



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-10/0308**  
**vom 27.06.2018**

Allgemeiner Teil

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

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

**Handelsname des Bauprodukts**

VBT-BI – Verbundloses Spannverfahren mit 1 bis 16 Litzen

**Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört**

Verbundlose Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken mit Litzen

**Hersteller**

Gleitbau Ges.m.b.H.  
Itzlinger Hauptstraße 105  
5020 Salzburg  
Österreich

**Herstellungsbetrieb**

Gleitbau Ges.m.b.H.  
Itzlinger Hauptstraße 105  
5020 Salzburg  
Österreich

**Diese Europäische Technische Bewertung enthält**

39 Seiten einschließlich der Anhänge 1 bis 19, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

EAD 160004-00-0301, Europäisches Bewertungsdokument für Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken, ausgestellt.

**Diese Europäische Technische Bewertung ersetzt**

die Europäische technische Zulassung ETA-10/0308 mit Geltungsdauer vom 30.06.2013 bis zum 28.06.2018.

## Table of contents

<b>EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG ETA-10/0308 VOM 27.06.2018 .....</b>	<b>1</b>
<b>ALLGEMEINER TEIL .....</b>	<b>1</b>
TABLE OF CONTENTS .....	2
ANMERKUNGEN .....	5
<b>BESONDERE TEILE .....</b>	<b>5</b>
1 TECHNISCHE BESCHREIBUNG DES PRODUKTS.....	5
1.1 Allgemeines.....	5
SPANNVERFAHREN .....	6
1.2 Bezeichnung.....	6
1.3 Reibungsverluste.....	6
1.4 Spanngliedunterstellungen.....	7
1.5 Schlupf an Verankerungen und Kopplungen.....	7
1.6 Achs- und Randabstand der Verankerungen .....	7
1.7 Mindestkrümmungsradien der Spannglieder.....	8
1.8 Gleitweg .....	8
1.9 Längen der Übergangsröhre und Einschublänge.....	9
1.10 Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens .....	9
BESTANDTEILE .....	10
1.11 Spannstahllitzen .....	10
1.12 Verankerungen und Kopplungen.....	10
1.12.1 Allgemeines .....	10
1.12.2 Verankerung .....	10
1.12.3 Kopplung.....	10
1.12.4 Ringkeile .....	11
1.12.5 Wendel und Zusatzbewehrung .....	11
1.12.6 Werkstoffspezifikationen .....	11
1.13 Dauerkorrosionsschutz.....	11
1.13.1 Allgemeines .....	11
1.13.2 Korrosionsschutz der Spannstahllitze.....	11
1.13.3 Korrosionsschutz der Verankerung und Kopplung .....	11
2 SPEZIFIZIERUNG DES VERWENDUNGSZWECKS GEMÄß DEM ANWENDBAREN EUROPÄISCHEN BEWERTUNGSDOKUMENT .....	12
2.1 Verwendungszweck .....	12
2.2 Voraussetzungen .....	12
2.2.1 Allgemeines .....	12
2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung .....	12
2.2.3 Konstruktion und Bemessung .....	12
2.2.3.1 Allgemeines .....	12



2.2.3.2	Spannnische .....	12
2.2.3.3	Größte Vorspannkkräfte .....	12
2.2.3.4	Achs- und Randabstand und Bewehrung des Verankerungsbereichs .....	13
2.2.3.5	Spannglieder im Mauerwerk oder in Holztragwerken – Lastübertragung auf das Tragwerk .....	13
2.2.4	Verarbeitung .....	13
2.2.4.1	Allgemeines .....	13
2.2.4.2	Spannvorgang .....	14
2.2.4.3	Nachspannen.....	14
2.2.4.4	Spanngliedtausch .....	14
2.2.4.5	Schweißen.....	15
2.3	Vorgesehene Nutzungsdauer.....	15
3	LEISTUNGEN DES PRODUKTS UND ANGABE DER METHODEN IHRER BEWERTUNG .....	15
3.1	Wesentliche Merkmale .....	15
3.2	Produktleistung.....	16
3.2.1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit.....	16
3.2.1.1	Statische Tragfähigkeit .....	16
3.2.1.2	Widerstand gegen Ermüdung .....	16
3.2.1.3	Lastübertragung auf das Tragwerk.....	16
3.2.1.4	Reibungsbeiwert.....	16
3.2.1.5	Umlenkung (Grenzwerte) eines internen Spannglieds im Verbund und eines verbundlosen Spannglieds.....	16
3.2.1.6	Bewertung des Spanngliedaufbaus .....	17
3.2.1.7	Korrosionsschutz .....	17
3.2.2	Brandschutz .....	17
3.2.2.1	Brandverhalten .....	17
3.2.3	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz .....	17
3.2.3.1	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen.....	17
3.3	Bewertungsverfahren .....	17
3.4	Identifizierung .....	17
4	ANGEWANDTES SYSTEM ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT, MIT ANGABE DER RECHTSGRUNDLAGE.....	17
4.1	System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit .....	17
4.2	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit für Bauprodukte, für die eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt wurde .....	18
5	FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DES SYSTEMS ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT ERFORDERLICHE TECHNISCHE EINZELHEITEN GEMÄß ANWENDBAREM EUROPÄISCHEM BEWERTUNGSDOKUMENT .....	18
5.1	Aufgaben des Herstellers.....	18
5.1.1	Werkseigene Produktionskontrolle .....	18
5.1.2	Leistungserklärung.....	19
5.2	Aufgaben der notifizierten Produktzertifizierungsstelle .....	19
5.2.1	Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle .....	19
5.2.2	Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle .....	19
5.2.3	Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden .....	20

<b>ANHÄNGE .....</b>	<b>21</b>
ANHANG 1 VERANKERUNGEN UND KOPPLUNGEN – ÜBERSICHT.....	21
ANHANG 2 VERANKERUNGEN UND KOPPLUNGEN – ÜBERSICHT.....	22
ANHANG 3 VERANKERUNGEN UND KOPPLUNGEN – BESTANDTEILE UND ABMESSUNGEN .....	23
ANHANG 4 BÄNDER UND EINZEL- UND BÜNDELVERANKERUNGEN .....	24
ANHANG 5 EINZELHEITEN .....	25
ANHANG 6 EINZELHEITEN DER VERARBEITUNG .....	26
ANHANG 7 WENDEL UND ZUSATZBEWEHRUNG .....	27
ANHANG 8 ABMESSUNGEN UND KRÄFTE .....	28
ANHANG 9 ABMESSUNGEN UND KRÄFTE .....	29
ANHANG 10 WERKSTOFFSPEZIFIKATIONEN.....	30
ANHANG 11 SPEZIFIKATIONEN DER SPANNSTAHLITZEN – SPANGLIEDGRÖßEN.....	31
ANHANG 12 GRÖßTE VORSPANN- UND ÜBERSPANNKRÄFTE.....	32
ANHANG 13 INHALT DES FESTGELEGTEN PRÜFPLANS .....	33
ANHANG 14 STICHPROBENPRÜFUNG.....	34
ANHANG 15 VERARBEITUNGSVERFAHREN .....	35
ANHANG 16 VERARBEITUNGSVERFAHREN .....	36
ANHANG 17 VERARBEITUNGSVERFAHREN .....	37
ANHANG 18 BEZUGSDOKUMENTE .....	38
ANHANG 19 BEZUGSDOKUMENTE .....	39



## Anmerkungen

Übersetzungen der Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen haben dem Originaldokument vollständig 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. Jede 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 Spannverfahren

#### **VBT-BI – Verbundloses Spannverfahren mit 1 bis 16 Litzen,**

das aus den folgenden Bestandteilen besteht, siehe Anhang 1, Anhang 2, Anhang 3, Anhang 4 und Anhang 5.

– Spannglied

Verbundloses Spannglied mit 1 bis 16 Zuggliedern. Monolitze, Einzelband oder gestapelte Bänder

– Zugglied

Verbundlose Siebendraht-Spannstahllitze mit Nenndurchmesser und größter charakteristischer Zugfestigkeit nach Tabelle 1, auf die werkmäßig ein Korrosionsschutzsystem aus Korrosionsschutzfüllmasse und HDPE-Ummantelung aufgebracht ist.

**Tabelle 1 Zugglieder**

<b>Nenndurchmesser</b>	<b>Nennquerschnittsfläche</b>	<b>Größte charakteristische Zugfestigkeit <sup>1)</sup></b>
<b>mm</b>	<b>mm<sup>2</sup></b>	<b>MPa</b>
15,7	150	1 860

<sup>1)</sup> Spannstahllitzen mit einer charakteristischen Zugfestigkeit unter 1 860 MPa dürfen ebenso verwendet werden.

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

– Verankerung und Kopplung

Verankerung der Spannstahllitzen mit Ringkeilen

Endverankerung

Fest- (passiv) oder Spannanker (aktiv) als Endverankerung mit Ankerköpfen für 1 bis 4 Spannstahllitzen

Kopplung

Kopplung für 1 bis 4 Spannstahllitzen

<sup>1</sup> ETA-10/0308 wurde erstmals 2010 als Europäische technische Zulassung ETA-10/0308 mit Geltungsdauer ab dem 29.10.2010 erteilt, 2013 mit Geltungsdauer ab dem 30.06.2013 verlängert und 2018 in die Europäische Technische Bewertung ETA-10/0308 vom 27.06.2018 übergeführt.

- Wendel und Zusatzbewehrung im Verankerungsbereich
- Korrosionsschutzsystem für Zugglieder, Verankerungen und Kopplungen.

## Spannverfahren

### 1.2 Bezeichnung

Endverankerungen können Fest- oder Spannanker sein. Die Hauptabmessungen der Verankerungen und Kopplungen sind im Anhang 3, Anhang 4, Anhang 5, Anhang 8 und Anhang 9 angegeben.

Bezeichnung z. B.

VBT-BI 4 150 1860

oder

VBT-BI 2×4 M 150 1770

- Die erste Ziffer der Bezeichnung gibt die Anzahl der Zugglieder (z. B. 4) oder die Anzahl der Bänder und die Anzahl der Litzen pro Band (z. B. 2×4) an.
- Zusätzlich ist mit einem optionalen Buchstaben die Art der Verankerung angegeben (M – Verankerung mit Mehrfachankerköpfen, Bündelverankerung, B – Kopplung mit Koppelbolzen).
- Eine Zahl gibt die Nennquerschnittsfläche einer einzelnen Litze an („150“ für 150 mm<sup>2</sup>).
- Zuletzt steht die Nennzugfestigkeit der Litzen (z. B. „1 860“ für Y1860S7).

Die Bestandteile, einschließlich Wendel und Zusatzbewehrung, sind für Litzen mit einer Nennzugfestigkeit bis zu 1 860 MPa geeignet.

### 1.3 Reibungsverluste

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

$$F_x = F_0 \cdot e^{-\mu \cdot (\alpha + k \cdot x)}$$

Mit

$F_x$  ..... kN ..... Spannkraft im Abstand x längs des Spannglieds

$F_0$  ..... kN ..... Spannkraft im Abstand x = 0 m

$\mu$  ..... rad<sup>-1</sup> ..... Reibungsbeiwert  $\mu = 0,06$

$\alpha$  ..... rad ..... Summe der Umlenkwinkel über einen Abstand x, unabhängig von ihrer Richtung oder ihrem Vorzeichen

$k$  ..... rad/m ..... Beiwert für den ungewollten Umlenkwinkel  $k = 0,25 \text{ }^\circ/\text{m}$  (0,0044 rad/m) um unbeabsichtigte Spanngliedablenkungen zu berücksichtigen

$x$  ..... m ..... Abstand längs des Spannglieds von jenem Punkt, an dem die Spannkraft  $F_0$  wirkt.

ANMERKUNG 1 rad = 1 m/m = 1

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



#### 1.4 Spanngliedunterstellungen

Die einzelnen Monolitzen oder VBT-BI Bänder werden in ihrer Lage gehalten. Der Abstand der Unterstellungen beträgt.

