßmörtel; Deutsche Fassung EN 447:1996
- DIN EN 13670: 2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DIN EN ISO 12944-2:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-2:1998
- DIN EN ISO 12944-4:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998

Allgemeine Bauartgenehmigung  
Nr. Z-13.72-160286

Seite 9 von 9 | 2. Oktober 2019

- DIN EN ISO 12944-5:2008-01 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2007); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2007
- DIN EN ISO 12944-7:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:1998
- DIN 8074:2011-12 Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Maße

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter





## Allgemeine Bauartgenehmigung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

01.10.2019

Geschäftszeichen:

I 16-1.13.73-3/18

**Nummer:**

**Z-13.73-160286**

**Antragsteller:**

**BBV Systems GmbH**  
Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

**Geltungsdauer**

vom: **1. Oktober 2019**

bis: **1. Oktober 2024**

**Gegenstand dieses Bescheides:**

Anwendungsregeln für das **BBV 1030 Stabspannverfahren** für die **Nenn Durchmesser 32 mm**  
bis **40 mm** zum externen Vorspannen von Tragwerken nach **ETA-16/0286**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Diese allgemeine Bauartgenehmigung enthält Anwendungsregeln für das Stabspannsystem mit glatten Spannstahlstäben St 835/1030 zur externen Vorspannung von Tragwerken nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-16/0286 vom 18. Juli 2017. Diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten Europäischen Technischen Bewertung.

Die Bauartgenehmigung regelt die Anwendung von Ankerplatten aus Stahl nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.2 und Anhänge 2, 8, 10, 12, 14 und 18.

#### 1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 2.1)

Das Stabspannsystem entsprechend ETA-16/0286 darf bei Einsatz der vorgesehenen Ankerplatten aus Stahl zur externen Vorspannung von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton angewendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden.

Die Ankerplatten aus Stahl nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.2 dürfen auch ohne Gewinde ausgeführt werden, wenn gerade Ankermuttern mit Unterlegscheiben nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.3 verwendet werden.

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.9.1 und 1.9.2)

Die Anwendung von Hybridankerplatten nach ETA-16/0286 Abschnitt 1.9.1 ist nicht Bestandteil dieser allgemeinen Bauartgenehmigung.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

##### 2.1.1 Spannstahl

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.1 und 1.8, Anhang 5)

Es dürfen nur glatte Spannstahlstäbe St 835/1030 mit den Nenndurchmessern 32 bis 40 mm angewendet werden, die allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

##### 2.1.2 Zusatzbewehrung

(zu ETA-16/0286, Abschnitte 1.2.5, 1.9.5 und Anhänge 18 und 20)

Die Ankerplatte aus Stahl darf auch mit Zusatzbewehrung eingebaut werden entsprechend den Angaben in Anhang 20 der ETA-16/0286. Für die Zusatzbewehrung ist gerippter Betonstahl B500A oder B500B nach DIN 488-1 oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung einzubauen.

Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e oder g) oder einer gleichartigen Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerte Bewehrungsstäbe. Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

##### 2.1.3 Hüllrohre

(zu ETA-16/0286), Abschnitt 1.9.8.3)

Es sind PE-Hüllrohre (Nennwandstärke 2 mm, Mindestwandstärke 1,5 mm) nach DIN 8074 zu verwenden.

#### 2.1.4 Korrosionsschutz der freiliegenden oder nicht genügend mit Beton bedeckten Stahlteile

Die nicht ausreichend durch Betonüberdeckung (mindestens 5 cm) oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind mit einem Schutzsystem nach DIN EN ISO 12944-5 gegen Korrosion zu schützen.

Dabei ist zu beachten, dass das entsprechende Schutzsystem so ausgewählt wird, dass mindestens eine Korrosivitätskategorie C5 nach DIN EN ISO 12944-2 gewährleistet wird. Bei Stahlteilen der Verankerung, welche im Inneren einer abgeschlossenen Konstruktion liegen darf die Korrosivitätskategorie C3 nach DIN EN ISO 12944-2 zugrunde gelegt werden, wenn der Angriff von korrosiven Stoffen ausgeschlossen werden kann.

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7 zu beachten.

#### 2.1.5 Dauerkorrosionsschutz der Spannglieder

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.9.8)

Das Spannglied mit Korrosionsschutzsystem wird im Werk hergestellt und im zusammengesetzten Zustand auf die Baustelle transportiert und eingebaut.

Als Korrosionsschutzmasse für Endverankerungen und Kopplungen sowie den Bereich der freien Stahllänge gemäß ETA-16/0286, Abschnitt 1.9.8.1 können folgende Produkte verwendet werden:

- NONTRIBOS® MP-2 (nach Z-12.3-6, Anlage 4),
- Vaseline FC 284 (nach Z-13.3-131, Abschnitt 2.1.8).

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmasse ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 des herstellenden Werkes zu erbringen. Die zur Anwendung kommenden Korrosionsschutzmassen müssen jeweils der beim Deutschen Institut für Bautechnik durch den Hersteller der Masse hinterlegten Rezeptur entsprechen.

#### 2.1.6 Transport und Lagerung

Es sind die entsprechenden Forderungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sowie DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA zu beachten.

Die Angaben der Zulassung des angewendeten Spannstahls sind zu beachten.

## 2.2 Bemessung

### 2.2.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.10.2.1 ist zu beachten.

### 2.2.2 Begrenzung der Vorspannkraft

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.4)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(1), Gleichung (5.41) die aufgebrauchte Höchstkraft  $P_{\max}$  die in der Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{\max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}(x)$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3(2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Vorspannkraft für Spannstahlstäbe St 835/1030

Stabennendurchmesser $d_s$ [mm]	Querschnittsfläche $A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	$P_{max}$ [kN]	$P_{m0(x)}$ [kN]
		$0,9 A_p f_{p0,1k}$	$0,85 A_p f_{p0,1k}$
<b>Glattstab</b>			
32	805	605	571
36	1018	765	723
40	1257	944	891

Für das Überspannen gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(2). Im Brückenbau ist gemäß DIN EN 1992-2/NA, NPD Zu 5.10.2.1(2) ein Überspannen nicht zulässig.

### 2.2.3 Reibungsverluste

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.3)

Für die Bemessung ist DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.5 und Abschnitt 5.10.6 zu beachten.

### 2.2.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.5)

Es dürfen nur gerade Spannglieder verwendet werden.

### 2.2.5 Betonfestigkeit

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.6 und Anhänge 18 und 20)

Es ist Beton nach DIN EN 206-1 zu anzuwenden. Bei der Anwendung dieser Betone ist DIN 1045-2 zu beachten.

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube}$  bzw.  $f_{cmj,cyl}$  entsprechend Tabelle 2 dieser allgemeinen Bauartgenehmigung und Anhang 18 bzw. 20 von ETA-16/0286 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Prüfzylinder oder Würfel mit 150 mm Kantenlänge), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspännende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Druckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt  $t_j$  der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 2 wie folgt berechnet werden:

$$f_{ck,t_j} = f_{cmj,cyl} - 8$$

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup>
30	25
34	28
42	33
48	38

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit  $0,5 f_{cmj,cube}$  bzw.  $0,5 f_{cmj,cyl}$ . Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.2 (4)).

### 2.2.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Bewehrung im Verankerungsbereich

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 1.2.5 und Anhängen 18 und 20)

Die im den Anhängen 18 und 20 angegebenen Achs- und Randabstände setzen voraus, dass im Verankerungsbereich (Bezugskörper  $A \times A \times A$ ) zusätzlich bereits mindestens  $50 \text{ kg/m}^3$  Bewehrung vorhanden und diese gleichmäßig über die Höhe verteilt ist. Trifft das nicht zu, ist bei den Verankerungen ohne Zusatzbewehrung nach Anhang 18 Zusatzbewehrung entsprechend der fehlenden Bewehrungsmenge anzuordnen. Auch diese Zusatzbewehrung muss Abschnitt 2.1.2 entsprechen. Die Schenkellängen der zusätzlich angeordneten Bügel bzw. die Längen der als Zusatzbewehrung angewendeten kreuzweise verlegten geraden Bewehrungsstäbe (abzüglich der beidseitigen Verankerungslängen) für die Verankerungen ohne Zusatzbewehrung nach Anhang 18 sind 20 mm kleiner als die Achsabstände der jeweiligen Verankerung.

Außerhalb dieser angegebenen Verankerungsbereiche ist die Aufnahme der im Bauwerksbeton auftretenden Kräfte nachzuweisen.

Alle in der ETA-16/0286 angegebenen Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

## 2.3 Ausführung

### 2.3.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006.

### 2.3.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-16/0286, Abschnitt 2.2)

#### 2.3.2.1 Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung

(1) Der technische Bereich des Inhabers der allgemeinen Bauartgenehmigung muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

(2) Der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

(2.1) Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

(2.2) Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens Folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der ETA-16/0286 und dieser allgemeinen Bauartgenehmigung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,

- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>1</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>2</sup>.

(3) Kann der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller. Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

#### 2.3.2.2 Hersteller

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens konform mit der geltenden ETA auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

#### 2.3.2.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006<sup>3</sup>.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung auf Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

### 2.3.3 Montage

Vor dem Aufschrauben der Verankerungsmutter ist das Gewinde des Gewindestabes sowie der Verankerungsmutter visuell auf Beschädigungen zu kontrollieren und ggf. auszutauschen. Vor Aufsetzen der Stabspannpresse und Beginn des Spannvorgangs ist darauf zu achten, dass das System zentrisch ausgerichtet ist. Sollte dabei die Ratsche der Spannpresse vor dem Festsetzen der Anker Mutter einen außerplanmäßigen Widerstand erzeugen, ist das System zu überprüfen und ggf. neu auszurichten bzw. auszutauschen.

### 2.3.4 Übereinstimmungserklärung

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben. Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weiterleitung an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.

Folgende Normen und Veröffentlichungen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- ETA-05/0123 vom 27.06.2018      Bonded, unbonded an external post-tensioning kits for prestressing of structures with bars
- DIN EN 1992-1-1:2011-01      Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010

<sup>1</sup> Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

<sup>2</sup> Siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002

<sup>3</sup> Veröffentlicht in den DIBt-"Mitteilungen" 37 (2006), Heft 4

- DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
- DIN EN 1992-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
- DIN EN 1992-2/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- DIN 488-1:2009-08 Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN EN 206-1:2001-07 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000  
in Verbindung mit:
  - DIN EN 206-1/A1:2004-10 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
  - DIN EN 206-1/A2:2005-09 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
- DIN EN 446:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder – Einpreßverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996
- DIN EN 447:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpreßmörtel; Deutsche Fassung EN 447:1996
- DIN EN 13670: 2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DIN EN ISO 12944-2:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-2:1998
- DIN EN ISO 12944-4:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998

Allgemeine Bauartgenehmigung  
Nr. Z-13.73-160286

Seite 9 von 9 | 1. Oktober 2019

- DIN EN ISO 12944-5:2008-01 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2007); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2007
- DIN EN ISO 12944-7:1998-07 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:1998

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter

Beglaubigt







Österreichisches Institut für Bautechnik  
Schenkenstraße 4 | T+43 1 533 65 50  
1010 Wien | Austria | F+43 1 533 64 23  
www.oib.or.at | mail@oib.or.at



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-16/0286**  
vom 18.07.2017

Allgemeiner Teil

**Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt**

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

**Handelsname des Bauprodukts**

BBV 1030 Stabspanverfahren,  
Nenndurchmesser 32 bis 50 mm

**Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört**

Stabspanverfahren für das Vorspannen von  
Tragwerken, intern im Verbund, verbundlos sowie  
extern

**Hersteller**

BBV Systems GmbH  
Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim  
Deutschland

**Herstellungsbetrieb**

BBV Systems GmbH  
Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim  
Deutschland

**Diese Europäische Technische Bewertung enthält**

51 Seiten einschließlich der Anhänge 1 bis 26,  
die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

ETAG 013, Leitlinie für die Europäische  
technische Zulassung für Spanverfahren zur  
Vorspannung von Tragwerken, Ausgabe  
Juni 2002, die nach Artikel 66 Abs. 3 der  
Verordnung (EU) Nr. 305/2011 als Europäisches  
Bewertungsdokument verwendet wird,  
ausgestellt.

**Diese Europäische Technische Bewertung ersetzt**

die Europäische Technische Bewertung  
ETA-16/0286 vom 12.11.2016.

## Inhaltsverzeichnis

EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG ETA-16/0286 VOM 18.07.2017 .....	1
ALLGEMEINER TEIL.....	1
INHALTSVERZEICHNIS .....	2
ANMERKUNGEN.....	6
BESONDERE TEILE .....	6
<b>1 TECHNISCHE BESCHREIBUNG DES PRODUKTS .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 ALLGEMEINES .....</b>	<b>6</b>
SPANNVERFAHREN.....	7
<b>1.2 VERANKERUNG UND KOPPLUNG.....</b>	<b>7</b>
1.2.1 Bezeichnung .....	7
1.2.2 Verankerung .....	7
1.2.2.1 Spannanker.....	7
1.2.2.2 Festanker.....	7
1.2.3 Kopplung.....	8
1.2.4 Spanngliedgrößen – Spannkräfte.....	8
1.2.5 Achs- und Randabstand der Verankerungen.....	9
1.2.6 Betonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens.....	9
1.2.7 Schlupf an Verankerung und Kopplung .....	9
<b>1.3 REIBUNGSVERLUSTE .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 UNTERSTELLUNG DER HÜLLROHRE .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 MINDESTKRÜMMUNGSRADIEN .....</b>	<b>10</b>
<b>1.6 SPANGLIEDER FÜR STAHLTRAGWERKE, MAUERWERKSBAUTEN UND HOLZTRAGWERKE .....</b>	<b>10</b>
BESTANDTEILE.....	11
<b>1.7 ALLGEMEINES .....</b>	<b>11</b>
<b>1.8 SPANNSTAHLSTAB.....</b>	<b>11</b>
<b>1.9 BESTANDTEILE DER VERANKERUNGEN UND KOPPLUNGEN .....</b>	<b>11</b>
1.9.1 Hybridankerplatte.....	11
1.9.2 Ankerplatte aus Stahl mit Gewindebohrung .....	11
1.9.3 Gerade Anker Mutter, Scheibe.....	11
1.9.4 Muffenkoppler .....	11
1.9.5 Zusatzbewehrung .....	11
1.9.6 Schweißen .....	12
1.9.7 Werkstoffspezifikationen der Bestandteile.....	12
1.9.8 Korrosionsschutz .....	12
1.9.8.1 Allgemeines.....	12
1.9.8.2 Spannglieder im Verbund .....	12
1.9.8.3 Verbundlose und externe Spannglieder .....	12
1.9.8.4 Korrosionsschutz freiliegender Stahlteile .....	13

Elektronische Kopie

<b>2</b>	<b>SPEZIFIZIERUNG DER VERWENDUNGSZWECKE GEMÄß DEM ANWENDBAREN EUROPÄISCHEN BEWERTUNGSDOKUMENT</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>VERWENDUNGSZWECKE</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>VORAUSSETZUNGEN</b>	<b>14</b>
2.2.1	Allgemeines	14
2.2.2	Verpackung, Transport und Lagerung	14
2.2.3	Konstruktion und Bemessung	14
2.2.4	Verarbeitung	15
2.2.4.1	Allgemeines	15
2.2.4.2	Handhabung und Kontrolle der Spannglieder	15
2.2.4.3	Betonoberflächen und Aufsetzen der Hybridankerplatten	15
2.2.4.4	Betonoberflächen und Aufsetzen der Ankerplatten aus Stahl	15
2.2.4.5	Verankerungen – Stabspannglieder im Verbund	15
2.2.4.5.1	Spannanker	15
2.2.4.5.2	Festanker	16
2.2.4.6	Verankerung – Verbundloses und externes Spannglied	16
2.2.4.6.1	Allgemeines	16
2.2.4.6.2	Spannanker	16
2.2.4.6.3	Festanker	16
2.2.4.7	Verrohrung	16
2.2.4.8	Spannvorgang und Spannprotokoll	17
2.2.4.8.1	Spannvorgang	17
2.2.4.8.2	Spannprotokoll	17
2.2.4.8.3	Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz	17
2.2.4.9	Korrosionsschutz	18
2.2.4.9.1	Verpressen der Spannglieder im Verbund mit Einpressmörtel	18
2.2.4.9.2	Verbundlose Stabspannglieder mit freiem Spannkanal und externe Stabspannglieder	18
2.2.4.9.3	Verbundlose Stabspannglieder ohne freien Spannkanal	18
2.2.4.10	Sicherung gegen Herausschießen des Spannstahlstabs	18
2.2.4.11	Überprüfung der Spannglieder und Instandsetzung des Korrosionsschutzes	18
<b>2.3</b>	<b>VORGESEHENE NUTZUNGSDAUER</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>LEISTUNG DES PRODUKTS UND ANGABE DER METHODEN IHRER BEWERTUNG</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>WESENTLICHE MERKMALE</b>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>PRODUKTLEISTUNG</b>	<b>21</b>
3.2.1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit	21
3.2.1.1	Statische Tragfähigkeit	21
3.2.1.2	Widerstand gegen Ermüdung	21
3.2.1.3	Lastübertragung auf das Tragwerk	21
3.2.1.4	Reibungsbeiwert	21
3.2.1.5	Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte)	21
3.2.1.6	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	21
3.2.2	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz	21
3.2.2.1	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	21
3.2.3	Aspekte der Gebrauchstauglichkeit	22
3.2.3.1	Aspekte der Gebrauchstauglichkeit	22
3.2.4	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit	22
3.2.4.1	Externes Spannglied in tragenden Stahl oder Verbundbauwerken – Lastübertragung auf das Tragwerk	22
3.2.4.2	Internes und/oder externes Spannglied in tragendem Mauerwerk – Lastübertragung auf das Tragwerk	22

