

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 20. März 2008  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-326  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 17-1.13.3-24/07

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-13.3-78

**Antragsteller:**

BBR VT International Ltd  
Bahnstraße 23  
8603 SCHWERZENBACH/ZURICH  
SCHWEIZ

**Zulassungsgegenstand:**

Litzenspannverfahren VT-CMM D für externe Vorspannung  
nach DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102

**Geltungsdauer bis:**

31. August 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und zehn Anlagen.



---

\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.3-78 vom 5. Dezember 2003.  
Der Gegenstand wurde erstmals am 5. Juli 1996 allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Der Zulassungsgegenstand sind Spannglieder für externe Vorspannung aus 2 bis 16 Spannstahllitzen St 1570/1770,  $\varnothing$  15,7 mm, deren Verankerungen (Endverankerungen und feste Kopplungen), deren Umlenkung an Umlenksätteln und deren Korrosionsschutz (siehe Anlage 1).

Die Spannstahllitzen werden im Werk mit einem Korrosionsschutz bestehend aus Korrosionsschutzmasse und zwei aufextrudierten HDPE-Schutzhüllen versehen.

Durch die äußere, der beiden Schutzhüllen werden zwei oder vier Litzen zu Bändern zusammengefasst. Die Spannglieder können aus einem oder bis zu vier dieser Bänder bestehen.

Die Verankerung der Spannstahllitzen in den Verankerungen erfolgt durch Keile.

Spannglieder aus 4 bis 16 Spannstahllitzen können über feste Kopplungen gekoppelt werden.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur externen Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-07 bemessen werden. Die Spannglieder müssen außerhalb des Betonquerschnitts aber innerhalb der Bauteilhöhe liegen.

Die Anwendung nach DIN V 4227-6:1984-05 ist möglich, wenn die zulässigen Spannstahlspannungen nach DIN V 4227-6:1984-05, Abschnitt 9 eingehalten werden.

Eine Verwendung dieser Spannglieder zur externen Vorspannung ohne Verbund von Bauteilen, die nach DIN 18800-1 oder DIN-Fachbericht 103 bzw. DIN-Fachbericht 104 bemessen werden, ist ebenfalls möglich.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Es sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes angegeben sind, zu verwenden. Die Technischen Lieferbedingungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle hinterlegt. Änderungen am Spannverfahren bedürfen grundsätzlich der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik.

##### 2.1.2 Spannstahl und Bänder

Es dürfen nur 7-drähtige Spannstahllitzen St 1570/1770 verwendet werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d	= 5,2 mm	-0,04mm +0,06mm
	Kerndrahtdurchmesser d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenn Durchmesser 3 d	≈ 15,7 mm bzw. 0,62"	
	Nennquerschnitt	150 mm <sup>2</sup>	-2% +4%

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden. 8



Die Spannstahllitzen sind im Herstellwerk des Antragstellers mit dem Korrosionsschutz, bestehend aus der Korrosionsschutzmasse und zwei in getrennten Arbeitsgängen aufextrudierten Schutzhüllen (Schutzhüllen 1 und 2) aus HDPE zu versehen. Die von der Korrosionsschutzmasse und dem Material der Schutzhüllen und der Bänder zu erfüllenden Anforderungen, sind in den unter 2.1.1 genannten Technischen Lieferbedingungen enthalten.

#### 2.1.3 Keile (Ringkeile)

Es dürfen nur die auf Anlage 10 angegebenen Keile verwendet werden.

#### 2.1.4 Ankerplatten und Ankerkörper

Für die Verankerung der Spannstahllitzen im Beton sind Ankerplatten und Ankerkörper mit Abmessungen nach Anlage 3 zu verwenden. In Stahlkonstruktionen sind Ankerkörper und Aussparungsöffnungen nach Anlage 8 zu verwenden. Die Bohrlochausgänge der Ankerkörper und Koppelankerkörper müssen entgratet sein. Die konischen Bohrungen der Ankerkörper und Koppelankerkörper müssen sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzfett versehen sein.

#### 2.1.5 Wendel und Bügelbewehrung

Die in Anlagen 3 angegebenen Abmessungen und Stahlsorten der Wendel und Bügelbewehrung im Verankerungsbereich sind einzuhalten. Die zentrische Lage der Wendel ist entsprechend Abschnitt 4.2.3 zu sichern.

Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Wendel kann an den inneren Enden entfallen, wenn die Wendel dafür um 1 ½ zusätzliche Gänge verlängert wird.

#### 2.1.6 Schweißen an den Verankerungen

Abschnitt 4.2.2 ist zu beachten.

#### 2.1.7 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

An den Endverankerungen und Kopplungen ist der nicht durch HDPE-Schutzhüllen (Schutzhülle 1) geschützte Bereich der Spannstahllitzen durch Übergangsröhrchen, Schutzkappe, Hüllkasten usw. vollständig zu umhüllen.

Im Endzustand muss die Einbindelänge von Schutzhülle 1 in die Übergangsröhrchen  $\geq 100$  mm und von Schutzhülle 2 in die Trompeten  $\geq 500$  mm sein (siehe Anlagen 3, 4, 5 und 6).

Die entsprechenden Abdichtungen sind sorgfältig auszuführen. Die Hohlräume müssen vollständig mit den auf Anlage 10 angegebenen Korrosionsschutzmassen verfüllt sein.

#### 2.1.8 Korrosionsschutz der freiliegenden Stahlteile

Alle freiliegenden oder nicht ausreichend mit Beton oder Einpressmörtel bedeckten Außenflächen von Stahl- und Gussteilen (Verankerungskörper, Zugring, Verpresskappe, Verrohrung) sind, soweit sie nicht aus nichtrostendem Stahl bestehen, durch eines der folgenden Schutzsysteme stahlbaumäßig nach DIN EN ISO 12944-5:1998-07 gegen Korrosion zu schützen:

- Schutzsysteme ohne metallischen Überzug:  
DIN EN ISO 12944-5 / S5.12, S5.13, S5.15, S6.16 und S8.08
- Schutzsysteme mit Verzinkung:  
DIN EN ISO 12944-5 / S9.10, S9.11, S9.12 und S9.13

Die Oberflächenvorbereitung hat nach DIN EN ISO 12944-4:1998-07 zu erfolgen. Bei der Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7:1998-07 zu beachten.

#### 2.1.9 Beschreibung des Spannverfahrens und Zeichnungen

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, der Kopplungen, der Umlenksättel, die Verankerungsteile und der Korrosionsschutz müssen der beiliegenden Beschreibung und den Zeichnungen entsprechen. Die darin angegebenen Maße und Materialeigenschaften sowie der darin beschriebene Herstellungsvorgang der Spannglieder und des Korrosionsschutzes sind einzuhalten.



#### 2.1.10 Umlenksättel

Die Umlenksättel sind wie auf Anlage 7 angegeben auszuführen, insbesondere dürfen die angegebenen Mindestradien nicht unterschritten werden. Die Umlenksättel sind über die gesamte Breite konstant gekrümmt auszuführen. Bei nicht eindeutiger seitlicher Anlage der Bänder im Sattel, werden die Bandlagen mittels seitlich eingebauter Futterplatten auf Dauer gestützt. Dabei ist auf jeder Seite auf jeweils mindestens 300 mm auszufüttern.

#### 2.1.11 Kopplungen

Die Kopplungen sind wie auf Anlage 5 angegeben auszuführen. Sie sind nur in planmäßig gerade Spanngliedabschnitte einzubauen. Dennoch sind die Trompeten des 2. Bauabschnitts, die aus Stahl auszuführen sind, und deren Anschlüsse an die Kopplung für eine unplanmäßige Winkelabweichung von  $0,5^\circ$  zu bemessen.

### 2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

(siehe auch DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102)

#### 2.2.1 Herstellung

Auf eine sorgfältige Behandlung der umhüllten Spannstahllitzen bei der Herstellung von Fertigspanngliedern und bei Transport und Lagerung ist zu achten.

Fertigspannglieder müssen in einer geschlossenen Halle hergestellt werden. Die fertigen Spannglieder dürfen nur als abgedichtete Bänder das Herstellwerk verlassen.

#### 2.2.2 Krümmungshalbmesser der Spannglieder beim Transport

Der Krümmungshalbmesser darf 0,55 m nicht unterschreiten.

#### 2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u.a. hervorgeht, für welche Spanngliedtypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedergröße geliefert werden.