- 1 Regelfall  
 Einzelne Monolitzen und VBT-BI Bänder mit 1 bis 16 Litzen ..... 1,00 bis 1,30 m
- 2 Freie Spanngliedlage in  $\leq 45$  cm dicken Platten  
 Im Übergangsbereich zwischen
  - a) Spannglied-Hochlage und Verankerung (z. B. auskragendes Bauteil) ..... 1,50 m
  - b) Spannglied-Tieflage und Spannglied-Hochlage oder Spannglied-Tieflage und Verankerung ..... 3,00 m

Im Bereich der Spannglied-Hochlage oder Spannglied-Tieflage werden die Spannglieder an mindestens zwei Stellen im Abstand von 0,3 bis 1,3 m in geeigneter Art und Weise an der schlaffen Bewehrung befestigt. Die schlaffe Bewehrung wird in ihrer Lage gehalten. Eigene Abstandhalter für die Spannglieder sind damit nicht erforderlich.

#### 1.5 Schlupf an Verankerungen und Kopplungen

Tabelle 2 enthält die Schlupfwerte an den Verankerungen und Kopplungen, die bei der Berechnung des Spannwegs und der Spannkraft berücksichtigt werden.

**Tabelle 2 Schlupf an Verankerungen und Kopplungen**

Vorverkeilung an Verankerung und Kopplung	Schlupf
	mm
Vorverkeilung mit $0,8 \cdot F_{pk}$	4
Vorverkeilung mit $\sim 50$ kN	6
Ohne Vorverkeilung, am Spannanker	9

#### 1.6 Achs- und Randabstand der Verankerungen

Im Regelfall werden die im Anhang 8 und Anhang 9 angegebenen Abstände nicht unterschritten.

Eine Reduzierung des Achsabstands der Spanngliederverankerungen ist jedoch in einer Richtung um bis zu 15 % gestattet, sollte dabei aber nicht kleiner als der Wendel-Außendurchmesser sein und die Verlegung der Zusatzbewehrung bleibt weiterhin möglich. In diesem Fall wird der Abstand in der senkrecht dazu stehenden Richtung um denselben Prozentsatz vergrößert. Der zugehörige Randabstand errechnet sich zu

$$a_e = \frac{a_c}{2} - 10 \text{ mm} + c$$

$$b_e = \frac{b_c}{2} - 10 \text{ mm} + c$$

Mit

$a_c$ ..... mm ..... Achsabstand vor und nach der Anpassung

- $b_c$ ..... mm ..... Achsabstand in der Richtung senkrecht auf  $a_c$ , vor und nach der Anpassung
- $a_e$  ..... mm ..... Randabstand vor und nach der Anpassung
- $b_e$  ..... mm ..... Randabstand in der Richtung senkrecht auf  $a_e$ , vor und nach der Anpassung
- $c$ ..... mm ..... Betondeckung

Die am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften für die Betondeckung werden beachtet. Die Betondeckung beträgt mindestens 20 mm.

Die Mindestwerte für  $a_c$ ,  $b_c$ ,  $a_e$  und  $b_e$  sind im Anhang 8 und im Anhang 9 angegeben.

Die Achs- und Randabstände gelten für Verankerungen bestehend aus einem einzelnen Ankerkopf, d. h. VBT-BI 1 bis VBT-BI 4 sowie für Bündelverankerungen, d. h. VBT-BI 4 bis VBT-BI 16. In Bündelverankerungen werden die einzelnen Ankerköpfe unmittelbar nebeneinander angeordnet, d. h. ohne einen lichten Abstand zwischen ihnen. Achs- und Randabstände der Bündelverankerungen sind von der ideellen Mitte der Bündelverankerungen aus festgelegt, siehe Anhang 7.

### 1.7 Mindestkrümmungsradien der Spannglieder

Die Mindestkrümmungsradien sind in Tabelle 3 angegeben. Der Nachweis der Randspannungen in der Spannstahtlitze kann entfallen, wenn diese Mindestradien beachtet werden.

**Tabelle 3 Mindestkrümmungsradien**

Anzahl der Bänder NL	Mindestwanddicke der Ummantelung in mm							
	$\geq 1,5$		$\geq 1,75$		$\geq 1,0$ <sup>1)</sup>		$\geq 0,8$ <sup>2)</sup>	
	Mindestumlenradius $R_{horizontal}$ in m							
—	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\rightarrow \infty$	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\rightarrow \infty$	$\rightarrow \infty$ <sup>3)</sup>	$\rightarrow \infty$ <sup>3)</sup>
	Mindestumlenradius $R_{vertical}$ in m							
4	10,0	7,20	6,80	6,40	5,60	5,40	$\rightarrow \infty$ <sup>3)</sup>	$\rightarrow \infty$ <sup>3)</sup>
3	7,50	5,40	5,10	4,80	4,20	3,90		
2	5,00	3,60	3,40	3,20	2,80	2,60		
1	2,50	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90		

- 1) Nachspannbare Spannglieder
- 2) Nicht nachspannbare Spannglieder
- 3) Gerade Spannglieder

Mit

$R_{horizontal}$ ..... m..... Krümmungsradius bei Krümmung in Ebene der Bandbreite

$R_{vertical}$  ..... m..... Krümmungsradius bei Krümmung in Ebene der Banddicke

### 1.8 Gleitweg

Der gesamte Gleitweg des Spannglieds, d. h. der Gleitweg zufolge der Spannwege durch Vorspannen, Nachspannen und allfälligem Nachlassen der Vorspannkraft ist begrenzt. Der Gleitweg mit Mindestkrümmungsradius und 4 übereinander liegenden Bändern beträgt höchstens  $\Delta l(R_{v, min}) = 160$  cm.



Der Höchstwert des Gleitwegs kann durch Ausführung eines größeren Krümmungsradius, als der in Tabelle 4 angegebene Mindestkrümmungsradius, verlängert werden. Die Gleichung zur Bestimmung des Höchstwerts des Gleitwegs lautet.

$$\Delta l(R_v) = \Delta l(R_{v, \min}) \cdot \frac{4}{NL} \cdot \frac{R_v}{R_{v, \min}}$$

Mit

$R_v, R_{v, \min}$  ..... Krümmungsradius bei Krümmung in Ebene der Banddicke,  $R_{\text{vertical}}$

$\Delta l(R_{v, \min})$  ..... Höchstwert des Gleitwegs beim Mindestkrümmungsradius,  $R_{v, \min}$ , und 4 Bandlagen,  $\Delta l(R_{v, \min}) = 160 \text{ cm}$

$R_{v, \min}$  ..... Mindestkrümmungsradius nach Tabelle 4

$\Delta l(R_v)$  ..... Höchstwert des Gleitwegs bei tatsächlichem Krümmungsradius  $R_v$

NL ..... Tatsächliche Anzahl der Bandlagen

### 1.9 Längen der Übergangsröhre und Einschublänge

Die erforderliche Länge der Übergangsröhre sowie die erforderliche Einschublänge der Ummantelung in die Übergangsröhre werden unter Berücksichtigung der Temperaturunterschiede im Bauzustand, der Verschiebungen durch Vorspannen und der Ausführungstoleranzen festgelegt. Im Endzustand wird eine Einschublänge von etwa 100 mm sichergestellt.

Der Inhaber der ETA wird bei der Festlegung der erforderlichen Abmessungen beigezogen. Die Mindestlänge der Übergangsröhre beträgt 200 mm.

### 1.10 Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens

Es wird Beton gemäß EN 206<sup>2</sup> verwendet. Zum Zeitpunkt des Spannens beträgt die mittlere Betondruckfestigkeit,  $f_{cm, 0}$ , zumindest

$f_{cm, 0, \text{cube } 150} \geq 25 \text{ MPa}$  Würfelfestigkeit, 150 mm Würfel, oder

$f_{cm, 0, \text{cylinder}} \geq 20 \text{ MPa}$  Zylinderfestigkeit, 150 mm Zylinderdurchmesser

Die Betonprobekörper werden denselben Erhärtungsbedingungen wie das Tragwerk ausgesetzt.

Für eine Teilvorspannung mit 30 % der vollen Spannkraft beträgt der Mittelwert der Betondruckfestigkeit mindestens  $0,5 \cdot f_{cm, 0, \text{cube}}$  oder  $0,5 \cdot f_{cm, 0, \text{cylinder}}$ . Zwischenwerte dürfen gemäß Eurocode 2 linear interpoliert werden.

Wendel, Zusatzbewehrung und Achs- und Randabstand werden Anhang 8 und Anhang 9 entnommen, siehe auch die Abschnitte 1.12.5 und 2.2.3.4.

Mit

$f_{cm, 0, \text{cube } 150}$  ..... Mittlere Betondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens, ermittelt an Würfeln mit 150 mm Kantenlänge

$f_{cm, 0, \text{cylinder } \varnothing 150}$  ..... Mittlere Betondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens, ermittelt an Zylindern, Durchmesser 150 mm

<sup>2</sup> Normen und andere Dokumente, auf die in der Europäischen Technischen Bewertung verwiesen wird, sind im Anhang 18 und Anhang 19 angegeben.

## Bestandteile

### 1.11 Spannstahllitzen

Es werden nur Spannstahllitzen mit Eigenschaften nach Tabelle 5 verwendet, siehe auch Anhang 11.

**Tabelle 4 Spannstahllitzen**

Größte charakteristische Zugfestigkeit	$f_{pk}$	MPa	1 770	1 860
Nenn Durchmesser	d	mm	15,7	15,7
Nennquerschnittsfläche	$A_p$	mm <sup>2</sup>	150	150
Spannstahlmasse	M	kg/m	1,172	1,172

Als gefettete und ummantelte Litzen dürfen entweder einzelne Monolitzen oder VBT-BI Bänder aus Monolitzen verwendet werden.

Im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung wurde kein Merkmal der Spannstahllitzen bewertet. Bei der Ausführung wird eine geeignete Spannstahllitze ausgewählt, die Anhang 11 und den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften entspricht.

### 1.12 Verankerungen und Kopplungen

#### 1.12.1 Allgemeines

Die Bestandteile der Verankerungen und Kopplungen entsprechen den Angaben im Anhang 3, Anhang 4 und Anhang 5 sowie dem technischen Dossier<sup>3</sup>. Darin sind die Abmessungen, Werkstoffe und Angaben zur Werkstoffidentifizierung der Bestandteile mit Toleranzen angegeben.

#### 1.12.2 Verankerung

Die Ankerköpfe der Fest- und Spannanker sind identisch, siehe Anhang 1 und Anhang 2. Eine Unterscheidung ist für das Bauwerk erforderlich. Die Hauptabmessungen der Verankerungen sind im Anhang 3, Anhang 4 und Anhang 5 angegeben.

Verankerungen für 1 bis 4 Litzen bestehen aus einzelnen Ankerköpfen. Verankerungen für 4 bis 16 Litzen sind Bündelverankerungen und bestehend aus 2 bis 4 einzelnen Ankerköpfen.

Die konischen Löcher der Ankerköpfe sind sauber, frei von Korrosion und eingefettet.

#### 1.12.3 Kopplung

Die Kopplungen sind feste Kopplungen und bestehen aus zwei Teilen, siehe Anhang 1 und Anhang 2.

- Teil A des 1. Bauabschnitts entspricht einem Fest- oder Spannanker mit Gewindebohrungen für die Koppelbolzen.
- Teil B ist für den 2. Bauabschnitt vorgesehen.
- Teil A und Teil B werden mit Koppelbolzen verbunden.

Die Spannkraft im 2. Bauabschnitt darf nicht größer als im 1. Bauabschnitt sein, weder im Bau- noch im Endzustand, noch infolge irgendeiner Lastkombination.

<sup>3</sup> Das technische Dossier der Europäischen Technischen Bewertung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.



#### 1.12.4 Ringkeile

Die Ringkeile, siehe Anhang 5, sind dreiteilige Ringkeile. Die einzelnen Teile werden mit einem Federring zusammengehalten.

Innerhalb einer Verankerung oder einer Kopplung werden nur Ringkeile eines Lieferanten verwendet.