3.2.4.3	Internes und/oder externes Spannglied in tragenden Holzbauwerken – Lastübertragung auf das Tragwerk .....	22
<b>3.3</b>	<b>BEWERTUNGSVERFAHREN .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>IDENTIFIZIERUNG .....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>ANGEWANDTES SYSTEM ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT, MIT ANGABE DER RECHTSGRUNDLAGE .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>SYSTEM ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2</b>	<b>BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT FÜR BAUPRODUKTE, FÜR DIE EINE EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG AUSGESTELLT WURDE .....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DES SYSTEMS ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT ERFORDERLICHE TECHNISCHE EINZELHEITEN GEMÄß ANWENDBAREM EUROPÄISCHEM BEWERTUNGSDOKUMENT .....</b>	<b>24</b>
<b>5.1</b>	<b>AUFGABE DES HERSTELLERS .....</b>	<b>24</b>
5.1.1	Werkseigene Produktionskontrolle .....	24
5.1.2	Leistungserklärung .....	24
<b>5.2</b>	<b>AUFGABEN DER NOTIFIZIERTEN PRODUKTZERTIFIZIERUNGSSTELLE .....</b>	<b>24</b>
5.2.1	Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle .....	24
5.2.2	Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle .....	25
5.2.3	Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden .....	25
	<b>ANHÄNGE .....</b>	<b>26</b>
ANHANG 1	STABSPANNGLIED MIT HYBRIDANKERPLATTE – ÜBERSICHT .....	26
ANHANG 2	STABSPANNGLIED MIT ANKERPLATTE AUS STAHL – ÜBERSICHT .....	27
ANHANG 3	GERADE ANKERMUTTER – SCHEIBE .....	28
ANHANG 4	MUFFENKOPPLER .....	29
ANHANG 5	SPANNSTAHLSTAB – GEWINDESTAB UND GLATTSTAB – SPEZIFIKATION .....	30
ANHANG 6	HYBRIDANKERPLATTE HA-COP .....	31
ANHANG 7	HYBRIDANKERPLATTE HA-CAB MIT EINBETONIRTER UMSCHNÜRUNG .....	32
ANHANG 8	ANKERPLATTE AUS STAHL .....	33
ANHANG 9	VERANKERUNG – HYBRIDANKERPLATTE – STABSPANNGLIED IM VERBUND .....	34
ANHANG 10	VERANKERUNG – ANKERPLATTE AUS STAHL – STABSPANNGLIED IM VERBUND .....	35
ANHANG 11	VERANKERUNG – HYBRIDANKERPLATTE – VERBUNDLOSES UND EXTERNES STABSPANNGLIED .....	36
ANHANG 12	VERANKERUNG – ANKERPLATTE AUS STAHL – VERBUNDLOSES UND EXTERNES STABSPANNGLIED .....	37
ANHANG 13	KORROSIONSSCHUTZ – HYBRIDANKERPLATTE – HAUBE .....	38
ANHANG 14	KORROSIONSSCHUTZ – ANKERPLATTE AUS STAHL – HAUBE .....	39
ANHANG 15	STABSPANNGLIED IM VERBUND, VERBUNDLOSES UND EXTERNES STABSPANNGLIED – AUSFÜHRUNGSBEISPIELE – FESTANKER MIT HYBRIDANKERPLATTE .....	40
ANHANG 16	STABSPANNGLIED IM VERBUND, VERBUNDLOSES UND EXTERNES STABSPANNGLIED – AUSFÜHRUNGSBEISPIELE – FESTANKER MIT ANKERPLATTE AUS STAHL .....	41

ANHANG 17	KOPPLUNG – AUSFÜHRUNGSBEISPIEL .....	42
ANHANG 18	STABSPANNGLIED IM VERBUND, VERBUNDLOSES UND EXTERNES STABSPANNGLIED – HYBRIDANKERPLATTE HA-COP UND ANKERPLATTE AUS STAHL OHNE ZUSATZBEWEHRUNG .....	43
ANHANG 19	STABSPANNGLIED IM VERBUND, VERBUNDLOSES UND EXTERNES STABSPANNGLIED – HYBRIDANKERPLATTE HA-CAB MIT ZUSATZBEWEHRUNG .....	44
ANHANG 20	STABSPANNGLIED IM VERBUND, VERBUNDLOSES UND EXTERNES STABSPANNGLIED – HYBRIDANKERPLATTE HA-COP MIT ZUSATZBEWEHRUNG .....	45
ANHANG 21	WERKSTOFFSPEZIFIKATIONEN .....	46
ANHANG 22	INHALT DES FESTGELEGTEN PRÜFPLANS .....	47
ANHANG 23	STICHPROBENPRÜFUNG .....	48
ANHANG 24	WESENTLICHE MERKMALE DER VERWENDUNGSZWECKE DES SPANNVERFAHRENS .....	49
ANHANG 25	BEZUGSDOKUMENTE .....	50
ANHANG 26	BEZUGSDOKUMENTE .....	51

Elektronische Kopie

Elektronische Kopie

Elektronische Kopie

Elektronische Kopie

Elektronische Kopie

**Anmerkungen**

Übersetzungen der Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen haben dem Originaldokument zu entsprechen und sollten als solche gekennzeichnet werden.

Die Europäische Technische Bewertung darf – auch bei elektronischer Übermittlung – nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Österreichischen Instituts für Bautechnik darf jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

**Besondere Teile**

**1 Technische Beschreibung des Produkts**

**1.1 Allgemeines**

Die Europäische Technische Bewertung<sup>1</sup> – ETA – betrifft einen Bausatz, das

**BBV 1030 Stabspannverfahren, Nenndurchmesser 32 bis 50 mm,**

das aus den folgenden Bestandteilen besteht.

- Stabspannglied
  - Stabspannglied im Verbund
  - Verbundloses Stabspannglied mit freiem Spannkana
  - Verbundloses Stabspannglied ohne freien Spannkana
  - Externes Stabspannglied
- Zugglied

Gewindestab und Glattstab aus Spannstahl, mit Nenndurchmessern und charakteristischer Zugfestigkeit laut Tabelle 1.

**Tabelle 1: Zugglieder**

Bezeichnung	Nenndurchmesser	Nennquerschnittsfläche	Charakteristische Zugfestigkeit
	mm	mm <sup>2</sup>	MPa
Gewindestab			
32	32	804	1 030
36	36	1 018	
40	40	1 256	
50	50	1 964	

<sup>1</sup> ETA-16/0286 wurde 2016 erstmals als Europäische Technische Bewertung ETA-16/0286 vom 18.07.2016 erteilt und in ETA-16/0286 vom 12.11.2016 und 2017 in ETA-16/0286 vom 18.07.2017 abgeändert.

Bezeichnung	Nenn Durchmesser	Nennquerschnittsfläche	Charakteristische Zugfestigkeit
	mm	mm <sup>2</sup>	MPa
Glattstab			
32	32	804	1 030
36	36	1 018	
40	40	1 256	

ANMERKUNG 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

- Verankerung
  - Spann- und Festanker mit Hybridankerplatte, Scheibe und gerader Anker Mutter,
  - Die Spann- und Festanker mit Hybridankerplatte werden ohne oder mit Zusatzbewehrung im Bereich der Verankerung ausgeführt.
  - Festanker mit einer Stahlplatte, in die zum Einschrauben des Spannroststabs eine passende Gewindebohrung geschnitten ist
  - Der Festanker mit Stahlplatte wird ohne Zusatzbewehrung im Bereich der Verankerung ausgeführt.
- Kopplung
  - Bewegliche Kopplung mit Hülsenkoppler
  - Dauerkorrosionsschutzsysteme für Spannroststab, Verankerung und Kopplung

## Spannverfahren

### 1.2 Verankerung und Kopplung

#### 1.2.1 Bezeichnung

Die Bestandteile der Verankerung und Kopplung werden nach dem Nenn Durchmesser des Spannroststabs in mm bezeichnet.

#### 1.2.2 Verankerung

##### 1.2.2.1 Spannanker

Der Spannanker, siehe Anhang 1, besteht aus einer Hybridankerplatte, einer Scheibe und einer geraden Anker Mutter. Zur Anbringung einer Haube werden optional Gewindehülsen in der Hybridankerplatte eingesetzt.

Das an die Hybridankerplatte angrenzende Tragwerk kann ohne oder mit Zusatzbewehrung ausgeführt werden. Einzelheiten zum Spannanker sind im Anhang 9, Anhang 11 und Anhang 13 enthalten.

##### 1.2.2.2 Festanker

Als Festanker sind vorgesehen

- Festanker mit Hybridankerplatte
- Festanker mit Stahlplatte

Der Festanker mit Hybridankerplatte, siehe Anhang 1, besteht so wie der Spannanker aus einer Hybridankerplatte, einer Scheibe und einer geraden Anker Mutter. Zur Anbringung einer Haube sind, wenn erforderlich, Gewindehülsen in der Hybridankerplatte eingesetzt. Das an die Hybridankerplatte angrenzende Tragwerk kann ohne oder mit Zusatzbewehrung ausgeführt werden.

Der Festanker mit Stahlplatte, siehe Anhang 2, besteht aus einer Stahlplatte als Ankerplatte. Die Stahlplatte weist eine zum Einschrauben des Spannstahlstabs passende Gewindebohrung auf. Die Winkelabweichung zwischen Spannstahlstab und der Achse der Gewindebohrung in der Stahlplatte beträgt nicht mehr als  $1^\circ$ . Zur Anbringung einer Haube sind, wenn erforderlich, Sacklöcher mit Gewinde in die Stahlplatte eingebohrt. Das an die Ankerplatte aus Stahl angrenzende Tragwerk wird ohne Zusatzbewehrung ausgeführt.

Einzelheiten zum Festanker sind im Anhang 9, Anhang 10, Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13 und Anhang 14 enthalten.

### 1.2.3 Kopplung

Die Kopplung ist eine bewegliche Kopplung. Die Kopplung besteht aus einer Muffe aus Stahl mit einem Innengewinde und einem Mittenstopp – Muffenkoppler. Die Kopplung verbindet zwei Spannstahlstäbe vor dem Spannen. Für die Kopplung wird eine Verrohrung so angeordnet, dass während des Spannens eine ungehinderte Verschiebung der Kopplung ermöglicht wird und Toleranzen berücksichtigt werden. Einzelheiten zum Muffenkoppler sind im Anhang 1 und Anhang 17 angegeben.

### 1.2.4 Spanngliedgrößen – Spannkräfte

Es sind Stabspannglieder mit Spannstahlstäben Y1030H gemäß prEN 10138-4<sup>2</sup> und Nenndurchmessern von 32, 36, 40 und 50 mm möglich. Die Vorspann- und Überspannkräfte sind in den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften angegeben. Tabelle 2 enthält die entsprechenden Höchstwerte gemäß Eurocode 2.

**Tabelle 2: Vorspann- und Überspannkräfte**

Bezeichnung	Stabnenn- durchmesser <sup>1)</sup>	Nennquer- schnittsfläche	Größte Vorspannkraft <sup>2)</sup>	Größte Überspannkraft <sup>2), 3)</sup>
	$d_s$	$S_n$	$0,90 \cdot F_{p0,1}$	$0,95 \cdot F_{p0,1}$
	mm	mm <sup>2</sup>	kN	kN
32	32	804	605	638
36	36	1 018	765	808
40	40	1 256	944	997
50	50	1 964	1 476	1 558

<sup>1)</sup> Spannstahlstab Y1030H gemäß prEN 10138-4, siehe Anhang 5.

<sup>2)</sup> Die angegebenen Werte sind Höchstwerte gemäß Eurocode 2.

$$F_{p0,1} = S_n \cdot f_{p0,1}$$

<sup>3)</sup> Überspannen ist erlaubt, wenn die Kraft in der Spannpresse mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  des Endwertes der Überspannkraft gemessen werden kann.

<sup>2)</sup> Normen, Leitlinien und andere Dokumente, auf die in der Europäischen Technischen Bewertung verwiesen wird, sind im Anhang 25 und Anhang 26 angeführt.

Elektronische Kopie

### 1.2.5 Achs- und Randabstand der Verankerungen

Achs- und Randabstand der Spanngliedverankerungen sind im Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20 angegebenen. Diese hängen von der tatsächlichen mittleren Druckfestigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens, entweder Zylinderfestigkeit,  $f_{cm, 0, cylinder}$ , oder Würfelfestigkeit,  $f_{cm, 0, cube}$ , ab.

Die im Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20 angegebenen Werte des Achs- und Randabstands der Verankerungen dürfen in einer Richtung um bis zu 15 % verkleinert werden, wobei aber ein lichter Abstand zwischen den Hybridankerplatten oder den Ankerplatten aus Stahl von mindestens 20 mm verbleibt und das Verlegen der Zusatzbewehrung weiterhin möglich ist. Werden die Abstände in einer Richtung verkleinert, dann sind Achs- und Randabstand in der senkrecht dazu stehenden Richtung um denselben Prozentsatz zu vergrößern. Die zur Spanngliedachse zentrische Lage der Zusatzbewehrung wird durch entsprechende Maßnahmen sichergestellt.

Wenn es für Konstruktion und Bemessung eines bestimmten Projekts erforderlich ist, darf die im Anhang 19 und Anhang 20 angegebene Zusatzbewehrung gemäß den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Vorschriften sowie mit der erforderlichen Zustimmung der örtlichen Behörden und des Inhabers der ETA abgeändert werden, um eine gleichwertige Leistungsfähigkeit herzustellen.

**ANMERKUNG** Die Betondeckung des Spanngliedes darf auf keinen Fall kleiner als 20 mm oder kleiner als die Betondeckung der im gleichen Querschnitt vorhandenen Bewehrung sein. Die Betondeckung der Verankerung sollte zumindest 20 mm betragen. Die am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften zur Betondeckung werden berücksichtigt.

### 1.2.6 Betonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens

Es wird Beton gemäß EN 206 verwendet. Die tatsächliche mittlere Betondruckfestigkeit,  $f_{cm, 0}$ , zum Zeitpunkt des Spannens entspricht zumindest den Werten im Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20. Die Betonprobekörper für den Nachweis der mittleren Betondruckfestigkeit unterliegen den gleichen Erhärtungsbedingungen wie das Tragwerk.

Bei Teilvorspannung mit 30 % der vollen Spannkraft beträgt die tatsächliche mittlere Druckfestigkeit des Betons mindestens  $0,5 \cdot f_{cm, 0, cylinder}$  oder  $0,5 \cdot f_{cm, 0, cube}$ . Zwischenwerte dürfen linear nach Eurocode 2 interpoliert werden.

### 1.2.7 Schlupf an Verankerung und Kopplung

Der Schlupf an Verankerungen und Kopplungen, siehe Tabelle 3, wird bei der Bemessung und für die Bestimmung der Spannwege berücksichtigt.

**Tabelle 3: Schlupf an Verankerung und Kopplung**

Nenndurchmesser		mm	32–36	40–50
Für die Berechnung des Spannweges zu berücksichtigender Schlupf während des Spannens	Typischer Schlupf am Festanker mit Hybridankerplatte	mm	1,5–2,0	
	Typischer Schlupf am Festanker mit Stahlplatte	mm	0,8	
	Typischer Schlupf an der Kopplung	mm	1,0	

Nenn Durchmesser		mm	32–36	40–50
Schlupf bei der Lastübertragung von der Spannpresse auf die Verankerung am Spannanker	Einfache Belastung <sup>1)</sup>	mm	1,5	2,0
	Zwei oder mehr Spannzyklen <sup>1)</sup>	mm	0,6	0,7

<sup>1)</sup> Wenn mit  $0,7 \cdot f_{pk}$  bis  $0,75 \cdot f_{pk}$  gespannt wird.

Für die Berechnung des Spannwegs bei Kräften von  $0,7 \cdot F_{pk}$  bis  $0,75 \cdot F_{pk}$  kann von folgenden Größen ausgegangen werden.

- Der Sekanten-Modul des Spannstahlstabs beträgt etwa  $(0,05 \cdot f_{pk} \text{ bis } 0,7 \cdot f_{pk}) = 170\,000 \text{ MPa}$ .
- Der Elastizitätsmodul des Spannstahlstabs innerhalb des elastischen Bereichs beträgt etwa  $182\,000 \text{ MPa}$ .

### 1.3 Reibungsverluste

Für die Berechnung des Spannkraftverlusts infolge Reibung gilt das coulombsche Reibungsgesetz. Die Berechnung des Spannkraftverlustes erfolgt mit der Gleichung

$$\Delta P_{\mu}(x) = P_{\max} \cdot \left(1 - e^{-\mu \cdot (k \cdot x)}\right)$$

Mit

$\Delta P_{\mu}(x)$  ...kN .....Verlust an Vorspannkraft in einem Abstand  $x$  entlang dem Spannglied vom Spannanker entfernt

$P_{\max}$  .....kN .....Vorspannkraft in einem Abstand von  $x = 0 \text{ m}$

$\mu$  .....  $\text{rad}^{-1}$  .....Reibungsbeiwert,  $\mu = 0,65 \text{ rad}^{-1}$  für Gewindestäbe und  $\mu = 0,33 \text{ rad}^{-1}$  für Glattstäbe

$k$  .....  $\text{rad/m}$  .....Beiwert für den ungewollten Umlenkwinkel,  $0,005 \leq k \leq 0,01 \text{ rad/m}$

$x$  .....  $\text{m}$  .....Abstand entlang dem Spannglied von jenem Punkt, an dem die Vorspannkraft  $P_{\max}$  wirkt.

ANMERKUNG 1  $1 \text{ rad} = 1 \text{ m/m} = 1$

ANMERKUNG 2 Verbundlose Stabspannglieder und externe Stabspannglieder werden immer als gerade Spannglieder ausgeführt. Spannkraftverluste infolge Reibung müssen für derartige Spannglieder im Allgemeinen nicht berücksichtigt werden.

Die Reibungsverluste in den Verankerungen sind gering und müssen bei Bemessung und Ausführung nicht berücksichtigt werden.

### 1.4 Unterstellung der Hüllrohre

Die Hüllrohre werden in ihrer Lage gesichert. Der Abstand der Hüllrohr-Unterstellungen beträgt bis zu  $2,5 \text{ m}$ .

### 1.5 Mindestkrümmungsradien

Die Spannglieder mit Spannstahlstäben sind nur gerade Spannglieder.

### 1.6 Spannglieder für Stahltragwerke, Mauerwerksbauten und Holztragwerke

Die Verankerungen der Spannglieder für Stahltragwerke, Mauerwerksbauten und Holztragwerke bestehen aus einer geraden Anker Mutter mit Scheibe, die auf einer Hybridankerplatte aufliegen, siehe Abschnitte 1.9.1, 1.9.3 und 1.9.4.

## Bestandteile

### 1.7 Allgemeines

Die Bestandteile der Verankerungen und Kopplungen entsprechen den Angaben in den Anhängen und im technischen Dossier der Europäischen Technischen Bewertung. Darin sind Abmessungen, Werkstoffe und Angaben zur Werkstoffidentifizierung der Bestandteile mit Toleranzen und die im Korrosionsschutzsystem verwendeten Werkstoffe angegeben.

### 1.8 Spannstahlstab

Der Spannstahlstab ist ein Gewinde- oder Glattstab aus Spannstahl Y1030H gemäß prEN 10138-4. Der Gewindestab weist über die gesamte Länge des Spannstahlstabs ein kalt aufgerolltes rechtsgängiges Gewinde auf. Beim Glattstab ist an beiden Enden über eine bestimmte Länge ein rechtsgängiges Gewinde kalt aufgerollt, um die gerade Anker Mutter aufzuschrauben, die Spannpresse anzusetzen und für den Spannweg während des Spannvorgangs. Regelgewindelängen sind im Anhang 5 angegeben.

