

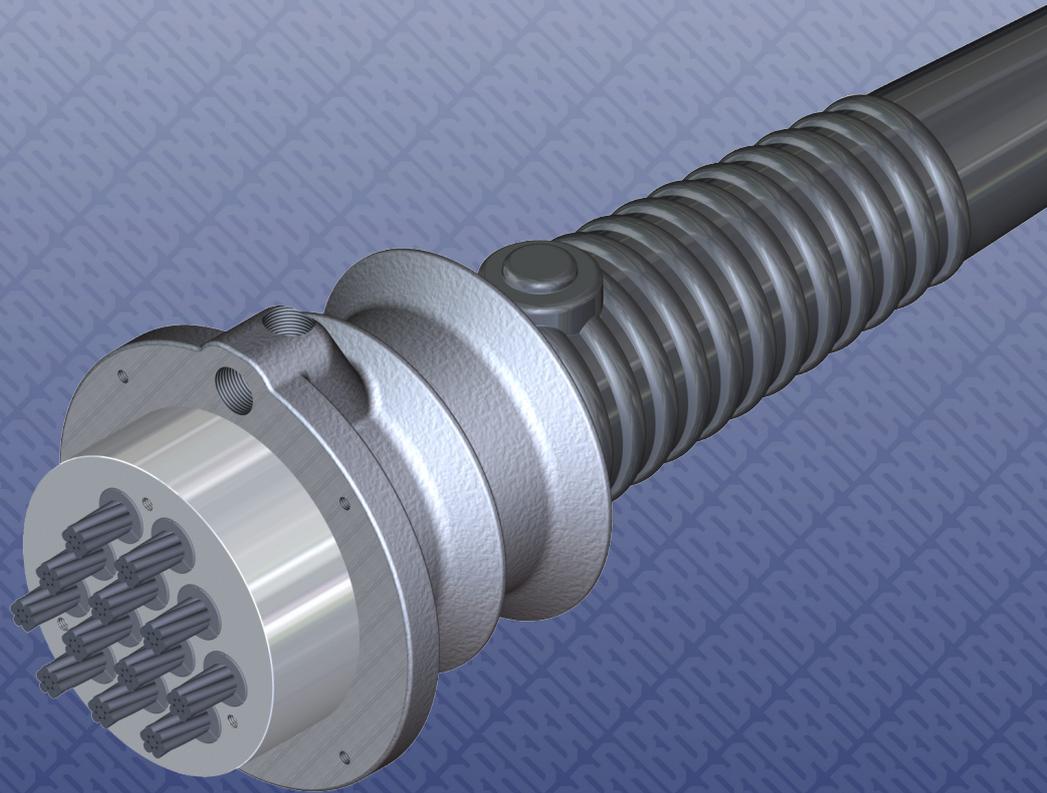


Europäische Technische Zulassung  
ETA – 07/ 0168

CE

**BBR VT CONA CME**

Externes Spanungsverfahren



**BBR** A Global Network of Experts  
[www.bbrnetwork.com](http://www.bbrnetwork.com)



Responsible BBR PT Specialist Company



Der Lieferschein der Bestandteile des BBR VT CONA CME Spannverfahrens muss die CE-Kennzeichnung aufweisen.



Zusammenbau und Einbau der BBR VT CONA CME Spannglieder darf nur durch qualifizierte BBR Vorspann-Spezialunternehmen durchgeführt werden. Das lokale BBR Vorspann-Spezial-unternehmen finden Sie auf der BBR Netzwerk Internetseite [www.bbrnetwork.com](http://www.bbrnetwork.com).



European Organisation for Technical Approvals  
Europäische Organisation für Technische Zulassungen  
Organisation Européenne pour l'Agrément technique

**ETAG 013**

Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung für Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken

**CWA 14646**

Anforderungen an die Ausführung von Arbeiten von Spannverfahren in Tragwerken und die Qualifizierung von Spezialfirmen und deren Personal



BBR E-Trace ist die elektronische Handels- und Qualitätssicherungs-Plattform des BBR Netzwerks, welche den Zulassungsinhaber, BBR VT International Ltd, die BBR Vorspann- Spezialunternehmen und das BBR Herstellwerk verbindet. Zusammen mit der werkseigenen BBR Produktionskontrolle stellt BBR E-Trace eine wirkungsvolle Versorgungskette sicher inklusive Einbau der Spannglieder und Ausstellung der Lieferscheine unter höchsten Qualitätsansprüchen. Des Weiteren ermöglicht die Plattform die vollständige Nachverfolgbarkeit der Bestandteile.



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



## Europäische technische Zulassung

## ETA-07/0168

Handelsbezeichnung

*Trade name*

**BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren**

*BBR VT CONA CME – External Post-tensioning System*

Zulassungsinhaber

*Holder of approval*

**BBR VT International Ltd.**

**Bahnstrasse 23**

**CH-8603 Schwerzenbach (ZH)**

**Switzerland**

Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck

*Generic type and use of construction product*

**Litzen-Spannverfahren, extern, für das Vorspannen von Tragwerken**

*Post-tensioning kit for external prestressing of structures*

Geltungsdauer vom

*Validity from*

bis zum

*to*

**20.12.2012**

**19.12.2017**

Herstellwerk

*Manufacturing plant*

**BBR VT International Ltd.**

**Bahnstrasse 23**

**CH-8603 Schwerzenbach (ZH)**

**Switzerland**

Diese Europäische technische Zulassung umfasst

*This European technical approval contains*

**38 Seiten einschließlich 16 Anhängen**

*38 Pages including 16 Annexes*

Diese Europäische technische Zulassung verlängert

*This European technical approval extends*

**ETA-07/0168 mit Geltungsdauer vom 20.12.2007 bis zum 19.12.2012**

*ETA-07/0168 with validity from 20.12.2007 to 19.12.2012*



European Organisation for Technical Approvals  
 Europäische Organisation für Technische Zulassungen  
 Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese Europäische technische Zulassung wird durch das Österreichische Institut für Bautechnik erteilt, in Übereinstimmung mit:
  1. der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup> – Bauproduktenrichtlinie (BPR) –, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates vom 22. Juli 1993<sup>2</sup> und die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. September 2003<sup>3</sup>;
  2. dem Salzburger Bauproduktgesetz, LGBl. Nr. 11/1995, in der Fassung LGBl. Nr. 47/1995, LGBl. Nr. 63/1995, LGBl. Nr. 123/1995, LGBl. Nr. 46/2001, LGBl. Nr. 73/2001, LGBl. Nr. 99/2001 und LGBl. Nr. 20/2010;
  3. den gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung der Europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>4</sup>;
  4. der Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für „Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken“, ETAG 013, Ausgabe Juni 2002.
- 2 Das Österreichische Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser Europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der Europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der Europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese Europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als den auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter des Herstellers oder auf andere als das auf Seite 1 genannte Herstellwerk übertragen werden.
- 4 Das Österreichische Institut für Bautechnik kann diese Europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund des Artikels 5 Absatz 1 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.
- 5 Diese Europäische technische Zulassung 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. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zur Europäischen technischen Zulassung stehen, noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die Europäische technische Zulassung wird durch die Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 40 vom 11.02.1989, Seite 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 220 vom 30.08.1993, Seite 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 284 vom 31.10.2003, Seite 26

<sup>4</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 17 vom 20.01.1994, Seite 34

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN DIESER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

### 1 Beschreibung des Produkts und Verwendungszweck

#### 1.1 Beschreibung des Produkts

Diese Europäische technische Zulassung (ETA) betrifft einen Bausatz, das Spannverfahren

#### **BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren,**

das aus den folgenden Bestandteilen besteht, siehe Anhang 1:

- Spannglied  
Spannglieder mit 04 bis 31 Zuggliedern.
- Zugglied  
Siebendraht-Spannstahlitze mit Nenndurchmessern und Nennzugfestigkeit nach Tabelle 1.

**Tabelle 1: Zugglieder**

Nenndurchmesser mm	Nenn- Querschnittsfläche mm <sup>2</sup>	Maximale charakteristische Zugfestigkeit MPa
15,3	140	1.860
15,7	150	

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

- Verankerung und Kopplung  
Verankerung der Litzen mit Ringkeilen;  
Endverankerung  
Fest- (passiv) oder Spannanker (aktiv) als Endverankerung für 04, 07, 09, 12, 15, 19, 22, 24, 27 und 31 Litzen;  
Feste Kopplung  
Übergreifungskopplung (FK) für 04, 07, 09, 12, 15, 19, 22, 24, 27 und 31 Litzen,  
Hülsekopplung (FH) für 04, 07, 09, 12, 15, 19, 22, 24, 27 und 31 Litzen;
- Ankerromplatte für 04, 07, 09, 12, 15, 19, 22, 24, 27 und 31 Litzen;
- Wendel und Zusatzbewehrung im Bereich der Verankerung;
- Korrosionsschutz für Zugglieder, Kopplungen und Verankerungen.

#### 1.2 Verwendungszweck

Das Spannverfahren ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen.

Nutzungskategorien gemäß dem Spanngliedtyp und dem Baustoff des Tragwerks:

- Externes Spannglied mit Spanngliedlagen außerhalb des Querschnitts des Tragwerks, jedoch innerhalb der umhüllenden Umrisslinie des Querschnitts des Tragwerks, für Normalbeton in Beton- und Verbundtragwerken;
- Sondertragwerke gemäß Eurocode 2, Eurocode 4 und Eurocode 6.

Optionale Nutzungskategorie:

- Nachspannbares Spannglied

Die Anforderungen in dieser Europäischen technischen Zulassung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Spannverfahrens von 100 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer des Spannverfahrens können nicht als eine durch den Hersteller oder durch die Zulassungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts angesichts der erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Tragwerks zu betrachten.

## 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

### Spannverfahren

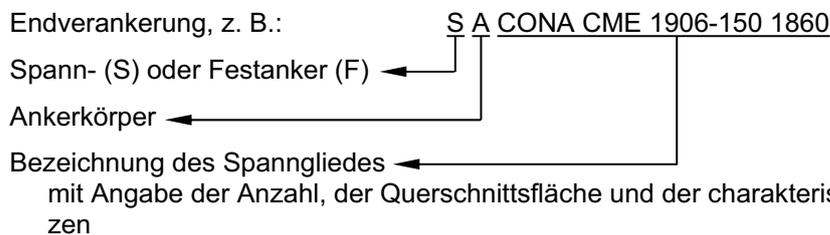
#### 2.1 Bezeichnung und Umfang der Verankerungen und Kopplungen

##### 2.1.1 Allgemeines

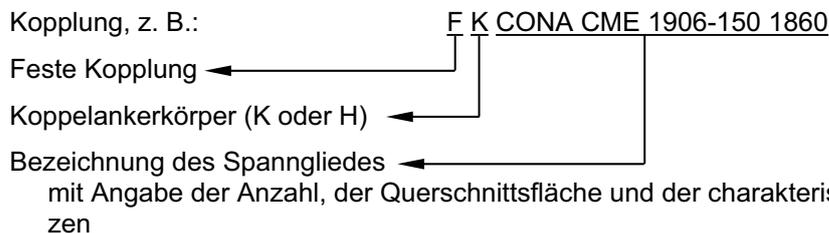
Die Endverankerungen können als Spann- und Festanker verwendet werden. Die Kopplungen sind feste Kopplungen. Die Hauptabmessungen der Verankerungen und Kopplungen sind in den Anhängen 2 bis 4 und 8 bis 10 angegeben.

##### 2.1.2 Bezeichnung

Endverankerung, z. B.:



Kopplung, z. B.:



##### 2.1.3 Verankerung

###### 2.1.3.1 Allgemeines

Die Ankerkörper der Spann- und Festanker sind identisch. Die Unterscheidung ist für die Bauausführung erforderlich.

Die Keile nicht zugänglicher Festanker sind mit Federn und/oder einer Keilsicherungsplatte zu sichern. Eine Alternative ist das Vorverkeilen jeder einzelnen Litze mit  $\sim 0.5 \cdot F_{pk}$  und Anbringen einer Keilsicherungsplatte.

Mit

$F_{pk}$  .... Nennwert der Höchstkraft der einzelnen Litze

###### 2.1.3.2 Nachspannbares Spannglied

Kennzeichnend für ein nachspannbares Spannglied sind die Überstände der Litzen. Die Länge der Überstände hängt von der für das Nachspannen verwendeten Spannpresse ab. Die Überstände der Litzen benötigen einen dauerhaften Korrosionsschutz und eine angepasste Kappe.

##### 2.1.4 Feste Kopplung

###### 2.1.4.1 Allgemeines

Die Spannkraft im zweiten Bauabschnitt darf die Spannkraft im ersten Bauabschnitt nicht übersteigen, weder im Bau-, noch im Endzustand, noch zufolge irgendeiner Lastkombination.

#### 2.1.4.2 Übergreifungskopplung FK

Die Kopplung erfolgt mittels eines Koppelankerkörpers K. Die Litzen des ersten Bauabschnittes werden mittels Keilen in parallel eingebohrten Konen verankert. Die Anordnung der Konusbohrungen des ersten Bauabschnittes ist mit jener der Ankerkörper der Spann- und Festanker identisch. Die Litzen des zweiten Bauabschnittes werden in einem Kreis um die Konusbohrungen des ersten Bauabschnittes mittels Keilen in Konen verankert, die mit einer Neigung von 7 ° gebohrt sind. Die Keile des zweiten Bauabschnittes werden durch Keilhaltefedern und eine Deckelscheibe gesichert.

#### 2.1.4.3 Hülsenkopplung FH

Der Koppelankerkörper H ist in seiner Grundgeometrie den der Ankerkörpern der Fest- und Spannanker gleich. Im Vergleich zu den Ankerkörpern der Fest- und Spannanker ist der Koppelankerkörper H höher und weist ein Außengewinde für die Koppelhülse auf.

Die Verbindung zwischen den Koppelankerkörpern H des ersten und zweiten Bauabschnittes erfolgt mittels einer Koppelhülse.

#### 2.1.5 Ausbildung der Spannnischen

Alle Ankerkörper sind senkrecht zur Spanngliedachse anzuordnen, siehe Anhang 7.

Die Abmessungen der Spannnischen sind den verwendeten Spannpressen anzupassen. Beim Zulassungsinhaber haben Informationen über die Mindestabmessungen der Spannnischen aufzuliegen.

Die Schalungen der Spannnische sollten leicht konisch sein, um das Ausschalen zu erleichtern.

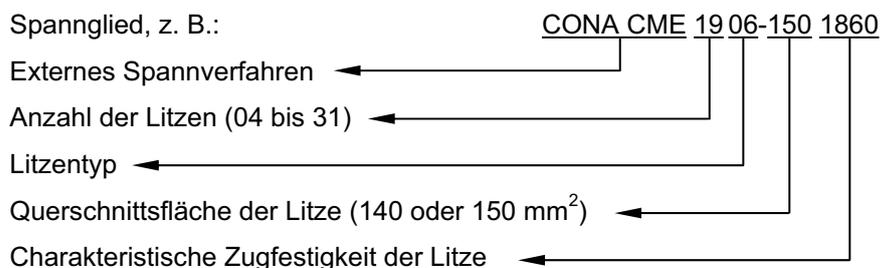
Bei vollständig einbetonierten Verankerungen muss die Spannnische so entworfen werden, dass eine bewehrte Betondeckung mit den erforderlichen Abmessungen, jedenfalls mit einer Mindestdicke von 20 mm, ausgeführt werden kann.

Bei nicht vollständig einbetonierten Verankerungen ist keine Betondeckung der Verankerung und der Ankerromplatte vorgesehen. Die frei liegenden Oberflächen der Ankerromplatte und der Kappe sind mit einem geeigneten Korrosionsschutz zu versehen.

## 2.2 Bezeichnung und Umfang der Spannglieder

### 2.2.1 Bezeichnung

Spannglied, z. B.:



Die Spannglieder bestehen aus 04 bis 31 Zuggliedern, Siebendraht-Spannstahllitzen gemäß Anhang 15.

### 2.2.2 Umfang

Die Vorspann- und Überspannkräfte sind in den jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften angegeben. In der Tabelle 14 sind die maximalen Vorspann- und Überspannkräfte zusammengestellt.