#### 1.12.5 Wendel und Zusatzbewehrung

Wendeln und Zusatzbewehrung wie Bügel usw. bestehen aus geripptem Bewehrungsstahl. Die Endgänge der Wendeln sind an beiden Enden mit dem vorherigen Gang zu einem Ring verschweißt. Die Wendel ist in der Spanngliedachse angeordnet. Die Abmessungen der Wendel und der Zusatzbewehrung entsprechen den Werten im Anhang 8 und Anhang 9, siehe auch Abschnitt 2.2.3.4.

Wenn es Konstruktion und Bemessung projektspezifisch erfordern, darf die im Anhang 8 und Anhang 9 angegebene Bewehrung gemäß den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Vorschriften sowie einer entsprechenden Genehmigung durch die örtlich zuständige Behörde und den Inhaber der ETA abgeändert werden, um eine gleichwertige Funktion sicherzustellen.

#### 1.12.6 Werkstoffspezifikationen

Die Werkstoffnormen und Werkstoffspezifikationen der Bestandteile sind im Anhang 10 angegeben.

### 1.13 Dauerkorrosionsschutz

#### 1.13.1 Allgemeines

Im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung wurde kein Merkmal der Bestandteile und Werkstoffe des Korrosionsschutzsystems nach den Abschnitten 1.13.2 und 1.13.3 bewertet. Bei der Ausführung werden alle verwendeten Bestandteile und Werkstoffe nach den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften ausgewählt.

#### 1.13.2 Korrosionsschutz der Spannstahlitze

Monolitzen oder VBT-BI Bänder sind werkmäßig mit einer extrudierten HDPE-Ummantelung mit einer Dicke von mindestens 0,8 mm für nicht nachspannbare oder 1,0 mm für nachspannbare Spannglieder ummantelt. Die tatsächliche Dicke der Ummantelung richtet sich nach den Krümmungsradien, siehe Tabelle 3, und den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften.

Die Hohlräume innerhalb der HDPE-Ummantelung sind mit einer Korrosionsschutzfüllmasse versehen. Bei der Verlegung des Spannglieds wird die Ummantelung über die erforderliche Länge abgeschält. Im Bauzustand werden auf die Litzenüberstände abgeschälte HDPE-Ummantelungen als temporärer Schutz aufgeschoben.

#### 1.13.3 Korrosionsschutz der Verankerung und Kopplung

Alle Hohlräume der Verankerungen und Kopplungen werden nach den Verarbeitungsanweisungen im Anhang 15, Anhang 16 und Anhang 17 vollständig mit Korrosionsschutzfüllmasse verpresst.

Der Korrosionsschutz vorverkeilter Verankerungen wird unmittelbar nach dem Vorverkeilen durch Verpressen der Verankerung mit Korrosionsschutzfüllmasse und Aufschrauben der Schutzkappe hergestellt.

Alle Verankerungen und Kopplungen werden vollständig einbetoniert. Die Verankerungsnischen sind so entworfen, dass eine bewehrte Betondeckung mit den erforderlichen Abmessungen, in jedem Fall aber mit einer Dicke von mindestens 20 mm ermöglicht wird.



## **2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument**

### **2.1 Verwendungszweck**

Das Spannverfahren ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen. Die Nutzungskategorie nach der Art des Spannglieds und dem Baustoff des Tragwerks ist

- Internes verbundloses Spannglied für Beton- und Verbundtragwerke

### **2.2 Voraussetzungen**

#### **2.2.1 Allgemeines**

Hinsichtlich Verpackung, Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts ist es die Zuständigkeit des Herstellers, die geeigneten Maßnahmen in die Wege zu leiten 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.

- Während des Transports der Fertigspannglieder wird ein Mindestkrümmungsdurchmesser von 1,10 bis 1,75 m oder nach den Angaben des Herstellers der Spannstahlitze beachtet.
- Vorübergehender Schutz des Spannstahls und der Bestandteile um Korrosion während des Transports vom Herstellungsort 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 des Spannstahls und anderer Bestandteile vor Feuchtigkeit
- Fernhalten der Zugglieder von Bereichen, in denen Schweißarbeiten durchgeführt werden

#### **2.2.3 Konstruktion und Bemessung**

##### **2.2.3.1 Allgemeines**

Es ist die Zuständigkeit des Inhabers der ETA, dafür zu sorgen, dass alle erforderlichen Angaben betreffend Konstruktion, Bemessung und Verarbeitung an jene übermittelt werden, die für Konstruktion, Bemessung und Ausführung der Tragwerke, die mit dem „VBT-BI – Spannverfahren ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen“ errichtet werden, zuständig sind.

Die Konstruktion des Tragwerks ermöglicht eine fachgerechte Verarbeitung und ein fachgerechtes Spannen der Spannglieder. Die Bewehrung im Verankerungsbereich erlaubt einen fachgerechten Einbau und ein fachgerechtes Verdichten des Betons.

##### **2.2.3.2 Spannnische**

Die Spannnische ist so entworfen, dass sie im Endzustand eine Betondeckung mit einer Dicke von mindestens 20 mm an der Schutzkappe ermöglicht.

Zur Handhabung der Spannpressen ist Freiraum erforderlich. Um Ausführungstoleranzen auszugleichen und das Abtrennen der Spannstahlitzenüberstände zu erleichtern, wird empfohlen, die Abmessungen der Spannnischen zu vergrößern. Die Aussparungskörper für die Spannnischen sollten eine leicht konische Form aufweisen, um das Ausschalen zu erleichtern.

Im Falle eines Bruchs wird das Herausschießen der Spannstähle verhindert. Eine ausreichende Sicherung ist z. B. durch eine bewehrte Betondeckung gegeben.

##### **2.2.3.3 Größte Vorspannkräfte**

Die Vorspann- und Überspannkräfte sind in den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften angegeben. Anhang 12 enthält die größtmöglichen Vorspann- und Überspannkräfte nach Eurocode 2.



#### 2.2.3.4 Achs- und Randabstand und Bewehrung des Verankerungsbereichs

Achs- und Randabstand, Wendel und Zusatzbewehrung nach Anhang 8 und Anhang 9 werden übernommen, siehe Abschnitt 1.6.

Der Nachweis der Spannkraftübertragung in den Tragwerksbeton ist nicht erforderlich, wenn Achs- und Randabstände der Verankerungen oder Kopplungen sowie Güte und Abmessungen der Zusatzbewehrung eingehalten werden, siehe Anhang 8 und Anhang 9. Bestehende Bewehrung über das erforderliche Maß darf auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden.

Die Bewehrung des Tragwerks wird nicht als Zusatzbewehrung verwendet. Bewehrung, die über die erforderliche Bewehrung des Tragwerks hinausgeht, darf als Zusatzbewehrung verwendet werden, sofern eine entsprechende Verlegung möglich ist.

Die Kräfte außerhalb des Bereiches der Wendel und der Zusatzbewehrung werden nachgewiesen und erforderlichenfalls durch eine entsprechende Bewehrung abgedeckt.

Wenn es Konstruktion und Bemessung projektspezifisch erfordern, darf die im Anhang 8 und Anhang 9 angegebene Bewehrung gemäß den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Vorschriften sowie einer entsprechenden Genehmigung durch die örtlich zuständige Behörde und den Inhaber der ETA abgeändert werden, um eine gleichwertige Funktion sicherzustellen.

#### 2.2.3.5 Spannglieder im Mauerwerk oder in Holztragwerken – Lastübertragung auf das Tragwerk

Spannsysteme werden vor allem in Betontragwerken eingesetzt. Sie können aber auch in Tragwerken aus anderen Baustoffen verwendet werden, z. B. im Mauerwerk oder in Holzkonstruktionen. Für diese Anwendungen ist in EAD 160004-00-0301 jedoch keine eigene Bewertung vorgesehen. Die Lastübertragung der Spannkraft von der Verankerung auf das Mauerwerk erfolgt daher über Beton- oder Stahlbauteile, die nach der Europäischen Technischen Bewertung, insbesondere nach den Abschnitten 1.6, 1.10, 1.12.5 und 2.2.3.4 oder nach Eurocode 3 bemessen sind. Die Lastübertragung der Spannkraft von der Verankerung auf Holztragwerke erfolgt mit Stahlbauteilen, die gemäß Eurocode 3 bemessen sind.

Die Beton- oder Stahlbauteile weisen Abmessungen auf, die es ermöglichen, eine Kraft von  $1,1 \cdot F_{pk}$  in das Mauerwerk oder das Holztragwerk einzuleiten. Der Nachweis wird nach Eurocode 6 oder Eurocode 5 sowie nach den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften erbracht.

#### 2.2.4 Verarbeitung

##### 2.2.4.1 Allgemeines

Es wird davon ausgegangen, dass die Verarbeitung des Produkts gemäß den Anleitungen des Herstellers oder – beim Fehlen derartiger Anleitungen – branchenüblich durch Professionisten erfolgt.

Vorbereitung und Verlegung der Spannglieder werden nur durch qualifizierte Vorspann-Spezialunternehmen durchgeführt, die über die erforderlichen Ressourcen und Erfahrungen mit der Anwendung verbundloser Mehrlitzen-Spannverfahren verfügen, siehe CWA 14646. Die am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften werden berücksichtigt. Die oder der seitens des Unternehmens für die Verarbeitung vor Ort Zuständige, besitzt eine Bescheinigung, aus der hervorgeht, dass sie oder er durch den Inhaber der ETA geschult wurde und über die geforderten Qualifikationen und Erfahrungen mit dem „VBT-BI – Spannverfahren ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen“ verfügt.

Im Anhang 6, Anhang 15, Anhang 16 und Anhang 17 ist die Abfolge der Arbeitsschritte für die Verarbeitung der Verankerungen und festen Kopplungen beschrieben.

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Herstellungsbetrieb, d. h. Fertigspannglieder, vorbereitet werden. Bei Herstellung, Transport, Lagerung und Verlegung werden die Spannglieder sorgfältig behandelt. Korrosionsgeschützte HDPE-ummantelte Spannstahtlitzen werden im Regelfall mit einem Kerndurchmesser von 1,10 m bis 1,75 m aufgespult zur Baustelle geliefert.



Vor dem Betonieren wird durch den für die Verarbeitung der Spannglieder Zuständigen eine abschließende Kontrolle der verlegten Spannglieder durchgeführt. Dabei werden auch die im vorzuspannenden Bauwerk versetzten Festanker stichprobenartig auf einen ordnungsgemäßen Sitz der Ringkeile und auf die vollständige Verfüllung der Schutzkappen mit Korrosionsschutzfüllmasse überprüft. Im Fall einer geringfügigen Beschädigung der Ummantelung wird die beschädigte Stelle gereinigt und mit Klebeband verschlossen.

#### 2.2.4.2 Spannvorgang

Vorspannen erfordert Freiraum unmittelbar hinter den Verankerungen.

Bei einer mittleren Betondruckfestigkeit im Verankerungsbereich nach den im Anhang 8 und Anhang 9 angegebenen Werten darf voll vorgespannt werden.

Spannen und gegebenenfalls Verkeilen werden mit einer geeigneten Spannpresse durchgeführt. Die Verkeilkraft entspricht etwa 50 kN je Keil.

Während des Spannvorgangs werden Spannwege und Spannkraften laufend kontrolliert. Die Ergebnisse des Spannvorgangs werden aufgezeichnet und die gemessenen Spannwege mit den zuvor errechneten Werten verglichen.

Nach dem Ablassen der Spannkraft in der Spannpresse wird das Spannglied eingezogen und vermindert den Spannweg um den Schlupf am Ankerkopf des Spannankers.

Die Ergebnisse der Spannvorgänge werden für eine zukünftige Einsichtnahme aufbewahrt. Beim Nachspannen oder beim Litzentausch werden die Spannwege aus dem Nachspannen oder dem Ablassen und nachfolgendem Spannen addiert und mit dem größten Gleitweg nach Abschnitt 1.8 verglichen.

Informationen zur Spannausrüstung wurden dem Österreichischen Institut für Bautechnik übermittelt. Beim Inhaber der ETA liegen Informationen über die Spannpressen und Angaben über den erforderlichen Freiraum hinter den Verankerungen auf.