Bei der Auslieferung von Fertigspannbändern sind folgende Unterlagen beizufügen:

- Lieferschein mit Angabe von Bauvorhaben, Spanngliedergröße, Positionsnummer der Spannglieder, Fertigungs- und Auslieferungsdatum und der Bestätigung, dass die Spannglieder güteüberwacht sind. Der Lieferschein muss auch die Angaben der Anhängeschilder der jeweils verwendeten Spannstähle enthalten.
- bei Verwendung von Restmengen oder Verschnitt die Angabe der Herkunft.
- Lieferzeugnisse für den Spannstahl und Lieferscheine für die Zubehörteile mit Angabe der hierfür fremdüberwachenden Stelle.

Der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

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

### 2.3 Übereinstimmungsnachweis

#### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile, Bänder und Fertigspannglieder) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Technischen Lieferbedingungen muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.



Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle sind die Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, das Material und Werkstoffkennwerte der Zubehöerteile mit den zulässigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes angegeben sind, hinterlegt.

## 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

### 2.3.2.1 Allgemeines

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.8 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Datum der Herstellung und der Prüfung und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Der technische Bereich des Herstellers muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

Der Hersteller muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

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

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



Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens folgendes umfasst:

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

Der Hersteller trägt die Verantwortung für die Autorisierung der ausführenden Spezialfirmen.

Kann der Hersteller die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Antragsteller. Antragsteller und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

#### 2.3.2.2 Keile (Ringkeile)

Der Nachweis der Materialeigenschaften des Vormaterials ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen.

An mindestens 5 % aller hergestellten Keile ist die Maßhaltigkeit zu prüfen und an mindestens 0,5 % sind Oberflächenhärte, Einsatztiefe und Kernfestigkeit zu prüfen. Alle Keile sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein auf Beschaffenheit der Zähne, der Konusoberfläche und der übrigen Flächen zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.3 Ankerkörper, Koppelankerkörper und Koppelhülsen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen.

Die konischen Löcher zur Aufnahme der Litzen sind in einer Ja/Nein-Prüfung bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen. Die Abmessungen der Gewinde aller Koppelankerkörper und Koppelhülsen sind in einer Ja/Nein-Prüfung zu überprüfen. An mindestens 5 % aller Teile sind die übrigen Abmessungen, wie z.B. Lochabstände, Durchmesser und Dicken, zu überprüfen.

#### 2.3.2.4 Ankerplatten

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen. An mindestens 3% der Ankerplatten sind die Abmessungen zu prüfen.

Darüber hinaus ist jede Ankerplatte mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.5 Korrosionsschutz der Spannstahllitzen, Ausgangsmaterialien

Der Nachweis, dass die Ausgangsmaterialien des Korrosionsschutzes (PE-Granulat, Korrosionsschutzfett) den Technischen Lieferbedingungen entsprechen, ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen.



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

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

2.3.2.6 Korrosionsschutz der Spannstahlilitzen, Endprodukt (Spezifikationen nach den Technischen Lieferbedingungen)

2.3.2.6.1 PE-Schutzhüllen

Es ist folgendes zu überprüfen:

Für die Kontrolle der Dicke des aufextrudierten HDPE-Mantels ist beim Ablängen der Monolitze im Zuge der Spanngliederherstellung im Mittel alle 250 m ein 50 cm langes Probestück zu entnehmen und der Monolitzenmantel beidseitig durch einen Längsschnitt aufzutrennen. An beiden Enden der zwei Probestücke sind an den durch die Litzen-eindrückungen entstandenen Vertiefungen die Mindestwandstärken mit einem Tiefenmesser (Bügelmessschraube) oder gleichwertigem Messgerät zu bestimmen. Die Messergebnisse sind zu dokumentieren.

An jedem Ring an einer Probe:

- Schichtstärke der PE-Schutzhüllen
- Gleitfähigkeit, Ausziehkräfte

An jedem 20. Ring an einer Probe:

- Dichte des extrudierten PE-Materials
- Schmelzindex MFI 190/5 des extrudierten PE-Materials

2 x jährlich:

- Rußverteilung.

2.3.2.6.2 Korrosionsschutzfett

An jedem Ring an einer Probe (fertiges Band) ist die aufgetragene Fettmenge zu überprüfen. Nach Augenschein ist zu überprüfen, ob das Fett die Zwickel der Litze ausgefüllt hat.

An jedem 20. Ring sind an einer Probe zu überprüfen:

- Tropfpunkt des Fettes
- Walkpenetration des Fettes.