Die Spannglieder bestehen aus 04, 07, 09, 12, 15, 19, 22, 24, 27 und 31 Litzen. Durch Weglassen von Litzen in den Verankerungen und Kopplungen auf möglichst radialsymmetrische Weise können auch Spannglieder eingebaut werden, deren Litzenzahl zwischen den oben angegebenen Zahlen liegen. Eine nicht benötigte Bohrung wird entweder nicht eingebohrt oder ist mit einem kurzen Litzenzstück und eingedrückten Keilen zu verschließen. Wenn Litzen weggelassen werden, dürfen beim Koppelankerkörper K die Konusbohrungen des äußeren Teilkreises, zweiter Bauabschnitt, neu gleichmäßig aufgeteilt werden. Die Außenabmessungen des Koppelankerkörpers K müssen jedoch unverändert bleiben.

2.2.2.1 CONA CME n06-140

Siebendraht-Spannstahlritze

Nenn Durchmesser ..... 15,3 mm  
 Nenn-Querschnittsfläche..... 140 mm<sup>2</sup>  
 Maximale charakteristische Zugfestigkeit ..... 1.860 MPa

**Tabelle 2: CONA CME n06-140**

Anzahl der Litzen	N	---	04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Nenn-Querschnittsfläche des Spannstahls	A <sub>p</sub>	mm <sup>2</sup>	560	980	1.260	1.680	2.100	2.660	3.080	3.360	3.780	4.340
Nennmasse des Spannstahls	M	kg/m	4,37	7,65	9,84	13,12	16,40	20,77	24,05	26,23	29,51	33,88
Charakteristische Zugfestigkeit f <sub>pk</sub> = 1.770 MPa												
Charakteristische Höchstkraft des Spanngliedes	F <sub>pk</sub>	kN	992	1.736	2.232	2.976	3.720	4.712	5.456	5.952	6.696	7.688
Charakteristische Zugfestigkeit f <sub>pk</sub> = 1.860 MPa												
Charakteristische Höchstkraft des Spanngliedes	F <sub>pk</sub>	kN	1.040	1.820	2.340	3.120	3.900	4.940	5.720	6.240	7.020	8.060

2.2.2.2 CONA CME n06-150

Siebendraht-Spannstahlritze

Nenn Durchmesser ..... 15,7 mm  
 Nenn-Querschnittsfläche..... 150 mm<sup>2</sup>  
 Maximale charakteristische Zugfestigkeit ..... 1.860 MPa

**Tabelle 3: CONA CME n06-150**

Anzahl der Litzen	N	---	04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Nenn-Querschnittsfläche des Spannstahls	A <sub>p</sub>	mm <sup>2</sup>	600	1.050	1.350	1.800	2.250	2.850	3.300	3.600	4.050	4.650
Nennmasse des Spannstahls	M	kg/m	4,69	8,20	10,55	14,06	17,58	22,27	25,78	28,13	31,64	36,33
Charakteristische Zugfestigkeit f <sub>pk</sub> = 1.770 MPa												
Charakteristische Höchstkraft des Spanngliedes	F <sub>pk</sub>	kN	1.064	1.862	2.394	3.192	3.990	5.054	5.852	6.384	7.182	8.246
Charakteristische Zugfestigkeit f <sub>pk</sub> = 1.860 MPa												

Anzahl der Litzen	N	---	04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Charakteristische Höchstkraft des Spanngliedes	F <sub>pk</sub>	kN	1.116	1.953	2.511	3.348	4.185	5.301	6.138	6.696	7.533	8.649

### 2.3 Hüllrohr

#### 2.3.1 Allgemeines

Der Innendurchmesser des Hüllrohrs hat die Anforderungen der Tabelle 4 zu erfüllen.

$$f = \frac{\text{Querschnittsfläche des Spannstahls}}{\text{Querschnittsfläche des Innendurchmessers des Hüllrohrs}}$$

$$k_D = \frac{\text{Innendurchmesser des Hüllrohrs}}{\sqrt{\text{Querschnittsfläche des Spannstahls}}}$$

mit

f.....Füllungsgrad

k<sub>D</sub>.....Hüllrohrbeiwert

**Tabelle 4: Füllungsgrad und Hüllrohrbeiwert**

	f	k <sub>D</sub> <sup>1)</sup>
Minimum <sup>2)</sup>	0,45	1,68
Standard	0,40	1,79
Lange Spannglieder	0,30 – 0,35	2,05 – 1,90
Anmerkungen		
1) .....Mindestwert gemäß ENV 1992-1-5 <sup>5</sup> , Punkt 1.6		
2) .....Nicht für Wachsinjektion bei PE-Hüllrohren		

**Tabelle 5: Minimaler Krümmungsradius und minimale Wanddicke**

Anzahl der Litzen			04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Mindestradius	R <sub>min</sub>	m	2,0	2,0	2,5	2,7	3,0	3,0	3,2	3,3	3,5	4,0
Kunststoffhüllrohr	t <sub>min</sub>	mm	5,6	6,0	6,0	6,0	6,0	6,6	7,1	7,4	7,9	8,3
Stahlhüllrohr	t <sub>min</sub>	mm	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5
Anmerkungen												
t <sub>min</sub> .....Mindestwanddicke												
R <sub>min</sub> .....Kleinster Krümmungsradius												

Beispielhafte Werte der Hüllrohrgrößen sind in den Anhängen 8 bis 10 angegeben.

<sup>5</sup> Normen, Leitlinien und andere Dokumente, auf die in der Europäischen technischen Zulassung verwiesen wird, sind im Anhang 16 zusammengestellt.

Das Verbinden und Abdichten der Hüllrohre kann durch Schweißen oder Verbindungstechniken ohne Schweißvorgang erfolgen, z. B. Muffen oder Flansche. Falls die Stöße einem Injektionsdruck gemäß ENV 1992-1-5 widerstehen müssen, ist ein Innendruck von mindestens 1 N/mm<sup>2</sup> einzuhalten.

### 2.3.2 Kunststoffhüllrohr

Kunststoffhüllrohre müssen EN 12201 entsprechen, und wenn sie außerhalb eines geschlossenen Hohlkastens frei liegen, haben sie widerstandsfähig gegen UV-Strahlung zu sein. Für Spannglieder mit maximal zwölf Litzen dürfen im Allgemeinen Hüllrohre aus PE 80 oder PE 100, Klasse PN 10, verwendet werden, während für größere Spannglieder die Klasse PN 6 ausreichend ist. Eine häufig verwendete Verbindungsart ist das Spiegelschweißen.

Die in Tabelle 5 angegebenen Mindestwanddicken sind für den Mindestradius und Einpressmörtel oder Fett als Füllmasse anwendbar. Bei einem Radius  $R \geq 1,5 \cdot R_{\min}$  dürfen diese Werte um 15 % reduziert werden. Beim Verpressen von Wachs sind die Werte der Tabelle 5 um 15 % zu erhöhen.

### 2.3.3 Stahlhüllrohr

Stahlhüllrohre haben EN 10255, EN 10216-1, EN 10217-1, EN 10219-1 oder EN 10305-5 zu entsprechen.

## 2.4 Reibungsverluste

Für die Berechnung des Spannkraftverlustes infolge Reibung gilt das Coulomb'sche Reibungsgesetz. Die Berechnung der Reibungsverluste erfolgt mit der Gleichung

$$F_x = F_0 \cdot e^{-\mu \cdot \alpha}$$

mit

$F_x$ ..... kN .....Spannkraft, in einem Abstand x entlang dem Spannglied

$F_0$ ..... kN .....Spannkraft bei x = 0 m

$\mu$  ..... rad<sup>-1</sup> .....Reibungsbeiwert, siehe Tabelle 6

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

x ..... m.....Abstand entlang dem Spannglied von jenem Punkt, an dem die Spannkraft  $F_0$  wirkt

Anmerkung 1 1 rad = 1 m/m = 1

Anmerkung 2 Einwirkungen aus ungewollter Umlenkung dürfen für externe Spannglieder vernachlässigt werden.

**Tabelle 6: Reibungsverluste**

		HDPE	Stahl
Spannglied	$\Delta F_s$	$\mu$	$\mu$
---	%	rad <sup>-1</sup>	rad <sup>-1</sup>
CONA CME 0406	1,2	0,10 bis 0,12	0,16 bis 0,24
CONA CME 0706	1,1		
CONA CME 0906	1,0		
CONA CME 1206 bis 3106	0,9		

Mit

$\Delta F_s$ ..... Reibungsverlust in Verankerungen und im ersten Bauabschnitt fester Koppler. Dieser ist bei der Berechnung der Dehnung und der Spannkraft entlang dem Spannglied zu berücksichtigen.

## 2.5 Schlupf an Verankerungen und Kopplungen

Der Schlupf an Spann- und Festankern und an festen Kopplungen, erster und zweiter Bauabschnitt, beträgt 6 mm. Am Spannanker und beim ersten Bauabschnitt der festen Kopplungen beträgt der Schlupf 4 mm, vorausgesetzt es kommt eine Spannpresse mit einer Verkeileinrichtung und einer Verkeilkraft von ungefähr 25 kN je Litze zum Einsatz.

## 2.6 Achs- und Randabstände der Verankerungen

Im Allgemeinen dürfen die Abstände die in den Tabellen 7 und 8 sowie in den Anhängen 8 bis 10 angegebenen Werte nicht unterschreiten.

Jedoch darf der Achsabstand der Spannglied-Verankerungen in einer Richtung um bis zu 15 % verkleinert werden, er darf aber nicht kleiner als der Außendurchmesser der Wendel werden, und das Verlegen der Zusatzbewehrung muss noch möglich sein. In diesem Fall ist der Abstand in der senkrecht dazu stehenden Richtung um denselben Prozentsatz zu vergrößern. Der entsprechende Randabstand errechnet sich dabei zu

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

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

mit

$a_c$ ..... mm..... Achsabstand

$b_c$ ..... mm..... Achsabstand in der Richtung normal auf  $a_c$

$a_e$ ..... mm..... Randabstand

$b_e$ ..... mm..... Randabstand in der Richtung normal auf  $a_e$

$c$  ..... mm..... Betondeckung

Die Mindestwerte für  $a_c$  und  $b_c$  sind in den Anhängen 8 bis 10 angegeben.

Die am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften für die Betondeckung sind einzuhalten.

**Tabelle 7: Kleinster Achsabstand der Spannglied-Verankerungen**

Spannglied		Kleinster Achsabstand $a_c = b_c$				
$f_{cm, 0, cube 150}$	MPa	23	28	34	38	43
$f_{cm, 0, cylinder \varnothing 150}$	MPa	19	23	28	31	35
CONA CME 0406	mm	235	215	195	190	
CONA CME 0706	mm	310	285	260	250	240
CONA CME 0906	mm	350	320	295	280	
CONA CME 1206	mm	405	370	340	325	310
CONA CME 1506	mm	455	415	380	365	345
CONA CME 1906	mm	510	465	425	410	390
CONA CME 2206	mm	550	500	460	440	420
CONA CME 2406	mm	575	525	480	460	435
CONA CME 2706	mm	610	555	505	485	460

Spannglied		Kleinster Achsabstand $a_c = b_c$				
$f_{cm, 0, \text{cube } 150}$	MPa	23	28	34	38	43
$f_{cm, 0, \text{cylinder } \varnothing 150}$	MPa	19	23	28	31	35
CONA CME 3106	mm	650	595	545	520	495

**Tabelle 8: Kleinster Randabstand der Spannglied-Verankerungen**

Spannglied		Kleinster Randabstand $a_e = b_e$				
$f_{cm, 0, \text{cube } 150}$	MPa	23	28	34	38	43
$f_{cm, 0, \text{cylinder } \varnothing 150}$	MPa	19	23	28	31	35
CONA CME 0406	mm	110 + c	100 + c	90 + c	85 + c	
CONA CME 0706	mm	145 + c	135 + c	120 + c	115 + c	110 + c
CONA CME 0906	mm	165 + c	150 + c	140 + c	130 + c	
CONA CME 1206	mm	195 + c	175 + c	160 + c	155 + c	145 + c
CONA CME 1506	mm	220 + c	200 + c	180 + c	175 + c	165 + c
CONA CME 1906	mm	245 + c	225 + c	205 + c	195 + c	185 + c
CONA CME 2206	mm	265 + c	240 + c	220 + c	210 + c	200 + c
CONA CME 2406	mm	280 + c	255 + c	230 + c	220 + c	210 + c
CONA CME 2706	mm	295 + c	270 + c	245 + c	235 + c	220 + c
CONA CME 3106	mm	315 + c	290 + c	265 + c	250 + c	240 + c

Mit

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

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

## 2.7 Kleinste Krümmungsradien

Die kleinsten Krümmungsradien des Spannglieds,  $R_{min}$ , sind in Tabelle 5 in Abhängigkeit der Anzahl der Litzen im Spannglied angegeben. Für kleinere Radien sind die Spannungen in den Zuggliedern und der Dickenverlust des Hüllrohres nachzuweisen.

## 2.8 Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens

Es ist Beton gemäß EN 206-1 zu verwenden. Zum Zeitpunkt des Vorspannens hat die mittlere Betondruckfestigkeit,  $f_{cm, 0}$ , mindestens dem in Tabelle 9 angegebenen Wert zu entsprechen. Die Betonprobekörper müssen denselben Erhärtungsbedingungen wie das Tragwerk ausgesetzt werden.

Für eine Teilvorspannung mit 30 % der vollen Spannkraft hat der aktuelle Mittelwert der Betondruckfestigkeit mindestens  $0,5 \cdot f_{cm, 0, \text{cube}}$  oder  $0,5 \cdot f_{cm, 0, \text{cylinder}}$  zu betragen. Zwischenwerte dürfen gemäß EN 1992-1-1 linear interpoliert werden.

**Tabelle 9: Druckfestigkeit des Betons**

Mittlere Druckfestigkeit, $f_{cm,0}$						
Würfelfestigkeit, $f_{cm,0,cube}$ 150 mm Würfel	MPa	23	28	34	38	43
Zylinderfestigkeit, $f_{cm,0,cylinder}$ 150 mm Zylinderdurchmesser	MPa	19	23	28	31	35

Die den Druckfestigkeiten des Betons entsprechende Wendel, Zusatzbewehrung sowie Achs- und Randabstand sind den Anhängen 8 bis 10 zu entnehmen, siehe auch die Abschnitte 2.11.6 und 4.2.4.

## 2.9 Umlenkstelle

Die Umlenkstelle hat die durch das Spannglied entstandenen Umlenkkräfte (radial zum Umlenksattel) und Längskräfte (tangential zum Umlenksattel) auf das Tragwerk zu übertragen. Außerdem müssen die Umlenkstellen eine glatte Oberfläche für das Spannglied aufweisen. Die Umlenkstelle kann aus Beton, Stahl oder hinsichtlich der Anforderungen an seine Tragfähigkeit und seine Oberfläche Gleichwertigem bestehen. Verlorene Schalungen für Umlenkstellen aus Beton können aus PE-HD oder Stahl oder hinsichtlich der Oberflächenanforderungen Gleichwertigem bestehen.

Um jegliches Abknicken des Spannglieds zu vermeiden, wird das Vorsehen eines zusätzlichen Umlenkwinkels,  $\Delta\alpha$ , von  $\geq 3^\circ$  empfohlen, siehe Anhang 6.

Für das Verpressen mit Einpressmörtel oder das Füllen der Hüllrohre mit Fett sind Entlüftungen vorzusehen oder Vakuum-Verpressen ist anzuwenden.

### 2.9.1 Vorinstalliertes Hüllrohr

Die Umlenkstelle ist ein vorgebogenes Rohr, das Teil des Spannkansals ist, siehe Anhang 6. Das Hüllrohr des Spannglieds wird an beiden Enden mit dem Rohr verbunden.

Die Verbindung zwischen Hüllrohr und Umlenksattel kann mittels Muffen, Flanschen oder durch Schweißen erfolgen.

### 2.9.2 Umlenkstelle mit Aussparungskörper

Die Umlenkstelle ist ein vorgeformter Aussparungskörper des Tragwerks, der nicht Teil des Hüllrohr des Spannglieds ist. Das Hüllrohr des Spannglieds wird durch den Aussparungskörper durchgeführt, siehe Anhang 6.