- Die Nenndurchmesser des Gewindestabs betragen 32, 36, 40 und 50 mm.
- Die Nenndurchmesser des Glattstabs betragen 32, 36 und 40 mm.

Die Eigenschaften des Spannstahlstabs sind im Anhang 5 angegeben.

Im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung wurde kein Merkmal des Spannstahlstabs bewertet. Bei der Ausführung ist ein geeigneter Spannstahlstab gemäß Anhang 5 und nach den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften auszuwählen.

### 1.9 Bestandteile der Verankerungen und Kopplungen

#### 1.9.1 Hybridankerplatte

Eine Ankerplatte ist die Hybridankerplatte gemäß Anhang 6 und Anhang 7. Die Hybridankerplatte besteht aus hochfestem Mörtel und ist entweder

- mit einem Stahling, der den hochfesten Mörtel umgreift oder
- mit einer Wendel aus Stahl, die im hochfesten Mörtel einbetoniert ist, umschnürt.

Alle Hybridankerplatten weisen eine ebene stählerne Auflagerfläche auf, auf der die Scheibe aufsitzt. Die stählerne Auflagerfläche ist entweder eine Stahlplatte oder ein Formstück aus Stahl, siehe Anhang 6 und Anhang 7.

#### 1.9.2 Ankerplatte aus Stahl mit Gewindebohrung

Die zweite Ankerplatte ist eine quadratische Ankerplatte aus Stahl mit einer zentrischen Gewindebohrung zum Einschrauben des Spannstahlstabs, siehe Anhang 8.

#### 1.9.3 Gerade Anker Mutter, Scheibe

Die gerade Anker Mutter und die Scheibe bestehen aus Stahl, siehe Anhang 3, und werden gemeinsam mit der Hybridankerplatte verwendet.

#### 1.9.4 Muffenkoppler

Der Muffenkoppler besteht aus einer Stahlhülse mit Innengewinde und Mittenstop, siehe Anhang 4. Die Enden beider Spannstahlstäbe werden bis zum Mittenstop in den Muffenkoppler eingeschraubt.

#### 1.9.5 Zusatzbewehrung

Als Zusatzbewehrung wird gerippter Bewehrungsstahl verwendet. Die Stahlgüte ist im Anhang 21 und die Abmessungen sind im Anhang 19 und Anhang 20 angegeben.

Die zur Spanngliedachse zentrische Lage der Zusatzbewehrung ist durch entsprechende Maßnahmen sichergestellt.

#### 1.9.6 Schweißen

Schweißen ist für das BBV 1030 Stabspannverfahren nicht vorgesehen. Sollte in der Nähe der Spannglieder oder deren Bestandteile geschweißt werden, dann sind Vorsichtsmaßnahmen erforderlich um Beschädigungen zu vermeiden.

#### 1.9.7 Werkstoffspezifikationen der Bestandteile

Die Werkstoffspezifikationen der Bestandteile sind im Anhang 21 angegeben.

#### 1.9.8 Korrosionsschutz

##### 1.9.8.1 Allgemeines

Im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung wurde kein Merkmal der Bestandteile und der Werkstoffe des Korrosionsschutzsystems, wie sie in den Abschnitten 1.9.8.2 bis 1.9.8.4 angegeben sind, bewertet. Bei der Ausführung sind alle verwendeten Bestandteile und Werkstoffe nach den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften auszuwählen. Liegen derartigen Normen und Vorschriften nicht vor, so dürfen Bestandteile und Werkstoffe nach ETAG 013 als zulässig angesehen werden.

##### 1.9.8.2 Spannglieder im Verbund

Für Spannglieder im Verbund werden Hüllrohre aus Bandstahl gemäß EN 523 oder gewellte Kunststoffhüllrohre gemäß ETAG 013, Anhang C.3 verwendet. Im Allgemeinen werden die Spannstahlstäbe mit Hüllrohren versehen, bevor sie verlegt werden. Die Hüllrohre aus Bandstahl werden mit Verbindungsmuffen gemäß EN 523 gekoppelt und die gewellten Kunststoffhüllrohre werden mit Kopplern des jeweiligen Hüllrohrsystems verbunden. Die Verbindungen zwischen den Hüllrohrabschnitten und vom Hüllrohr zur Verankerung werden wasserdicht abgedichtet.

Soweit dies am Ort der Verwendung anwendbar ist, werden die Hüllrohre nach dem Spannvorgang mit Einpressmörtel gemäß EN 447 oder speziellem Einpressmörtel gemäß ETAG 013 verpresst.

Die gerade Ankermutter wird mit einer Haube, die mit Einpressmörtel verfüllt ist, gegen Korrosion geschützt, siehe Anhang 13. Die Haube wird mit einem Dichtungsring mittels Schrauben an der Hybridankerplatte befestigt. Zwischen Spannstahlstab und Hybridankerplatte kann ein ringförmiger Hohlraum verbleiben, der mit Einpressmörtel verfüllt wird.

Das Ende des Spannstahlstabs am Festanker mit Stahlplatte wird mit einer Haube, die mit Einpressmörtel verfüllt ist, gegen Korrosion geschützt, siehe Anhang 14. Die Haube wird mit einem Dichtungsring mittels Schrauben an der Ankerplatte aus Stahl befestigt.

##### 1.9.8.3 Verbundlose und externe Spannglieder

Verbundlose Spannglieder sind

- Verbundlose Spannglieder ohne freien Spannkanaal
- Verbundlose Spannglieder mit freiem Spannkanaal
- Externe Spannglieder

Die Spannstahlstäbe werden mit glatten Kunststoffhüllrohren ummantelt, im Allgemeinen PE-Rohre nach EN 12201-1. Der Hohlraum zwischen Hüllrohr und Spannstahlstab wird vollständig mit Korrosionsschutzmasse verfüllt. Um den Abstand zwischen Hüllrohr und Spannstahlstab einzuhalten, können Abstandhalter angeordnet werden.

Der Hohlraum zwischen Rohrstutzen und Spannstahlstab wird mit Korrosionsschutzmasse verfüllt. Um den Hohlraum zu verfüllen, wird der Rohrstutzen vor dem Aufschrauben der

Verankerung mit Korrosionsschutzmasse versehen. Um eine einwandfreie Verfüllung sicherzustellen, tritt beim zugänglichen Festanker während des Aufschraubens der Verankerungen und beim Spannankern nach dem Spannen Korrosionsschutzmasse unter der geraden Anker Mutter aus. Ist dies nicht der Fall, wird zusätzliche Korrosionsschutzmasse eingepresst.

Endverankerungen werden vollständig mit der jeweils vorgegebenen Korrosionsschutzmasse verfüllt. Alle Stöße und Verbindungen werden sorgfältig abgedichtet.

Bei verbundlosen Spanngliedern mit freiem Spannkanal ist der Spannkanal stets trocken. Dies wird durch entsprechende Maßnahmen erreicht.

Die gerade Anker Mutter wird mit einer Haube, die mit Korrosionsschutzmasse verfüllt ist, siehe Anhang 13, gegen Korrosion geschützt. Die Haube wird mit einem Dichtungsring mittels Schrauben auf der Hybridankerplatte befestigt.

Das Ende des Spannstahlstabs am Festanker mit Stahlplatte wird mit einer Haube, die mit Korrosionsschutzmasse verfüllt ist, gegen Korrosion geschützt, siehe Anhang 14. Die Haube wird mit einem Dichtungsring mittels Schrauben auf der Ankerplatte aus Stahl befestigt.

#### 1.9.8.4 Korrosionsschutz freiliegender Stahlteile

Alle freiliegenden außenseitigen Stahloberflächen der Hybridankerplatten, einschließlich der Rohrstützen werden, wenn sie keine ausreichende Betondeckung aufweisen, mit einem entsprechenden Korrosionsschutz versehen.

Wenn am Festanker die Ankerplatte aus Stahl frei liegt, d. h. die Stahlplatte ist nicht mit einer ausreichend dicken Betondeckung einbetoniert, wird ein Korrosionsschutz-Beschichtungssystem nach EN ISO 12944-5 aufgebracht. Die Auswahl des Korrosionsschutz-Beschichtungssystems erfolgt nach den Umgebungsbedingungen vor Ort. Die Vorbereitung der Oberflächen wird nach EN ISO 12944-4 durchgeführt und bei der Ausführung des Korrosionsschutz-Beschichtungssystems wird EN ISO 12944-7 berücksichtigt.

## 2 Spezifizierung der Verwendungszwecke gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

### 2.1 Verwendungszwecke

Das Spannverfahren ist für das interne Vorspannen von Tragwerken vorgesehen. Die einzelnen Verwendungszwecke sind in Tabelle 4 angegeben.

**Tabelle 4: Verwendungszwecke**

Zelle Nr.	Nutzungskategorie
Nutzungskategorie gemäß dem Aufbau des Spannglieds und dem Werkstoff des Tragwerks	
1	Internes Spannglied im Verbund für Beton- und Verbundtragwerke
2	Internes verbundloses Spannglied für Beton- und Verbundtragwerke
3	Externes Spannglied für Betontragwerke mit der Spanngliedlage außerhalb des Querschnitts des Tragwerks oder Bauteils, jedoch innerhalb dessen umhüllender Umrisslinie

Zeile Nr.	Nutzungskategorie
Optionale Nutzungskategorien	
4	Spannglied zur Verwendung als externes Spannglied im Stahl- oder Verbundtragwerk
5	Spannglied zur Verwendung als internes und/oder externes Spannglied im tragenden Mauerwerk
6	Spannglied zur Verwendung als internes und/oder externes Spannglied im Holztragwerk

## 2.2 Voraussetzungen

### 2.2.1 Allgemeines

Es ist die Zuständigkeit des Herstellers für geeignete Maßnahmen zu Verpackung, Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts zu sorgen und seine Kunden über Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts in einem Umfang zu informieren, den er als erforderlich ansieht.

### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Empfehlungen zu Verpackung, Transport und Lagerung beinhalten.

- Vorübergehender Schutz der Spannstahlstäbe und Bestandteile um Korrosion während des Transports vom Herstellungsbetrieb zur Baustelle zu verhindern
- Transport, Lagerung und Handhabung des Spannstahls und anderer Bestandteile in einer Art und Weise, die Beschädigung durch mechanische oder chemische Einflüsse vermeidet
- Schutz der Spannstahlstäbe und anderer Bestandteile vor Feuchtigkeit
- Fernhalten der Spannstahlstäbe von Bereichen, in denen Schweißarbeiten durchgeführt werden

### 2.2.3 Konstruktion und Bemessung

Konstruktion und Bewehrung im Bereich der Verankerung ermöglichen den einwandfreien Einbau und die einwandfreie Verdichtung des Betons.

Ein Nachweis der Einleitung der Spannkraft in den Tragwerksbeton ist nicht erforderlich, wenn Achs- und Randabstand der Spannglieder sowie Stahlgüte und Abmessungen der Zusatzbewehrung, siehe Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20, eingehalten werden. Außerhalb des Bereichs der Zusatzbewehrung auftretende Kräfte sind nachzuweisen und gegebenenfalls durch entsprechende Bewehrung abzudecken. Die Bewehrung des Tragwerks darf nicht als Zusatzbewehrung herangezogen werden. Bewehrung, die über die erforderliche Bewehrung des Tragwerks hinausgeht, darf auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden, wenn sie entsprechend verlegt werden kann.

Die Konstruktion des Tragwerks ermöglicht ein fachgerechtes Verlegen und Spannen der Spannglieder und eine fachgerechte Herstellung des Korrosionsschutzes, insbesondere Verpressen mit Einpressmörtel oder Korrosionsschutzmasse.

Für die Spannglieder sind nur gerade Spanngliedführungen vorgesehen.

## 2.2.4 Verarbeitung

### 2.2.4.1 Allgemeines

Es wird davon ausgegangen, dass die Verarbeitung des BBV 1030 Stabspannverfahrens, Nenndurchmesser 32 bis 50 mm gemäß den Anleitungen des Herstellers oder – beim Fehlen derartiger Anleitungen – branchenüblich durch Professionisten erfolgt.

Zusammenbau und Verarbeitung der Spannglieder werden nur durch qualifizierte Vorspann-Spezialunternehmen durchgeführt, die über die erforderlichen Ressourcen und über Erfahrungen mit dem Stabspannverfahren mit Hybridankerplatte verfügen, siehe ETAG 013, Annex D.1.

### 2.2.4.2 Handhabung und Kontrolle der Spannglieder

Bei der Verarbeitung wird eine sorgfältige Behandlung der Spannglieder sichergestellt. Vor dem Betonieren führt die oder der Zuständige eine abschließende Kontrolle der verlegten Spannglieder durch.

### 2.2.4.3 Betonoberflächen und Aufsetzen der Hybridankerplatten

Betonoberflächen mit gröberen Unebenheiten (z.B. Betonabplatzungen) sollten mit Mörtel ausgeglichen werden, um eine ebene Kontaktfläche zwischen Hybridankerplatten und Tragwerk herzustellen.

Die zur Spanngliedachse zentrische und rechtwinkelige Lage der Hybridankerplatte wird durch geeignete Maßnahmen sichergestellt. Insbesondere im Falle geneigter Hybridankerplatten wird dies sorgfältig beachtet.

Vor dem Verpressen wird sichergestellt, dass weder Wasser noch Schmutz an der Verankerung eintritt.

### 2.2.4.4 Betonoberflächen und Aufsetzen der Ankerplatten aus Stahl

Betonoberflächen mit gröberen Unebenheiten (z.B. Betonabplatzungen) sollten mit Mörtel ausgeglichen werden, um eine ebene Kontaktfläche zwischen Ankerplatten aus Stahl und Tragwerk herzustellen.

Die zur Spanngliedachse zentrische und rechtwinkelige Lage der Ankerplatte aus Stahl wird durch geeignete Maßnahmen sichergestellt. Die Winkelabweichung zwischen Betonoberfläche und Ankerplatte aus Stahl beträgt nicht mehr als 1 °.

Vor dem Verpressen oder Verfüllen wird sichergestellt, dass weder Wasser noch Schmutz an der Verankerung eintritt.

### 2.2.4.5 Verankerungen – Stabspannglieder im Verbund

#### 2.2.4.5.1 Spannanker

Die einzelnen Bestandteile des Spannankers werden auf die Baustelle geliefert und auf dem Spannstahlstab aufgebaut.

Der Zusammenbau vor Ort umfasst, abhängig von Verankerung und Tragwerk, folgende Arbeitsschritte.

#### – Einbetonierte Hybridankerplatte

Die Hybridankerplatte wird an der Innenseite der Schalung befestigt, z. B. mit Schrauben, die in Gewindehülsen der Hybridankerplatte eingeschraubt werden, und der Rohrstützen wird gegen das gewellte Hüllrohr mit chloridfreiem Klebeband oder einem Schrumpfschlauch abgedichtet.

#### – Auf das Tragwerk aufgesetzte Hybridankerplatte

Nach dem Ausschalen wird eine Dichtung auf die Betonoberfläche des Tragwerks aufgebracht. Die Hybridankerplatte wird auf der Dichtung aufgesetzt und mit Scheibe und gerader Anker Mutter angedrückt.

Die Verarbeitungsschritte des Spannankers können auch beim Festanker angewandt werden.

#### 2.2.4.5.2 Festanker

Der Zusammenbau vor Ort umfasst folgende Arbeitsschritte.

- Das Hüllrohr wird in den Rohrstützen gesteckt und mit chloridfreiem Klebeband oder einem Schrumpfschlauch abgedichtet. Wenn die Hybridankerplatte oder die Ankerplatte aus Stahl auf die Betonoberfläche des Tragwerks aufgesetzt wird, dann wird wie beim Spannanker eine Dichtung aufgebracht.
- Der Festanker mit Hybridankerplatte besteht aus einer Hybridankerplatte, einer Scheibe und einer geraden Anker Mutter. Der Spannstahlstab wird mit der geraden Anker Mutter mit der Hybridankerplatte verbunden.
- Beim Festanker mit einer Stahlplatte wird die Verbindung durch das Einschrauben des Spannstahlstabs in die Gewindebohrung der Ankerplatte aus Stahl hergestellt.
- Der Festanker wird in seiner Lage ausreichend gesichert, um ein Lockerwerden zu vermeiden.

#### 2.2.4.6 Verankerung – Verbundloses und externes Spannglied

##### 2.2.4.6.1 Allgemeines

Bei Spanngliedern mit freiem Spannkanal wird im Regelfall eine Verankerung vor dem Verlegen auf dem Spannstahlstab vormontiert. Die zweite Verankerung wird am Tragwerk versetzt.

Bei Spanngliedern ohne freien Spannkanal werden im Regelfall beide Verankerungen vor dem Verlegen auf dem Spannstahlstab vormontiert.

##### 2.2.4.6.2 Spannanker

Die Verarbeitung vor Ort umfasst die folgenden Schritte.

- Während des Versetzens werden die Hybridankerplatte und der Rohrstützen mit Korrosionsschutzmasse versehen.
- Um den aufgetragenen Korrosionsschutz nicht zu beschädigen, werden die Spannglieder sorgfältig behandelt. Bei verbundlosen Spanngliedern mit freiem Spannkanal werden die Spannglieder beim Einschleiben in das Tragwerk angehoben, damit das Rohr nicht am Anfang des Spannkanals über die Betonkante schleift. Gegebenenfalls wird eine Einführhilfe verwendet.
- Die Auflagefläche der Hybridankerplatte liegt normal zum Spannglied. Erforderlichenfalls wird eine Ausgleichsschicht aufgebracht. Die Hybridankerplatte darf um bis zu 30 ° geneigt werden, siehe Anhang 6.
- Für den Korrosionsschutz wird im Allgemeinen Abschnitt 1.9.8 beachtet.

##### 2.2.4.6.3 Festanker

Bei einem Spannglied ohne freien Spannkanal wird am Festanker eine Hybridankerplatte oder eine Ankerplatte aus Stahl verwendet. Im Allgemeinen wird der Festanker ohne Rohrstützen ausgeführt, siehe Anhang 15 und Anhang 16.

##### 2.2.4.7 Verrohrung

Die Verrohrung besteht aus Hüllrohren und Rohrstützen.

Die Verarbeitung vor Ort berücksichtigt folgende Punkte.