2.3.2.7 Korrosionsschutzmassen und Korrosionsschutzbinden für die Verankerungsbereiche

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmassen und der Korrosionsschutzbinden für die Verankerungsbereiche (Endverankerungen und Kopplungen) ist durch Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10 204:2005-01 zu erbringen.

2.3.2.8 Abmessungen der Zubehörteile (Rohre, Kappen usw.) des Korrosionsschutzsystems

Die Abmessungen der Zubehörteile sind stichprobenweise je Lieferlos zu überprüfen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch halbjährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.



### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-03. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

In Bauwerken nach DIN 18800-1 oder DIN-Fachbericht 103 bzw. DIN-Fachbericht 104 sind bei dem Entwurf und der Bemessung von Stahlbauteilen, die der Halterung und Auflagerung der Verankerung der Spannglieder dienen, die jeweiligen Regelwerke zu beachten. Spannungen und Verformungen in den tragenden Stahlbauteilen müssen bei der maximal auftretenden Vorspannkraft innerhalb der jeweils vorgegebenen zulässigen Grenzwerte liegen. Die zur Halterung und Auflagerung der Verankerung der Spannglieder dienenden Bauteile müssen unter Anrechnung der Mindestnennfestigkeit  $1,1 F_{pk}$  aufnehmen können.

#### 3.2 Zulässige Vorspannkräfte

Nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (1) und DIN Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 (2)\*P darf die aufgebrachte Höchstkraft  $P_0$  am Spannende die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{0,max}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (3) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3)\*P die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0,max}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkräfte

Spannglied Typ	Anzahl der Spannstaahlitzen	Vorspannkraft St 1570/1770	
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]
1 x 02	2	398	372
2 x 02	4	797	743
3 x 02	6	1195	1115
4 x 02	8	1593	1486
2 x 04	8	1593	1486
3 x 04	12	2390	2230
4 x 04	16	3186	2974

Für die Begrenzung der Spannstaahlspannungen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit gelten die Festlegungen nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 11.1.4 bzw. DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.4.1.4.

#### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste im Spannglied können in der Regel in der statischen Berechnung mit den auf Anlage 9, Abschnitt 4.3, angegebenen Reibungsbeiwerten ermittelt werden. Der ungewollte Umlenkwinkel darf mit  $k = 0$  angesetzt werden.

#### 3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder an den Umlenksätteln

Die kleinsten zulässigen Krümmungshalbmesser sind Anlage 7 und Anlage 9, Abschnitt 4.2, zu entnehmen.

Ein Nachweis der Spannstaahlrandspannungen in Krümmungen braucht bei Einhaltung dieser Halbmesser nicht geführt zu werden.



### 3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannung muss der Beton im Bereich der Verankerung (Spann- und Festanker sowie Kopplung) eine Mindestfestigkeit  $f_{cm0,cube} = 34 \text{ N/mm}^2$  bzw.  $f_{cm0,cube} = 44 \text{ N/mm}^2$  aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit am 150 mm Probekörper nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Bei Verwendung von Zylindern ist entsprechend umzurechnen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons  $f_{ck,j}$  zum Zeitpunkt  $t_j$  der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 3 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 3: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{cmj,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
34	27
44	36

Tabelle 6 von DIN 1045-1 und Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichts 102 sind nicht anzuwenden.

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit  $0,5 f_{cm,0}$ ; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe DAfStb-Heft 525).

### 3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die auf Anlage 3 angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen (Endverankerungen und Kopplungen) dürfen nicht unterschritten werden. Die Abstände gelten auch dann, wenn kleiner Vorspannkraft als nach Abschnitt 3.2 eingetragen werden.

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102 - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

### 3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich und Umlenksätteln

Ein Nachweis für die Überleitung der Spannkraft auf den Bauwerkbeton darf entfallen.

Die Aufnahme der im Bauwerkbeton im Bereich der Verankerung außerhalb der Wendel auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den beigefügten Zeichnungen nicht dargestellt).

Die in den Anlagen angegebene Stahlsorten und Abmessungen der Wendel und Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Die in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden. Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln oder einer gleichwertigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1, Bild 56 e oder h oder nach DIN 1045-1, Abschnitt 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe). Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann.