Die Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sind einzuhalten.

#### 2.2.4.3 Nachspannen

Das Nachspannen der Spannglieder in Verbindung mit einem Lösen und Wiederverwenden der Keile ist erlaubt, wobei sich die Keile in zumindest 15 mm unbeeinträchtigte Litzenoberfläche eindrücken und kein Keileindruck innerhalb der, zwischen den Verankerungen liegenden, freien Länge des Spannglieds verbleibt.

Zum Nachspannen sind die Litzenüberstände mit den zu verwendenden Spannpressen abzustimmen.

#### 2.2.4.4 Spanngliedtausch

Der Austausch verbundloser Spannglieder ist, vorbehaltlich der Genehmigung am Ort der Verwendung, gestattet. Die Vorgaben für austauschbare Spannglieder werden bereits im Zuge der Tragwerksplanung festgelegt.

Ein Austausch der Spannstahlitze der Monolitze oder des VBT-BI Bands, wobei die Ummantelung im Tragwerk verbleibt, ist ebenfalls möglich.

Die Krümmungsradien sollten in einem angemessenen Ausmaß größer als die im Abschnitt 1.7 angegebenen Mindestradien sein, um die Ummantelung der Monolitze oder des VBT-BI Bands beim Spannen der Spannglieder nicht durch Abnutzung zu beeinträchtigen.

Spann- und Festanker sind zugänglich und hinter den Verankerungen ist ausreichend Freiraum vorgesehen. Darüber hinaus verbleibt Litzenüberstand am Spannanker, mit einer Länge, die mit der verwendeten Spannpresse abgestimmt ist und eine sichere Entlastung der gesamten Spannkraft ermöglicht.



#### 2.2.4.5 Schweißen

Schweißen ist nicht vorgesehen und es ist nicht gestattet, Schweißarbeiten an eingebauten Bestandteilen der Spannsysteme vorzunehmen.

Bei Schweißarbeiten in der Nähe der Spannglieder sind Vorsichtsmaßnahmen erforderlich, um Schäden am Korrosionsschutzsystem zu vermeiden.

### 2.3 Vorgesehene Nutzungsdauer

Die Europäische Technische Bewertung beruht auf einer vorgesehenen Nutzungsdauer des VBT-BI – Spannverfahrens ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen von 100 Jahren, vorausgesetzt, das VBT-BI – Spannverfahren ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen wird entsprechend verarbeitet, verwendet und instandgehalten, 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 erheblich länger sein, ohne dass sich wesentliche Veränderungen auf die Grundanforderungen an Bauwerke auswirken<sup>4</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 Leistungen des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

### 3.1 Wesentliche Merkmale

Die Leistungen des VBT-BI – Spannverfahrens ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen für die Wesentlichen Merkmale sind in Tabelle 5 angegeben.

**Tabelle 5 Wesentliche Merkmale und Produktleistungen**

Nr.	Wesentliches Merkmal	Produktleistung
Produkt VBT-BI – Unbonded Post-tensioning System with 1 to 16 Strands		
Verwendungszweck Das Spannverfahren ist zur Verwendung als internes verbundloses Spannglied in Beton- und Verbundtragwerken vorgesehen.		
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 (Grenzwerte) eines internen Spannglieds im Verbund und eines verbundlosen Spannglieds	Siehe Abschnitt 3.2.1.5.

<sup>4</sup> Die tatsächliche Nutzungsdauer eines Produkts, das in einem bestimmten Bauwerk verarbeitet ist, hängt von den Umgebungsbedingungen ab, denen das Bauwerk ausgesetzt ist sowie von den besonderen Bedingungen bei Konstruktion, 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 vorgesehene Nutzungsdauer sein kann.

Nr.	Wesentliches Merkmal	Produktleistung
6	Bewertung des Spanngliedaufbaus	Siehe Abschnitt 3.2.1.6.
7	Korrosionsschutz	Siehe Abschnitt 3.2.1.7.
Grundanforderung an Bauwerke 2: Brandschutz		
8	Brandverhalten	Siehe Abschnitt 3.2.2.1.
Grundanforderung an Bauwerke 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
9	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	Siehe Abschnitt 3.2.3.1.
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.	—

## 3.2 Produktleistung

### 3.2.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

#### 3.2.1.1 Statische Tragfähigkeit

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.1. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , des Spannglieds für Spannstahllitzen nach Anhang 11 sind im Anhang 11 angegeben.

#### 3.2.1.2 Widerstand gegen Ermüdung

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.2. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , des Spannglieds für Spannstahllitzen nach Anhang 11 sind im Anhang 11 angegeben.

#### 3.2.1.3 Lastübertragung auf das Tragwerk

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.3. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , des Spannglieds für Spannstahllitzen nach Anhang 11 sind im Anhang 11 angegeben.

#### 3.2.1.4 Reibungsbeiwert

Zu Reibungsverlusten einschließlich Reibungsbeiwert siehe Abschnitt 1.3.

#### 3.2.1.5 Umlenkung (Grenzwerte) eines internen Spannglieds im Verbund und eines verbundlosen Spannglieds

Zu Mindestkrümmungsradien siehe Abschnitt 1.7.



#### 3.2.1.6 Bewertung des Spanngliedaufbaus

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.7.

#### 3.2.1.7 Korrosionsschutz

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.13.

#### 3.2.2 Brandschutz

##### 3.2.2.1 Brandverhalten

Die Leistung der Bestandteile aus Stahl oder Gusseisen entspricht ohne Prüfung der Klasse A1.

Die Leistung der Bestandteile aus anderen Werkstoffen wurde nicht bewertet.

##### 3.2.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

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

Nach der Erklärung des Herstellers enthält das Spannverfahren keine gefährlichen Substanzen.

- SVOC und VOC

Die Leistung der Bestandteile aus Stahl oder Gusseisen, die frei von organischen Beschichtungen sind, ist keine Emission von SVOC und VOC.

Die Leistung der Bestandteile aus anderen Werkstoffen wurde nicht bewertet.

- Eluierbare Substanzen

Ein direkter Kontakt des Produkts mit Boden und mit Grund- und Oberflächenwasser ist nicht vorgesehen.

### 3.3 Bewertungsverfahren

Die Bewertung des VBT-BI – Spannverfahrens ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen für die Wesentlichen Merkmale des Abschnitts 3.1, für den vorgesehenen Verwendungszweck und hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit, an den Brandschutz und an Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz im Sinne der Grundanforderungen an Bauwerke Nr. 1, 2 und 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, erfolgte in Übereinstimmung mit Anhang A des Europäischen Bewertungsdokuments EAD 160004-00-0301, Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken, nach Punkt 2, internes verbundloses Spannglied.

### 3.4 Identifizierung

Die Europäische Technische Bewertung für das VBT-BI – Spannverfahren ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen ist auf Grundlage abgestimmter Unterlagen<sup>5</sup> erteilt worden, welche das bewertete Produkt identifizieren. Änderungen bei den Werkstoffen, bei der Zusammensetzung oder bei den Merkmalen des Produkts oder beim Herstellverfahren 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/EG der Kommission ist für die Bewertungen und Überprüfungen der Leistungsbeständigkeit des VBT-BI – Spannverfahrens ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen das

<sup>5</sup> Das technische Dossier der Europäischen Technischen Bewertung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

System 1+ anzuwenden. System 1+ ist in der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 568/2014 vom 18. Februar 2014, Annex, Punkt 1.1, beschrieben und sieht folgende 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>6</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 notifizierte 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, Lit. b), i), angeführten Aufgaben nicht wahr.

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

#### **5.1 Aufgaben des Herstellers**

##### **5.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle**

Der Hersteller des Bausatzes unterzieht die Produktion einer ständigen internen Kontrolle. Alle vom Hersteller des Bausatzes festgelegten Anforderungen, Verfahren und Spezifikationen werden systematisch in Form von schriftlichen Anweisungen und Verfahrensbeschreibungen dokumentiert.

##### – Kontrolle des Vormaterials

Der Hersteller überprüft die eingehenden Vormaterialien auf Konformität mit ihren Spezifikationen.

##### – Kontrolle und Prüfung

Art und Häufigkeit der Überprüfungen, Prüfungen und Kontrollen, die während der Produktion und am Endprodukt durchgeführt werden, umfassen in der Regel.

- Festlegung des Umfangs der durch den Hersteller des Bausatzes entnommenen Proben
- Werkstoffeigenschaften, z. B. Zugfestigkeit, Härte, Oberflächenbeschaffenheit, chemische Zusammensetzung usw.

<sup>6</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 notifizierte Produktzertifizierungsstelle ausgehändigt. Der festgelegte Prüfplan wird auch als Überwachungsplan bezeichnet.



- Bestimmung der Abmessungen der Bestandteile
- Überprüfung des ordnungsgemäßen Aufbaus
- Dokumentation der Prüfungen und Prüfergebnisse

Alle Prüfungen werden nach schriftlich niedergelegten Verfahren mit geeigneten kalibrierten Messgeräten durchgeführt. Alle Ergebnisse der Überprüfungen, Prüfungen und Kontrollen werden systematisch und in einheitlicher Art und Weise aufgezeichnet. Die grundsätzlichen Elemente des festgelegten Prüfplans sind im Anhang 13 angeführt, entsprechen EAD 160004-00-0301, Tabelle 3 und sind im Qualitätsmanagementplan des VBT-BI – Spannverfahrens ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen angegeben.

Die Ergebnisse der Überprüfungen, Prüfungen und Kontrollen werden auf Übereinstimmung bewertet. Nicht zufriedenstellende Prüfergebnisse erfordern, dass der Hersteller unverzüglich Maßnahmen zur Behebung der Mängel ergreift.

- Steuerung fehlerhafter Produkte

Produkte, von denen auszugehen ist, dass sie nicht dem festgelegten Prüfplan entsprechen, werden sofort gekennzeichnet und von übereinstimmenden Produkten getrennt. Die werkseigene Produktionskontrolle behandelt die Steuerung fehlerhafter Produkte.

- Reklamationen

Die werkseigene Produktionskontrolle beinhaltet Verfahren zur Führung von Aufzeichnungen über Reklamationen des Spannverfahrens.

Die Aufzeichnungen werden der, in die kontinuierliche Überwachung eingeschalteten notifizierten Produktzertifizierungsstelle vorgelegt und werden über mindestens zehn Jahre nach dem Inverkehrbringen des Produkts aufbewahrt. Auf Verlangen werden die Aufzeichnungen dem Österreichischen Institut für Bautechnik vorgelegt.

Der Hersteller auditiert mindestens einmal pro Jahr die Hersteller der im Anhang 14 angegebenen Bestandteile.

#### 5.1.2 Leistungserklärung

Der Hersteller ist für die Ausstellung der Leistungserklärung zuständig. Sind alle Voraussetzungen für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erfüllt, einschließlich der von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle ausgestellten Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit, fasst der Hersteller die Leistungserklärung. Wesentliche Merkmale, die in der Leistungserklärung für den jeweiligen Verwendungszweck anzuführen sind, enthält Tabelle 5.

### 5.2 Aufgaben der notifizierten Produktzertifizierungsstelle

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

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle stellt sicher, dass der Herstellungsbetrieb, insbesondere Personal und Ausrüstung und die werkseigene Produktionskontrolle gemäß dem festgelegten Prüfplan geeignet sind, eine kontinuierliche Herstellung des Spannverfahrens nach den festgelegten technischen Vorgaben durchzuführen. Für die wichtigsten Tätigkeiten fasst EAD 160004-00-0301, Tabelle 4, die mindestens durchzuführenden Verfahren zusammen.

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

Die Tätigkeiten werden durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle durchgeführt und beinhalten Überwachungsinspektionen. Der Hersteller des Bausatzes wird mindestens einmal jährlich überprüft. Die werkseigene Produktionskontrolle wird überprüft und Proben entnommen, um unabhängige Prüfungen an einzelnen Zuggliedern durchzuführen.

Für die wichtigsten Tätigkeiten fasst der Überwachungsplan nach EAD 160004-00-0301, Tabelle 4, die mindestens durchzuführenden Verfahren zusammen. Es wird unter Berücksichtigung

des Überwachungsplans sichergestellt, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle und der vorgegebene Herstellprozess eingehalten werden.