## Bestandteile

### 2.10 Litzen

Es dürfen nur Siebendraht-Spannstahllitzen mit Eigenschaften nach Tabelle 10 verwendet werden, siehe auch Anhang 15.

**Tabelle 10: Spannstahllitzen**

Maximale charakteristische Zugfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_{pk}$	MPa	1.860	
Nenn Durchmesser	d	Mm	15,3	15,7
Nenn-Querschnittsfläche	$A_p$	mm <sup>2</sup>	140	150
Masse des Spannstahls	m	kg/m	1,093	1,172
Anmerkung <sup>1)</sup> ..... Spannstahllitzen mit einer charakteristischen Zugfestigkeit unter 1.860 MPa dürfen auch verwendet werden.				

In einem Spannglied dürfen nur in dieselbe Richtung verseilte Litzen verwendet werden. Um Verwechslung auf der Baustelle zu vermeiden, dürfen nur Litzen desselben Nenndurchmessers und derselben charakteristischen Zugfestigkeit verwendet werden.

## 2.11 Verankerungen und Kopplungen

Die Bestandteile der Verankerungen und Kopplungen müssen den Angaben der Anhänge 2 bis 4 sowie der technischen Dokumentation<sup>6</sup> entsprechen. Darin sind die Abmessungen, Werkstoffe und Angaben zur Werkstoffidentifizierung der Bestandteile mit Toleranzen angegeben.

### 2.11.1 Ankerkörper

Die Ankerkörper bestehen aus Stahl. Sie weisen regelmäßig angeordnete Konusbohrungen zur Aufnahme von Spannstahllitzen und Keilen auf. Zusätzlich können Gewindebohrungen vorgesehen sein, um Schutzkappen und Keilsicherungsplatten zu befestigen. Auf der Rückseite des Ankerkörpers kann eine Stufe angeordnet sein, um das Zentrieren des Ankerkörpers auf die Ankerromplatte zu erleichtern.

### 2.11.2 Ankerromplatten

Die Ankerromplatten aus Gusseisen übertragen die Kraft über drei Verankerungsebenen in den Beton. Entlüftungsöffnungen sind oben und in der Ebene zum Ankerkörper angeordnet. Ein Entlüftungsschlauch kann an die Entlüftungsöffnungen angeschlossen werden. Am spanngliedseitigen Ende ist ein Innengewinde angeordnet, um den Ankerstützen anzuschließen.

### 2.11.3 Trompeten

Die konischen Trompeten A für die Verankerungen bestehen aus PE und weisen entweder eine gewellte oder eine glatte Oberfläche auf. Am hüllrohrseitigen Ende ist eine Ausrundung mit einer glatten Oberfläche für die Umlenkung der Litzen angeordnet, um einen stetigen Übergang zum Hüllrohr zu gewährleisten. Das gegenüberliegende Ende wird mit der Ankerromplatte durch ein Außengewinde verbunden.

Die konischen Trompeten CME-K und CME-H bestehen aus Stahl oder PE. Die Trompeten werden an den Koppelankerkörper oder die Koppelhülse mittels Schrauben befestigt. Am hüllrohrseitigen Ende ist ein Zugring mit einem PE-Einsatz angeordnet.

### 2.11.4 Koppelankerkörper K, H

Der Koppelankerkörper K für die Übergreifungskopplung ist aus Stahl. Er weist im Innenteil zur Verankerung der Litzen des ersten Bauabschnittes dasselbe Lochbild wie der Ankerkörper der Spann- und Festanker auf. Im äußeren Teilkreis liegt eine Anordnung von Bohrungen mit einer Neigung von 7° um die Litzen des zweiten Bauabschnittes anzuschließen. Keilsicherungsplatten und Deckelscheiben werden mittels zusätzlicher Gewindebohrungen befestigt.

Der Koppelankerkörper H für die Hülsenkopplung ist aus Stahl. Er weist dieselbe Grundgeometrie wie der Ankerkörper des Spann- oder Festankers auf. Im Gegensatz zum Ankerkörper des Fest- und Spannankers ist der Koppelankerkörper H höher und weist ein Außengewinde für die Koppelhülse auf.

Auf der Rückseite der Koppelankerkörper K und H ist eine Stufe vorgesehen, um das Zentrieren des Koppelankerkörpers auf die Ankerromplatte zu erleichtern.

Die Koppelhülse ist ein Stahlrohr mit einem Innengewinde und weist Entlüftungsbohrungen auf.

### 2.11.5 Ringkeile

Die Ringkeile sind dreiteilig, sie werden mit Federringen zusammengehalten. Es werden zwei Typen von Ringkeilen verwendet. Innerhalb einer Verankerung oder Kopplung darf nur ein Typ von Ringkeilen verwendet werden.

Bei Festankern und Kopplungen werden die Keile durch Federn und/oder durch Keilsicherungsplatten und Deckelscheiben in ihrer Lage gehalten.

<sup>6</sup> Die technische Dokumentation der Europäischen technischen Zulassung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird, nur soweit dies für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stelle relevant ist, der zugelassenen Stelle ausgehändigt.

### 2.11.6 Wendel und Zusatzbewehrung

Die Wendel und die Zusatzbewehrung bestehen aus geripptem Bewehrungsstahl. Der ankerseitige Endgang der Wendel wird mit dem nächsten Gang verschweißt. Die Wendel ist genau in der Spann- gliedachse anzuordnen. Die Abmessungen der Wendel und der Zusatzbewehrung haben mit den in den Anhängen 8 bis 10 angegebenen Werten übereinzustimmen, siehe auch Abschnitt 4.2.4.

### 2.11.7 Schutzkappen

Die Schutzkappen bestehen aus Stahl oder Kunststoff. Sie sind mit Entlüftungsöffnungen versehen und werden mit Schrauben oder Gewindestangen befestigt.

### 2.11.8 Werkstoffkennwerte

**Tabelle 11: Werkstoffkennwerte**

Bestandteil	Norm / Spezifikation
Ankerkörper A CONA CME 0406 to 3106	EN 10083-1 EN 10083-2
Koppelankerkörper K CONA CME 0406 to 3106	EN 10083-1 EN 10083-2
Koppelankerkörper H CONA CME 0406 to 3106	EN 10083-1 EN 10083-2
Ankerromplatte CONA CME 0406 to 3106	EN 1561 EN 1563
Koppelhülse H CONA CME 0406 to 3106	EN 10210-1
Keilsicherungsplatte, Deckelscheibe KS CONA CME 0406 to 3106	EN 10025-2
Ankerstützen Typ A, Typ K	EN ISO 1872-1
Ringkeil Typ H Ringkeil Typ F	EN 10277-2 EN 10084
Feder A, K	EN 10270-1
Wendel	Gerippter Bewehrungsstahl $R_e \geq 500$ MPa
Zusatzbewehrung (Bügel)	Gerippter Bewehrungsstahl $R_e \geq 500$ MPa
Hüllrohr	EN 10210-1 ETAG 013, Anhang C.2

### 2.12 Dauerkorrosionsschutz

Um die Spannglieder vor Korrosion zu schützen sind die Hüllrohre, Kopplungen und Verankerungen vollständig mit Einpressmörtel gemäß EN 447, speziellem Einpressmörtel gemäß ETAG 013, Anhang C.4.3, Fett gemäß ETAG 013, Anhang C.4.1, oder Wachs gemäß ETAG 013, Anhang C.4.2, siehe Anhang 14, zu verfüllen. Alternativ kann Einpressmörtel, Fett oder Wachs gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften angewendet werden. Bei frei liegenden Verankerungen, die nicht vollständig einbetoniert sind, ist ein ausreichender Korrosionsschutz für die ungeschützten Teile der Ankerromplatte und der Kappe vorzusehen.

## 2.13 Gefährliche Substanzen

Die Freisetzung gefährlicher Substanzen wird gemäß ETAG 013, Punkt 5.3.1 ermittelt. Das Spannverfahren erfüllt die Bestimmungen des Leitpapiers H<sup>7</sup> über gefährliche Substanzen.

Durch den Hersteller wurde eine Erklärung in dieser Hinsicht abgegeben.

Ergänzend zu den spezifischen Abschnitten der Europäischen technischen Zulassung 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). Um den Vorschriften der Bauproduktenrichtlinie zu genügen, müssen auch diese Anforderungen eingehalten werden, wenn und wo sie bestehen.

## 2.14 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des „BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren“ für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderung 1 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates erfolgte in Übereinstimmung mit der Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für „Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken“, ETAG 013, Ausgabe Juni 2002, auf der Grundlage der Bestimmungen für externe Spannverfahren.

## 2.15 Identifikation

Die Europäische technische Zulassung für das „BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren“ ist auf der Grundlage abgestimmter Unterlagen erteilt worden, die beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und die das „BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren“, welches bewertet und beurteilt wurde, identifizieren. Änderungen des Herstellverfahrens des „BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren“, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Unterlagen nicht mehr zutreffend sind, sollten dem Österreichischen Institut für Bautechnik vor In-Kraft-Treten der Änderungen bekannt gegeben werden. Das Österreichische Institut für Bautechnik entscheidet, ob diese Änderungen die Europäische technische Zulassung und folglich die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf der Grundlage der Europäischen technischen Zulassung beeinflussen, und falls, ob eine weitere Beurteilung oder Änderung der Europäischen technischen Zulassung als notwendig erachtet wird.

## 3 Bewertung der Konformität und CE-Kennzeichnung

### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Das durch die Europäische Kommission diesem Produkt zugeordnete System der Konformitätsbescheinigung sieht gemäß der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988, Anhang III Abschnitt 2 Punkt i), als System 1+ bezeichnet, vor:

Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle auf Grundlage der

- a) Aufgaben des Herstellers
  1. Werkseigene Produktionskontrolle;
  2. Zusätzliche Prüfung im Werk entnommener Proben durch den Hersteller nach einem festgelegtem Prüfplan<sup>8</sup>;
- b) Aufgaben der zugelassenen Stelle
  3. Erstprüfung des Produkts;
  4. Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
  5. Laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle;

<sup>7</sup> Leitpapier H: Ein harmonisierter Ansatz über gefährliche Substanzen nach der Bauproduktenrichtlinie, Rev. September 2003.

<sup>8</sup> Der festgelegte Prüfplan ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird nur der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt.

6. Stichprobenprüfungen im Werk entnommener Proben.

**3.2 Zuständigkeiten**

3.2.1 Aufgaben des Herstellers – Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller hat im Herstellwerk ein System der werkseigenen Produktionskontrolle einzurichten und laufend aufrechtzuerhalten. Alle durch den Hersteller vorgesehenen Elemente, Anforderungen und Vorschriften müssen systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festgehalten werden. Das System der werkseigenen Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit der Europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller hat im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle Prüfungen und Kontrollen durchzuführen. Einzelheiten über den Umfang, die Art und die Häufigkeit der im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführenden Prüfungen und Kontrollen müssen dem festgelegten Prüfplan<sup>7</sup> entsprechen, der mit der Europäischen technischen Zulassung erstellt und festgelegt ist. Der festgelegte Prüfplan<sup>7</sup> ist ein Bestandteil der technischen Dokumentation<sup>5</sup> dieser Europäischen technischen Zulassung.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen haben mindestens folgende Angaben zu enthalten:

- Bezeichnung der Produkte und der Ausgangswerkstoffe;
- Art der Kontrolle oder Prüfung;
- Datum der Herstellung der Produkte und Datum der Prüfung der Produkte oder der Ausgangswerkstoffe oder der Bestandteile;
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfung und, soweit zutreffend, Vergleich mit Anforderungen;
- Name und Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen über die werkseigene Produktionskontrolle sind der zugelassenen Stelle zu übermitteln und mindestens zehn Jahre aufzubewahren. Auf Verlangen sind die Aufzeichnungen dem Österreichischen Institut für Bautechnik vorzulegen.

Bei nicht zufrieden stellenden Prüfergebnissen hat der Hersteller unverzüglich Maßnahmen zur Behebung der Mängel zu ergreifen. Bauprodukte oder Bestandteile, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind zu beseitigen. Nach Behebung der Mängel ist die jeweilige Prüfung – falls ein Nachweis technisch erforderlich ist – unverzüglich zu wiederholen.

Die grundsätzlichen Elemente des festgelegten Prüfplans<sup>7</sup> entsprechen ETAG 013, Anhang E.1 und sind im Qualitätsmanagement-Plan des „BBR VT CONA CME – Externes Spanverfahrens“ beschrieben.

**Tabelle 12: Inhalt des festgelegten Prüfplans<sup>7</sup>**

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Rückverfolgbarkeit	Mindesthäufigkeit	Dokumentation
Ankertromplatte	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig	100 %	„3.1“ <sup>1)</sup>
	Genaue Abmessungen	Prüfung		3 % ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Ankerkörper und Koppelankerkörper	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig	100 %	„3.1“ <sup>1)</sup>
	Genaue Abmessungen <sup>2)</sup>	Prüfung		5 % ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle <sup>3), 4)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Rückverfolgbarkeit	Mindesthäufigkeit	Dokumentation
Ringkeil	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig	100 %	„3.1“ <sup>1)</sup>
	Bearbeitung, Härte <sup>5), 6)</sup>	Prüfung		0,5 % ≥ 2 Proben	Ja
	Genauere Abmessungen <sup>2)</sup>	Prüfung		5 % ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle <sup>3), 7)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Koppelhülse	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig	100 %	„3.1“ <sup>1)</sup>
	Genauere Abmessungen	Prüfung		5 % ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Litze <sup>9)</sup>	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig	100 %	„CE“ <sup>9)</sup>
	Durchmesser	Prüfung		Jedes Coil	Nein
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Kontrolle		Jedes Coil	Nein
Bestandteile des Einpressmörtels nach EN 447	Zement	Kontrolle	Vollständig	100 %	„CE“
	Zusatzstoffe, Zusatzmittel	Kontrolle	Eingeschränkt	100 %	„CE“
Stahlhüllrohr	Werkstoff	Kontrolle	Eingeschränkt	100 %	„2.2“ <sup>8)</sup>
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Kunststoffhüllrohr, ETAG 013, Anhang C.2	Werkstoff	Kontrolle	Eingeschränkt	100 %	„2.2“ <sup>9)</sup>
	Sichtkontrolle <sup>3)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein

1) „3.1“: Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ gemäß EN 10204

2) Andere Abmessungen als<sup>4)</sup>

3) Sichtkontrollen beinhalten z. B.: Hauptabmessungen, Prüfungen mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, Prüfung von Aufzeichnungen hinsichtlich geeigneter Leistungsfähigkeit, Oberfläche, Grate, Knickstellen, Glattheit, Korrosion, Beschichtung etc., wie im festgelegten Prüfplan<sup>7)</sup> angegeben.

4) Abmessungen: Alle konischen Bohrungen bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte, Abmessungen der Gewinde aller Ankerkörper und Koppelankerkörper.

5) Geometrische Eigenschaften

6) Oberflächenhärte

7) Verzahnung, Konusoberfläche

8) „2.2“: Werkszeugnis „2.2“ gemäß EN 10204

9) Solange die Grundlage der CE-Kennzeichnung des Spannstahls nicht verfügbar ist, hat jeder Lieferung eine Zulassung oder ein Zertifikat gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Bestimmungen beizuliegen.

Vollständig: Vollständige Rückverfolgbarkeit jedes Bestandteils bis zu dessen Ausgangswerkstoff.

Eingeschränkt: Eingeschränkte Rückverfolgbarkeit jeder Bestandteillieferung bis zu einem festgelegten Punkt.

### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stelle

#### 3.2.2.1 Erstprüfung des Produkts

Die als ein Teil der Beurteilung für die Europäische technische Zulassung durchgeführten Prüfungen dürfen als Erstprüfung verwendet werden, solange sich bei der Herstellung oder im Herstellwerk nichts ändert. Bei Änderungen ist die erforderliche Erstprüfung zwischen dem Österreichischen Institut für Bautechnik und der zugelassenen Stelle abzustimmen.