An den Umlenksätteln (siehe Anlage 7) ist die Aufnahme der Umlenkkräfte durch das Bauteil statisch nachzuweisen. Außerdem ist die Aufnahme der Spreizkräfte im Bereich des Trompetenauslaufs nachzuweisen.

### **3.8 Verankerung in Stahlkonstruktionen**

Die Verankerung in Stahlkonstruktionen erfolgt mit Ankerkörpern nach Anlage 8. Die Unterkonstruktion ist dafür zu bemessen, dass die im Bruchzustand auftretenden Lasten mit 1,1-facher Sicherheit übertragen werden. Dabei ist rechnerisch nachzuweisen, dass die Beanspruchung in der Kontaktfläche zwischen Ankerkörper und Unterkonstruktion gleichmäßig ist. Die Kontaktfläche muss der Ankerkörperfläche unter Abzug der Fläche der Durchgangsgasse entsprechen.

### **3.9 Schlupf an den Verankerungen**

An den Spannankern, dazu gehören auch die Koppelankerkörper A des ersten Bauabschnitts der Kopplung, ist mit einem Schlupf von 4 mm zu rechnen.

Die Keile der Festanker und die Keile der Koppelankerkörper B des zweiten Bauabschnitts der Kopplung sind mit  $1,2 P_{m0,max}$  nach Tabelle 1 vorzuverkeilen oder mit Keilhaltescheiben zu sichern. Bei der Vorverkeilung ist an diesen Verankerungen mit einem Schlupf nicht zu rechnen. Bei Anordnung einer Keilhaltescheibe muss bei den jeweiligen Anker ein zusätzlicher Schlupf von 6 mm berücksichtigt werden.

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

### **3.10 Ermüdungsnachweis der Verankerung**

An den Endverankerungen, den Kopplungen und den Umlenksätteln ist eine Schwingbreite von  $35 \text{ N/mm}^2$  bei  $2 \cdot 10^6$  Lastspielen nachgewiesen. Der Ermüdungsnachweis kann in Anlehnung an DIN 1045-1, Abschnitt 10.8 bzw. DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.3.7 geführt werden.

### **3.11 Gesamtdehnweg an der Umlenkstelle**

Der Gesamtdehnweg an der Umlenkstelle (Vorspannen, Nachspannen und evt. Ablassen der Vorspannkraft) darf in Abhängigkeit vom resultierenden Umlenkradius die zulässigen Werte nach Anlage 9, Abschnitt 4.2, nicht überschreiten. Die Mindestradien nach Anlage 9, Abschnitt 4.2 dürfen nicht unterschritten werden.

### **3.12 Durchführungen der Spannglieder durch Bauteile**

Bei geraden Durchführungen der Spannglieder durch Bauteile ist durch eine entsprechende Größe der Öffnungen im Bauteil unter Berücksichtigung der Ausführungstoleranzen sicherzustellen, dass ein Anliegen der Spannglieder am Bauteil bei einer Winkelabweichung von  $3^\circ$  gegenüber der planmäßigen Spanngliedlage ausgeschlossen wird. Ist dies nicht möglich sind Ausrundungen an den Aussparungsrohrenden mit dem Mindestradius nach Anlage 9, Abschnitt 4.2, vorzusehen.

### **3.13 Verhinderung von Querschwingungen der Spannglieder**

Kritische Querschwingungen der Spannglieder infolge Verkehr, Wind oder anderer Ursachen sind durch konstruktive Maßnahmen zu vermeiden.

Bei Hohlkastenbrücken sind die Spannglieder in Abständen von höchstens 35 m an den Brückenstegen zu befestigen. Außerhalb von Hohlkästen sind kleinere Befestigungsabstände erforderlich. Die Befestigungen sind so auszubilden, dass das Spannglied nicht beschädigt wird und Längsbewegungen des Spanngliedes nicht behindert werden.

### **3.14 Schutz der Spannglieder**

Die Spannglieder sind gegen Ausfall infolge äußerer Einwirkungen (z.B. Anprall von Fahrzeugen, erhöhte Temperaturen im Brandfall, Vandalismus) zu schützen. Spannglieder in einem abgeschlossenen Hohlkasten gelten als ausreichend geschützt.