- Alle Stöße der verbundenen Teile, z. B. zu den Rohrstützen und die Hüllrohrstöße, werden mit einem chloridfreien Klebeband oder einem Schrumpfschlauch abgedichtet.
- Beim Befestigen der Hüllrohre wird darauf geachtet, dass sie nicht durch Verquetschen beschädigt werden.
- Die Entlüftungs- und Verpressanschlüsse werden zugfest angeschlossen.
- Wenn Verwechslungsgefahr besteht, werden die Verpressschläuche eindeutig gekennzeichnet, z. B. mit Nummernschilder.
- Vor dem Betonieren wird die Verrohrung auf Beschädigungen überprüft.

#### 2.2.4.8 Spannvorgang und Spannprotokoll

##### 2.2.4.8.1 Spannvorgang

Beim Erreichen der erforderlichen mittleren Druckfestigkeit des Betons im Bereich der Verankerung,  $f_{cm,0,cylinder}$  oder  $f_{cm,0,cube}$ , darf voll vorgespannt werden, siehe Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20. Für eine Teilvorspannung mit 30 % der vollen Spannkraft hat der tatsächliche Mittelwert der Druckfestigkeit des Betons mindestens  $0,5 \cdot f_{cm,0,cylinder}$  oder  $0,5 \cdot f_{cm,0,cube}$  zu betragen. Zwischenwerte dürfen gemäß Eurocode 2 linear interpoliert werden. Die am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften werden berücksichtigt.

Ein Nachspannen der Spannglieder ist vor dem endgültigen Abtrennen der Überstände der Spannroststäbe und vor dem Verpressen gestattet.

Der Spannvorgang besteht aus folgenden Arbeitsschritten.

- Eine hydraulische Presse, die sich auf die Hybridankerplatte oder einen Spannstuhl abstützt, wird aufgesetzt und mit dem Spannroststab verbunden.
- Der Spannroststab wird gespannt.
- Während des Spannvorgangs wird die gerade Anker Mutter laufend nachgedreht. Kraft und Spannweg werden während des Spannvorgangs kontinuierlich überwacht. Der Längenunterschied des Überstands des Spannroststabs vor und nach dem Spannvorgang wird ebenso ermittelt.
- Die Messergebnisse werden hinsichtlich Spannkraft und Spannweg im Spannprotokoll aufgezeichnet.

Bis zum Verpressen des Hüllrohrs des Spannglieds mit Einpressmörtel, kann die Spannkraft im Spannroststab jederzeit überprüft und, wenn nötig, korrigiert werden.

##### 2.2.4.8.2 Spannprotokoll

Sämtliche Spannvorgänge werden für jedes Spannglied protokolliert. Im Allgemeinen wird auf die erforderliche Spannkraft gespannt. Der Spannweg wird gemessen und mit dem berechneten Wert verglichen.

##### 2.2.4.8.3 Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz

Für den Spannvorgang kommen hydraulische Spannpressen zum Einsatz. Informationen über die Spannausrüstung sind an das Österreichische Institut für Bautechnik übermittelt worden.

Zum Spannen der Spannglieder wird direkt hinter den Verankerungen ein Freiraum von etwa 1 m berücksichtigt.

Die Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes werden eingehalten.

#### 2.2.4.9 Korrosionsschutz

##### 2.2.4.9.1 Verpressen der Spannglieder im Verbund mit Einpressmörtel

Wie am Ort der Verwendung anwendbar, ist der Einpressmörtel ein üblicher Einpressmörtel gemäß EN 447 oder ein spezieller Einpressmörtel gemäß ETAG 013. Für den Verpressvorgang gilt EN 446.

Nach dem Spannen wird der Hohlraum zwischen Spann Stahlstab und Hüllrohr mit Einpressmörtel verpresst. Dadurch werden der Korrosionsschutz und der Verbund zwischen Spann Stahlstab und Beton hergestellt. Um ein einwandfreies Verpressen des Hüllrohrs sicherzustellen, ist zusätzlich zu EN 446 folgendes zu berücksichtigen.

- Es werden nur die vom Inhaber der ETA freigegebenen Misch- und Einpressgeräte verwendet.
- Alle Entlüftungs- und Einpressstellen sind sofort nach dem Verpressen abzudichten, um ein Auslaufen des Einpressmörtels aus dem Hüllrohr zu verhindern. Um sicherzustellen, dass das Hüllrohr am Spannanker und am nicht einbetonierten Festanker einwandfrei bis zur geraden Anker Mutter verfüllt ist, tritt Einpressmörtel aus der Hybridankerplatte oder der Haube aus. Erst dann dürfen die Entlüftungsstellen verschlossen werden, z. B. mit Stöpseln.

Über alle Verpressarbeiten ist in einem Einpressdatenblatt genau Protokoll zu führen. Verstopfte, nicht vollständig verpresste Spannkanäle werden unverzüglich dem Zuständigen gemeldet.

##### 2.2.4.9.2 Verbundlose Stabspannglieder mit freiem Spannkanal und externe Stabspannglieder

Der Korrosionsschutz wird durch Verpressen des Hohlraums zwischen Spann Stahlstab und PE-Rohr mit erwärmter Korrosionsschutzmasse hergestellt.

Alle Entlüftungen und Verpressöffnungen sind umgehend nach Beendigung des Verfüllvorgangs mit Kappen abzudichten, um den Austritt von Korrosionsschutzmasse und das Eindringen von Wasser zu verhindern.

Die Einzelheiten aller Verpressarbeiten werden aufgezeichnet.

##### 2.2.4.9.3 Verbundlose Stabspannglieder ohne freien Spannkanal

Unmittelbar vor und im einbetonierten Festanker ist der Spann Stahlstab durch den Beton geschützt. Der Korrosionsschutz des Spann Stahlstabs wird mit einem, mit Korrosionsschutzmasse verfüllten PE-Rohr, hergestellt.

Am Festanker wird das PE-Rohr mit einem Schrumpfschlauch oder einem chloridfreien Kleband abgedichtet, siehe Anhang 11 und Anhang 12.

Am Spannanker wird das PE-Rohr in den Rohrstützen eingeschoben und auf die gleiche Art abgedichtet, siehe Anhang 11 und Anhang 12.

##### 2.2.4.10 Sicherung gegen Herausschießen des Spann Stahlstabs

Durch geeignete Maßnahmen wird sichergestellt, dass das Herausschießen des Spann Stahlstabs im Falle eines Stabbruchs verhindert wird. Die Schutzvorrichtungen sind für die jeweils zu erwartende Stoßkraft oder Stoßenergie zu bemessen.

##### 2.2.4.11 Überprüfung der Spannglieder und Instandsetzung des Korrosionsschutzes

Vor dem Betonieren wird eine abschließende Kontrolle der verlegten Spannglieder durchgeführt. Spannglieder mit freiem Spannkanal werden im Regelfall nach dem Betonieren versetzt. Kontrolle und erforderlichenfalls Behebung der Mängel werden durch die zuständige Person sichergestellt.

### 2.3 Vorgesehene Nutzungsdauer

Die Europäische Technische Bewertung beruht auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Stabspannverfahrens von 100 Jahren, vorausgesetzt, das Stabspannverfahren wird fachgerecht verarbeitet, verwendet und instand gehalten, siehe Abschnitt 2.2. Diese Bestimmungen beruhen auf dem derzeitigen Stand der Technik und den verfügbaren Kenntnissen und Erfahrungen.

Unter normalen Verwendungsbedingungen kann die tatsächliche Nutzungsdauer wesentlich länger sein, ohne dass es zu größeren Veränderungen kommt, die sich auf die Grundanforderungen an Bauwerke auswirken<sup>3</sup>.

Die Angaben zur Nutzungsdauer des Produktes können nicht als eine durch den Hersteller oder seinen bevollmächtigten Vertreter oder durch EOTA oder durch die Technische Bewertungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel, um die erwartete, wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Produkts auszudrücken.

## 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

### 3.1 Wesentliche Merkmale

Die Leistung des Stabspannverfahrens für die Wesentlichen Merkmale sind in Tabelle 5 und Tabelle 6 angegeben. Im Anhang 24 sind die Kombinationen der Wesentlichen Merkmale und der dazugehörigen Verwendungszwecke angeführt.

**Tabelle 5: Wesentliche Merkmale und Leistung des Produkts**

Nr.	Wesentliches Merkmal	Produktleistung
Produkt		
BBV 1030 Stabspannverfahren, Nenndurchmesser 32 bis 50 mm		
Verwendungszweck		
Das Spannverfahren ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen, Abschnitt 2.1, Tabelle 4, Zeilen Nr. 1 bis 3.		
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
1	Statische Tragfähigkeit	Siehe Abschnitt 3.2.1.1.
2	Widerstand gegen Ermüdung	Siehe Abschnitt 3.2.1.2.
3	Lastübertragung auf das Tragwerk	Siehe Abschnitt 3.2.1.3.
4	Reibungsbeiwert	Siehe Abschnitt 3.2.1.4.
5	Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte)	Siehe Abschnitt 3.2.1.5.
6	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	Siehe Abschnitt 3.2.1.6.
Grundanforderung an Bauwerke 2: Brandschutz		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—

<sup>3</sup> Die tatsächliche Nutzungsdauer eines Produkts, das in einem bestimmten Bauwerk verbauten ist, hängt von den Umweltbedingungen ab, denen das Bauwerk ausgesetzt ist sowie von den besonderen Bedingungen bei Bemessung, Ausführung, Verwendung und Instandhaltung dieses Bauwerks. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass in gewissen Fällen die tatsächliche Nutzungsdauer des Produkts auch kürzer als die oben angegebene Nutzungsdauer ist.

Nr.	Wesentliches Merkmal	Produktleistung
Grundanforderung an Bauwerke 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
7	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	Siehe Abschnitt 3.2.2.
Grundanforderung an Bauwerke 4: Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—
Grundanforderung an Bauwerke 5: Schallschutz		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—
Grundanforderung an Bauwerke 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—
Grundanforderung an Bauwerke 7: Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen		
—	Kein Merkmal bewertet.	—
Aspekte der Gebrauchstauglichkeit		
8	Aspekte der Gebrauchstauglichkeit	Siehe Abschnitt 3.2.3.

**Tabelle 6: Wesentliche Merkmale und Leistungen des Produkts, zusätzlich zur Tabelle 5 für optionale Verwendungszwecke**

Nr.	Zusätzliches Wesentliches Merkmal	Produktleistung
<b>Produkt</b> BBV 1030 Stabspannverfahren, Nenndurchmesser 32 bis 50 mm <b>Optionaler Verwendungszweck</b> Abschnitt 2.1, Tabelle 4, Zeile Nr. 4, Spannglied zur Verwendung als externes Spannglied im Stahl- oder Verbundtragwerk		
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
9	Lastübertragung auf das Tragwerk	Siehe Abschnitt 3.2.4.1.
<b>Optionaler Verwendungszweck</b> Abschnitt 2.1, Tabelle 4, Zeile Nr. 5, Spannglied zur Verwendung als internes und/oder externes Spannglied im tragenden Mauerwerk		
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
10	Lastübertragung auf das Tragwerk	Siehe Abschnitt 3.2.4.2.

Nr.	Zusätzliches Wesentliches Merkmal	Produktleistung
Optionalen Verwendungszweck Abschnitt 2.1, Tabelle 4, Zeile Nr. 6, Spannglied zur Verwendung als internes und/oder externes Spannglied im Holztragwerk		
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
11	Lastübertragung auf das Tragwerk	Siehe Abschnitt 3.2.4.3.

### 3.2 Produktleistung

#### 3.2.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

##### 3.2.1.1 Statische Tragfähigkeit

Das Spanungsverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.1-I. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , des Spannglieds mit Spannstahlstäben nach Anhang 5 sind im Anhang 5 angeführt.

##### 3.2.1.2 Widerstand gegen Ermüdung

Das Spanungsverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.2-I. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , des Spannglieds mit Spannstahlstäben nach Anhang 5 sind im Anhang 5 angeführt.

##### 3.2.1.3 Lastübertragung auf das Tragwerk

Das Spanungsverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.3-I. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , des Spannglieds mit Spannstahlstäben nach Anhang 5 sind im Anhang 5 angeführt.

##### 3.2.1.4 Reibungsbeiwert

Das Spanungsverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.4-I. Für Reibungsverluste und Reibungsbeiwert, siehe Abschnitt 1.3.

##### 3.2.1.5 Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte)

Das Spanungsverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.5-I. Für die Mindestkrümmungsradien, siehe Abschnitt 1.5, d. h. nur ein gerades Spannglied.

##### 3.2.1.6 Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus

Das Spanungsverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.6-I.

#### 3.2.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

##### 3.2.2.1 Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen

Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen wurde gemäß ETAG 013, Abschnitt 5.3.1 ermittelt. Keine gefährlichen Substanzen ist die diesbezügliche Leistung des Stabspannverfahrens. Durch den Hersteller wurde eine Erklärung in dieser Hinsicht abgegeben.

ANMERKUNG Ergänzend zu den spezifischen Abschnitten der Europäischen Technischen Bewertung über gefährliche Substanzen kann es andere Anforderungen geben, die für das Produkt anwendbar sind, wenn es unter deren Anwendungsbereich fällt, z. B.

übernommenes europäisches und nationales Recht, nationale Verordnungen und behördliche Vorschriften. Diese Anforderungen werden ebenfalls eingehalten, wenn und wo sie bestehen.

### 3.2.3 Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

#### 3.2.3.1 Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.7.

### 3.2.4 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

#### 3.2.4.1 Externes Spannglied in tragenden Stahl oder Verbundbauwerken – Lastübertragung auf das Tragwerk

Die Lastübertragung der Spannkraft von den Verankerungen auf die Stahltragwerke erfolgt über Stahlbauteile, die nach Eurocode 3 bemessen sind.

Die Stahlbauteile weisen Abmessungen auf, die es erlauben, eine Kraft von  $1,1 \cdot F_{pk}$ , in das Stahltragwerk abzutragen. Der Nachweis wird gemäß Eurocode 3 sowie nach den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften geführt. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , der Spannglieder mit Spannstahlstäben nach Anhang 5 sind im Anhang 5 angeführt.

#### 3.2.4.2 Internes und/oder externes Spannglied in tragendem Mauerwerk – Lastübertragung auf das Tragwerk

Die Lastübertragung der Spannkraft von den Verankerungen auf die Mauerwerkstragwerke erfolgt über Beton- oder Stahlbauteile, die gemäß der Europäischen Technischen Bewertung nach den Abschnitten 1.2.5, 1.2.6 und 1.9.5 oder entsprechend Eurocode 3 bemessen sind.

Die Beton- oder Stahlbauteile weisen Abmessungen auf, die es erlauben, eine Kraft von  $1,1 \cdot F_{pk}$ , in das Mauerwerk abzutragen. Der Nachweis wird gemäß Eurocode 6 sowie nach den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften geführt. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , der Spannglieder mit Spannstahlstäben nach Anhang 5 sind im Anhang 5 angeführt.

#### 3.2.4.3 Internes und/oder externes Spannglied in tragenden Holzbauwerken – Lastübertragung auf das Tragwerk

Die Lastübertragung der Spannkraft von den Verankerungen auf die Holztragwerke erfolgt über Stahlbauteile, die nach Eurocode 3 bemessen sind.

Die Stahlbauteile weisen Abmessungen auf, die es erlauben, eine Kraft von  $1,1 \cdot F_{pk}$ , in das Holztragwerk abzutragen. Der Nachweis wird gemäß Eurocode 5 sowie nach den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften geführt. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , der Spannglieder mit Spannstahlstäben nach Anhang 5 sind im Anhang 5 angeführt.

### 3.3 Bewertungsverfahren

Die Bewertung des Stabspannverfahrens für die Wesentlichen Merkmale des Abschnitts 3.1, für die vorgesehenen Verwendungszwecke und hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und an Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz im Sinne der Grundanforderungen an Bauwerke Nr. 1 und 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 erfolgte in Übereinstimmung mit der Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für „Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken“, ETAG 013, Ausgabe Juni 2002, verwendet nach Artikel 66 Abs. 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 als Europäisches Bewertungsdokument und beruht auf der Bewertung als externes Spannverfahren, als internes Spannverfahren im Verbund und als internes verbundlos Spannverfahren.

### 3.4 Identifizierung

Die Europäische Technische Bewertung für das Stabspannverfahren ist auf Grundlage abgestimmter Unterlagen erteilt worden, welche das bewertete Produkt identifizieren<sup>4</sup>. Änderungen bei den Werkstoffen, bei der Zusammensetzung oder bei den Merkmalen des Produkts oder beim Herstellungsverfahren könnten dazu führen, dass diese hinterlegten Unterlagen nicht mehr zutreffen. Das Österreichische Institut für Bautechnik sollte vor Inkrafttreten der Änderungen benachrichtigt werden, da eine Abänderung der Europäischen Technischen Bewertung möglicherweise erforderlich ist.

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

### 4.1 System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit

Nach der Entscheidung 98/456/EC der Kommission ist für die Bewertungen und Überprüfungen der Leistungsbeständigkeit des Stabspannverfahrens das System 1+ anzuwenden. System 1+ ist im Anhang, Punkt 1.1 der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014 im Einzelnen beschrieben und sieht die nachstehend angegebenen Punkte vor.

- a) Der Hersteller führt folgende Schritte durch
  - i) Werkseigene Produktionskontrolle;
  - ii) Zusätzliche Prüfung von im Herstellungsbetrieb entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan<sup>5</sup>.
- b) Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle entscheidet über die Ausstellung, Beschränkung, Aussetzung oder Zurücknahme der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts auf der Grundlage folgender von der Stelle vorgenommener Bewertungen und Überprüfungen
  - i) Bewertung der Leistung des Bauprodukts anhand einer Prüfung (einschließlich Probenahme), einer Berechnung, von Werttabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung;
  - ii) Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle;
  - iii) Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle;
  - iv) Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden.

### 4.2 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit für Bauprodukte, für die eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt wurde

Notifizierte Stellen, die im Rahmen des Systems 1+ Aufgaben wahrnehmen, betrachten die für das betroffene Bauprodukt ausgestellte Europäische Technische Bewertung als Bewertung der Leistung dieses Produkts. Notifizierte Stellen nehmen daher die unter Abschnitt 4.1, Punkt b), i), angeführten Aufgaben nicht wahr.

<sup>4</sup> Das technische Dossier der Europäischen Technischen Bewertung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

<sup>5</sup> Der festgelegte Prüfplan ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird nur der in das Verfahren der Bewertungen und Überprüfungen der Leistungsbeständigkeit eingeschalteten notifizierten Produktzertifizierungsstelle ausgehändigt. Der festgelegte Prüfplan wird auch als Überwachungsplan bezeichnet.