Jeder Hersteller der im Anhang 14 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 VBT-BI – Spanverfahrens ohne Verbund mit 1 bis 16 Litzen, um unabhängig Prüfungen durchzuführen. Die Stichprobenprüfung wird mindestens einmal jährlich von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle durchgeführt. Für die wesentlichsten Bestandteile fasst Anhang 14 die mindestens durchzuführenden Verfahren zusammen. Anhang 14 entspricht EAD 160004-00-0301, Tabelle 4. Insbesondere führt die notifizierte Produktzertifizierungsstelle mindestens einmal jährlich eine Prüfserie am einzelnen Zugglied gemäß EAD 160004-00-0301, Anhang C.7 und Abschnitt 3.3.4, an Proben durch, die im Herstellungsbetrieb oder im Lager des Herstellers entnommen wurden.

Ausgestellt in Wien am 27 Juni 2018  
vom Österreichischen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Dr. Rainer Mikulits  
Geschäftsführer

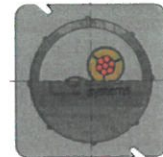


### Übersicht über die Spann- und Festanker

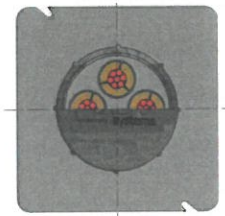
VBT-BI 1 – Spann-/Festanker



VBT-BI 2 – Spann-/Festanker

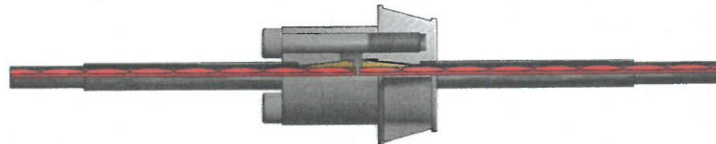


VBT-BI 4 – Spann-/Festanker

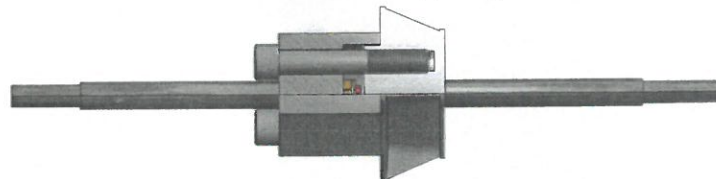


### Übersicht über die Kopplungen

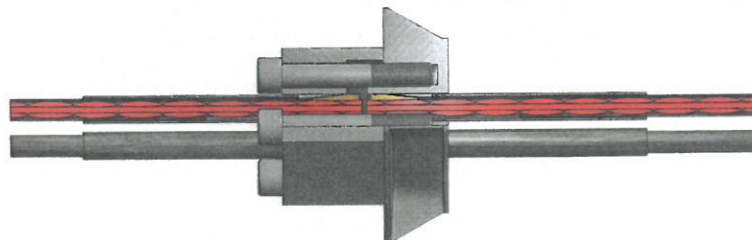
VBT-BI 1 – Kopplung



VBT-BI 2 – Kopplung



VBT-BI 4 – Kopplung



Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

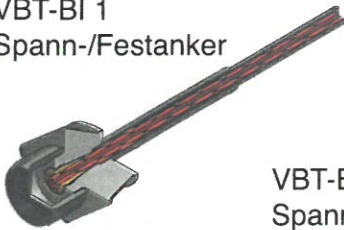
**VBTSystems**   
**GleitbauSalzburg**

**Anhang 1**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

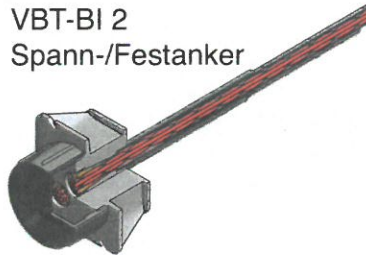
Verankerungen und Kopplungen – Übersicht

## Übersicht über die Verankerungen und Kopplungen

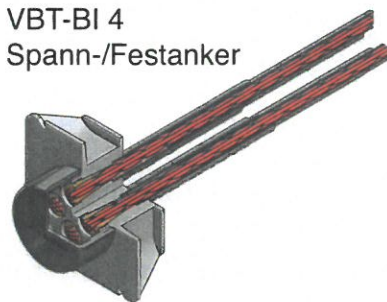
VBT-BI 1  
Spann-/Festanker



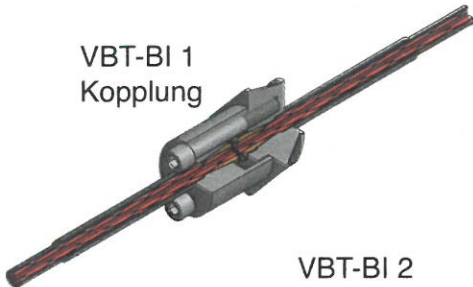
VBT-BI 2  
Spann-/Festanker



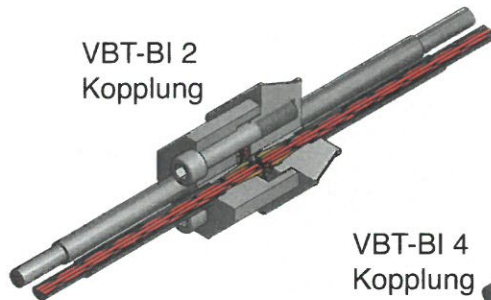
VBT-BI 4  
Spann-/Festanker



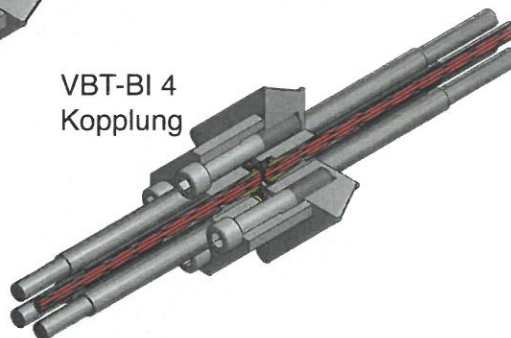
VBT-BI 1  
Kopplung




VBT-BI 2  
Kopplung



VBT-BI 4  
Kopplung



Verbundloses  
Vorspannsystem  
VBT-BI

**VBTSystems**   
**GleitbauSalzburg**

Verankerungen und Kopplungen – Übersicht

**Anhang 2**  
der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018



### Verankerungen und Kopplungen

	Spann-/Festanker	Kopplung Teil A	Kopplung Teil B
VBT-BI 1			
VBT-BI 2			
VBT-BI 4			
VBT-BI 1			
VBT-BI 2			
VBT-BI 4			

Abmessungen in mm

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

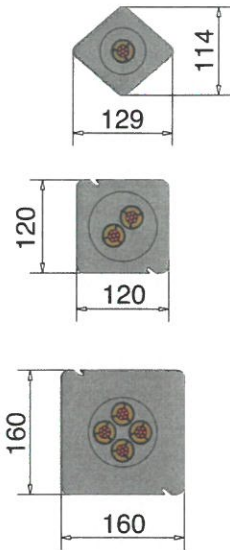
**VBT Systems**  
 Gleitbau Salzburg

**Anhang 3**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Verankerungen und Kopplungen – Bestandteile und Abmessungen

### Bänder und Einzel- und Bündelverankerungen

#### Einzelverankerungen



#### Bänder

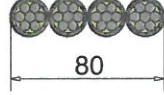
##### VBT-BI 1



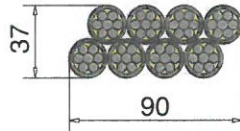
##### VBT-BI 2 (1 x 2, 2 x 1)



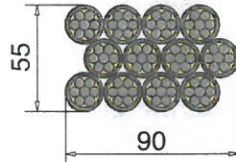
##### VBT-BI 4 (1 x 4, 2 x 2)



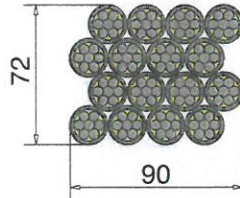
##### VBT-BI 8 (2 x 4)



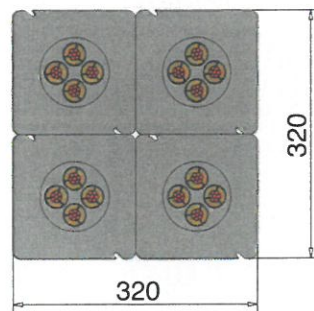
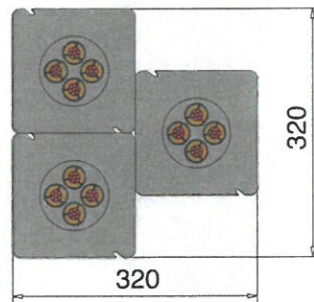
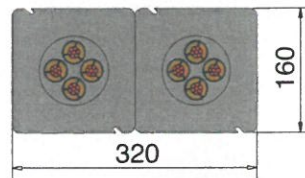
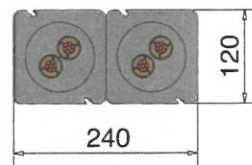
##### VBT-BI 12 (3 x 4)



##### VBT-BI 16 (4 x 4)



#### Bündelverankerungen



Abmessungen in mm

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

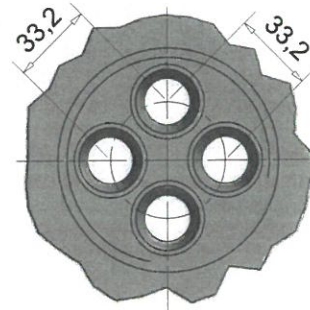
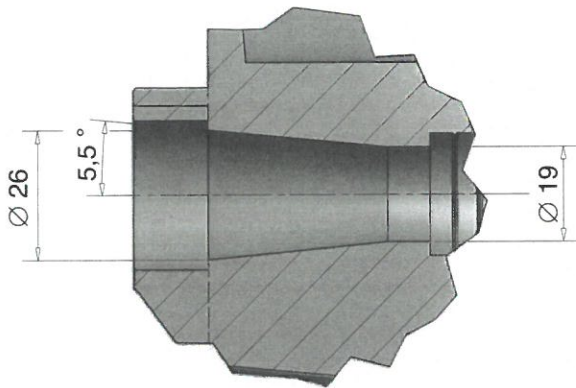
**VBTSystems**   
 GleitbauSalzburg

Bänder und Einzel- und Bündelverankerungen

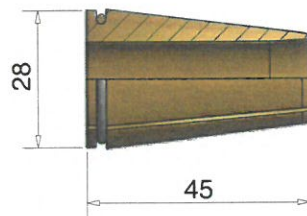
**Anhang 4**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018



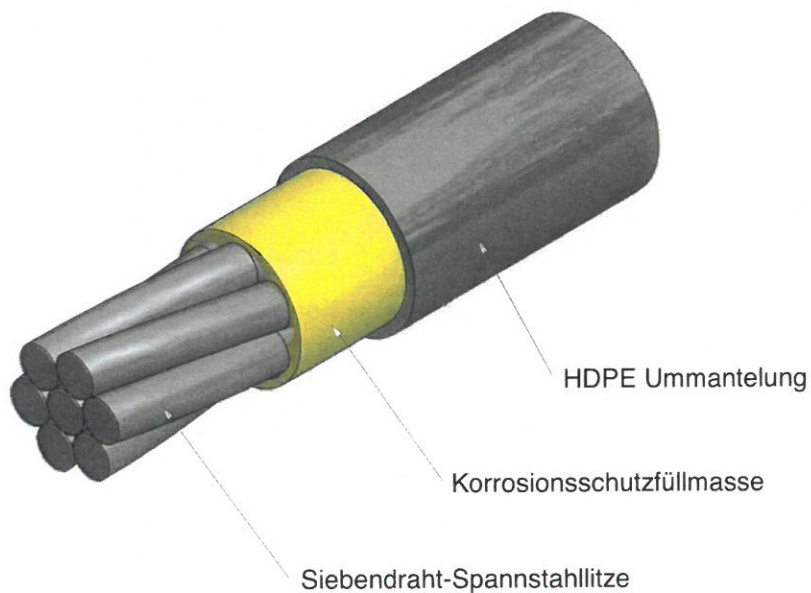
**Einzelheiten**  
**Konusspezifikationen**