### **3.15 Längen der Übergangsröhrchen und Einbindelänge der Schutzhüllen 2**

Die erforderlichen Längen der Übergangsröhrchen und die erforderliche Einbindelänge von Schutzhülle 2 in die Trompeten sind unter Berücksichtigung aller möglichen Einflüsse insbesondere von Temperaturdifferenzen während des Bauzustandes, Bewegungen beim Vorspannen und Bauleranzen festzulegen, damit die minimalen Einbindelängen beider Schutzhüllen im Endzustand (siehe Abschnitt 2.1.7) sichergestellt sind. Diese Festlegung ist durch den Antragsteller oder in Abstimmung mit ihm zu treffen.

### **3.16 Kopplung**

Die Spannkraft an der Kopplung darf im 2. Bauabschnitt weder im Bau- noch im Endzustand größer als im 1. Bauabschnitt sein. Dies gilt auch für spätere Kontrollen oder Änderungen der Spannkraft.

## **4 Bestimmungen für die Ausführung**

### **4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten**

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

### **4.2 Ausführung**

#### **4.1.1 Allgemeines**

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

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

#### **4.2.2 Schweißen an den Verankerungen**

Das Schweißen an den Verankerungen ist nur an folgenden Teilen zugelassen:

- a) Verschweißung der Endgänge der Wendel
- b) Anschweißen der Wendel an die Ankerplatte
- c) Anschweißen des rechteckigen oder quadratischen Rohres zum Anschluss der Trompete an die Ankerplatte

Nach der Montage der Spannglieder dürfen an den Verankerungen keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

#### **4.2.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung**

Ankerplatten und Ankerkörper müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen. Die konischen Bohrungen der Ankerkörper müssen beim Einbau sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzmittel beschichtet sein.

Die zentrische Lage der Wendel und der Zusatzbewehrung zum Spannglied ist durch Anschweißen an die Ankerplatten bzw. durch Halterungen zu sichern, die gegen die Trompete abgestützt sind.

Die Montage der Spannglieder muss wie in Anlage 9, Abschnitt 5 beschrieben erfolgen. Die Markierung der Schutzhüllen 2 (siehe Anlage 9, Abschnitt 5.2.4) ist dauerhaft in einem zu protokollierenden Abstand aufzubringen, damit jederzeit die erforderlichen Einbindelängen der Schutzhüllen (siehe Abschnitt 2.1.7) kontrolliert werden können. Bei der Kontrolle kann davon ausgegangen werden, dass die Schutzhüllen sich nicht gegenseitig verschieben. Abschließend sind im Endzustand nach dem Vorspannen und der Erhärtung des Einpressmörtels die Einbindelängen zu kontrollieren.

Der Beginn der Montagearbeiten der Verankerungen und Kopplungen (siehe Anlage 9, Abschnitt 5) auf der Baustelle ist der bauüberwachenden Behörde bzw. dem von ihr mit der Bauüberwachung Beauftragten 48 Stunden vorher anzuzeigen.

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



#### 4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

Nach Aufbringen von ca. 10 % der Vorspannkraft ist an jedem Umlenksattel jedes Spanngliedband in einem definierten Abstand zum Umlenksattel mit einer Markierung zu versehen, mit deren Hilfe die Bewegung der Schutzhülle 2 der einzelnen Bänder zum Umlenksattel beim weiteren Vorspannen eindeutig bestimmt werden kann. Aus der Differenz des erreichten Spannwegs am Sattel und der Bewegung der Schutzhülle 2 lässt sich an jedem Umlenksattel der Anteil von äußerer und innerer Gleitung ermitteln. Diese Daten sind in das Spannprotokoll zu übernehmen. Der Anteil an innerer Gleitung (Vorspannen, Nachspannen und evt. Ablassen der Vorspannkraft) darf 25 % des Dehnweges am Spannanker nicht überschreiten.

Ein Nachspannen der Spannglieder, verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile, ist zugelassen. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Keildruckstellen auf der Litze müssen nach dem Nachspannen bzw. dem Verankern um mindestens 15 mm in den Keilen nach außen verschoben liegen. Bei Spannweiten < 15 mm dürfen daher die Keile nicht mehr gelöst werden. Es sind dann Unterlegscheiben zu verwenden.

Vorstehendes gilt auch bei späteren Kontrollen oder Änderungen der Spannkraft. Auf Abschnitt 3.16 wird hingewiesen.