#### 3.2.2.2 Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die zugelassene Stelle muss sich gemäß dem festgelegten Prüfplan<sup>7</sup> vergewissern, dass das Herstellwerk, insbesondere Personal und Einrichtung, und die werkseigene Produktionskontrolle geeignet sind, die kontinuierliche und ordnungsgemäße Herstellung des Spannverfahrens nach den im Abschnitt II sowie in den Anhängen der Europäischen technischen Zulassung genannten Bestimmungen sicherzustellen.

#### 3.2.2.3 Laufende Überwachung

Die zugelassene Stelle hat mindestens einmal jährlich eine Überwachung des Herstellers des Bauesatzes durchzuführen. Jeder Hersteller der in Tabelle 13 angeführten Bestandteile ist mindestens einmal in fünf Jahren zu überwachen. Es ist nachzuweisen, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle und das festgelegte Herstellungsverfahren unter Berücksichtigung des festgelegten Prüfplans<sup>7</sup> aufrechterhalten werden.

Die Ergebnisse der Produktzertifizierung und der laufenden Überwachung sind dem Österreichischen Institut für Bautechnik von der zugelassenen Stelle auf Verlangen vorzulegen. Wenn die Anforderungen der Europäischen technischen Zulassung und des festgelegten Prüfplans<sup>7</sup> nicht länger erfüllt sind, ist das Konformitätszertifikat zu entziehen und das Österreichische Institut für Bautechnik umgehend zu informieren.

#### 3.2.2.4 Stichprobenprüfung im Werk entnommener Proben

Während der laufenden Überwachung hat die zugelassene Stelle nach dem Zufallsprinzip im Herstellwerk Stichproben der Bestandteile des Spannverfahrens oder einzelner Bestandteile, für welche die Europäische technische Zulassung erteilt wurde, zu entnehmen, um unabhängig Prüfungen durchzuführen. Für die wichtigsten Bestandteile sind in der untenstehenden Tabelle 13 die durch die zugelassene Stelle mindestens durchzuführenden Verfahren zusammengefasst.

**Tabelle 13: Stichprobenprüfung**

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Probennahme <sup>2)</sup> – Anzahl der Bestandteile je Besuch
Ankerkörper, Koppelankerkörper, Ankerromplatte	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	1
	Genaue Abmessungen	Prüfung	
	Sichtkontrolle <sup>1)</sup>	Kontrolle	
Ringkeil	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	2
	Behandlung	Prüfung	2
	Genaue Abmessungen	Prüfung	1
	Hauptabmessungen, Oberflächenhärte und Oberflächenvergütung	Prüfung	5
	Sichtkontrolle <sup>1)</sup>	Kontrolle	5

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Probennahme <sup>2)</sup> – Anzahl der Bestandteile je Besuch
Koppelhülse	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	1
	Genaue Abmessungen	Prüfung	
	Sichtkontrolle <sup>1)</sup>	Kontrolle	
Prüfung am einzelnen Zugglied	Prüfung am einzelnen Zugglied gemäß ETAG 013, Anhang E.3	Prüfung	1 Serie

<sup>1)</sup> Sichtkontrolle bedeutet z. B.: Hauptabmessungen, Prüfungen mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, Prüfung von Aufzeichnungen hinsichtlich geeigneter Leistungsfähigkeit, Oberfläche, Grate, Knickstellen, Glattheit, Korrosionsschutz, Korrosion, Beschichtung etc., wie im festgelegten Prüfplan<sup>7</sup> angegeben.

<sup>2)</sup> Alle Stichproben sind nach dem Zufallsprinzip zu entnehmen und deutlich zu kennzeichnen.

### 3.3 CE-Kennzeichnung

Der Lieferschein der Bestandteile des Spannverfahrens muss die CE-Kennzeichnung aufweisen. Dem Symbol „CE“ sind die Kennnummer der Zertifizierungsstelle und folgende Angaben anzuschließen:

- Name oder Kennzeichen und Anschrift des Herstellers;
- Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde;
- Nummer der Europäischen technischen Zulassung;
- Nummer des Konformitätszertifikats;
- Angaben zur Identifizierung des Produkts (Handelsbezeichnung).

## 4 Voraussetzungen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck gegeben ist

### 4.1 Herstellung

Das „BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren“ wird nach den Vorgaben der Europäischen technischen Zulassung hergestellt. Die Zusammensetzung und das Herstellungsverfahren sind beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

### 4.2 Bemessung

#### 4.2.1 Allgemeines

Die Konstruktion des Tragwerks hat einen fachgerechten Einbau und ein fachgerechtes Spannen des Spanngliedes zu ermöglichen. Die Bewehrung im Bereich der Verankerung muss einen fachgerechten Einbau und ein fachgerechtes Verdichten des Betons ermöglichen.

Die Bemessung des Tragwerks sollte den Schutz der externen Spannglieder vor Beschädigung durch z. B. Fahrzeuganprall, Schwingungen usw. berücksichtigen.

#### 4.2.2 Spannische

Die Abmessungen der Spannischen sind den verwendeten Spannpressen anzupassen. Beim Zulassungsinhaber müssen Informationen über die Mindestabmessungen der Spannischen und den erforderlichen Freiraum hinter den Verankerungen aufliegen.

Bei vollständig einbetonierten Verankerungen muss die Spannische so entworfen werden, dass eine bewehrte Betondeckung mit den erforderlichen Abmessungen, jedenfalls mit einer Mindestdicke von 20 mm, ausgeführt werden kann.

Bei frei liegenden Verankerungen, das heißt nicht vollständig einbetoniert, ist keine Betondeckung der Verankerung und der Ankerromplatte vorgesehen. Jedenfalls sind die ungeschützten Oberflächen der Ankerromplatte und der Kappe mit einem geeigneten Korrosionsschutz zu versehen.

#### 4.2.3 Maximale Vorspannkraft

In Tabelle 14 sind die maximalen Vorspann- und Überspannkraften angegeben.

**Tabelle 14: Maximale Vorspann- und Überspannkraften**

Bezeichnung		Maximale Vorspannkraft <sup>1)</sup> $0,9 \cdot F_{p0,1k}$				Maximale Überspannkraft <sup>1), 2)</sup> $0,95 \cdot F_{p0,1k}$			
		CONA CME							
		n06-140		n06-150		n06-140		n06-150	
Charakteristische Zugfestigkeit $f_{pk}$	MPa	1.770	1.860	1.770	1.860	1.770	1.860	1.770	1.860
---	---	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
n Anzahl der Litzen	04	767	806	824	864	809	851	870	912
	07	1.342	1.411	1.443	1.512	1.416	1.490	1.523	1.596
	09	1.725	1.814	1.855	1.944	1.821	1.915	1.958	2.052
	12	2.300	2.419	2.473	2.592	2.428	2.554	2.611	2.736
	15	2.876	3.024	3.092	3.240	3.035	3.192	3.263	3.420
	19	3.642	3.830	3.916	4.104	3.845	4.043	4.133	4.332
	22	4.217	4.435	4.534	4.752	4.452	4.682	4.786	5.016
	24	4.601	4.838	4.946	5.184	4.856	5.107	5.221	5.472
	27	5.176	5.443	5.565	5.832	5.463	5.746	5.874	6.156
	31	5.943	6.250	6.389	6.696	6.273	6.597	6.744	7.068

<sup>1)</sup> Die angegebenen Werte sind Höchstwerte gemäß EN 1992-1-1. Die tatsächlichen Werte sind den am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften zu entnehmen. Die Erfüllung der Stabilisierungs- und Rissbreiten-Kriterien bei der Prüfung der Kraftübertragung wurde bis zu einem Kraftniveau von  $0,80 \cdot F_{pk}$  nachgewiesen.

<sup>2)</sup> Überspannen ist erlaubt, wenn die Kraft in der Spannpresse mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  des Endwertes der Vorspannkraft gemessen werden kann.

Mit

$F_{pk}$ .....Charakteristische Höchstkraft des Spanngliedes

$F_{p0,1k}$ ..Charakteristische Kraft des Spanngliedes bei 0,1 % Dehnung

#### 4.2.4 Bewehrung im Bereich der Verankerung

Der Nachweis der Einleitung der Spannkraft in den tragenden Beton ist nicht erforderlich, wenn die Achs- und Randabstände der Verankerungen oder Kopplungen sowie Güte und Abmessungen der Zusatzbewehrung, siehe Anhänge 8 bis 10, eingehalten werden. Bei Verankerungen in Gruppen kann die Zusatzbewehrung der einzelnen Verankerungen kombiniert werden, vorausgesetzt, eine

ausreichende Verankerung ist sichergestellt. Jedenfalls müssen Anzahl, Querschnitt und Lage der Zusatzbewehrung relativ zu der Ankerromplatten unverändert bleiben.

Die Bewehrung des Tragwerks darf nicht als Zusatzbewehrung herangezogen werden. Bewehrung, welche die erforderliche Bewehrung des Tragwerks übersteigt, darf als Zusatzbewehrung verwendet werden, wenn eine entsprechende Verlegung möglich ist.

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

Wenn es für die Bemessung eines speziellen Projekts erforderlich ist, darf die in den Anhängen 8 bis 10 angegebene Bewehrung gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Vorschriften sowie mit einer entsprechenden Genehmigung der örtlichen Behörde und des Zulassungsinhabers abgeändert werden, um eine gleichwertige Funktion sicherzustellen.

#### 4.2.5 Ermüdungsfestigkeit

Die Ermüdungsfestigkeit der Spannglieder wurde mit einer Oberkraft von  $0,65 \cdot F_{pk}$  und einer Schwingbreite von 80 MPa bis zu  $2,0 \cdot 10^6$  Lastwechseln geprüft.

#### 4.2.6 Spannglieder im Mauerwerk – Kraftübertragung auf das Tragwerk

Die Übertragung der Spannkraft von den Verankerungen auf das Mauerwerk hat mittels Beton- oder Stahlbauteilen zu erfolgen, die gemäß der Europäischen technischen Zulassung, insbesondere nach den Abschnitten 2.6, 2.8, 2.11.6 und 4.2.4 oder Eurocode 3, bemessen werden.

Die Beton- oder Stahlbauteile, auf die sich die Verankerungen abstützen, sind so zu bemessen, dass eine Kraft von  $1,1 \cdot F_{pk}$  in das Mauerwerk eingeleitet werden kann. Der Nachweis ist gemäß Eurocode 6 sowie den jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften zu erbringen.

Umlenksättel müssen aus Beton oder Stahl ausgeführt werden. Die Kraftübertragung vom Umlenksattel auf das Mauerwerk muss gemäß Eurocode 6 sowie gemäß den jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften nachgewiesen werden.

### 4.3 Einbau

Zusammenbau und Einbau der Spannglieder darf nur durch qualifizierte Vorspann-Spezialunternehmen durchgeführt werden, die über die erforderlichen Ressourcen und Erfahrungen mit externen Spannverfahren verfügen, siehe ETAG 013, Anhang D.1 und CWA 14646. Die am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften müssen beachtet werden. Der für den Einbau vor Ort Verantwortliche des Unternehmens muss eine Bescheinigung besitzen, aus der hervorgeht, dass sie oder er durch den Zulassungsinhaber geschult wurde und über die geforderten Qualifikationen und Erfahrungen mit dem „BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren“ verfügt.

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Werk (vorgefertigte Spannglieder) hergestellt werden.

Ankerromplatte, Ankerkörper und Koppelankerkörper müssen normal auf die Spanngliedachse angeordnet werden.

An Verankerungen und Kopplungen muss die Spanngliedlage einen geraden Spanngliedabschnitt über die in Anhang 6 angegebene Länge vorsehen.

Bei der Übergreifungskopplung K sind die Spannstahlitzen mit Markierungen zu versehen, um die Einschubtiefe kontrollieren zu können.

### 4.4 Spannvorgang

Bei einer mittleren Betondruckfestigkeit im Bereich der Verankerung,  $f_{cm,0}$ , die den Werten der Anhänge 8 bis 10 entspricht, darf voll vorgespannt werden.

Vorspannen und, falls anwendbar, Verkeilen ist mit geeigneten Spannpressen durchzuführen. Die Verkeilkraft hat ungefähr 25 kN je Litze zu betragen.

Nach dem Ablassen der Spannkraft von der Spannpresse zieht das Spannglied die Litzen um den Schlupf in den Ankerkörper.

Die Spannwege und Spannkkräfte sind während des Spannvorgangs laufend zu kontrollieren. Die Ergebnisse des Spannvorgangs sind aufzuzeichnen und die gemessenen Spannwege mit den zuvor errechneten Werten zu vergleichen.

Angaben über die Spannausrüstung sind dem Österreichischen Institut für Bautechnik zu übermitteln. Beim Zulassungsinhaber haben Angaben zu den Spannpressen und dem erforderlichen Freiraum hinter der Verankerung aufzuliegen.

Die Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sind einzuhalten.

#### **4.5 Nachspannen**

Das Nachspannen der Spannglieder in Verbindung mit dem Lösen und Wiederverwenden der Keile ist erlaubt, wobei sich die Keile in zumindest 15 mm unbeeinträchtigte Litzenoberfläche eindrücken müssen und kein Keileindruck innerhalb der freien Länge des Spanngliedes zwischen den Verankerungen verbleiben darf.

Bei Spanngliedern, die während der Nutzungsdauer des Tragwerks nachspannbar bleiben, muss Wachs oder Fett als Füllmasse verwendet werden. Weiters hat ein Litzenüberstand mit einer auf die verwendete Spannpresse abgestimmten Länge zu verbleiben. Die Überlängen der Litzen sind mit einem angemessenen Korrosionsschutz zu versehen.

#### **4.6 Einpressen**

##### **4.6.1 Allgemeines**

Die Ergebnisse des Verfüllvorgangs müssen aufgezeichnet werden. Die jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften sind einzuhalten.

##### **4.6.2 Einpressmörtel**

Einpressmörtel ist durch die Einpressöffnungen einzupressen, bis es durch die Entlüftungen mit derselben Konsistenz austritt. Um Hohlräume im erhärteten Einpressmörtel zu verhindern, sind besondere Maßnahmen für lange Spannglieder, Spanngliedlagen mit ausgeprägten Hochpunkten oder geneigte Spannglieder zu ergreifen. Alle Entlüftungen und Einpressöffnungen sind sofort nach dem Einpressvorgang dicht zu verschließen.

Die für den Einpressvorgang in die Hüllrohre zu beachtenden Normen sind EN 445, EN 446 und EN 447 für Einpressmörtel mit Zement oder speziellem Einpressmörtel, oder die jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften für Fertig-Einpressmörtel sind anzuwenden.

##### **4.6.3 Fett und Wachs**

Die Bestimmungen in ETAG 013, Anhang C.4, und die Empfehlungen des Lieferanten sind für Fett und Wachs maßgebend.

#### **4.7 Schweißen**

Hüllrohre dürfen geschweißt werden.

Die Wendel darf an die Ankerromplatte zur Lagesicherung angeschweißt werden.

Nach dem Einbau der Spannglieder dürfen keine weiteren Schweißarbeiten mehr an den Spanngliedern ausgeführt werden. Bei Schweißarbeiten in der Nähe der Spannglieder sind Vorsichtsmaßnahmen erforderlich, um Beschädigungen zu vermeiden.

Kunststoffteile dürfen nach dem Einbau der Spannglieder geschweißt werden.

### **5 Empfehlungen für den Hersteller**

#### **5.1 Empfehlungen zu Verpackung, Transport und Lagerung**

Während des Transports der Fertigspannglieder ist ein kleinster Durchmesser von 1,65 m für Spannglieder bis CONA CME 1206 und 1,80 m für größere Spannglieder zu beachten.

Der Zulassungsinhaber muss über Anweisungen verfügen, hinsichtlich:

- des vorübergehenden Schutzes der Spannstähle und Bestandteile zum Schutz vor Korrosion während des Transports vom Herstellwerk zur Baustelle;
- des Transports, der Lagerung und der Handhabung der Zugglieder und anderer Bestandteile zur Vermeidung jeglicher mechanischer, chemischer oder elektrochemischer Veränderungen;
- des Schutzes der Zugglieder und anderer Bestandteile vor Feuchtigkeit;
- des Fernhaltens der Zugglieder von Bereichen, in denen Schweißarbeiten durchgeführt werden.