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

### **5.1 Aufgabe des Herstellers**

#### **5.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle**

Der Hersteller richtet im Herstellungsbetrieb ein System der werkseigenen Produktionskontrolle ein und hält es laufend aufrecht. Alle durch den Hersteller vorgesehenen Prozesse und Spezifikationen werden systematisch dokumentiert. Ziel der werkseigenen Produktionskontrolle ist die Sicherstellung der Leistungsbeständigkeit des BBV 1030 Stabspannverfahrens, Nenndurchmesser 32 bis 50 mm hinsichtlich der Wesentlichen Merkmale.

Der Hersteller verwendet nur Werkstoffe, die mit den entsprechenden, im festgelegten Prüfplan angegebenen Prüfbescheinigungen geliefert werden. Der Hersteller überprüft die eingehenden Vormaterialien vor ihrer Annahme. Die Überprüfung der eingehenden Vormaterialien hat die Kontrolle der durch den Hersteller der Vormaterialien vorgelegten Prüfbescheinigungen zu enthalten.

Die Prüfungen im Zuge der werkseigenen Produktionskontrolle entsprechen dem festgelegten Prüfplan. Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle werden aufgezeichnet und ausgewertet. Die Aufzeichnungen sind über mindestens zehn Jahre nach dem Inverkehrbringen des Produkts aufzubewahren und sind der mit der kontinuierlichen Überwachung betrauten notifizierten Produktzertifizierungsstelle vorzulegen. Auf Verlangen sind die Aufzeichnungen dem Österreichischen Institut für Bautechnik vorzulegen.

Bei nicht zufriedenstellenden Prüfergebnissen ergreift der Hersteller unverzüglich Maßnahmen zur Behebung der Mängel. Produkte oder Bestandteile, die nicht den Anforderungen entsprechen, werden beseitigt. Nach Behebung der Mängel wird die jeweilige Prüfung – falls ein Nachweis technisch erforderlich ist – unverzüglich wiederholt.

Der Hersteller auditiert mindestens einmal pro Jahr die Hersteller der im Anhang 23 angegebenen Bestandteile.

Die grundsätzlichen Elemente des festgelegten Prüfplans sind im Anhang 22 angeführt und entsprechen ETAG 013, Anhang E.1.

#### **5.1.2 Leistungserklärung**

Der Hersteller ist für die Ausstellung der Leistungserklärung zuständig. Sind alle Voraussetzungen für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, einschließlich der Ausstellung der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle erfüllt, erstellt der Hersteller die Leistungserklärung. Wesentliche Merkmale, die in der Leistungserklärung für den jeweiligen Verwendungszweck anzuführen sind, enthalten Tabelle 5 und Tabelle 6. Im Anhang 24 sind die Kombinationen aus Wesentlichen Merkmalen und den dazugehörigen Verwendungszwecken angegeben.

### **5.2 Aufgaben der notifizierten Produktzertifizierungsstelle**

#### **5.2.1 Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle**

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle überprüft die Befähigung des Herstellers eine kontinuierliche und fachgerechte Herstellung des BBV 1030 Stabspannverfahrens, Nenndurchmesser 32 bis 50 mm gemäß der Europäischen Technischen Bewertung durchzuführen. Insbesondere folgende Punkte werden entsprechend beachtet.

- Personal und Ausrüstung
- Die Eignung der durch den Hersteller eingerichteten werkseigenen Produktionskontrolle
- Die vollständige Umsetzung des festgelegten Prüfplans

#### 5.2.2 Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle führt mindestens einmal jährlich eine routinemäßige Überwachung im Herstellungsbetrieb durch. Insbesondere folgende Punkte werden entsprechend beachtet.

- Das Herstellungsverfahren einschließlich Personal und Ausrüstung
- Die werkseigene Produktionskontrolle
- Die Umsetzung des festgelegten Prüfplans

Jeder Hersteller der im Anhang 23 angegebenen Bestandteile wird mindestens einmal in fünf Jahren überprüft. Es wird unter Berücksichtigung des festgelegten Prüfplans sichergestellt, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle und der vorgegebene Herstellprozess eingehalten werden.

Auf Verlangen werden durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle die Ergebnisse der laufenden Überwachung dem Österreichischen Institut für Bautechnik vorgelegt. Wenn die Bestimmungen der Europäischen Technischen Bewertung oder des festgelegten Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, ist die Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle zu entziehen.

#### 5.2.3 Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden

Während der Überwachungen entnimmt die notifizierte Produktzertifizierungsstelle Stichproben von Bestandteilen des BBV 1030 Stabspannverfahrens, Nenndurchmesser 32 bis 50 mm, um unabhängig Prüfungen durchzuführen. Für die wichtigsten Bestandteile fasst Anhang 23 die durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle mindestens durchzuführenden Verfahren zusammen.

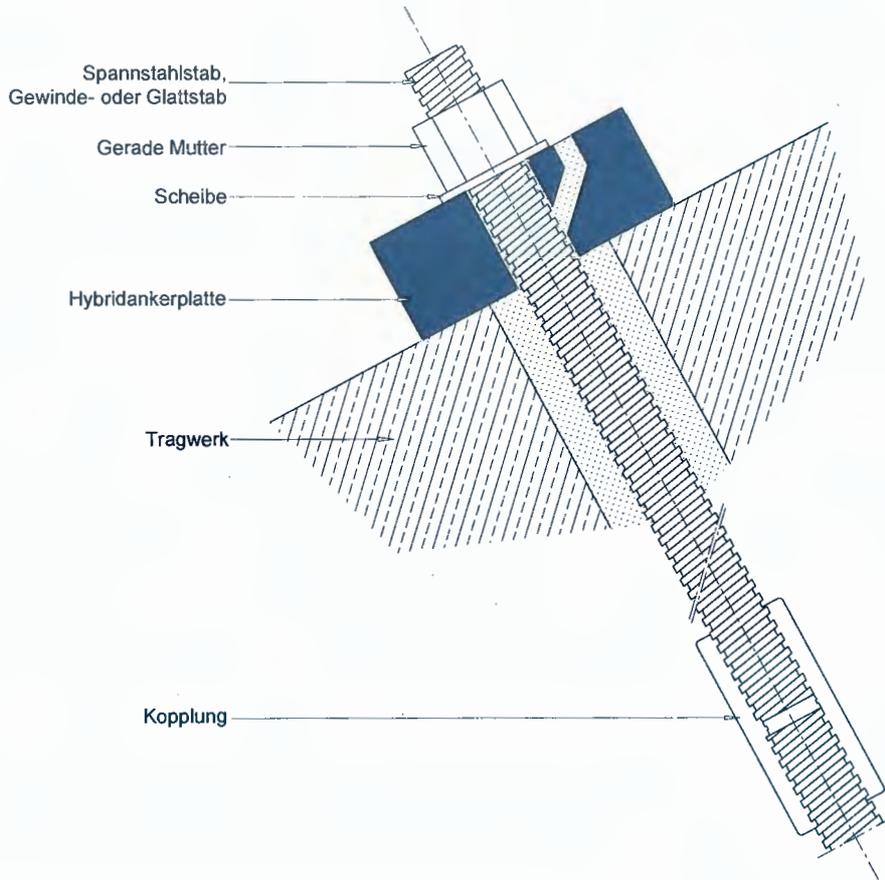
Ausgestellt in Wien am 18 Juli 2017  
vom Österreichischen Institut für Bautechnik

Das Originaldokument ist unterzeichnet von

Dipl.-Ing. Dr. Rainer Mikulits  
Geschäftsführer

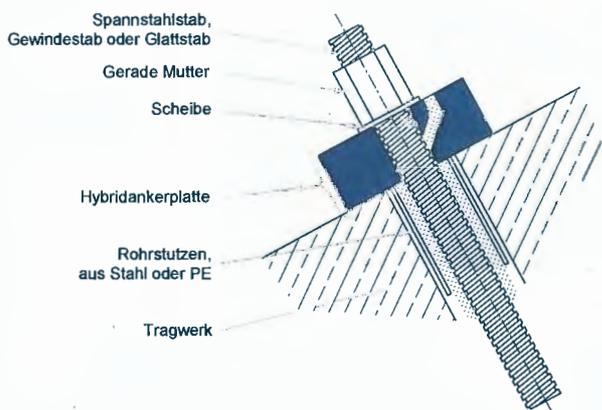
Elektronische Kopie

### Stabspannglied im Verbund mit Hybridankerplatte

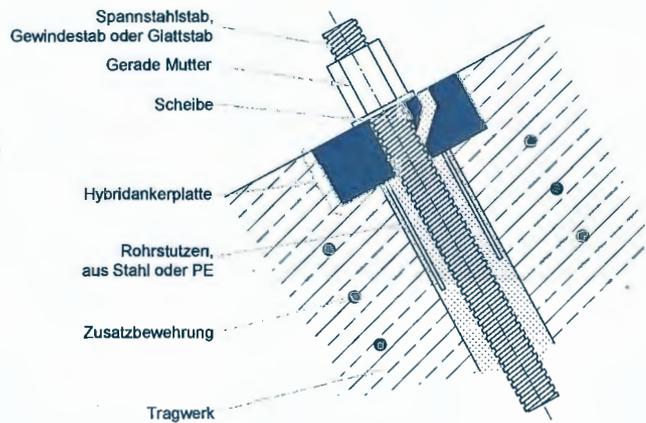


### Verbundloses externes Stabspannglied mit Hybridankerplatte

Betonplatte, HA-CoP



Betonankerkörper, HA-CAB

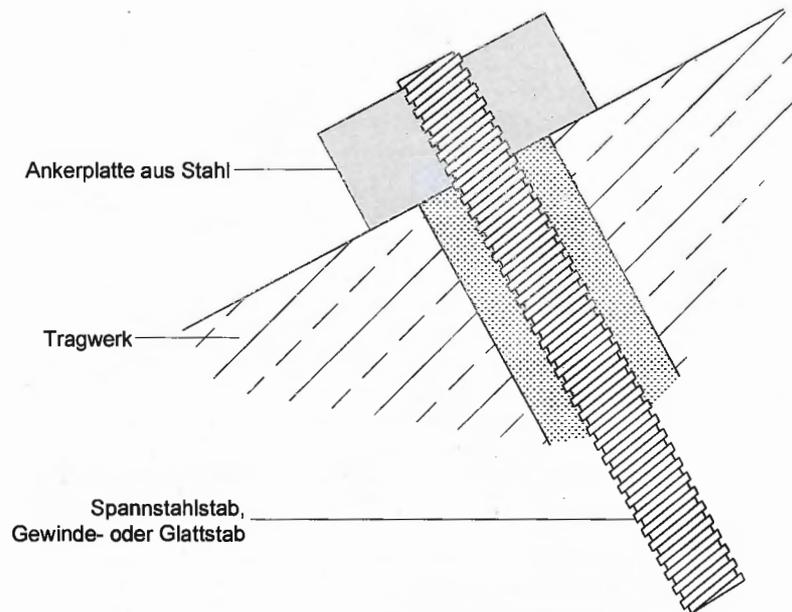


**BBV**  
**SYSTEMS**

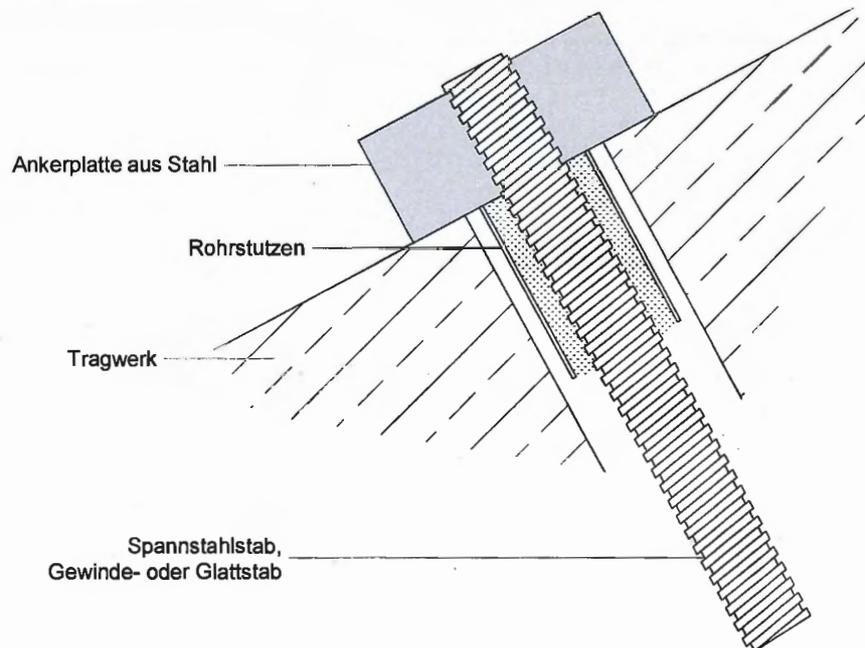
**Stabspannsystem**  
 Stabspannglied mit  
 Hybridankerplatte  
 Übersicht

**Anhang 1**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-16/0286** vom 18.07.2017

### Stabspannglied im Verbund mit Ankerplatte aus Stahl <sup>1)</sup>



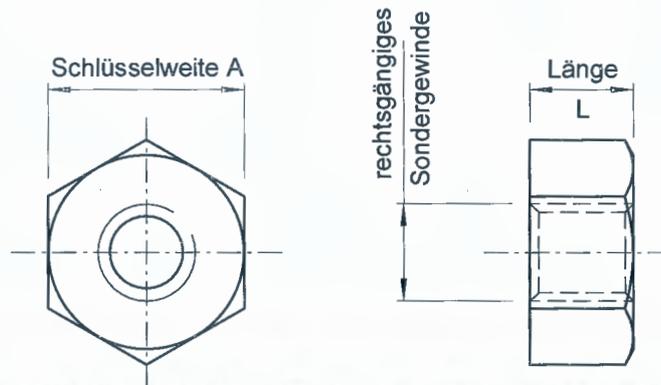
### Verbundloses Stabspannglied und externes Stabspannglied mit Ankerplatte aus Stahl <sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> In die Ankerplatte aus Stahl ist zum Einschrauben des Spannstahlstabs eine passende Gewindebohrung geschritten.

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

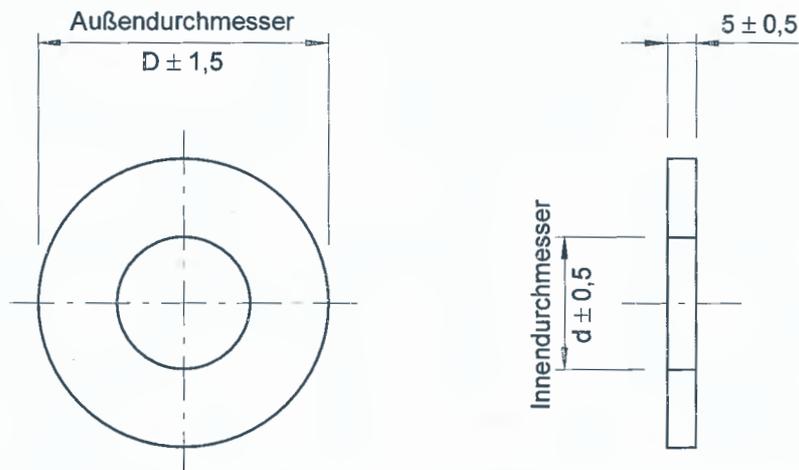
### Gerade Ankermutter



Bezeichnung			32	36	40	50
Schlüsselweite	A	mm	56 <sup>+0,0</sup> <sub>-1,9</sub>	62 <sup>+0,0</sup> <sub>-1,9</sub>	72 <sup>+0,0</sup> <sub>-1,9</sub>	90 <sup>+0,0</sup> <sub>-2,2</sub>
Länge	L	mm	43,0 ± 2,5	48,0 ± 2,5	53,0 ± 2,5	73,5 ± 3,0
Konzentrität der Gewindeachse		mm	2,0	2,0	2,0	2,0
Fasendurchmesser <sup>1)</sup>		mm	38,0	42,0	48,0	58,0

<sup>1)</sup> An beiden Enden der Bohrung ist eine 45 ° Fase mit den angegebenen Durchmessern angearbeitet.