**Keil**



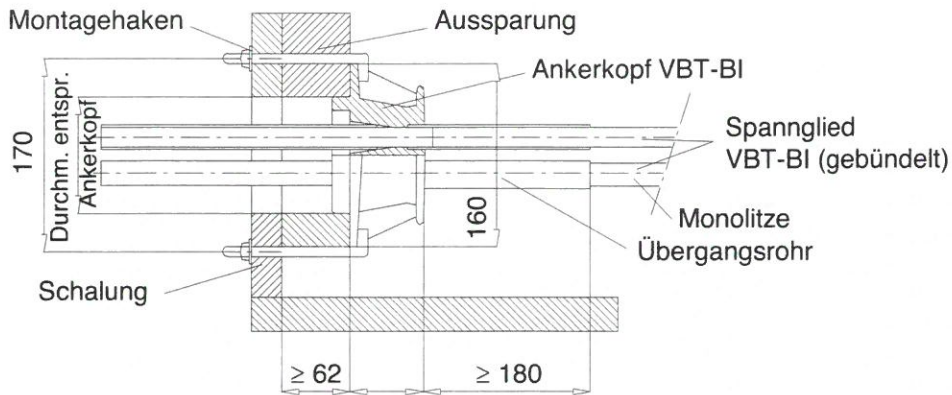
**Monolitze**



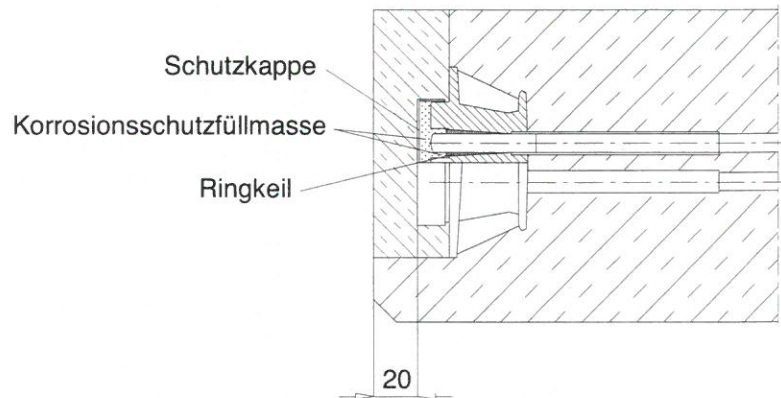
Abmessungen in mm

<p>Verbundloses                  Vorspannsystem                  VBT-BI</p>	<p><b>VBT Systems</b>                  Gleitbau Salzburg</p>	<p><b>Anhang 5</b>                  der Europäischen Technischen Bewertung  <b>ETA-10/0308</b> vom 27.06.2018</p>
<p>Einzelheiten</p>		

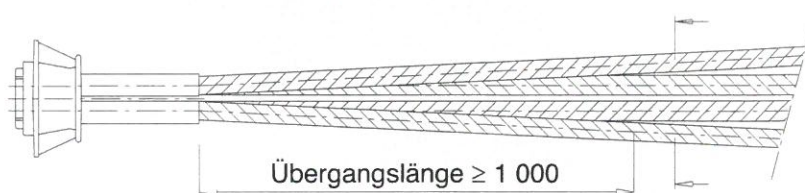
### Spannanker – Bauzustand



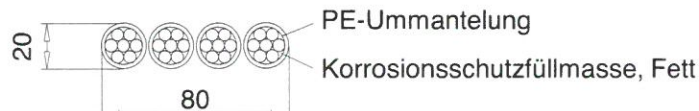
### Spannanker – Endzustand



### Bündel – Übergang Spannglied zu Verankerung



### Querschnitt – Spannglied VBT-BI 4



Abmessungen in mm

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

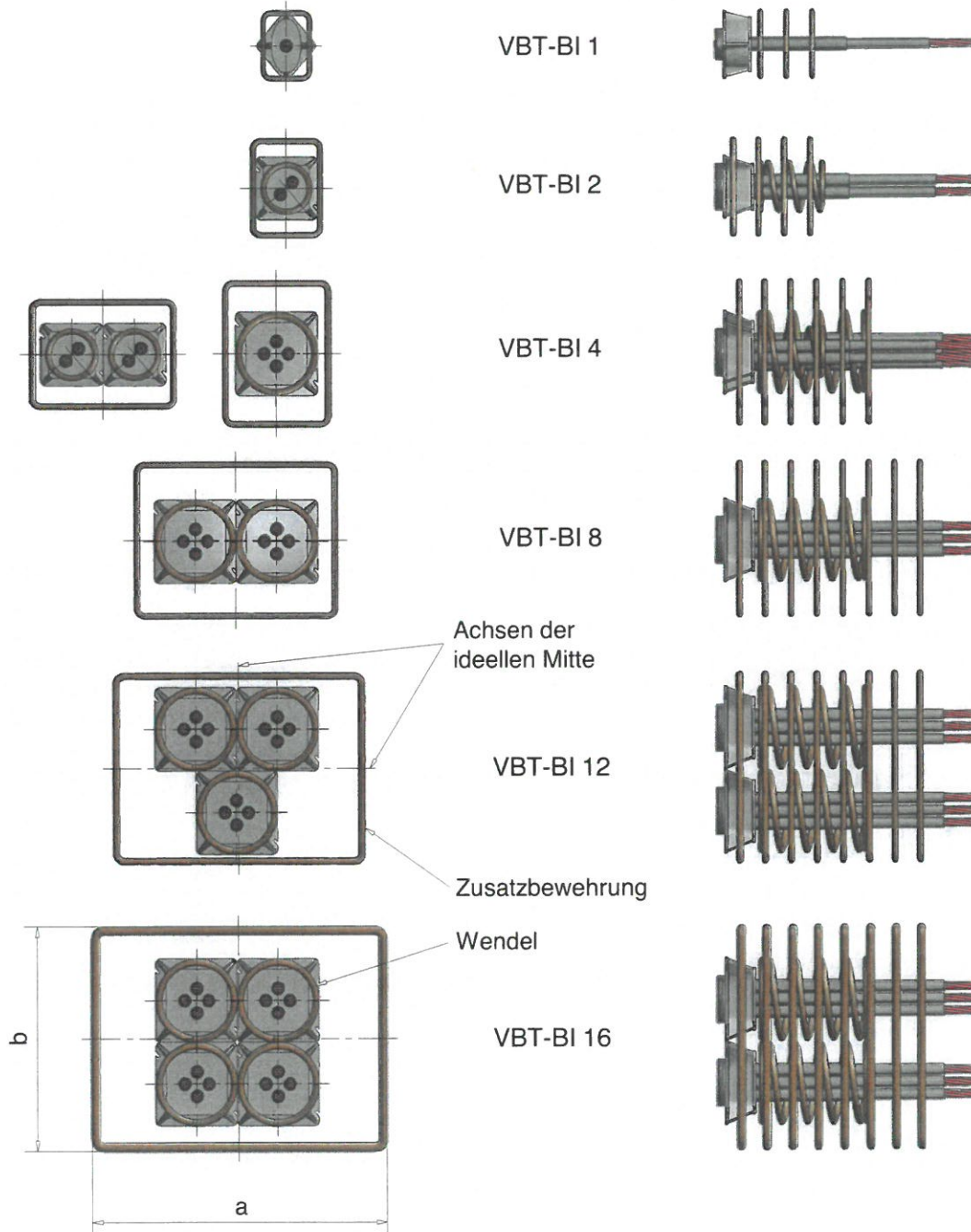
**VBT Systems**  
**Gleitbau Salzburg**

**Anhang 6**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Einzelheiten der Verarbeitung



**Wendel und Zusatzbewehrung**



Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBT Systems**  
 GleitbauSalzburg

**Anhang 7**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Wendel und Zusatzbewehrung

### Abmessungen und Kräfte

System VBT-BI		—	1	2	4			
Litzenanzahl	n	—	1	2	4			
Nennmasse je Laufmeter	$A_p = 150 \text{ mm}^2$ je Litze	kg/m	1,17	2,34	4,69			
Nennquerschnittsfläche	$A_p = 150 \text{ mm}^2$ je Litze	mm <sup>2</sup>	150	300	600			
<b>Spannglied – Kräfte, <math>A_p = 150 \text{ mm}^2</math></b>								
Nennzugfestigkeit der Litze Y1770S7 oder Y1860S7	MPa		1 770	1 860	1 770	1 860		
Charakteristischer Wert der Höchstkraft	$F_{pk}$	kN	266	279	532	558	1 064	1 116
Größte Überspannkraft	$0,95 \cdot F_{p0,1}$	kN	222	234	445	467	889	935
Größte Spannkraft	$0,9 \cdot F_{p0,1}$	kN	211	221	421	443	842	886
<b>Verankerung – Ankerkopf</b>								
Einzel-, E, oder Bündelverankerung, M	—		E	E	E	M		
Anzahl der Ankerköpfe	NA	—	1	1	1	2		
Breite <sup>1)</sup>	$B \times B$	mm	129 × 114	120	160	240 × 120		
Höhe <sup>1)</sup>	D	mm	70	75	75	75		
<b>Kopplung</b>								
Breite, „Teil B“ <sup>1)</sup>	$BC \times BC$	mm	90 × 76	105	122	—		
Anzahl der Bolzen M22 × 140	NB	—	2 × (M18 × 130)	2	4	2 × 2		
<b>Bandgrößen</b>								
Anzahl der Bandlagen	NL	—	1	1	1	1		
Außenabmessungen des Bandquerschnitts	$BB \times BH$	mm	20 × 20	40 × 20	80 × 20			
<b>Kleinster Achs- und Randabstand, <math>f_{cm, 0, cube, 150} \geq 25 \text{ MPa}</math> <sup>2)</sup></b>								
Achsabstand <sup>3)</sup>	$a_c / b_c$	mm	145 / 110	200 / 150	290 / 220			
Randabstand <sup>3), 4)</sup>	$a_e / b_e$	mm	65 + c/45 + c	90 + c/65 + c	135 + c/100 + c			
<b>Wendel, gerippter Bewehrungsstahl, <math>R_e \geq 500 \text{ MPa}</math>, <math>f_{cm, 0, cube, 150} \geq 25 \text{ MPa}</math> <sup>2)</sup></b>								
Anzahl der Wendeln	N	—	—	1	1	2		
Durchmesser Bewehrungsstahl	$\phi_{min}$	mm	—	10	12	10		
Ganghöhe	höchstens	mm	—	40	50	40		
Länge	mindestens	mm	—	120	200	120		
Außendurchmesser	$\phi_{min}$	mm	—	100	160	100		
<b>Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl, <math>R_e \geq 500 \text{ MPa}</math>, <math>f_{cm, 0, cube, 150} \geq 25 \text{ MPa}</math> <sup>2)</sup></b>								
Anzahl und Durchmesser Bewehrungsstahl	$\phi_{min}$	mm	3 × Ø 8	4 × Ø 10	6 × Ø 10			
Abstand	e	mm	50	50	50			
Abmessungen a × b <sup>5)</sup>	mindestens	mm	125 × 90	180 × 130	270 × 200			

<sup>1)</sup> Siehe Anhang 3 und Anhang 4

<sup>2)</sup> Mindestbetondruckfestigkeit in MPa zum Zeitpunkt des Spannens

<sup>3)</sup> Die Mindestachsabstände,  $a_c$ ,  $b_c$ , können in einer Richtung um bis zu 15 % der angegebenen Werte reduziert werden, wenn sie in der senkrecht dazu stehenden Richtung um denselben Prozentsatz vergrößert werden. Die Randabstände,  $a_e$ ,  $b_e$ , errechnen sich zu  $a_e = \frac{a_c}{2} - 10 + c$ ,  $b_e = \frac{b_c}{2} - 10 + c$ , siehe Abschnitt 1.6. Weiters sind die Abmessungen der Wendel und Zusatzbewehrung zu berücksichtigen.