## 5.2 Empfehlungen zum Einbau

Die Einbaurichtlinien des Herstellers müssen beachtet werden, siehe ETAG 013, Anhang D.3. Die jeweiligen am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften müssen beachtet werden. Siehe auch die Anhänge 12 und 13.

## 5.3 Begleitende Informationen

Es ist die Aufgabe des Zulassungsinhabers, dafür zu sorgen, dass alle erforderlichen Angaben betreffend Bemessung und Einbau an jene übermittelt werden, die für Konstruktion, Bemessung und Ausführung der Tragwerke, die mit dem „BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren“ errichtet werden, verantwortlich sind.

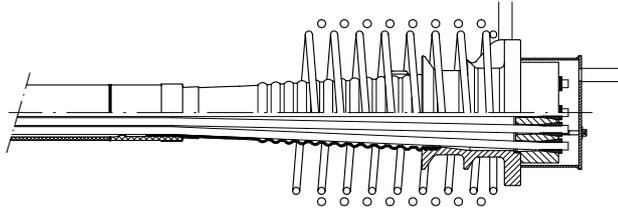
Für das Österreichische Institut für Bautechnik

Der Geschäftsführer

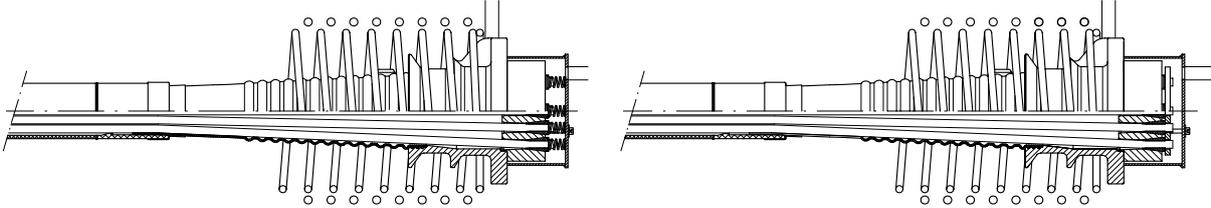
Das Originaldokument ist unterzeichnet von:

Dipl.-Ing. Dr. Rainer Mikulits

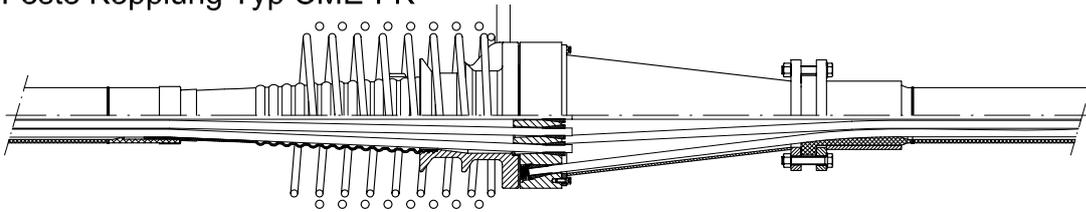
Spannanker, Festanker zugänglich



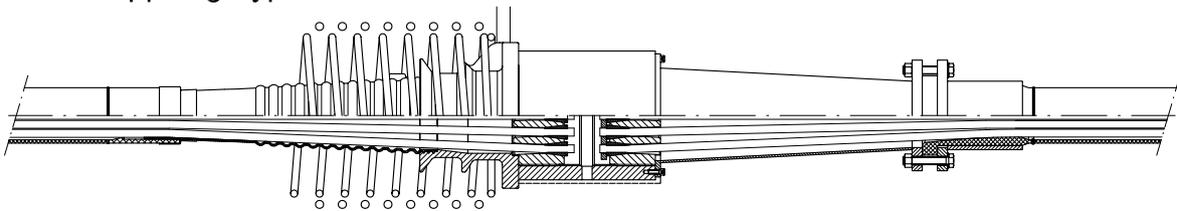
Festanker unzugänglich



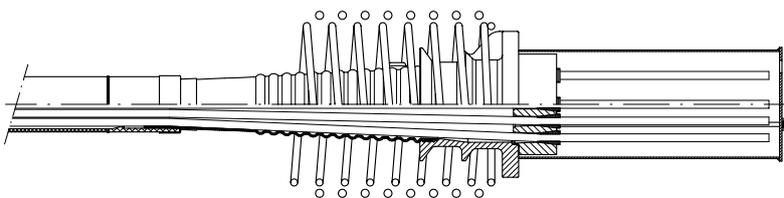
Feste Kopplung Typ CME-FK



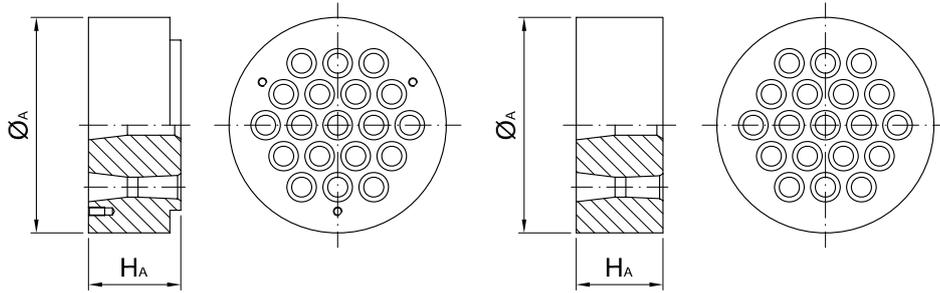
Feste Kopplung Typ CME-FH



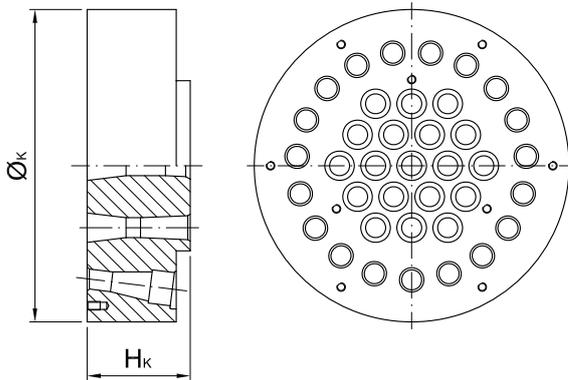
Spannanker, nachspannbar



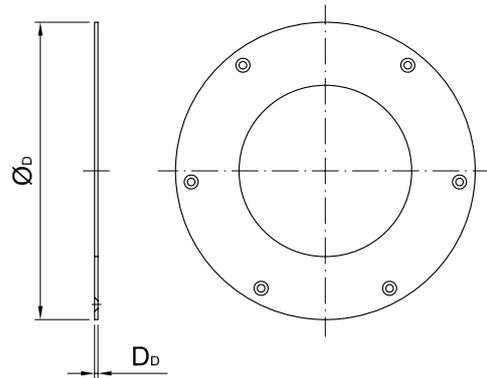
**Ankerkörper**



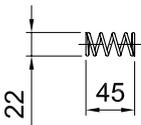
**Koppelankerkörper K**



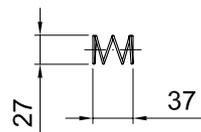
**Deckelscheibe**



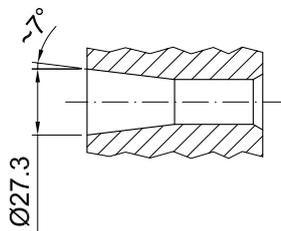
**Keilhaltefeder A**



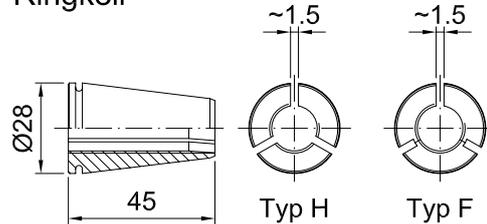
**Keilhaltefeder K**



**Konusbohrung**



**Ringkeil**



Abmessungen in mm

Lizenzahl		04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
<b>Ankerkörper</b>											
Durchmesser	$\varnothing_A$ mm	100	130	160		200		225	240	255	
Höhe	$H_A$ mm	50	55	60	65	75	85	95	100	105	110
<b>Koppelankerkörper K</b>											
Durchmesser	$\varnothing_K$ mm	185	205	240		290		310	340	390	
Höhe	$H_K$ mm	85	85	90	90	90	95	105	120	125	130
<b>Deckelscheibe</b>											
Durchmesser	$\varnothing_D$ mm	182	202	240		276		306	336	380	
Dicke	$D_D$ mm	3	3	3		3		5	5	5	

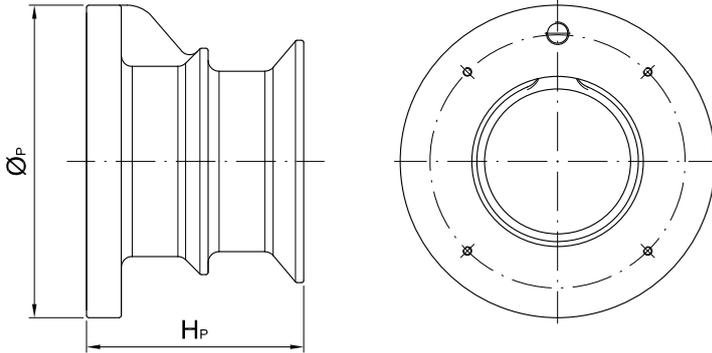


Externes Lizensspanverfahren  
 Verankerungsteile

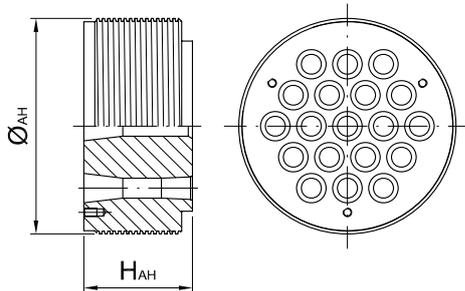
**Anhang 2**

der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

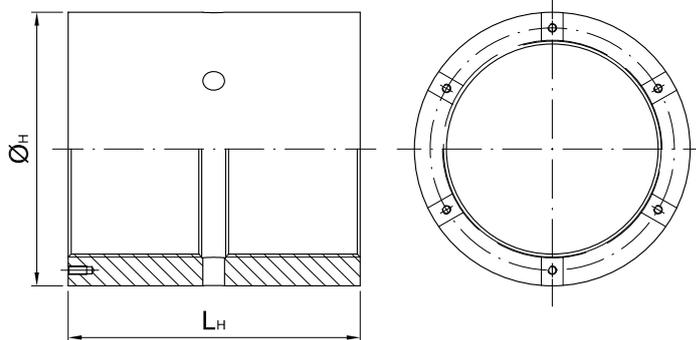
**Ankertromplatte**



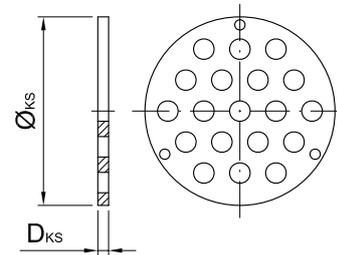
**Koppelanker Körper H**



**Koppelhülse H**



**Keilsicherungsplatte KS**



Litzenzahl		04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
<b>Ankertromplatte</b>											
Durchmesser	Ø <sub>p</sub> mm	130	170	225	280	310	325	360			
Höhe	H <sub>p</sub> mm	120	128	150	195	206	227	250			
<b>Koppelanker Körper H</b>											
Nenn Durchmesser	Ø <sub>AH</sub> mm	100	130	160	200	225	240	255			
Höhe	H <sub>AH</sub> mm	55	65	70	80	80	95	100	100	105	115
<b>Koppelhülse H</b>											
Min. Durchmesser	Ø <sub>H</sub> mm	130	167	200	210	256	266	293	309	327	335
Länge	L <sub>H</sub> mm	180	200	210	230	240	270	270	280	300	320
<b>Keilsicherungsplatte KS</b>											
Durchmesser	Ø <sub>KS</sub> mm	75	103	145	175	182	210	210			
Dicke	D <sub>KS</sub> mm	5	5	8	10	10	10	10			



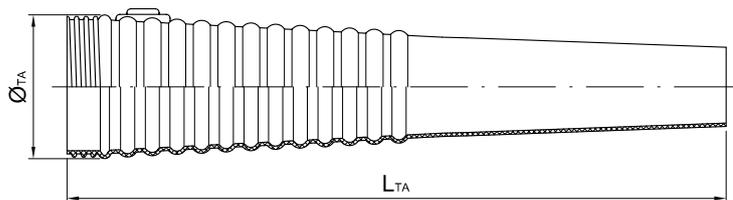
Externes Lizenzspannverfahren  
 Verankerungs- und Zubehörteile

**Anhang 3**

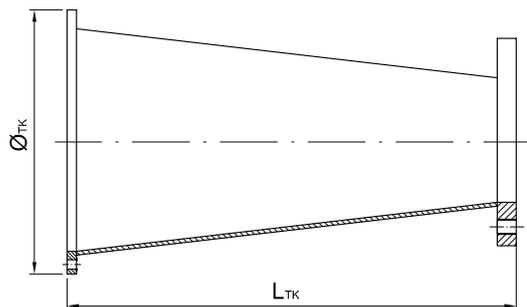
der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

Elektronische Kopie

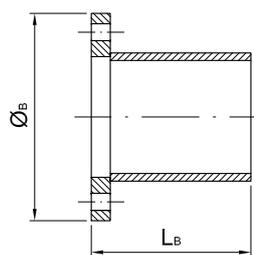
Trompete Typ A



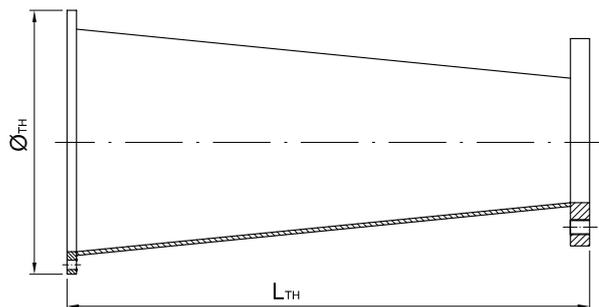
Trompete Typ CME-K



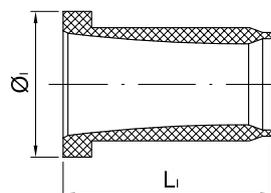
Umlenkring CME



Trompete Typ CME-H



PE-Einlage



Litzenzahl		04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
<b>Trompete A</b>											
Durchmesser	Ø <sub>TA</sub> mm	72	88	127	127	153	153	170	191	191	191
Länge	L <sub>TA</sub> mm	200	328	623	508	694	579	715	871	871	757
<b>Trompete CME-K</b>											
Durchmesser	Ø <sub>TK</sub> mm	190	208	245	245	280	280	310	335	380	380
Länge	L <sub>TK</sub> mm	308	340	428	428	473	473	498	597	734	734
<b>Trompete CME-H</b>											
Durchmesser	Ø <sub>TH</sub> mm	140	175	215	225	260	260	295	305	330	330
Länge	L <sub>TH</sub> mm	110	185	410	420	505	520	565	670	635	645
<b>Umlenkring CME</b>											
Durchmesser	Ø <sub>B</sub> mm	165	185	200	200	220	220	240	246	250	250
Länge	L <sub>B</sub> mm	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168
<b>PE-Einschubrohr</b>											
Durchmesser	Ø <sub>I</sub> mm	104	124	140	140	158	158	178	184	188	188
Länge	L <sub>I</sub> mm	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220