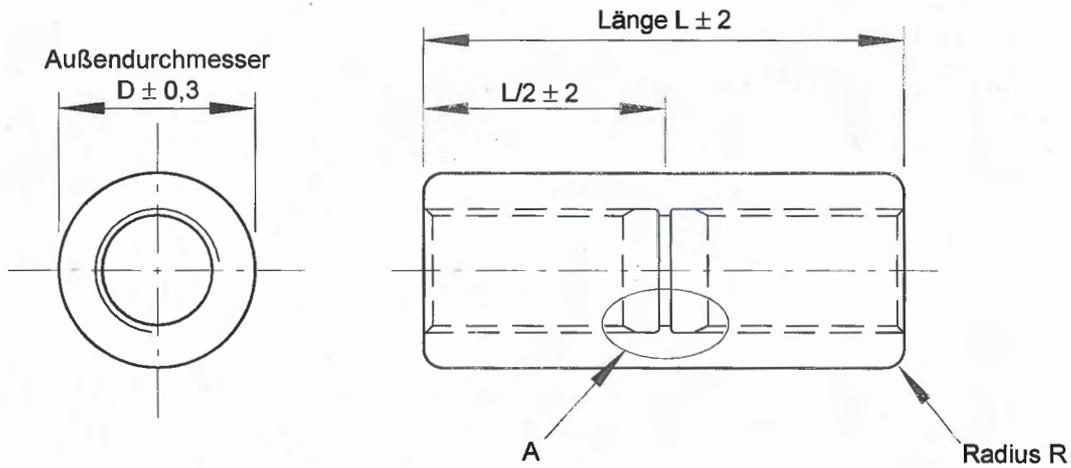
### Scheibe



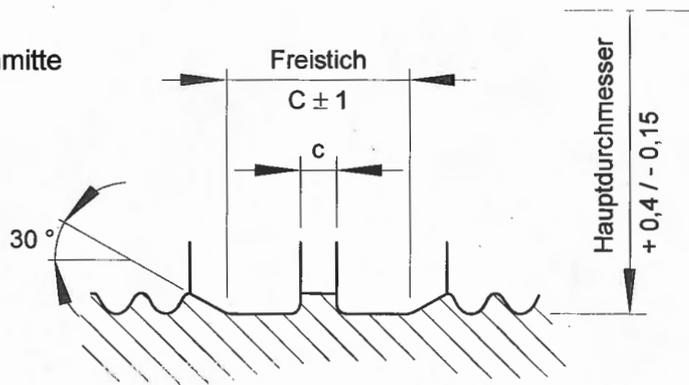
Abmessungen in mm

Bezeichnung			32	36	40	50
Außendurchmesser	D	mm	70	75	90	105
Innendurchmesser	d	mm	38	42	47	57

**Muffe**



Detail A in Muffenmitte



Abmessungen in mm

Bezeichnung			32	36	40	50
Außendurchmesser	D	mm	50	57,5	61,5	76
Länge	L	mm	115	130	140	170
Freistichlänge	C (c)	mm	15 (6 + 3 + 6)	15 (6 + 3 + 6)	20 (8 + 4 + 8)	20 (8 + 4 + 8)
Endradius	R	mm	4	4	5	6

**Mechanische Eigenschaften**

Y1030H gemäß prEN 10138-4

Bezeichnung	Nenn-durchmesser	Nenn-masse je Meter	Nenn-quer-schnitts-fläche	0,1 %-Dehn-grenze	Zug-festig-keit	Charakteristische		Größter Wert der Höchst-kraft
						Kraft an der 0,1 %-Dehn-grenze	Höchst-kraft	
—	$d_s$	M	$S_n$	$R_{p0,1}$	$R_m$	$F_{p0,1}$	$F_{pk}$	$F_{m, max}$
—	mm	kg/m	mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kN	kN	kN
32	32	6,313	804	835	1 030	672	828	953
36	36	7,990	1 018			850	1 048	1 206
40	40	9,860	1 256			1 049	1 294	1 488
50	50	15,42	1 964			1 640	2 022	2 326

**Zusätzliche Eigenschaften**

Y1030H gemäß prEN 10138-4

Mindestdehnung bei Höchstkraft für $L_0 \geq 200$ mm	$A_{gt}$	%	3,5
Schwingbreite bei Oberkraft $F_{up} = 0,70 \cdot F_{m,a}$ und $N = 2 \cdot 10^6$ Lastwechseln	$F_r$	—	Gewindestab $180 \text{ N/mm}^2 \cdot S_n$ Glattstab $200 \text{ N/mm}^2 \cdot S_n$
Isotherme Spannungsrelaxation Verluste nach 1 000 h mit einer Anfangskraft von $0,70 \cdot F_{m,a}$	—	%	$\leq 4$

**Regelgewindelängen für Glattstäbe**

Nenn-durchmesser des glatten Spannstahlstabes	mm	32	36	40
Ende am Spannanker <sup>1)</sup>	mm	250	250	250
Ende am Festanker	mm	100	100	100
Ende an der Kopplung	mm	60	65	75

<sup>1)</sup> Regelgewindelänge für Stabspanglieder mit einer Länge bis zu 18 m



**Stabspannsystem**  
 Spannstahlstab – Gewindestab und  
 Glattstab – Spezifikation

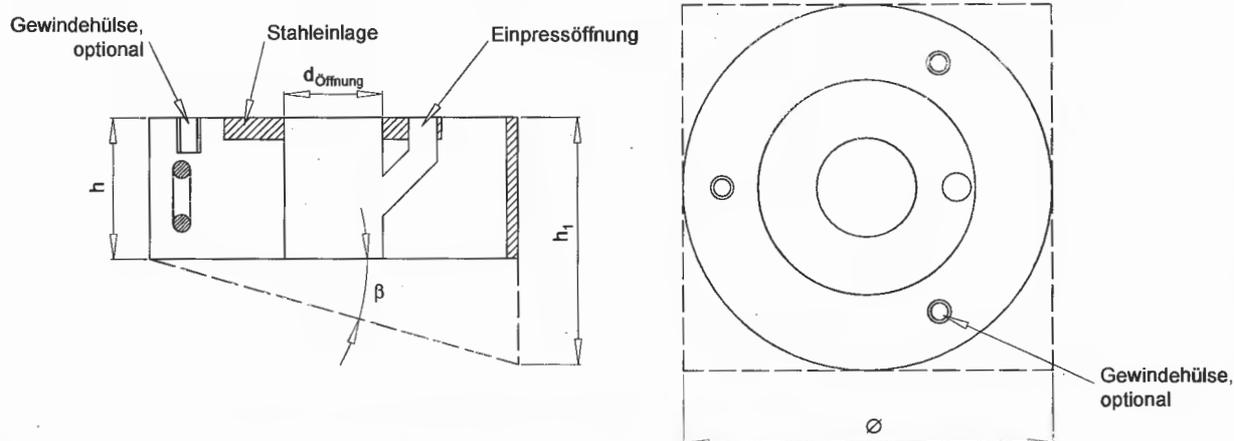
**Anhang 5**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-16/0286** vom 18.07.2017

Elektronische Kopie

### Hybridankerplatte HA-CoP

#### Versetzen der Hybridankerplatte

Zusatzbewehrung	Hybridankerplatte	
	Einbetoniert	Auf die Oberfläche des Tragwerkbetons aufgesetzt
Mit Zusatzbewehrung	HA-CAB	HA-CoP
Ohne Zusatzbewehrung	HA-CoP	HA-CoP



Nenndurchmesser des Spannstahlstabes		32	36	40	50
Durchmesser <sup>1)</sup> , HA-CoP mit innen liegender Umschnürung	Ø mm	190	210	230	285
Durchmesser, HA-CoP mit äußerer Umschnürung	Ø mm	193,7	219,1	229,0	292,0
Höhe <sup>2)</sup> , HA-CoP	h mm	85	90	90	110
Öffnung	d <sub>Öffnung</sub> mm	41	45	51	61
Neigung, HA-CoP	max. β °	30	30	30	30

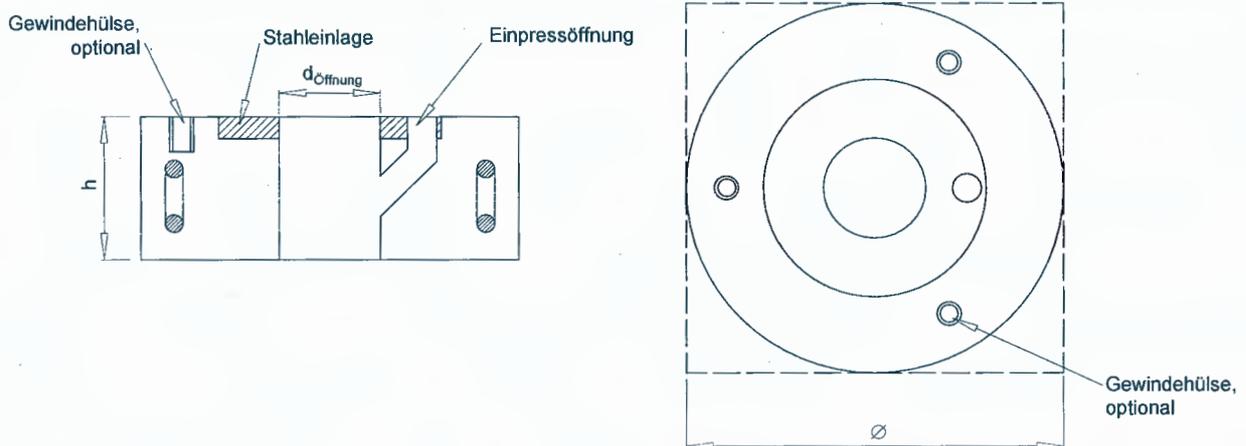
1) Abmessung der Seitenlänge bei quadratischer Ausführung

2)  $h_1 = h + \varnothing \cdot \tan(\beta)$

### Hybridankerplatte HA-CAB mit einbetonierter Umschnürung

#### Versetzen der Hybridankerplatte

Zusatzbewehrung	Hybridankerplatte	
	Einbetoniert	Auf die Oberfläche des Tragwerkbetons aufgesetzt
Mit Zusatzbewehrung	HA-CAB	HA-CoP
Ohne Zusatzbewehrung	HA-CoP	HA-CoP

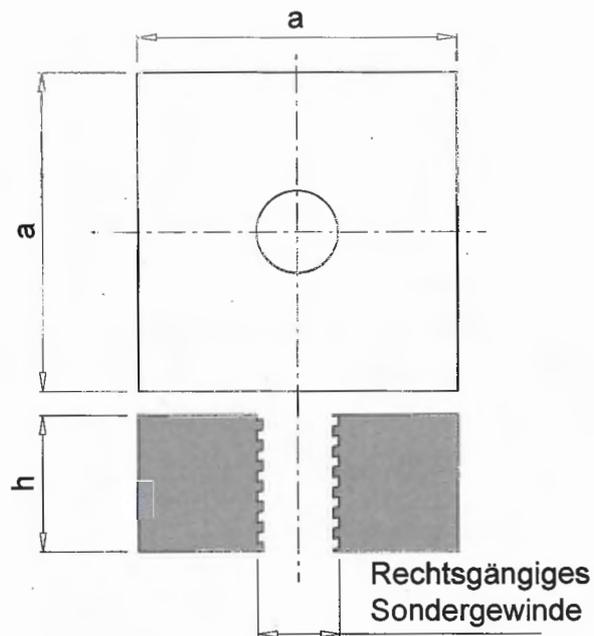


Nenn Durchmesser des Spannstahlstabes		32	36	40	50
Durchmesser <sup>1)</sup> , HA-CAB mit einbetonierter Umschnürung	Ø mm	155	165	190	220
Höhe, HA-CAB	h mm	55	65	65	75
Öffnung	d <sub>Öffnung</sub> mm	41	45	51	61

<sup>1)</sup> Bei quadratischer Ausführung Abmessungen der Seitenlänge

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

**Ankerplatte aus Stahl**



Die Ankerplatte aus Stahl weist eine zentrische Gewindebohrung zum Einschrauben des Spannstahlstabs auf.

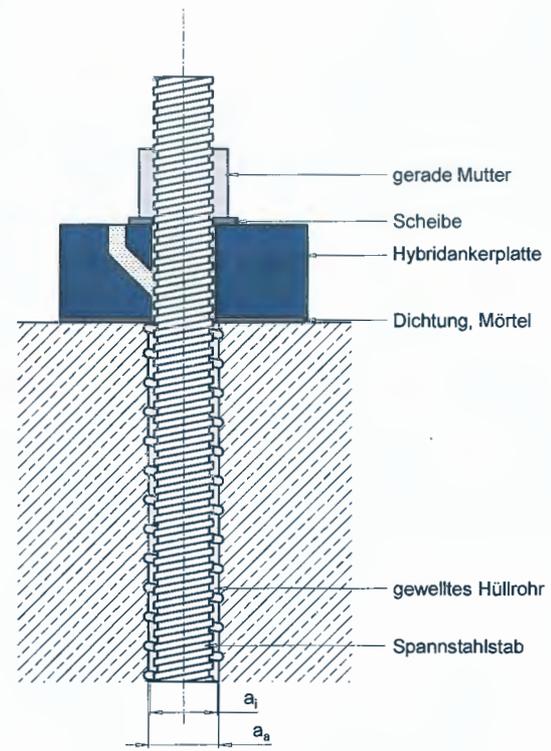
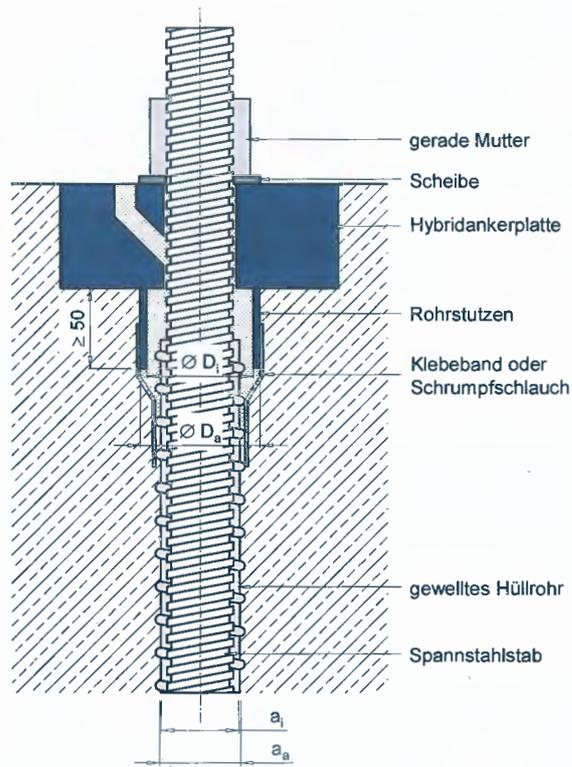
Nenn Durchmesser des Spannstahlstabs			32	36	40	50
Seitenlänge	a	mm	190	210	230	285
Höhe	h	mm	55	60	70	85
Gewindehöhe	—	mm	55	60	70	85

Elektronische Kopie

### Stabspannglied im Verbund

Hybridankerplatte  
 Einbetoniert, HA-CoP oder HA-CAB

Hybridankerplatte  
 Auf die Betonoberfläche aufgesetzt, HA-CoP



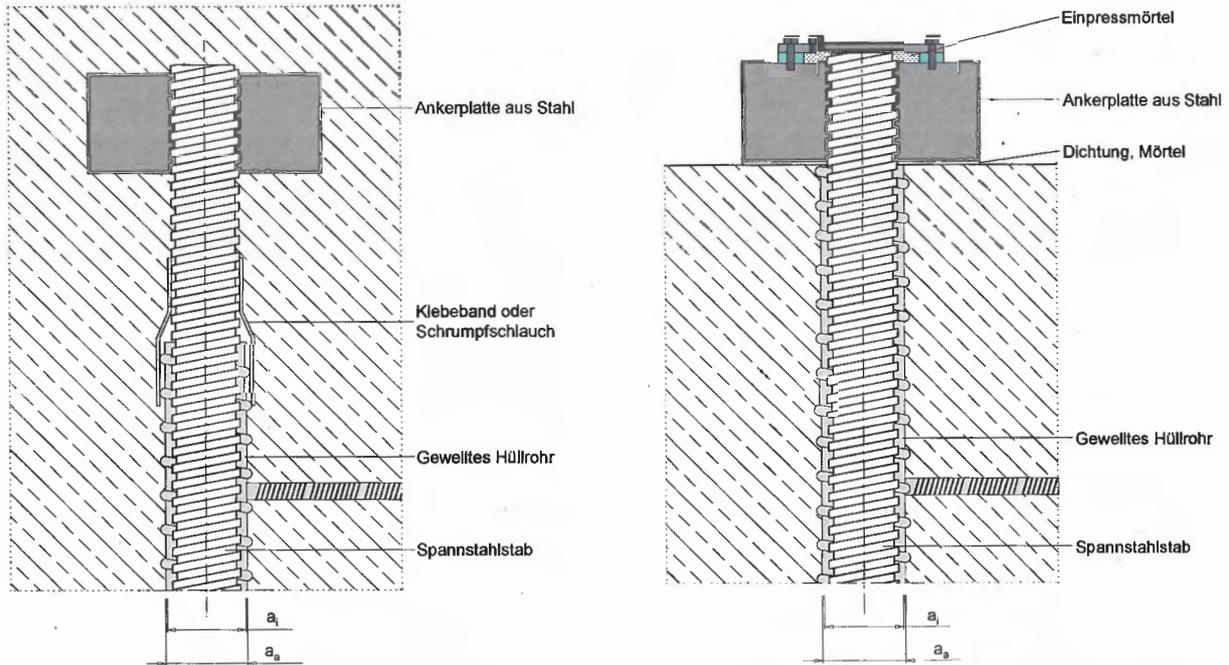
Nenndurchmesser des Spannstahlstabes		mm	32	36	40	50
Rohrstutzen, PE	$\varnothing D_a$	mm	63	75,0	75,0	90,0
	$\varnothing D_i$	mm	55,8	70,4	70,4	85,6
Gewelltes Hüllrohr, PE oder Stahl	$a_a$	mm	51	56	61	72
	$a_i$	mm	45	50	55	65
Gewelltes Hüllrohr für Koppler	$a_a$	mm	72	82	87	97
	$a_i$	mm	65	75	80	90

Elektronische Kopie

### Stabspannglied im Verbund

Ankerplatte aus Stahl  
 Einbetoniert

Ankerplatte  
 Auf die Betonoberfläche aufgesetzt



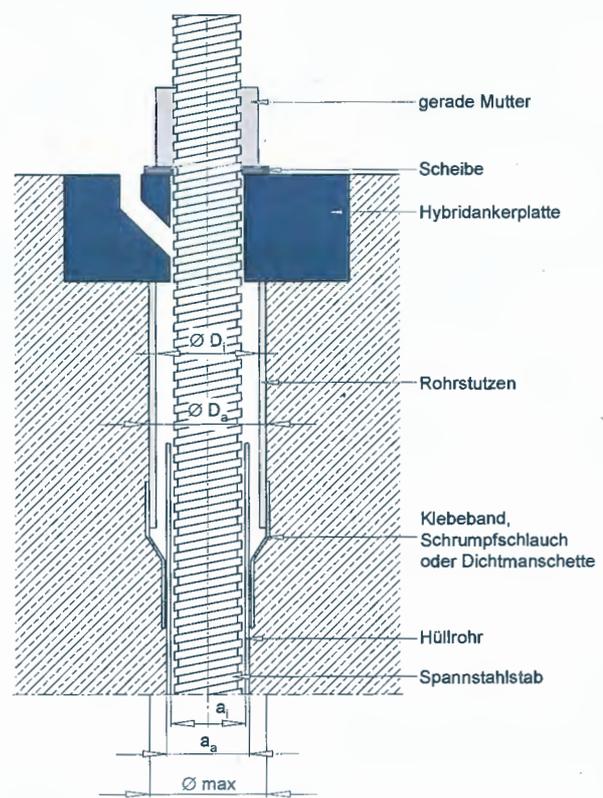
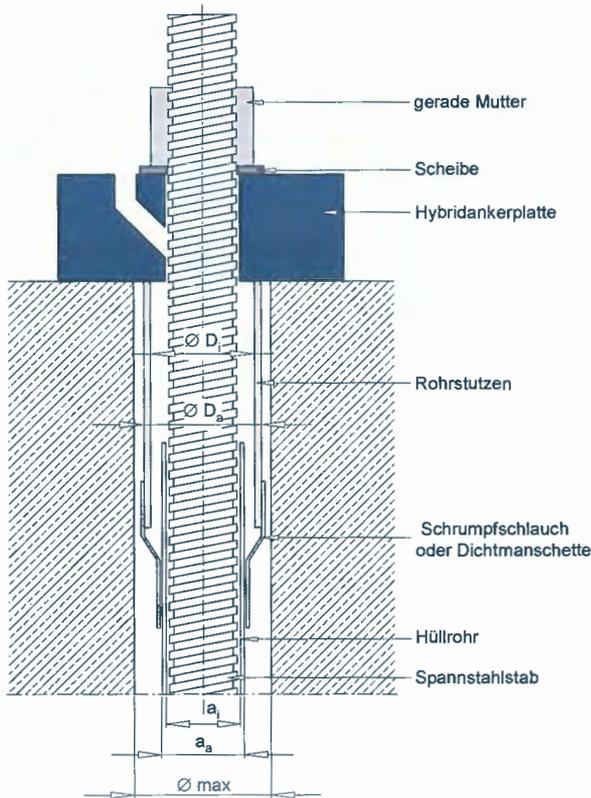
Nenn Durchmesser des Spannstahlstabes		mm	32	36	40	50
Gewelltes Hüllrohr, PE oder Stahl	a <sub>a</sub>	mm	51	56	61	72
	a <sub>i</sub>	mm	45	50	55	65