<sup>4)</sup> c ... Betondeckung – Die Betondeckung entspricht den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften.

<sup>5)</sup> Siehe Anhang 7

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBT Systems**   
 GleitbauSalzburg

Abmessungen und Kräfte

**Anhang 8**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018



### Abmessungen und Kräfte

System VBT-BI		—	8	12	16			
Litzenanzahl	n	—	8	12	16			
Nennmasse je Laufmeter	$A_p = 150 \text{ mm}^2$ je Litze	kg/m	9,38	14,06	18,75			
Nennquerschnittsfläche	$A_p = 150 \text{ mm}^2$ je Litze	mm <sup>2</sup>	1 200	1 800	2 400			
<b>Spannglied – Kräfte, <math>A_p = 150 \text{ mm}^2</math></b>								
Nennzugfestigkeit der Litze Y1770S7 oder Y1860S7		MPa	1 770	1 860	1 770	1 860		
Charakteristischer Wert der Höchstkraft	$F_{pk}$	kN	2 128	2 232	3 192	3 348	4 256	4 464
Größte Überspannkraft	$0,95 \cdot F_{p0,1}$	kN	1 778	1 870	2 668	2 804	3 557	3 739
Größte Spannkraft	$0,9 \cdot F_{p0,1}$	kN	1 685	1 771	2 527	2 657	3 370	3 542
<b>Verankerung – Ankerkopf</b>								
Einzel-, E, oder Bündelverankerung, M		—	M	M	M			
Anzahl der Ankerköpfe	NA	—	2	3	4			
Breite <sup>1)</sup>	$B \times B$	mm	$320 \times 160$	$320 \times 320$	$320 \times 320$			
Höhe <sup>1)</sup>	D	mm	75	75	75			
<b>Kopplung</b>								
Breite, „Teil B“ <sup>1)</sup>	$BC \times BC$	mm	—	—	—			
Anzahl der Bolzen M22 $\times$ 140	NB	—	$2 \times 4$	$3 \times 4$	$4 \times 4$			
<b>Bandgrößen</b>								
Anzahl der Bandlagen	NL	—	2	3	4			
Außenabmessungen des Bandquerschnitts	$BB \times BH$	mm	$90 \times 37$	$90 \times 55$	$90 \times 72$			
<b>Kleinster Achs- und Randabstand, <math>f_{cm, 0, cube, 150} \geq 25 \text{ MPa}^2</math></b>								
Achsabstand <sup>3)</sup>	$a_c / b_c$	mm	$405 / 310$	$495 / 375$	$575 / 435$			
Randabstand <sup>3), 4)</sup>	$a_e / b_e$	mm	$195 + c / 145 + c$	$240 + c / 180 + c$	$280 + c / 210 + c$			
<b>Wendel, gerippter Bewehrungsstahl, <math>R_e \geq 500 \text{ MPa}</math>, <math>f_{cm, 0, cube, 150} \geq 25 \text{ MPa}^2</math></b>								
Anzahl der Wendeln	N	—	2	3	4			
Durchmesser Bewehrungsstahl	$\phi_{min}$	mm	12	12	12			
Ganghöhe	höchstens	mm	50	50	50			
Länge	mindestens	mm	200	200	200			
Außendurchmesser	$\phi_{min}$	mm	160	160	160			
<b>Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl, <math>R_e \geq 500 \text{ MPa}</math>, <math>f_{cm, 0, cube, 150} \geq 25 \text{ MPa}^2</math></b>								
Anzahl und Durchmesser Bewehrungsstahl	$\phi_{min}$	mm	$8 \times \emptyset 10$	$8 \times \emptyset 12$	$8 \times \emptyset 14$			
Abstand	e	mm	50	50	50			
Abmessungen $a \times b$ <sup>5)</sup>	mindestens	mm	$385 \times 290$	$475 \times 355$	$555 \times 415$			

<sup>1)</sup> Siehe Anhang 3 und Anhang 4

<sup>2)</sup> Mindestbetondruckfestigkeit in MPa zum Zeitpunkt des Spannens

<sup>3)</sup> Die Mindest-Achsabstände,  $a_c$ ,  $b_c$ , können in einer Richtung um bis zu 15 % der angegebenen Werte reduziert werden, wenn sie in der senkrecht dazu stehenden Richtung um denselben Prozentsatz vergrößert werden. Die Randabstände,  $a_e$ ,  $b_e$ , errechnen sich zu  $a_e = \frac{a_c}{2} - 10 + c$ ,  $b_e = \frac{b_c}{2} - 10 + c$ , siehe Abschnitt 1.6. Weiters sind die Abmessungen der Wendel und Zusatzbewehrung zu berücksichtigen.

<sup>4)</sup> c ... Betondeckung – Die Betondeckung entspricht den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften.

<sup>5)</sup> Siehe Anhang 7

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBTSystems**   
**GleitbauSalzburg**

Abmessungen und Kräfte

**Anhang 9**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

### Werkstoffspezifikationen

Bestandteil	Werkstoff <sup>1)</sup>	Norm
Ankerkopf Kopplung	Gusseisen	EN 1563
Ringkeil	Stahl	EN 10084
Koppelbolzen	Stahl	EN ISO 4762
Übergangsrohre	HDPE	EN ISO 17855-1
Schutzkappe	HDPE	EN ISO 17855-1
Wendel und Zusatzbewehrung	Gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500$ MPa	

<sup>1)</sup> Einzelheiten zu den Werkstoffen sind am OIB hinterlegt

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBT Systems**   
 Gleitbau Salzburg

**Anhang 10**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Werkstoffspezifikationen



Siebendraht-Spannstahllitzen gemäß prEN 10138-3 <sup>1)</sup>

Stahlname			Y1770S7	Y1860S7
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub>	MPa	1 770	1 860
Durchmesser	D	mm	15,7	15,7
Nennquerschnittsfläche	A <sub>p</sub>	mm <sup>2</sup>	150	150
Nennmasse je Meter	M	kg/m	1,172	1,172
Zulässige Abweichung von der Nennmasse		%	± 2	
Charakteristischer Wert der Höchstkraft	F <sub>pk</sub>	kN	266	279
Größtwert der Höchstkraft	F <sub>m, max</sub>	kN	306	321
Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze <sup>2)</sup>	F <sub>p0,1</sub>	kN	234	246
Mindestwert der Dehnung an der Höchstkraft, L <sub>0</sub> ≥ 500 mm	A <sub>gt</sub>	%	3,5	
Elastizitätsmodul	E <sub>p</sub>	MPa	195 000 <sup>3)</sup>	

<sup>1)</sup> Es dürfen auch geeignete Litzen gemäß den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften verwendet werden.

<sup>2)</sup> Für Spannstahllitzen nach prEN 10138-3, 09.2000, werden die Werte mit 0,98 multipliziert.

<sup>3)</sup> Normwert

**VBT-BI n 150 1770 und VBT-BI n 150 1860**

Litzenanzahl	Nennquerschnittsfläche des Spannstahls	Nennwert der Spannstahlmasse	Nennmasse des Spannglieds <sup>1)</sup>	Charakteristischer Wert der Höchstkraft des Spannglieds	
				f <sub>pk</sub> = 1 770 MPa	f <sub>pk</sub> = 1 860 MPa
n	A <sub>p</sub>	M	M	F <sub>pk</sub>	F <sub>pk</sub>
—	mm <sup>2</sup>	kg/m	kg/m	kN	kN
1	150	1,17	1,31	266	279
2	300	2,34	2,62	532	558
4	600	4,69	5,24	1 064	1 116
8	1 200	9,38	10,48	2 128	2 232
12	1 800	14,06	15,72	3 192	3 348
16	2 400	18,75	20,96	4 256	4 464

<sup>1)</sup> Variiert mit der Dicke der Ummantelung

Verbundloses Vorspannsystem VBT-BI	<b>VBT Systems</b> Gleitbau Salzburg 	<b>Anhang 11</b> der Europäischen Technischen Bewertung <b>ETA-10/0308</b> vom 27.06.2018
Spezifikationen der Spannstahllitzen - Spanngliedgrößen		

**Größte Vorspann- und Überspankräfte für Spannglieder mit  
 dem Nennwert der Querschnittsfläche einer einzelnen Litze von  $A_p = 150 \text{ mm}^2$**

Spannglied Bezeich- nung	Litzen- anzahl	Quer- schnitts- fläche	Y1770S7		Y1860S7	
			Größte Vor- spannkraft <sup>2)</sup>	Größte Über- spannkraft <sup>2), 3)</sup>	Größte Vor- spannkraft <sup>2)</sup>	Größte Über- spannkraft <sup>2), 3)</sup>
			n	$A_p$	$0,90 \cdot F_{p0,1}$	$0,95 \cdot F_{p0,1}$
—	mm <sup>2</sup>	kN	kN	kN	kN	
VBT-BI 1	1	150	211	222	221	234
VBT-BI 2	2	300	421	445	443	467
VBT-BI 4	4	600	842	889	886	935
VBT-BI 8	8	1 200	1 685	1 778	1 771	1 870
VBT-BI 12	12	1 800	2 527	2 668	2 657	2 804
VBT-BI 16	16	2 400	3 370	3 557	3 542	3 739

<sup>2)</sup> Die angegebenen Werte sind Größtwerte nach Eurocode 2. Die tatsächlichen Werte werden aus den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften entnommen. Die Einhaltung der Stabilisierung- und Rissbreitenkriterien in der Lastübertragungsprüfung wurde an einem Niveau von  $0,80 \cdot F_{pk}$  nachgewiesen.

Mit  $F_{pk}$ ..... Charakteristischer Wert der Höchstkraft des Spannglieds  
 $F_{p0,1}$ ..... Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze des Spannglieds  
 Für Spannstahlitzen nach prEN 10138-3, 09.2000, werden die Werte mit 0,98 multipliziert.

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

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBT Systems**   
 GleitbauSalzburg

**Anhang 12**

der Europäischen Technischen Bewertung

**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Größte Vorspann- und Überspankräfte



### Inhalt des Überwachungsplans

Gegenstand/Art der Überprüfung		Prüf- oder Kontrollverfahren	Gegebenenfalls Kriterien	Mindestprobenanzahl	Mindesthäufigkeit der Überprüfungen
Ankerkopf, Kopplung	Werkstoff	Überprüfung <sup>1)</sup>	<sup>2)</sup>	100 %	fortlaufend
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	<sup>2)</sup>	5 %, $\geq 2$ Proben	fortlaufend
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Überprüfung	<sup>2)</sup>	100 %	fortlaufend
	Rückverfolgbarkeit	vollständig			
Koppelbolzen	Werkstoff	Überprüfung <sup>1)</sup>	<sup>2)</sup>	100 %	fortlaufend
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Überprüfung	<sup>2)</sup>	100 %	fortlaufend
	Rückverfolgbarkeit	eingeschränkt			
Ringkeil	Werkstoff	Überprüfung <sup>1)</sup>	<sup>2)</sup>	100 %	fortlaufend
	Wärmebehandlung, Härte	Prüfung	<sup>2)</sup>	0,5 %, $\geq 2$ Proben	fortlaufend
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	<sup>2)</sup>	5 %, $\geq 2$ Proben	fortlaufend
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Überprüfung	<sup>2)</sup>	100 %	fortlaufend
	Rückverfolgbarkeit	vollständig			
VBT-BI Band, Einzelne Monolitze	Werkstoff	Überprüfung	<sup>2), 4)</sup>	100 %	fortlaufend
	Durchmesser	Prüfung	<sup>2)</sup>	1 Probe	Jedes Coil oder alle 7 Tonnen <sup>5)</sup>
	Sichtkontrolle	Überprüfung	<sup>2)</sup>	1 Probe	

<sup>1)</sup> Kontrolle anhand eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 gemäß EN 10204

<sup>2)</sup> Übereinstimmung mit den Spezifikationen des Bestandteils

<sup>3)</sup> Eine erfolgreiche Sichtkontrolle muss nicht dokumentiert werden.