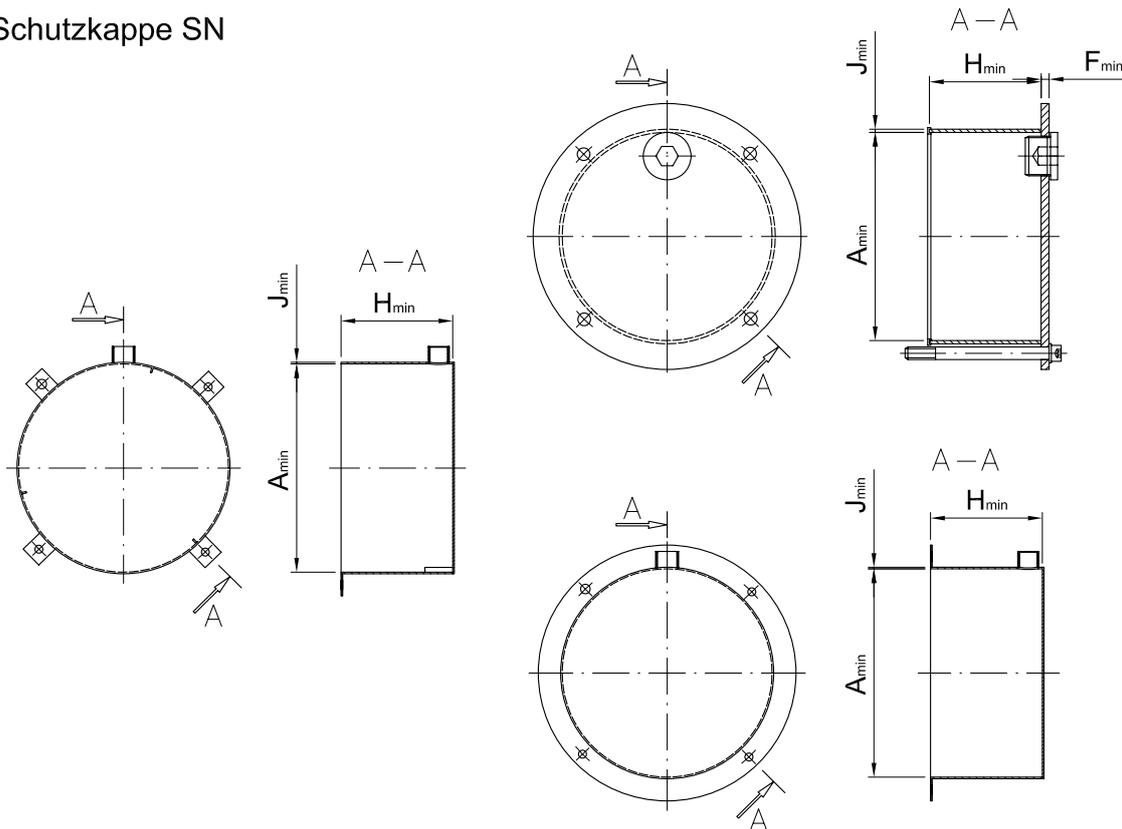


Externes Lizenzspannverfahren  
 Verankerungs- und Zubehörteile

Anhang 4

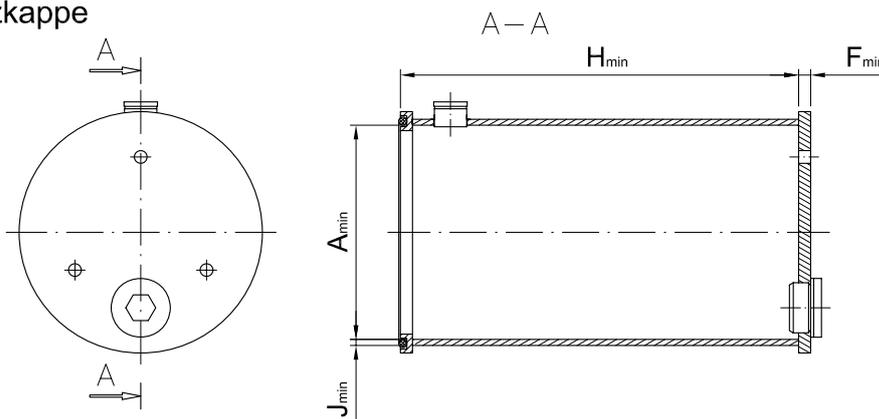
der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

### Schutzkappe SN



Litzenzahl		04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Minimaler Durchmesser	$A_{min}$ mm	110	140	170	170	210	210	240	250	270	270
Minimale Höhe	$H_{min}$ mm	85	90	90	95	105	115	125	130	140	140
Minimale Wanddicke	$J_{min}$ mm	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Deckeldicke	$F_{min}$ mm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### Lange Schutzkappe



Litzenzahl		04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Minimaler Durchmesser	$A_{min}$ mm	110	140	170	170	210	210	240	250	270	270
Minimale Wanddicke	$J_{min}$ mm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Minimale Deckeldicke	$F_{min}$ mm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

$H_{min}$  = Abhängig vom benötigten Litzenerüberstand für die Spannresse

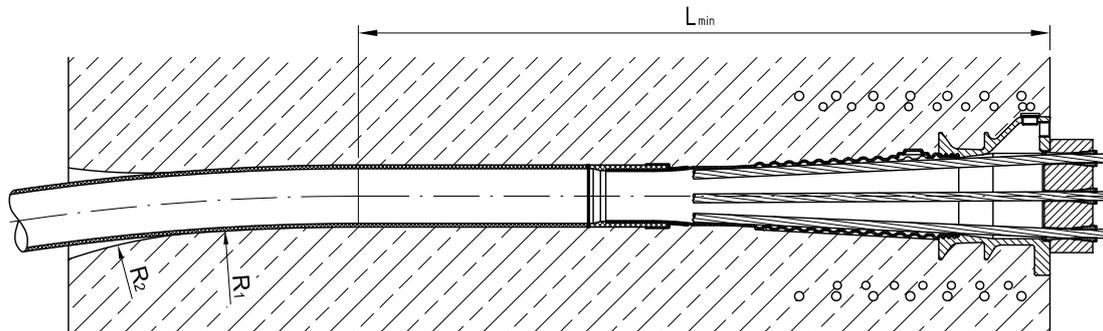


Externes Litzenspannverfahren  
 Schutzkappen  
 Ausführungsvarianten

### Anhang 5

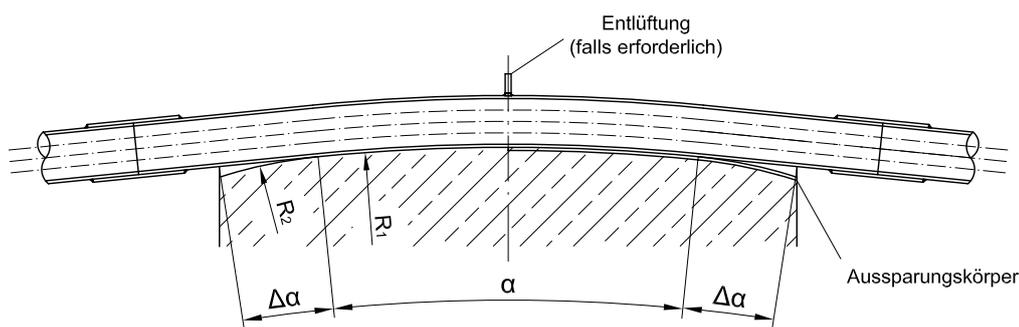
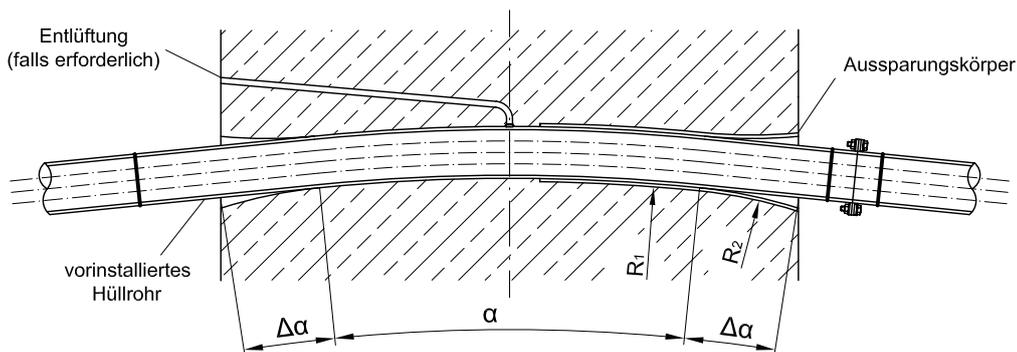
der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

### Gerade Länge bei Spann- und Festanker



Litzzahl		04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Minimale gerade Länge	$L_{min}$ mm	560	720	950		1.210		1.620		1.650	

### Umlenkstelle



$$R_1 \geq R_2 \geq R_{min}$$

Litzzahl		04	07	09	12	15	19	22	24	27	31
Minimale Umlenkradien	$R_{min}$ m	2,0	2,0	2,5	2,5	2,7	3,0	3,2	3,3	3,5	4,0