Elektronische Kopie

### Verbundloses externes Stabspannglied

Hybridankerplatte  
 Mit freiem Spannkanal – Externes  
 Stabspannglied

Hybridankerplatte  
 Ohne freien Spannkanal



Nenndurchmesser des Spannstahlstabes		mm	32	36	40	50	
Rohrstützen, PE	$\varnothing D_a$	mm	63	75,0	75,0	90,0	
	$\varnothing D_i$	mm	55,8	70,4	70,4	85,6	
Hüllrohr, PE oder Stahl	max. $a_a$	mm	50,0	63,0	63,0	75,0	
	min. $a_i$	mm	44,2	55,8	55,8	66,4	
Öffnung im Beton	HA-CoP	max $\varnothing$	mm	90	90	90	110
	HA-CAB	max $\varnothing$	mm	75	75	90	90



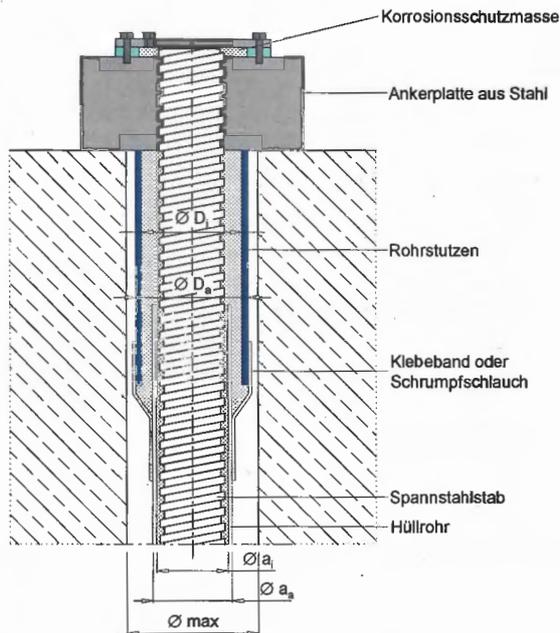
**Stabspannsystem**  
 Verankerung – Hybridankerplatte –  
 Verbundloses und externes  
 Stabspannglied

**Anhang 11**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-16/0286** vom 18.07.2017

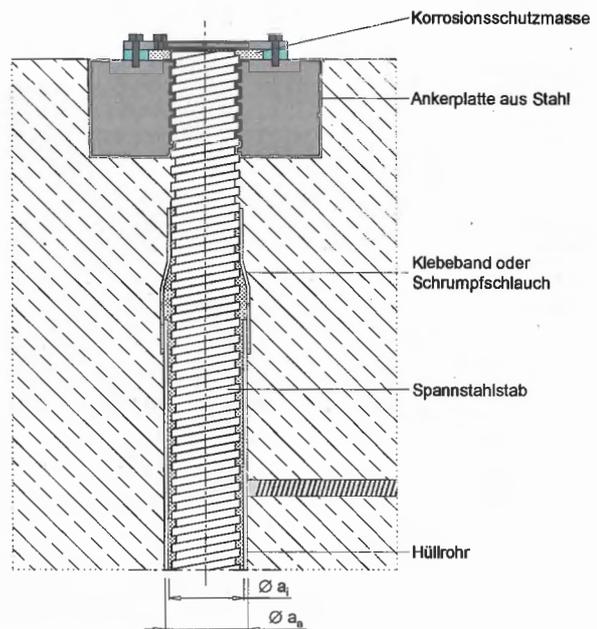
Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

### Verbundloses externes Stabspannglied

Ankerplatte aus Stahl  
 Mit freiem Spannkanal – Externes  
 Stabspannglied



Ankerplatte aus Stahl  
 Ohne freien Spannkanal



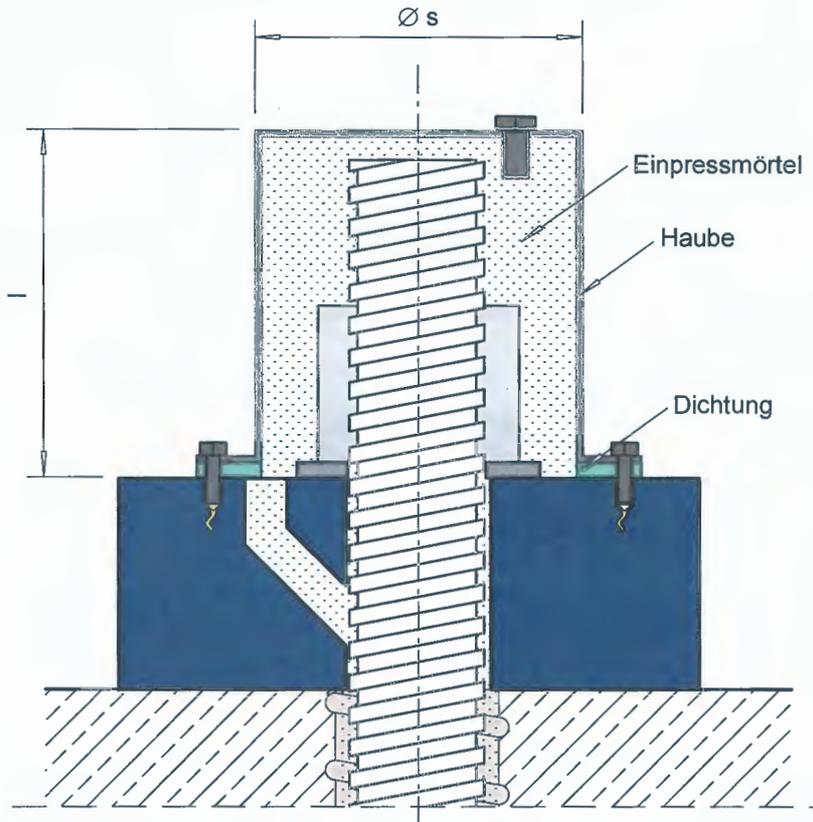
Nenn Durchmesser des Spannstahlstabes		mm	32	36	40	50
Rohrstutzen, Stahl	$\varnothing D_a$	mm	60,3	70,0	70,0	82,5
	$\varnothing D_i$	mm	55,7	65,4	65,4	77,3
Hüllrohr, PE oder Stahl	max. $a_a$	mm	50,0	63,0	63,0	75,0
	min. $a_i$	mm	44,2	55,8	55,8	66,4
Öffnung im Beton	max $\varnothing$	mm	90	90	90	110



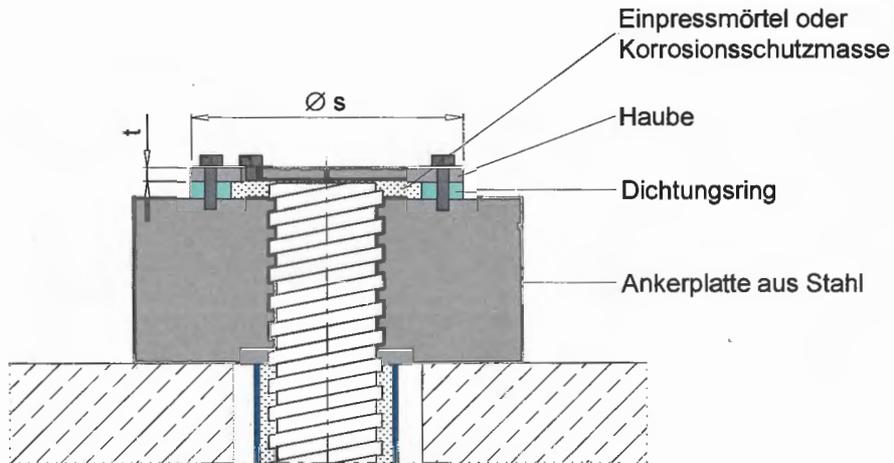
**Stabspannsystem**  
 Verankerung – Ankerplatte aus  
 Stahl – Verbundloses und externes  
 Stabspannglied

**Anhang 12**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-16/0286** vom 18.07.2017

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie



<b>Nenn Durchmesser des Spannstahlstabes</b>	mm	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	
Stahlhaube	$\varnothing s$	mm	133	133	152.4	168
	min. l	mm	146	146	176	176

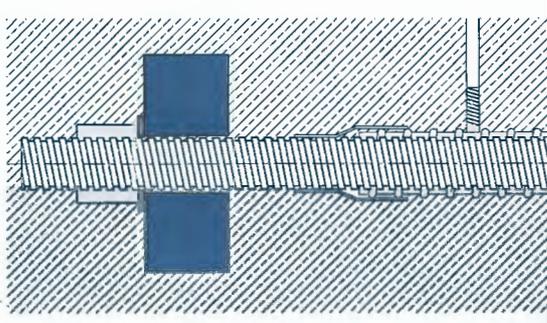


Nenndurchmesser des Spannstahlstabes		mm	32	36	40	50
Stahlhaube	Ø s	mm	150	150	150	200
	min. t	mm	5	5	5	5

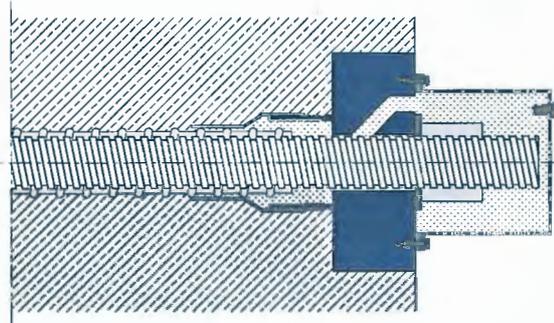
**Ausführungsbeispiele mit Hybridankerplatte**

**Stabspannglied im Verbund**

Festanker



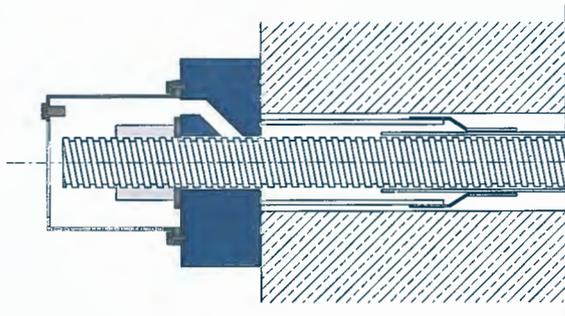
Spannanker



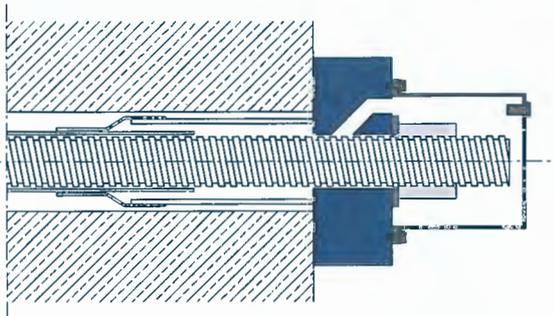
**Externes oder verbundloses Stabspannglied**

Festanker

Mit freiem Spannkanal, externes Stabspannglied



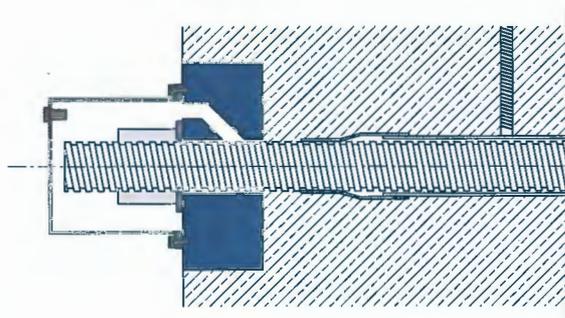
Spannanker



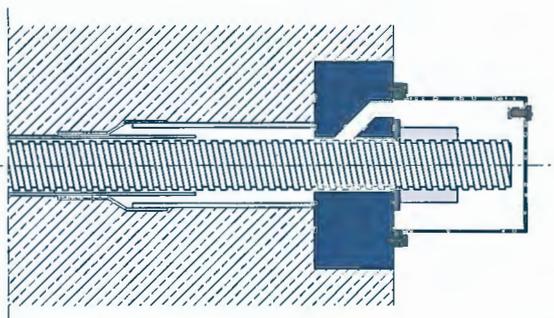
**Verbundloses Stabspannglied**

Festanker

Ohne freien Spannkanal

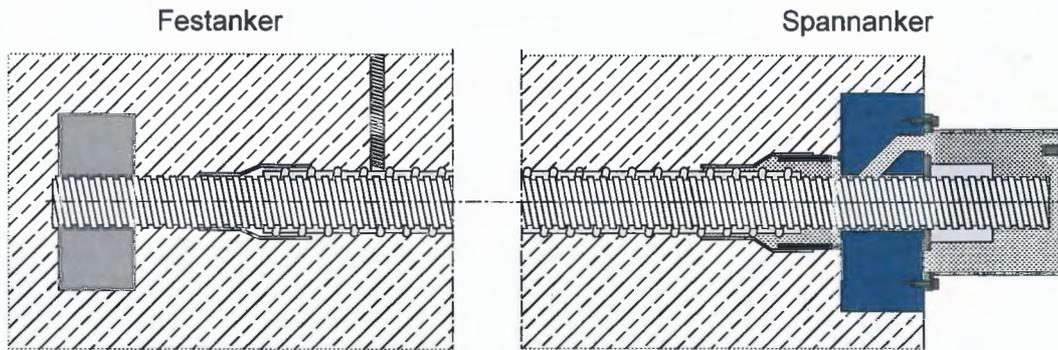


Spannanker



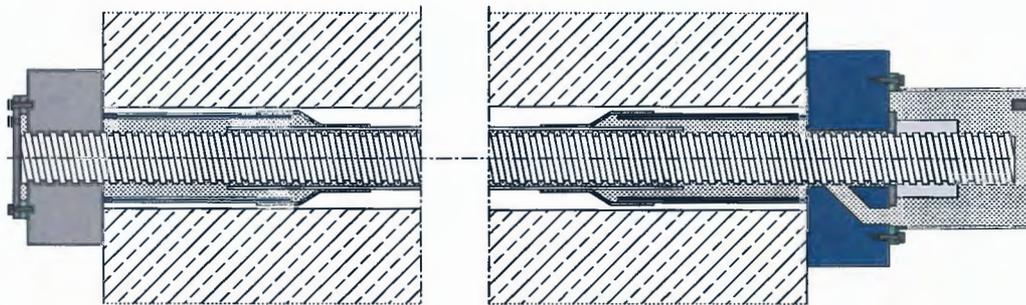
**Ausführungsbeispiele mit Hybridankerplatte und Ankerplatte aus Stahl**

**Stabspannglied im Verbund**



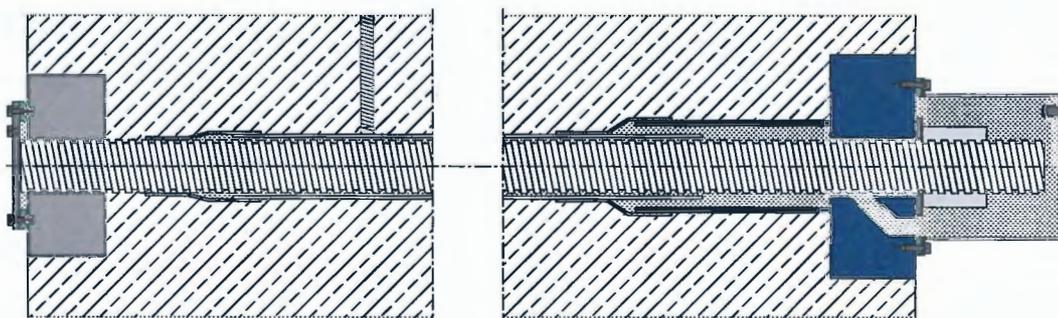
**Externes oder verbundloses Stabspannglied**

Festanker Spannanker  
 Mit freiem Spannkanaal, externes Stabspannglied



**Verbundloses Stabspannglied**

Festanker Spannanker  
 Ohne freien Spannkanaal



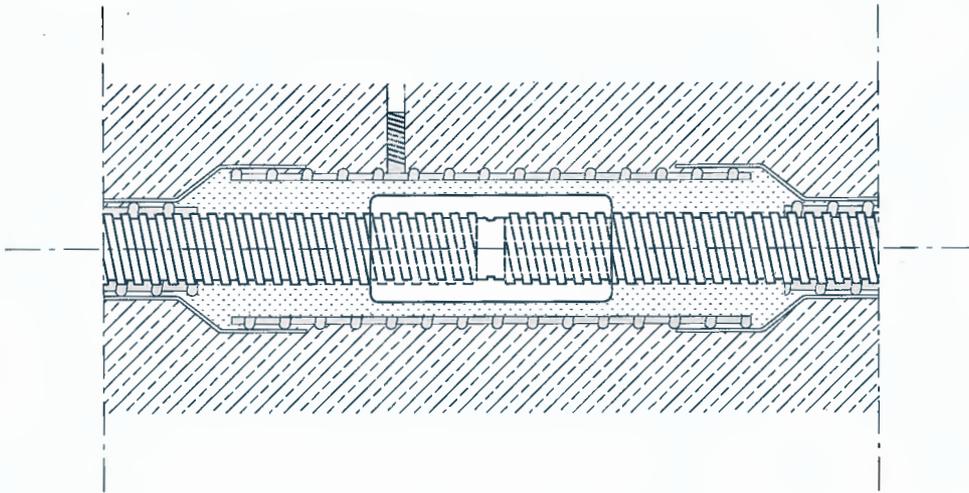
**Stabspannsystem**  
 Stabspannglied im Verbund, verbundloses  
 und externes Stabspannglied –  
 Ausführungsbeispiele – Festanker mit  
 Ankerplatte aus Stahl