<sup>4)</sup> Überprüfung der relevanten Bescheinigung, solange die Grundlage der CE-Kennzeichnung nicht vorliegt.

<sup>5)</sup> Der Größtwert zwischen einem Coil und 7 Tonnen wird beachtet

**vollständig** Vollständige Rückverfolgbarkeit jedes Bestandteils bis zu seinem Ausgangswerkstoff

**eingeschränkt** Rückverfolgbarkeit jeder Lieferung an Bestandteilen bis zu einem bestimmten Punkt

**Werkstoff** Festgelegt nach der beim Lieferanten hinterlegten technischen Spezifikation

**Ausführliche Abmessungsprüfung**

Messung aller Abmessungen und Winkel nach der im Prüfplan angegebenen Spezifikation

**Sichtkontrolle** Hauptabmessungen, richtige Kennzeichnung und Beschriftung, Oberfläche, Korrosion, Beschichtung, usw.

**Wärmebehandlung, Härte**

Oberflächenhärte, Kernhärte und Tiefe der Wärmebehandlung

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBTSystems**   
**GleitbauSalzburg**

**Anhang 13**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Inhalt des festgelegten Prüfplans



### Stichprobenprüfung

Gegenstand/Art der Überprüfung		Prüf- oder Kontrollverfahren	Gegebenfalls Kriterien	Mindestprobenanzahl <sup>1)</sup>	Mindesthäufigkeit der Überprüfungen
Ankerkopf, Kopplung	Werkstoff	Überprüfung und Prüfung, Härte und chemisch <sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>	1	1/Jahr
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	<sup>3)</sup>	1	1/Jahr
	Sichtkontrolle	Überprüfung	<sup>3)</sup>	1	1/Jahr
Koppelbolzen	Werkstoff	Überprüfung <sup>4)</sup>	<sup>3)</sup>	2	1/Jahr
	Sichtkontrolle	Überprüfung	<sup>3)</sup>	5	1/Jahr
Ringkeil	Werkstoff	Überprüfung und Prüfung, Härte und chemisch <sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>	2	1/Jahr
	Wärmebehandlung, Härte	Überprüfung und Prüfung, Härteverlauf	<sup>3)</sup>	2	1/Jahr
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	<sup>3)</sup>	1	1/Jahr
	Hauptabmessungen, Oberflächenhärte	Prüfung	<sup>3)</sup>	5	1/Jahr
	Sichtkontrolle	Überprüfung	<sup>3)</sup>	5	1/Jahr
Prüfung am einzelnen Zugglied		Nach EAD 160004-00-0301, Anhang C.7		9	1/Jahr

<sup>1)</sup> Wenn der Bausatz aus verschiedenen Arten von Ankerkörpern besteht, z. B. aus verschiedenen Werkstoffen, in verschiedener Gestalt, mit verschiedenen Keilen, usw., dann wird unter der Anzahl der Stichproben die Anzahl je Art verstanden.

<sup>2)</sup> Prüfung der Härte. Die Kontrolle der chemischen Zusammensetzung erfolgt anhand eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 gemäß EN 10204.

<sup>3)</sup> Übereinstimmung mit den Spezifikationen der Bestandteile

<sup>4)</sup> Kontrolle anhand eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 gemäß EN 10204

**Werkstoff** Festgelegt nach den technischen Spezifikationen, die durch den Inhaber der ETA bei der notifizierten Stelle hinterlegt sind.

**Ausführliche Abmessungsprüfung** Messung aller Abmessungen und Winkel nach der im Prüfplan angegebenen Spezifikation

**Sichtkontrolle** Hauptabmessungen, richtige Kennzeichnung und Beschriftung, Oberfläche, Korrosion, Beschichtung, usw.

**Wärmebehandlung, Härte** Oberflächenhärte, Kernhärte und Tiefe der Wärmebehandlung

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBT Systems**   
**Gleitbau Salzburg**

**Anhang 14**

der Europäischen Technischen Bewertung

**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Stichprobenprüfung



### Verarbeitungsverfahren des Einzellitzenspannglieds VBT-BI Festanker - Spannanker

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| • Ablängen der Spannglieder   | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Entfernen des PE-Mantels im Bereich des Festankers auf eine Länge von etwa 100 mm                               | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Aufschieben des Ankerkopfs mit vormontierten Übergangsröhen auf die Litzen                                      | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Vorverkeilen des Festankers   | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Verpressen des Ankerkopfbereichs um die Ringkeile mit Korrosionsschutzfüllmasse                                 | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Anbringen der mit Korrosionsschutzfüllmasse gefüllten Schutzkappen auf den Ankerkopf                            | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Aufspulen und Transport des Fertigspannglieds auf die Baustelle   | Transport (nur bei<br>Werksmontage) |
| • Versetzen des Ankerkopfs des Spannankers mit vormontierten Übergangsröhen an der Schalung                       | Baustellenmontage                   |
| • Verlegen des Spannglieds in der Schalung  | Baustellenmontage                   |
| • Abschälen des PE-Mantels im Bereich des Spannankers auf eine Länge von etwa 100 mm + Litzenüberstand            | Baustellenmontage                   |
| • Einfädeln der Litzen in den an der Schalung montierten Spannanker   | Baustellenmontage                   |
| • Schutz der Litzenüberstände mit aufgeschobenen PE-Mänteln   | Baustellenmontage                   |
| • Betonieren des Bauteils   | Betonieren                          |
| • Ausschalen des Spannankers  | Baustellenmontage                   |
| • Abziehen der PE-Mäntel von den Litzenüberständen  | Baustellenmontage                   |
| • Spannen des Spannglieds   | Baustellenmontage                   |
| • Abtrennen der Litzenüberstände, Verpressen des Ankerkopfbereichs um die Ringkeile mit Korrosionsschutzfüllmasse | Baustellenmontage                   |
| • Anbringen der mit Korrosionsschutzfüllmasse gefüllten Schutzkappen auf den Ankerkopf                            | Baustellenmontage                   |
| • Verschließen der Nische mit Zementmörtel oder Herstellen eines geeigneten Vorsatzbetons                         | Baustellenmontage                   |

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBT Systems**   
**Gleitbau Salzburg**

**Anhang 15**

der Europäischen Technischen Bewertung


**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Verarbeitungsverfahren

### Verarbeitungsverfahren des Einzellitzenspannglieds VBT-BI mit Koppler

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| • Ablängen der Spannglieder  | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Entfernen des PE-Mantels im Bereich des Festankers auf eine Länge von etwa 100 mm                            | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Aufschieben des Ankerkopfs mit vormontierten Übergangsrohren auf die Litzen                                  | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Vorverkeilen des Festankers  | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Verpressen des Ankerkopfbereichs um die Ringkeile mit Korrosionsschutzfüllmasse                              |                                     |
| • Anbringen der mit Korrosionsschutzfüllmasse gefüllten Schutzkappen auf den Ankerkopf                         | Werksmontage<br>Baustellenmontage   |
| • Aufspulen und Transport des Fertigspannglieds auf die Baustelle  | Transport (nur bei<br>Werksmontage) |
| • Versetzen der Kopplung Teil A mit vormontierten Übergangsrohren an der Schalung (Seite zum Spannen)          | Baustellenmontage                   |
| • Verlegen des Spannglieds in der Schalung   | Baustellenmontage                   |
| • Abschälen des PE-Mantels im Bereich der Kopplung Teil A auf eine Länge von etwa 100 mm + Litzenüberstand     | Baustellenmontage                   |
| • Einfädeln der Litzen in den an der Schalung montierten Teil A der Kopplung mit vormontierten Übergangsrohren | Baustellenmontage                   |
| • Schutz der Litzenüberstände mit aufgeschobenen PE-Mänteln  | Baustellenmontage                   |
| • Betonieren des Bauteils  | Betonieren                          |
| • Ausschalen der Kopplung  | Baustellenmontage                   |
| • Abziehen der PE-Mäntel von den Litzenüberständen   | Baustellenmontage                   |
| • Spannen des Spanngliedes (1. Bauabschnitt)   | Baustellenmontage                   |
| • Abtrennen der Litzenüberstände   | Baustellenmontage                   |
| • Verlegen des im Werk vorgefertigten Spannglieds mit vorverkeilter Kopplung Teil B                            | Baustellenmontage                   |
| • Verbinden der beide Teile der Kopplung, Teil A und B, mit den Koppelbolzen                                   | Baustellenmontage                   |

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI


**VBTSystems**   
**GleitbauSalzburg**

**Anhang 16**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Verarbeitungsverfahren



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verpressen des Zwischenraums der beiden Kopplungsteile mit Korrosionsschutzfüllmasse</li> <li>• Versetzen des Ankerkopfs mit vormontierten Übergangsrohren an der Schalung (Spannankerseite)</li> <li>• Abschälen des PE-Mantels auf eine Länge von etwa 100 mm + Litzenüberstand</li> <li>• Aufschieben des Ankerkopfs mit vormontierten Übergangsrohren auf die Litzen</li> <li>• Schutz der Litzenüberstände mit aufgeschobenen PE-Mänteln</li> <li>• Betonieren des Bauteils</li> <li>• Ausschalen des Spannankers</li> <li>• Abziehen der PE-Mäntel von den Litzenüberständen</li> <li>• Vorspannen des Spanngliedes (2. Bauabschnitt)</li> <li>• Abtrennen der Litzenüberstände, Verpressen des Ankerkopfbereiches um die Ringkeile mit Korrosionsschutzfüllmasse</li> <li>• Anbringen der mit Korrosionsschutzfüllmasse gefüllten Schutzkappen auf den Ankerkopf</li> <li>• Verschließen der Nische mit Zementmörtel oder Herstellen eines geeigneten Vorsatzbetons</li> </ul>	<p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Betonieren</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p> <p>Baustellenmontage</p>	
<p>Verbundloses                  Vorspannsystem                  VBT-BI</p>	<p><b>VBT Systems</b>                   Gleitbau Salzburg</p>	<p><b>Anhang 17</b>                  der Europäischen Technischen Bewertung  <b>ETA-10/0308</b> vom 27.06.2018</p>
<p>Verarbeitungsverfahren</p>		

## Bezugsdokumente

### Europäisches Bewertungsdokument

EAD 160004-00-0301      Spannverfahren 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+A1, 11.2016      Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

EN 1563 (12.2011)      Gießereiwesen – Gusseisen mit Kugelgraphit

EN 10084 (04.2008)      Einsatzstähle – Technische Lieferbedingungen

EN 10204 (10.2004)      Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen

EN ISO 4762 (03.2004)      Zylinderschrauben mit Innensechskant


EN ISO 17855-1 (10.2014)      Kunststoffe – Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen

prEN 10138-3 (08.2009)      Spannstähle – Teil 3: Litze

prEN 10138-3 (09.2000)      Spannstähle – Teil 3: Litze

CWA 14646 (01.2003)      Anforderungen an die Ausführung von Arbeiten von Spannverfahren mit nachträglichem Verbund in Tragwerken und die Qualifizierung von Spezialfirmen und deren Personal

Verbundloses  
 Vorspannsystem  
 VBT-BI

**VBT Systems**   
**Gleitbau Salzburg**

**Anhang 18**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-10/0308** vom 27.06.2018

Bezugsdokumente



## Bezugsdokumente

### Andere Dokumente

98/456/EG	Entscheidung 98/456/EG der Kommission 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 der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 88 vom 4.4.2011, geändert durch die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014, Amtsblatt Nr. L 157 vom 27.05.2014, Seite 76 und Delegierte Verordnung (EU) Nr. 574/2014 der Kommission vom 21. Februar 2014, Amtsblatt Nr. L 159 vom 28.05.2014, Seite 41.
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 der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 157 vom 27.5.2014, Seite 76.

Verbundloses Vorspannsystem VBT-BI	<b>VBTSYSTEMS</b>  <b>GleitbauSalzburg</b>	<b>Anhang 19</b> der Europäischen Technischen Bewertung <b>ETA-10/0308</b> vom 27.06.2018
Bezugsdokumente		

VERBODEN TOEGANG