$\Delta\alpha$ ... Zusätzliche Umlenkung, z.B. 3°

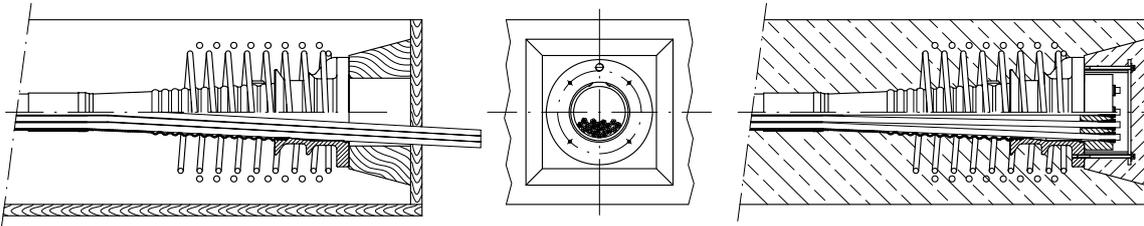


Externes Litzenverfahren  
 Umlenkstelle und gerade Länge

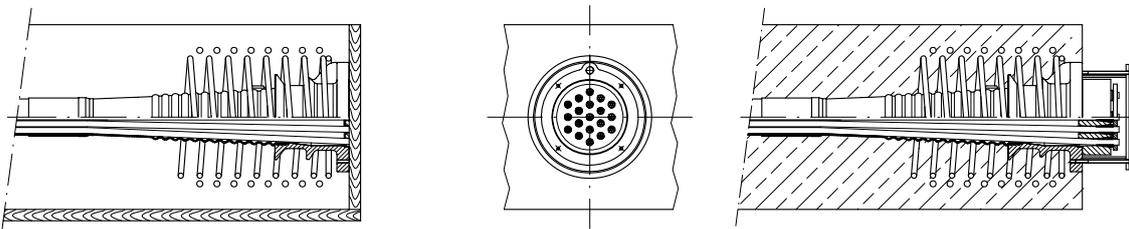
Anhang 6

der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

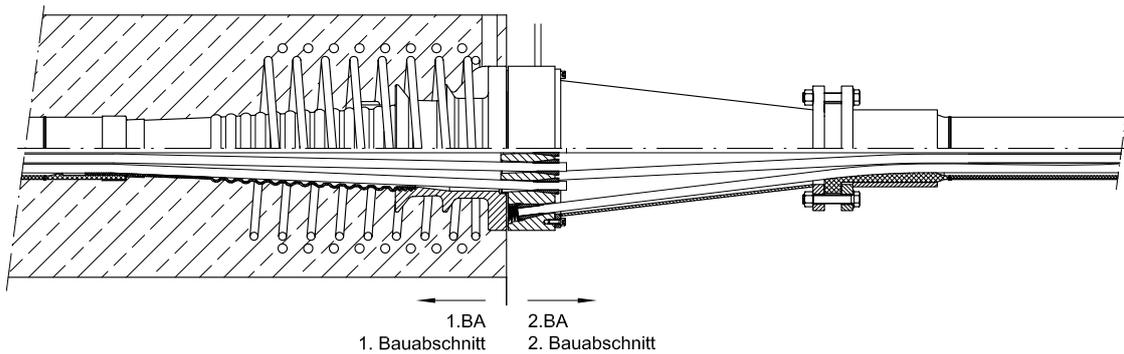
**Spannanker mit Vorsatzbeton**



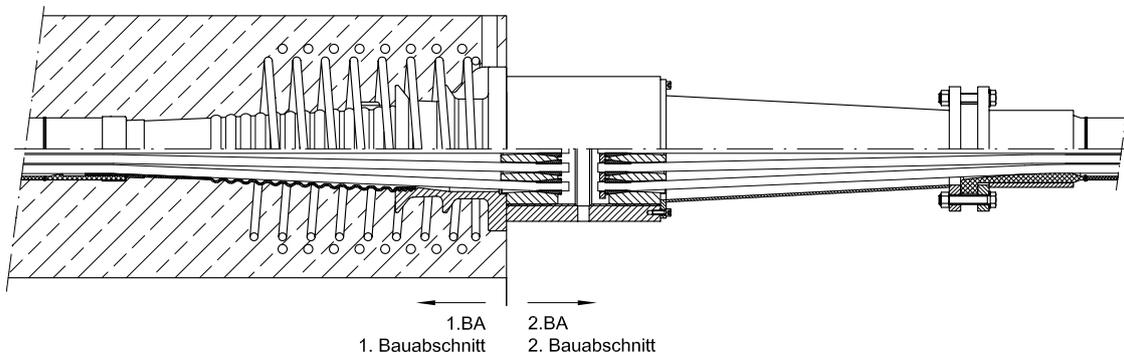
**Spannanker ohne Vorsatzbeton**



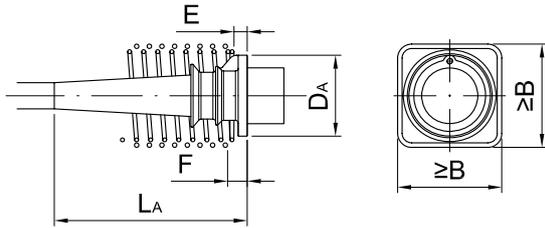
**Feste Koppelstelle CME-FK**



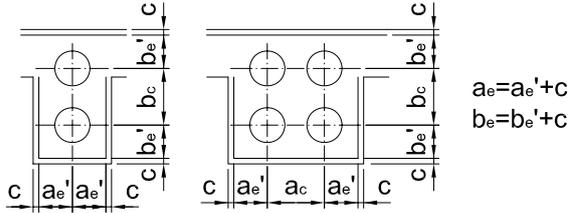
**Feste Koppelstelle CME-FH**



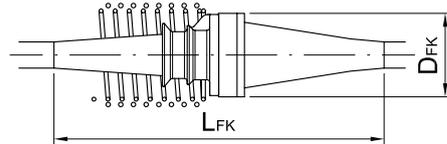
**Spann- und Festanker**



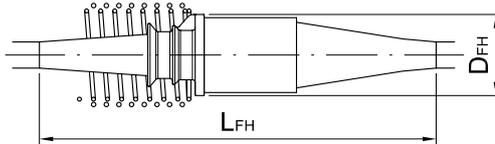
**Achs- und Randabstände**



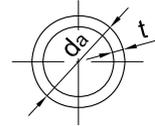
**Feste Kopplung FK**



**Feste Kopplung FH**



**Hüllrohr**



Technische Daten der Verankerungen																							
BBR VT CONA CMI		04					07					09					12						
Litzenanordnung																							
Litze		mm <sup>2</sup>		140 / 150					140 / 150					140 / 150					140 / 150				
Querschnittsfläche		mm <sup>2</sup>		560 / 600					980 / 1.050					1.260 / 1.350					1.680 / 1.800				
Charakt. Zugfestigkeit <sup>1)</sup>		f <sub>pk</sub> MPa		1.860					1.860					1.860					1.860				
Charakt. Höchstkraft		F <sub>pk</sub> kN		1.040 / 1.116					1.820 / 1.953					2.340 / 2.511					3.120 / 3.348				
0,90 F <sub>p0,1k</sub>		kN		806 / 864					1.411 / 1.512					1.814 / 1.944					2.419 / 2.592				
0,95 F <sub>p0,1k</sub>		kN		851 / 912					1.490 / 1.596					1.915 / 2.052					2.554 / 2.736				
<b>Wendel und Zusatzbewehrung - gerippter Bewehrungsstahl Re ≥ 500 MPa</b>																							
Min. Betonfestigkeit (Würfel)		f <sub>cm,0</sub> MPa		23	28	34	38	43	23	28	34	38	43	23	28	34	38	43	23	28	34	38	43
Min. Betonfestigkeit (Zylinder)		f <sub>cm,0</sub> MPa		19	23	28	31	35	19	23	28	31	35	19	23	28	31	35	19	23	28	31	35
<b>Wendel</b>																							
Außendurchmesser		mm		180	150	150	150	230	200	200	180	180	280	230	230	230	330	280	280	260	260		
Stabdurchmesser <sup>2)</sup>		mm		14	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
Länge, ca.		mm		182	181	216	216	232	232	277	277	282	282	337	337	337	332	332	382	282	282		
Ganghöhe		mm		50	50	60	60	50	50	60	60	60	50	50	60	60	50	50	50	50	50		
Anzahl der Gänge		E		4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	6	6		
Abstand		mm		15	15	15	15	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
<b>Zusatzbewehrung</b>																							
Anzahl der Bügel				3	3	4	3	5	4	3	3	4	5	5	4	4	7	6	5	5	6		
Stabdurchmesser <sup>2)</sup>		mm		12	12	10	10	14	14	14	14	14	12	14	14	14	12	14	16	16	14		
Abstand		mm		60	55	40	50	55	60	65	65	60	60	55	60	60	60	55	70	65	50		
Abstand von Ankerplatte		F		30	30	30	30	33	33	33	33	33	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
Min. Außenabmessungen		B		220	200	180	170	290	270	240	230	220	330	300	280	260	390	350	320	310	290		
<b>Achs- und Randabstände</b>																							
Min. Achsabstand		a <sub>c</sub> = b <sub>c</sub> mm		235	215	195	190	310	285	260	250	240	350	320	295	280	405	370	340	325	310		
Min. Randabstand (zuzüglich c)		a <sub>e</sub> ' = b <sub>e</sub> ' mm		110	100	90	85	145	135	120	115	110	165	150	140	130	195	175	160	155	145		
<b>Abmessungen der Verankerungen</b>																							
Anker Durchmesser		D <sub>A</sub> mm		130					170					225									
Anker Länge		L <sub>A</sub> mm		300					435					740									
Kopplung FK Durchmesser		D <sub>FK</sub> mm		185					205					240									
Kopplung FK Länge		L <sub>FK</sub> mm		850					1.155					1.665									
Kopplung FH Durchmesser		D <sub>FH</sub> mm		130					170					225									
Kopplung FH Länge		L <sub>FH</sub> mm		850					1.080					1.710									
<b>Minimale Umlenkradien</b>																							
Min. Radius		R <sub>min</sub> m		2,0					2,0					2,5									
1,5 R <sub>min</sub>		R m		3,0					3,0					3,8									
<b>Abmessungen der Hüllrohre<sup>3)</sup></b>																							
PE-Hüllrohr, R <sub>min</sub>		d <sub>a</sub> /t mm		75 / 6,8					90 / 8,2					90 / 6,7									
PE-Hüllrohr, 1,5 R <sub>min</sub>		d <sub>a</sub> /t mm		63 / 4,7					75 / 4,7					90 / 5,4									
Metall-Hüllrohr		d <sub>a</sub> /t <sub>min</sub> mm		57,0 / 1,5					63,5 / 1,5					76,1 / 1,5									

<sup>1)</sup> Für Litzen mit einer Zugfestigkeit von 1.770 Mpa siehe Tabelle 2, 3 und 13

<sup>2)</sup> Stabdurchmesser von 14 mm kann durch 16 mm ersetzt werden

<sup>3)</sup> Richtwerte

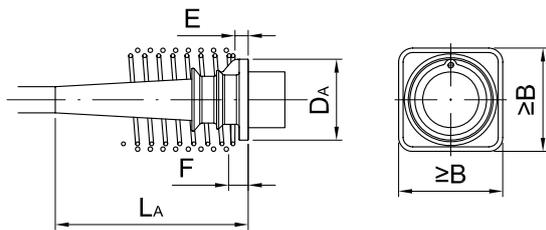


Externes Litzenverfahren  
 Abmessungen der Verankerungen, Wendel  
 und Zusatzbewehrung, Achs- und  
 Randabstände

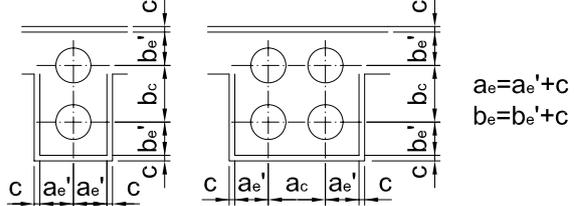
**Anhang 8**

der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

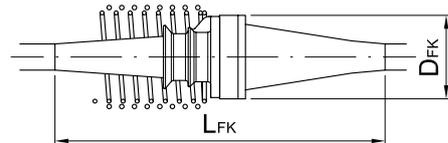
**Spann- und Festanker**



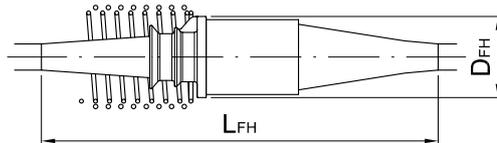
**Achs- und Randabstände**



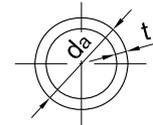
**Feste Kopplung FK**



**Feste Kopplung FH**



**Hüllrohr**

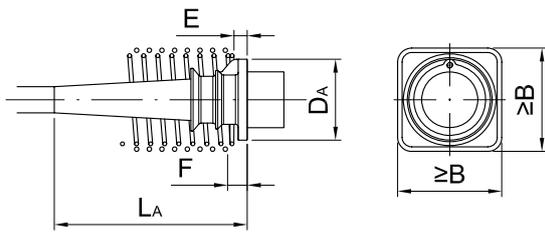


Technische Daten der Verankerung																								
BBR VT CONA CMI		15					19					22					24							
Litzenanordnung																								
Litze		mm <sup>2</sup>		140 / 150					140 / 150					140 / 150					140 / 150					
Querschnittsfläche		mm <sup>2</sup>		2.100 / 2.250					2.660 / 2.850					3.080 / 3.300					3.360 / 3.600					
Charakt. Zugfestigkeit <sup>1)</sup>		f <sub>pk</sub> MPa		1.860					1.860					1.860					1.860					
Charakt. Höchstkraft		F <sub>pk</sub> kN		3.900 / 4.185					4.940 / 5.301					5.720 / 6.138					6.240 / 6.696					
0,90 F <sub>p0,1k</sub>		kN		3.024 / 3.240					3.830 / 4.104					4.435 / 4.752					4.838 / 5.184					
0,95 F <sub>p0,1k</sub>		kN		3.192 / 3.420					4.043 / 4.332					4.682 / 5.016					5.107 / 5.472					
Wendel und Zusatzbewehrung - gerippter Bewehrungsstahl R <sub>e</sub> ≥ 500 MPa																								
Min. Betonfestigkeit (Würfel)		f <sub>cm,0</sub> MPa		23	28	34	38	43	23	28	34	38	43	23	28	34	38	43	23	28	34	38	43	
Min. Betonfestigkeit (Zylinder)		f <sub>cm,0</sub> MPa		19	23	28	31	35	19	23	28	31	35	19	23	28	31	35	19	23	28	31	35	
Wendel																								
Außendurchmesser		mm		375	330	330	280	280	420	360	360	330	330	475	420	360	360	330	475	430	420	360	360	
Stabdurchmesser		mm		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
Länge, ca.		mm		432	432	382	432	332	457	457	432	432	382	482	482	482	382	532	532	482	532	432	432	
Ganghöhe		mm		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
Anzahl der Gänge				9	9	8	9	7	9,5	9,5	9	9	8	10	10	10	10	8	11	11	10	11	9	
Abstand		E mm		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	31	31	31	31	31	32	32	32	32	32	
Zusatzbewehrung																								
Anzahl der Bügel				7	6	5	6	5	7	7	7	7	7	8	7	7	7	8	7	7	7	7	8	
Stabdurchmesser <sup>2)</sup>		mm		14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	16	20	20	20	20	16	
Abstand		mm		60	65	65	55	60	65	65	65	65	65	65	75	70	65	55	80	80	70	65	55	
Abstand von Ankerplatte		F mm		42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	46	46	46	46	47	47	47	47	47	47	
Min. Außenabmessungen		B mm		440	400	360	350	330	490	450	410	390	370	530	480	440	420	400	560	510	460	440	420	
Achs- und Randabstände																								
Min. Achsabstand		a <sub>c</sub> = b <sub>c</sub> mm		455	415	380	365	345	510	465	425	410	390	550	500	460	440	420	575	525	480	460	435	
Min. Randabstand (zuzüglich c)		a <sub>e</sub> = b <sub>e</sub> mm		220	200	180	175	165	245	225	205	195	185	265	240	220	210	200	280	255	230	220	210	
Abmessungen der Verankerungen																								
Anker Durchmesser		D <sub>A</sub> mm		280					310					325										
Anker Länge		L <sub>A</sub> mm		855					740					890										
Kopplung FK Durchmesser		D <sub>FK</sub> mm		290					310					340										
Kopplung FK Länge		L <sub>FK</sub> mm		1.825					1.600					1.825										
Kopplung FH Durchmesser		D <sub>FH</sub> mm		280					310					325										
Kopplung FH Länge		L <sub>FH</sub> mm		1.970					1.770					2.065										
Minimale Umlenkradien																								
Min. Radius		R <sub>min</sub> m		3,0					3,0					3,2										
1,5 R <sub>min</sub>		R m		4,5					4,5					4,8										
Abmessungen der Hüllrohre <sup>3)</sup>																								
PE-Hüllrohr, R <sub>min</sub>		d <sub>a</sub> /t mm		110 / 8,3					125 / 7,4					140 / 8,3										
PE-Hüllrohr, 1,5 R <sub>min</sub>		d <sub>a</sub> /t mm		110 / 5,7					110 / 6,6					125 / 6,0										
Metall-Hüllrohr		d <sub>a</sub> /t <sub>min</sub> mm		101,6 / 2,0					114,3 / 2,0															

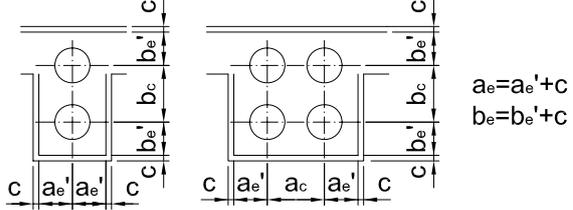
<sup>1)</sup> Für Litzen mit einer Zugfestigkeit von 1.770 Mpa siehe Tabelle 2, 3 und 13  
<sup>2)</sup> Stabdurchmesser von 14 mm kann durch 16 mm ersetzt werden  
<sup>3)</sup> Richtwerte

	Externes Litzenspannverfahren Abmessungen der Verankerungen, Wendel und Zusatzbewehrung, Achs- und Randabstände	Anhang 9 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-07/0168
--	--	---

**Spann- und Festanker**

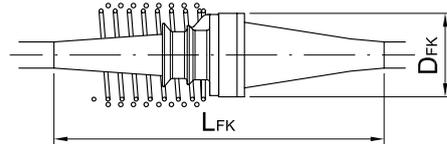


**Achs- und Randabstände**

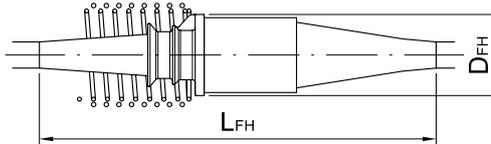


$a_e = a_e' + c$   
 $b_e = b_e' + c$

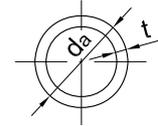
**Feste Kopplung FK**



**Feste Kopplung FH**



**Hüllrohr**



Technische Daten der Verankerungen												
BBR VT CONA CMI		27					31					
Litzenanordnung												
Litze		mm <sup>2</sup>	140 / 150					140 / 150				
Querschnittsfläche		mm <sup>2</sup>	3.780 / 4.050					4.340 / 4.650				
Charakt. Zugfestigkeit <sup>1)</sup>		f <sub>pk</sub> MPa	1.860					1.860				
Charakt. Höchstkraft		F <sub>pk</sub> kN	7.020 / 7.533					8.060 / 8.649				
0,90 F <sub>p0,1k</sub>		kN	5.443 / 5.832					6.250 / 6.696				
0,95 F <sub>p0,1k</sub>		kN	5.746 / 6.156					6.597 / 7.068				
<b>Wendel und Zusatzbewehrung - gerippter Bewehrungsstahl Re ≥ 500 MPa</b>												
Min. Betonfestigkeit (Würfel)	f <sub>cm,0</sub> MPa	23	28	34	38	43	23	28	34	38	43	
Min. Betonfestigkeit (Zylinder)	f <sub>cm,0</sub> MPa	19	23	28	31	35	19	23	28	31	35	
<b>Wendel</b>												
Außendurchmesser		mm	520	475	430	420	360	560	520	475	430	430
Stabdurchmesser		mm	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Länge, ca.		mm	532	532	532	427	432	532	532	582	467	432
Ganghöhe		mm	50	50	50	40	50	50	50	50	40	50
Anzahl der Gänge			11	11	11	11	9	11	11	12	12	9
Distance		E mm	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
<b>Abstand</b>												
Anzahl der Bügel			8	7	7	7	8	8	8	8	8	8
Stabdurchmesser <sup>2)</sup>		mm	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Abstand		mm	80	80	75	70	60	85	75	70	65	60
Abstand von Ankerplatte		F mm	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Min. Außenabmessungen		B mm	590	540	490	470	440	630	580	530	500	480
<b>Achs- und Randabstände</b>												
Min. Achsabstand		a <sub>c</sub> = b <sub>c</sub> mm	610	555	505	485	460	650	595	545	520	495
Min. Randabstand (zuzüglich c)		a <sub>e</sub> ' = b <sub>e</sub> ' mm	295	270	245	235	220	315	290	265	250	240
<b>Abmessungen der Verankerungen</b>												
Anker Durchmesser		D <sub>A</sub> mm	360					360				
Anker Länge		L <sub>A</sub> mm	1.090					970				
Kopplung FK Durchmesser		D <sub>FK</sub> mm	390					390				
Kopplung FK Länge		L <sub>FK</sub> mm	2.470					2.245				
Kopplung FH Durchmesser		D <sub>FH</sub> mm	360					360				
Kopplung FH Länge		L <sub>FH</sub> mm	3					2				
<b>Minimale Umlenkradien</b>												
Min. Radius		R <sub>min</sub> m	3,5					4,0				
1,5 R <sub>min</sub>		R m	5,3					6,0				
<b>Abmessungen der Hüllrohre<sup>3)</sup></b>												
PE-Hüllrohr, R <sub>min</sub>		d <sub>s</sub> /t mm	140 / 8,3					160 / 9,5				
PE-Hüllrohr, 1,5 R <sub>min</sub>		d <sub>s</sub> /t mm	140 / 6,7					140 / 8,3				
Metall-Hüllrohr		d <sub>s</sub> /t <sub>min</sub> mm	127,0 / 2,5									
c...Betondeckung												

<sup>1)</sup> Für Litzen mit einer Zugfestigkeit von 1.770 Mpa siehe Tabelle 2, 3 und 13

<sup>2)</sup> Stabdurchmesser von 14 mm kann durch 16 mm ersetzt werden

<sup>3)</sup> Richtwerte

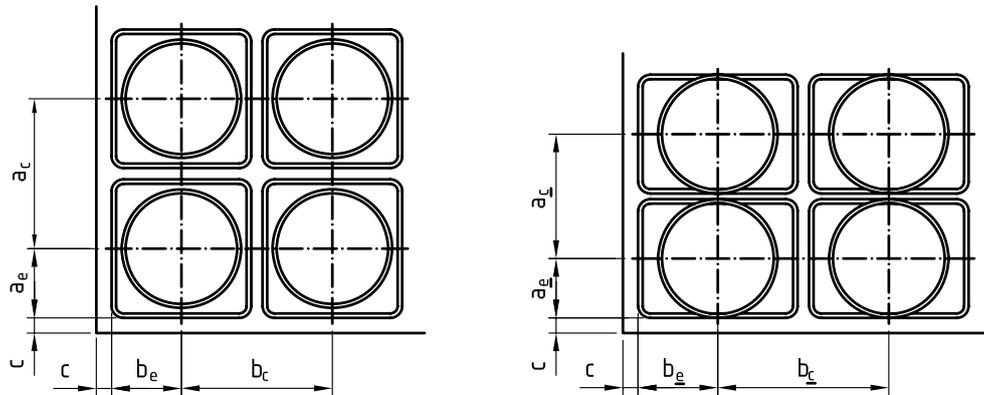


Externes Litzenanspannverfahren  
 Abmessungen der Verankerungen, Wendel  
 und Zusatzbewehrung, Achs- und  
 Randabstände

**Anhang 10**

der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

### Achs- und Randabstände



$$a_c = b_c$$

$$a_e = b_e$$

$$a_c < b_c$$

$$a_e < b_e$$

Änderungen der Achs- und Randabstände gemäß Kapitel 2.6:

$$a_e \geq 0.85 \cdot a_c \text{ und}$$

$$\geq \text{Wendel, Außendurchmesser } ^1)$$

$$b_e \geq \frac{A_c}{b_c}$$

$$A_c = a_c \cdot b_c \leq a_e \cdot b_e$$

Dazugehörige Randabstände

$$a_e = \frac{a_c}{2} - 10 + c \quad \text{und} \quad b_e = \frac{b_c}{2} - 10 + c$$

c... Betondeckung

<sup>1)</sup> Die Außenabmessungen der Zusatzbewehrung müssen entsprechend angepasst werden.  
 Weitere Änderungen der Bewehrung müssen gemäß Abschnitt 4.2.4 erfolgen.