**Anhang 16**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-16/0286** vom 18.07.2017

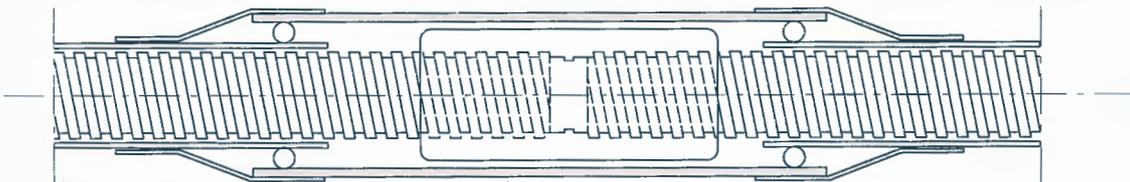
Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

### Ausführungsbeispiele

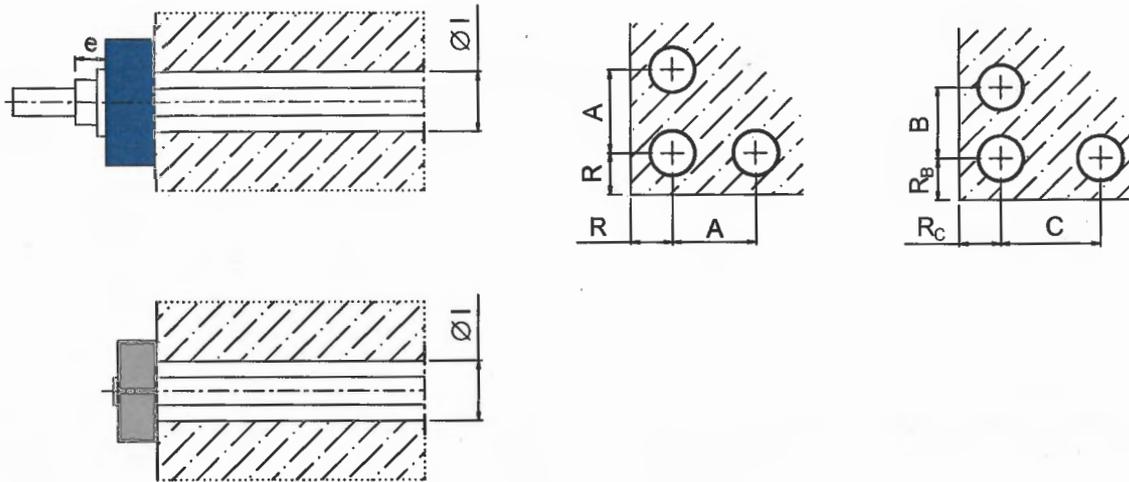
Stabspannglied im Verbund – Kopplung



Verbundloses und externes Stabspannglied – Kopplung



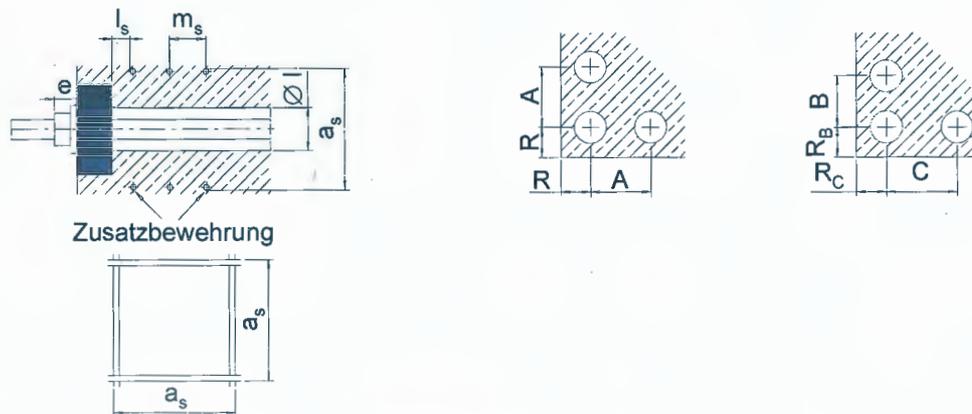
**Ohne Zusatzbewehrung,  
 Hybridankerplatte HA-CoP und Ankerplatte aus Stahl**



Nenndurchmesser des Spannstahlstabes	mm	32				36				40				50			
Gerade Ankermutter e	mm	48				53				58				79			
Max. Ø l	mm	90				90				90				110			
Mindestbetonfestigkeit <sup>1)</sup> f <sub>cm, Ø, cyl</sub>	MPa	25	28	33	38	25	28	33	38	25	28	33	38	25	28	33	38
	f <sub>cm, Ø, cube</sub>	MPa	30	34	42	48	30	34	42	48	30	34	42	48	30	34	42
Achsabstand A	mm	330	310	275	255	370	345	305	280	410	380	335	310	510	475	415	385
Achsabstand B × C	mm	(B · C) ≥ (A · A) mit B = (0,85 bis 1,00) · A															
Mindestachsabstand A, B und C	mm	Durchmesser der Hybridankerplatte + 20 mm Abmessungen der Ankerplatte aus Stahl + 20 mm															
Randabstand R	mm	0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm															

<sup>1)</sup> Mindestwert der tatsächlichen Betonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanneins

**Mit Zusatzbewehrung, Hybridankerplatte HA-CAB einbetoniert**

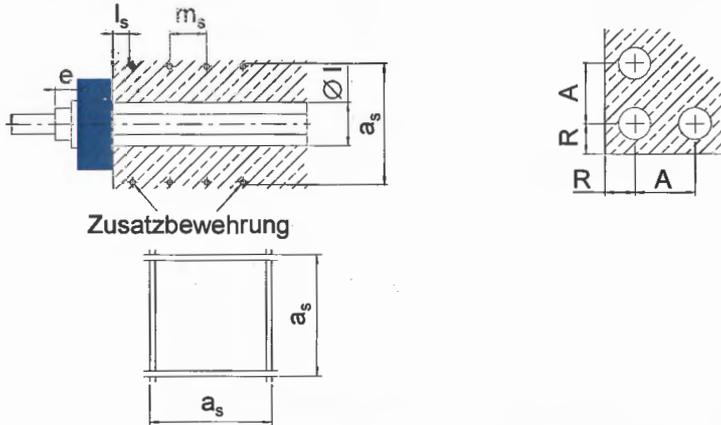


Nenndurchmesser des Spannstahlstabes		32	36	40	50	
Gerade Ankermutter	e	mm	48	53	58	79
	Max. Ø I	mm	75	75	90	90
Mindestbetonfestigkeit <sup>1)</sup>	f <sub>cm, 0, cyl</sub>	MPa	≥ 28			
	f <sub>cm, 0, cube</sub>	MPa	≥ 34			
Achsabstand	A	mm	195	215	240	295
Achsabstand	B × C	mm	(B · C) ≥ (A · A), mit B = (0,85 bis 1,00) · A			
Mindestachsabstand	A, B und C	mm	Durchmesser der Hybridankerplatte + 20 mm			
Randabstand	R, R <sub>B</sub> und R <sub>C</sub>	mm	0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm			
<b>Zusatzbewehrung</b>						
Anzahl <sup>2)</sup>	—		3	3	4	6
Stabdurchmesser		mm	12	14	14	16
Abstand zur Ankerplatte	l <sub>s</sub>	mm	45	45	45	50
Abstand	m <sub>s</sub>	mm	45	55	50	50

<sup>1)</sup> Mindestwert der tatsächlichen Betonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens

<sup>2)</sup> Abmessung, a<sub>s</sub> ≥ (A oder B oder C) – 20 mm

**Mit Zusatzbewehrung, Hybridankerplatte HA-CoP auf die Oberfläche des Tragwerkbetons aufgesetzt**



Nenn Durchmesser des Spannstahlstabes			32	36	40	50
Gerade Anker Mutter	e	mm	48	53	58	79
	Max. $\varnothing I$	mm	90	90	90	110
Mindestbetonfestigkeit <sup>1)</sup> $f_{cm, 0, cyl}$		MPa	$\geq 28$			
	$f_{cm, 0, cube}$	MPa	$\geq 34$			
Achsabstand	A	mm	210	230	250	305
Mindestachsabstand	A	mm	Durchmesser der Hybridankerplatte + 20 mm			
Randabstand	R	mm	0,5 · Achsabstand + Betondeckung – 10 mm			
Zusatzbewehrung			Bügel	Bügel	Bügel	Bügel
Anzahl <sup>2)</sup>		—	3	3	4	6
Stabdurchmesser		mm	12	14	14	16
Abstand zur Ankerplatte	$l_s$	mm	45	45	45	50
Abstand	$m_s$	mm	45	55	50	50

1) Mindestwert der tatsächlichen Betonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanns

2) Abmessung,  $a_s \geq A - 20$  mm

Bestandteil	Norm / Spezifikation
Hybridanker, HA-CoP oder HA-CAB	Umschnürter hochfester Beton
Ankerplatte aus Stahl	EN 10025
Gerade Anker Mutter	EN ISO 898-2
Scheibe	EN 10025
Muffe	EN 10083-1
Zusatzbewehrung	Gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500 \text{ N/mm}^2$
Stahlring	EN 10210-1
Wendel	Gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500 \text{ MPa}$
Hüllrohr aus Bandstahl	EN 523
Hüllrohr-Fittinge	EN 10139 EN ISO 17855-1
PE-Hüllrohr	ETAG 013, Anhang C.3
Dichtungsring	Elastomer
Verpresskappe	EN 10130

Elektronische Kopie

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Rückverfolgbarkeit	Mindesthäufigkeit <sup>1)</sup>	Dokumentation
Hybridankerplatte	Druckfestigkeit des hochfesten Mörtels <sup>2)</sup>	Prüfung	Vollständig <sup>3)</sup>	≥ 3 Proben je Charge	Ja
Gerade Anker Mutter, Muffe, Ankerplatte aus Stahl, Scheibe	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig <sup>3)</sup>	100 %	"3.1" <sup>4)</sup>
	Genauere Abmessungen <sup>5)</sup>	Prüfung		5 % <sup>6)</sup> ≥ 2 Proben	Ja
	Festigkeit <sup>7)</sup>	Prüfung		0,5 % ≥ 2 Proben je Charge	Ja
	Sichtkontrolle <sup>8)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Gewindestab <sup>9)</sup> , Glattstab <sup>9)</sup>	Werkstoff	Kontrolle	"CE"	100 %	"CE"
	Durchmesser	Prüfung		Jeder Bund	Nein
	Sichtkontrolle <sup>8)</sup>	Kontrolle		Jeder Bund	Nein
	Gewindeform	Kontrolle		Jeder Bund	Nein
Stahlring Stahleinlage	Werkstoff	Kontrolle	Eingeschränkt <sup>3)</sup>	100 %	"3.1" <sup>4)</sup>
	Genauere Abmessungen <sup>5)</sup>	Prüfung		≥ 3 Proben je Charge	Ja
	Sichtkontrolle <sup>8)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Hüllrohr aus Bandstahl	Werkstoff	Kontrolle	"CE"	100 %	"CE"
	Sichtkontrolle <sup>8)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Werkstoffe der Korrosionsschutzsysteme	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig <sup>3)</sup>	100 %	"2.2" <sup>10)</sup>
Bestandteile der Korrosionsschutzsysteme (Rohr, Kappe usw.)	Sichtkontrolle <sup>8)</sup>	Kontrolle	Vollständig <sup>3)</sup>	100 %	Nein

- 1) Alle Stichproben sind nach dem Zufallsprinzip zu entnehmen und deutlich zu kennzeichnen.
- 2) Würfeldruckfestigkeit: Prüfung der Festigkeit des hochfesten Mörtels nach festgelegtem Prüfplan.
- 3) Vollständig: Vollständige Rückverfolgbarkeit jedes Bestandteils bis zu dessen Ausgangswerkstoff.  
Eingeschränkt: Rückverfolgbarkeit jeder Lieferung von Bestandteilen bis zu einem festgelegten Punkt.
- 4) "3.1": Abnahmezeugnis "3.1" gemäß EN 10204.
- 5) Genauere Abmessungen: Messung aller Außenabmessungen und Winkel gemäß der im festgelegten Prüfplan angegebenen Spezifikation.
- 6) Bei kontinuierlicher Herstellung von mindestens 1 000 Teilen ohne Umrüsten darf die Häufigkeit auf 1 % mit mindestens 1 Probe je Schicht reduziert werden. Die Stabilität des Verfahrens der kontinuierlichen Herstellung ist nachzuweisen.
- 7) Festigkeit: Bestimmung der Festigkeit mit Hilfe von Härteprüfungen oder Ähnlichem.
- 8) Sichtkontrolle: Z. B. Hauptabmessungen der Gewinde, Prüfung mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, Oberflächen, Rippen, Knickstellen, Glätte, Korrosionsschutz, Korrosion, Kerben, Beschichtung, Übereinstimmung der Charge mit der Dokumentation wie im festgelegten Prüfplan angegeben.
- 9) Solange die Grundlage für die CE-Kennzeichnung des Spannstahls nicht verfügbar ist, hat jeder Lieferung eine Zulassung oder ein Zertifikat gemäß den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften beizuliegen.
- 10) "2.2": Prüfbericht "2.2" gemäß EN 10204.



**Stabspannsystem**  
Inhalt des festgelegten Prüfplans

**Anhang 22**  
der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-16/0286** vom 18.07.2017

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle <sup>1)</sup>	Probenahme – Anzahl der Bestandteile je Besuch
Hybridankerplatte	Genauere Abmessungen	Prüfung	1
	Druckfestigkeit des hochfesten Mörtels	Prüfung	3
Ankerplatte aus Stahl	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	2
	Genauere Abmessungen	Prüfung	1
	Sichtkontrolle <sup>2)</sup>	Kontrolle	5
Gerade Anker Mutter, Muffe, Scheibe	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	2
	Genauere Abmessungen	Prüfung	1
	Sichtkontrolle <sup>2)</sup>	Kontrolle	5
Prüfung am einzelnen Zugglied	Gemäß ETAG 013, Anhang E.3	Prüfung	1 Serie

<sup>1)</sup> Alle Stichproben sind nach dem Zufallsprinzip zu entnehmen und deutlich zu kennzeichnen.

<sup>2)</sup> Sichtkontrolle: Z. B. Hauptabmessungen der Gewinde, Prüfung mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, Oberflächen, Rippen, Knickstellen, Glätte, Korrosionsschutz, Korrosion, Kerben, Beschichtung, wie im festgelegten Prüfplan angegeben.

**Wesentliche Merkmale der Verwendungszwecke des Spannverfahrens**

Nr.	Wesentliches Merkmal	Abschnitt	Verwendungszweck Zeilennummer nach Abschnitt 2.1, Tabelle 4					
			1	2	3	4	5	6
1	Statische Tragfähigkeit	3.2.1.1	+	+	+	+	+	+
2	Widerstand gegen Ermüdung	3.2.1.2	+	+	+	+	+	+
3	Lastübertragung auf das Tragwerk	3.2.1.3	+	+	+	—	—	—
4	Reibungsbeiwert	3.2.1.4	+	+	+	+	+	+
5	Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte)	3.2.1.5	+	+	+	+	+	+
6	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	3.2.1.6	+	+	+	+	+	+
7	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	3.2.2	+	+	+	+	+	+
8	Aspekte der Gebrauchstauglichkeit	3.2.3	+	+	+	+	+	+
9	Lastübertragung auf das Tragwerk	3.2.4.1	—	—	—	+	—	—
10	Lastübertragung auf das Tragwerk	3.2.4.2	—	—	—	—	+	—
11	Lastübertragung auf das Tragwerk	3.2.4.3	—	—	—	—	—	+

**Legende**

- + ..... Wesentliches Merkmal ist für den Verwendungszweck relevant.
- ..... Wesentliches Merkmal ist für den Verwendungszweck nicht relevant.

Für Kombinationen an Verwendungszwecken sind die Wesentlichen Merkmale aller Verwendungszwecke relevant, aus denen sich die Kombinationen zusammensetzen.



**Stabspannsystem**  
Wesentliche Merkmale der  
Verwendungszwecke des  
Spannverfahrens

**Anhang 24**  
der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-16/0286** vom 18.07.2017

**Bezugsdokumente**

**Leitlinie für die Europäische technische Zulassung**

ETAG 013 (06.2002) Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung für Spanverfahren zur Vorspannung von Tragwerken

**Eurocodes**

Eurocode 2 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken  
 Eurocode 3 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten  
 Eurocode 4 Eurocode 4 - Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton  
 Eurocode 5 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten  
 Eurocode 6 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten

**Normen**

EN 206 (12.2013) Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität  
 EN 446 (10.2007) Einpressmörtel für Spannglieder – Einpressverfahren  
 EN 447 (10.2007) Einpressmörtel für Spannglieder – Allgemeine Anforderungen  
 EN 523 (08.2003) Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder – Begriffe, Anforderungen und Konformität  
 EN 10025-Serie (11.2004) Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Serie  
 EN 10083-1 (08.2006) Vergütungsstähle – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen  
 EN 10130 (12.2006) Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen  
 EN 10139 (11.1997) Kaltband ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen  
 EN 10204 (10.2004) Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen  
 EN 10210-1 (04.2006) Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen – Teil 1: Technische Lieferbedingungen  
 EN 12201-1 (09.2011) Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 1: Allgemeines  
 EN ISO 898-2 (03.2012) Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen – Regelgewinde und Feingewinde  
 EN ISO 12944-4 (05.1998) Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung  
 EN ISO 12944-5 (09.2007) Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme  
 EN ISO 12944-7 (05.1998) Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten  
 EN ISO 17855-1 (10.2014) Kunststoffe – Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen  
 prEN 10138-4 (08.2009) Spannstähle – Teil 4: Stäbe

98/456/EC	Entscheidung der Kommission 98/456/EG vom 3. Juli 1998 über das Verfahren zur Bescheinigung der Konformität von Bauprodukten gemäß Artikel 20 Absatz 2 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates betreffend Bausätze zum Nachspannen von vorgespannten Bauteilen, Amtsblatt L 201 vom 17.07.1998, Seite 112, in der Fassung der Berichtigung Amtsblatt L 313 vom 21.11.1998, Seite 29
305/2011	Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, Amtsblatt L 88 vom 4. April 2011, Seite 5, in der Fassung Delegierte Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014, Amtsblatt L 157 vom 27.5.2014, Seite 76, mit Berichtigung Amtsblatt L 92 vom 8.4.2015, Seite 118, Delegierte Verordnung (EU) Nr. 574/2014 der Kommission vom 21. Februar 2014, Amtsblatt L 159 vom 28.5.2014, Seite 41 und Berichtigung Amtsblatt L 103 vom 12.4.2013, Seite 10
568/2014	Delegierte Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014 zur Änderung des Anhangs V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von Bauprodukten, Amtsblatt L 157 vom 27. Mai 2014, Seite 76, in der Fassung der Berichtigung Amtsblatt L 92 vom 8.4.2015, Seite 118