## Montage

### 1 Vorbereitende Arbeiten

Die Bestandteile des Spannsystems sind so zu lagern, dass jede Beschädigung oder Korrosion vermieden wird.

### 2 Spannischen

Ein ausreichender Freiraum zum Ansetzen der Spannpresse und zum Spannen muss sichergestellt sein, siehe auch die Abschnitte 2.1.5 und 4.2.2.

### 3 Befestigung der Ankerromplatten

Für die Befestigung der Ankerromplatten an der Schalung sind vier Bohrungen vorgesehen. Die Trompete wird in die Ankerromplatte eingeschraubt. Die Wendel wird entweder mit angeschweißten radialen Stäben an der Ankerromplatte befestigt, siehe auch Abschnitt 4.7, oder an der vorhandenen Bewehrung lagegesichert. Die Trompete wird dicht mit einem Stück des Hüllrohres verbunden. In der endgültigen Lage sollte das Hüllrohrstück mindestens 100 mm aus der Schalung herausstehen.

### 4 Einbau der Umlenkstellen

Für einen genauen Einbau wird empfohlen Drähte oder Gleichwertiges zwischen zwei aufeinander folgenden Umlenkstellen zur Voreinstellung zu verwenden. Die Umlenkstelle muss fest mit der Schalung und der Bewehrung verbunden werden um ein Verschieben beim Betonieren zu verhindern. Erforderlichenfalls sind Aussparungskörper in die Umlenkstelle einzusetzen um Verformungen auszuschließen. Der kleinste Umlenkradius gemäß Abschnitt 2.3 ist einzuhalten.

### 5 Verlegen der Hüllrohre

Die Hüllrohre werden auf Unterstellungen mit einem Abstand von 2 m bis 4 m verlegt. Dabei ist die Gewichtserhöhung durch die Zugglieder zu berücksichtigen. Die Hüllrohre müssen dicht verbunden werden, siehe auch Abschnitt 2.3. Bei der Verwendung von Kunststoffhüllrohren ist zumindest ein Teleskoprohr einzusetzen um die Länge des Hüllrohrs dem Spannglied anzupassen. Das Teleskoprohr ist nach dem Spannen zu schließen.

### 6 Einbau der Zugglieder (Spannstahl)

Der Spannstahl wird in das Hüllrohr eingeschoben oder eingezogen.

### 7 Einbau von unzugänglichen Festankern

Nachdem die Litzen durch den Ankerkörper geschoben sind, werden diese einzeln mit Keilen in den Konusbohrungen verankert. Nach dem Zusammenbau werden die Keile gemäß Abschnitt 2.1.3.1 gesichert.

### 8 Zusammenbau von festen Koppelstellen 2.BA

Die feste Koppelstelle hat die Aufgabe zwei Spannglieder kraftschlüssig zu verbinden, wobei das erste Spannglied bereits gespannt ist, wenn das zweite verlegt und gespannt wird.

Die Kopplung erfolgt durch einschieben der Litzen in den bereits gespannten Koppelankerkörpers K, 2.BA, äußerer Teilkreis, wobei die Litzen zu markieren sind um die richtige Einschubtiefe zu überprüfen.

Der Koppelankerkörper H, 2.BA, wird mit Ringkeilen zusammengebaut, die gemäß Abschnitt 2.1.3.1 gesichert werden. Er wird mit dem bereits gespannten Koppelankerkörper H, 1.BA, mit Hilfe einer Koppelhülse verbunden.

### 9 Zusammenbau des Ankerkörpers/Koppelankerkörpers

Nachdem die Litzen durch den Ankerkörper geschoben sind, werden diese einzeln mit Keilen in den Konusbohrungen verankert. Dasselbe gilt für den Koppelankerkörper der festen Koppelstelle im 1. Bauabschnitt.



Externes Litzenspannverfahren  
Montagebeschreibung

Anhang 12

der Europäischen Technischen  
Zulassung ETA-07/0168

### 10 Vorspannen

Zum Zeitpunkt des Vorspannens muss die mittlere Betonfestigkeit zumindest den Werten nach Tabelle 9 und den Vorgaben gemäß Abschnitt 2.8 entsprechen. Das Spannen und wenn möglich das Verkeilen muss mit einer geeigneten Spannpresse gemäß Abschnitt 4.4 durchgeführt werden.

Die Spannwege und Spannkkräfte müssen während des Spannvorgangs systematisch kontrolliert und aufgezeichnet werden.

Das Nachspannen der Spannglieder ist gemäß Abschnitt 4.5 gestattet.

### 11 Verpressen der Spannglieder

Der Einpressmörtel muss durch die Einpressöffnung so lange eingepresst werden, bis er in gleicher Konsistenz aus den Entlüftungen austritt. Alle Entlüftungs- und Einpressöffnungen müssen unmittelbar nach dem Einpressen dicht verschlossen werden, siehe auch Abschnitt 4.6.

Fett und Wachs sind entsprechend den Vorgaben der ETAG 013 und den Empfehlungen des Herstellers zu verpressen.

Nähere Informationen über den Einbau können vom Zulassungsinhaber bezogen werden.



Externes Litzenspannverfahren  
Montagebeschreibung

Anhang 13

der Europäischen Technischen  
Zulassung ETA-07/0168

**Fett Spezifikation**

Eigenschaften	Prüfverfahren, Norm	Annahmekriterien
Konuspenetration, 60 Schläge (1/10 mm)	ISO 2137	250 - 300
Tropfpunkt	ISO 2176	≥ 150 °C
Ölabscheidung bei 40 °C	DIN 51817	nach 72 Stunden ≤ 2,5 % nach 7 Tagen ≤ 4,5 %
Oxidationsbeständigkeit	DIN 51808	100 Std. bei 100 °C ≤ 0,06 MPa 1000 Std. bei 100 °C ≤ 0,2 MPa
Korrosionsschutz 168 Stunden bei 35 °C 168 Stunden bei 35 °C	NF X41-002 (Salzsprühnebel) <sup>1)</sup> NF X41-002 (Sprühnebel mit destilliertem Wasser) <sup>1)</sup>	bestanden keine Korrosion
Korrosionsprüfung	DIN 51802	Klasse 0
Gehalt an aggressiven Substanzen Cl <sup>-</sup> , S <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NF M07-023 <sup>2)</sup> NF M07-023 <sup>2)</sup>	≤ 50 ppm (0,005%) ≤ 100 ppm (0,010%)

Anmerkungen

- 1) Der Probekörper besteht aus einem Blech aus Baustahl Fe 510 mit einer mit Spannstahldrähten und Litzen vergleichbaren Oberflächenrauigkeit. Das Blech wird mit einer Fettschicht beschichtet, deren größte Dicke der angegebenen Masse der Füllmasse pro Laufmeter geteilt durch die Nennoberfläche der Litze pro Laufmeter (basierend auf dem Litzen-Nennndurchmesser) entspricht.
- 2) Entsprechend für Fett anzuwenden.

**Wachs Spezifikation**

Eigenschaften	Prüfverfahren, Norm	Annahmekriterien
Erstarrungspunkt	NF T60-128	≥ 65 °C
Konuspenetration (1/10mm) bei -20 °C	NF T60-119	Kein Reißen
Ölabscheidung bei 40 °C	BS 2000:Teil 121 (1982) modifiziert	≤ 0,5 %
Oxidationsbeständigkeit 100 Stunden bei 100 °C	ASTM D942.70	≤ 0,03 MPa
Kupferstreifenprüfung 100 Stunden bei 100 °C	ISO 2160	Klasse 1a
Korrosionsschutz 168 Stunden bei 35 °C 168 Stunden bei 35 °C	NF X41-002 (Salzsprühnebel) <sup>1)</sup> NF X41-002 (Sprühnebel mit destilliertem Wasser) <sup>1)</sup>	bestanden keine Korrosion
Gehalt an aggressiven Substanzen Cl <sup>-</sup> , S <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NF M07-023 <sup>2)</sup> NF M07-023 <sup>2)</sup>	≤ 50 ppm (0,005 %) ≤ 100 ppm (0,010 %)

Anmerkung

- 1) Der Probekörper besteht aus einem Blech aus Baustahl Fe 510 mit einer mit Spannstahldrähten und Litzen vergleichbaren Oberflächenrauigkeit. Das Blech wird mit einer Fettschicht beschichtet, deren größte Dicke der angegebenen Masse der Füllmasse pro Laufmeter geteilt durch die Nennoberfläche der Litze pro Laufmeter (basierend auf dem Litzen-Nennndurchmesser) entspricht.



Externes Litzenspannverfahren  
 Spezifikationen

Anhang 14

der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

Elektronische Kopie

**Litzen nach prEN 10138-3<sup>a)</sup>**

Bezeichnung			Y 1770S7	Y1860S7	Y1770S7	Y1860S7
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub>	MPa	1.770	1.860	1.770	1.860
Durchmesser	d	mm	15,3	15,3	15,7	15,7
Nennquerschnittsfläche	A <sub>p</sub>	mm <sup>2</sup>	140	140	150	150
Nennmasse je Meter	m	kg/m	1,093		1,172	
Zulässige Abweichung von der Nennmasse		%	± 2			
Charakteristischer Wert der Höchstkraft	F <sub>pk</sub>	kN	248	260	266	279
Größter Wert der Höchstkraft	F <sub>m,max</sub>	kN	285	299	306	321
Charakteristischer Wert der Kraft bei 0,1% Dehnung	F <sub>p0,1</sub>	kN	213	224	229	240
Mindestwert der Dehnung bei Höchstkraft; L <sub>0</sub> ≥ 500mm	A <sub>gt</sub>	%	3,5			
Elastizitätsmodul	E <sub>p</sub>	MPa	195.000 <sup>b)</sup>			

<sup>a)</sup> Entsprechende Litzen gemäss am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften dürfen auch verwendet werden.

<sup>b)</sup> Normwert



Externes Litzenstanzverfahren  
 Spezifikationen

Anhang 15

der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

### Bezugsdokumente

#### Leitlinie für die Europäische technische Zulassung

ETAG 013 (06.2002) Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken

#### Normen

- EN 206-1 (12.2000), A1 (07.2004), A2 (06.2005) Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- EN 445 (10.2007) Einpressmörtel für Spannglieder – Prüfverfahren
- EN 446 (10.2007) Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren
- EN 447 (10.2007) Einpressmörtel für Spannglieder - Allgemeine Anforderungen
- EN 1561 (10.2011) Gießereiwesen – Gusseisen mit Lamellengraphit
- EN 1563 (12.2011) Gießereiwesen - Gusseisen mit Kugelgraphit
- EN 1992-1-1 (12.2004), AC (01.2008), AC (11.2010) Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- EN 10025-2 (11.2004), AC (06.2005) Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
- EN 10083-1 (08.2006) Vergütungsstähle - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen
- EN 10083-2 (08.2006) Vergütungsstähle - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle
- EN 10084 (04.2008) Einsatzstähle - 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 10216-1 (05.2002), A1 (03.2004) Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
- EN 10217-1 (05.2002), A1 (01.2005) Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
- EN 10219-1 (04.2006) Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen – Teil 1: Technische Lieferbedingungen
- EN 10255 (08.2004), A1 (04.2007) Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Schweißen und Gewindeschneiden – Technische Lieferbedingungen
- EN 10270-1 (10.2011) Stahldraht für Federn – Teil 1: Patentiert-gezogener unlegierter Federstahldraht
- EN 10277-2 (03.2008) Blankstahlerzeugnisse - Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Stähle für allgemeine technische Verwendung
- EN 10305-5 (01.2010) Präzisionsstahlrohre – Technische Lieferbedingungen – Teil 5: Geschweißte und maßumgeformte Rohre mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt
- EN 12201 (09.2011) Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE)
- EN ISO 1872-1 (05.1999) Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen
- ENV 1992-1-5 (10.1994) Eurocode 2 – Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-5: Allgemeine Regeln – Tragwerke mit Spanngliedern ohne Verbund
- prEN 10138-3 (04.2005) 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



Externes Litzenspannverfahren  
 Bezugsdokumente

Anhang 16

der Europäischen Technischen  
 Zulassung ETA-07/0168

**EG-KONFORMITÄTSZERTIFIKAT  
0432-CPD-11 9181-3/2**

Gemäß der Richtlinie des Rates der 89/106/EWG vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (Bauproduktenrichtlinie oder CPD) in der jeweils aktuellen Fassung wird hiermit bestätigt, dass das Bauprodukt

**BBR VT CONA CME – Externes Spannverfahren**

in Verkehr gebracht durch

**BBR VT International Ltd.**

Bahnstr. 23  
CH-8603 Schwerzenbach (ZH)  
SWITZERLAND

und erzeugt im Herstellerwerk

**BBR VT International Ltd.**

Bahnstr. 23  
CH-8603 Schwerzenbach (ZH)  
SWITZERLAND

durch den Hersteller einer werkseigenen Produktionskontrolle sowie zusätzlichen Prüfungen von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan unterzogen werden und dass die notifizierte Stelle Nr. 0432 – MPA NRW – eine Erstprüfung der relevanten Eigenschaften des Produkts, eine Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle durchgeführt hat und eine laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle sowie Stichprobenprüfungen an im Werk, auf dem Markt oder an der Baustelle entnommenen Proben durchführt.

Dieses Zertifikat bestätigt, dass alle Vorschriften über die Bescheinigung der Konformität und die Leistungseigenschaften, beschrieben in der ETA

**ETA-07/0168 vom 20-12-2012**

angewendet wurden und dass das Produkt alle darin vorgeschriebenen Anforderungen erfüllt.

Dieses Zertifikat wurde erstmals am 10-03-2008 ausgestellt und gilt solange, wie die Festlegungen in der angeführten harmonisierten technischen Spezifikation oder die Herstellbedingungen im Werk oder die werkseigene Produktionskontrolle selbst nicht wesentlich verändert werden bzw. bis zum Ablauf der ETA-07/0168 am 19-12-2017.



Dortmund, 15-03-2013

  
Dipl.-Ing. Gödecker  
Leiter der Zertifizierungsstelle

*Dieses EG-Konformitätszertifikat ersetzt das EG-Konformitätszertifikat Nr. 0432-BPR-11 9181-3/1 vom 10-03-2008.*

**BBR VT International Ltd**

Ringstrasse 2  
8603 Schwerzenbach (ZH)  
Switzerland

Tel +41 44 806 80 60

Fax +41 44 806 80 50

[www.bbrnetwork.com](http://www.bbrnetwork.com)

[info@bbrnetwork.com](mailto:info@bbrnetwork.com)

**BBR VT International Ltd**

Technical Headquarters and Business Development Centre  
Switzerland