Der zulässige Dehnweg für das Nachspannen ergibt sich für jeden Umlenksattel aus der Differenz des nach Abschnitt 3.11 zulässigen Gesamtdehnwegs und des bereits beim Vorspannen aufgetretenen Dehnwegs mit innerer Gleitung.

Bei der Anwendung des Spannverfahrens im Brückenbau sind die Verankerungsbereiche nach dem Vorspannen stets mit Einpressmörtel zu verpressen.

Bei Sonderanwendungen ist das Verpressen vor dem Vorspannen möglich, wenn sichergestellt ist, dass nur innere Gleitung beim Vorspannen auftritt (der zweite Absatz dieses Abschnitts entfällt dann). Dabei darf erst nach ausreichendem Erhärten des Einpressmörtels vorgespannt werden. Ein Nachspannen ist in diesem Fall nur möglich, wenn beim Vorspannen nicht bereits der gesamte zulässige Spannweg nach Anlage 9, Abschnitt 4.2 aufgetreten ist.

Zweisinnig umgelenkte Spannglieder mit Umlenkradien < 10 m dürfen nur bis 30 % bandweise vorgespannt werden.

Einsinnig gekrümmte Spannglieder dürfen bandweise vorgespannt werden, wobei die Vorspannung bandweise zu 100 % der vorgesehenen Spannkraft aufgebracht wird. Es ist mit dem Band zu beginnen, bei dem infolge seiner Lage zu den Umlenksätteln die größte Reibung zu überwinden ist. Anschließend werden nacheinander die unmittelbar daneben liegenden Bänder vorgespannt. Verschiebungen der bereits vorgespannten Bänder sind dabei zu verhindern. Dies ist an jedem Umlenksattel durch die aufgebrachten Markierungen (siehe zweiter Absatz) zu kontrollieren.

#### 4.2.5 Verkeilkraft und Schlupf

Die Keile der Spannanker und der Koppelankerkörper A des ersten Bauabschnitts der Verankerung sind durch eine Spannpresse mit Verkeileinrichtung mit einer Kraft von 25 kN je Litze vor dem Spannen zu vorzuverkeilen.

Die Angaben zum Schlupf entsprechend Abschnitt 3.9 sind zu beachten.

#### 4.2.6 Einpressen

##### 4.2.6.1 Korrosionsschutzmasse

Die Korrosionsschutzmassen sind - falls erforderlich im erwärmten Zustand - in die dafür vorgesehenen Bereiche an den Verankerungen und Kopplungen einzupressen. Auf eine vollständige Verfüllung ist zu achten. Dies ist durch Volumenvergleich und nachträgliches Abklopfen zu kontrollieren.



#### 4.2.6.2 Einpressmörtel

Die an den Verankerungen und Kopplungen dafür vorgesehenen Bereiche sind vollständig mit Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 zu verpressen. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07.

### 5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung

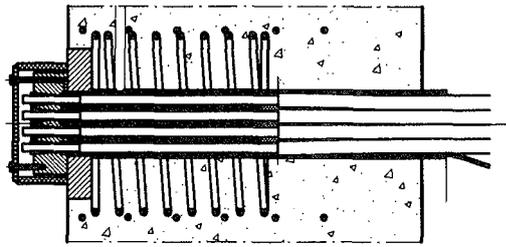
Die Austauschbarkeit der Spannglieder ist vom Spannverfahren her gegeben (siehe Anlage 9, Abschnitt 10).

Die Bedingungen, unter denen Spannglieder ausgetauscht werden können, die Anzahl der Spannglieder, die gleichzeitig ausgetauscht werden dürfen, sowie die bauseitigen Vorkehrungen sind im Einzelfall schon bei der Bauwerksplanung vorzusehen und festzulegen.

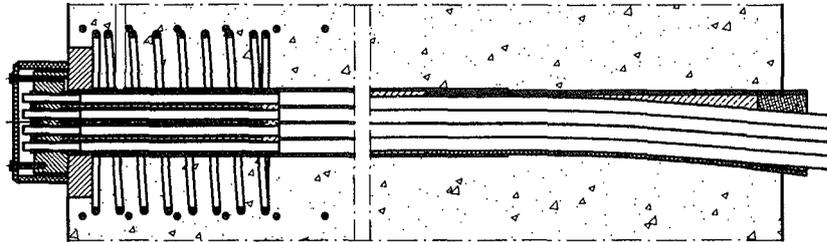
Häusler



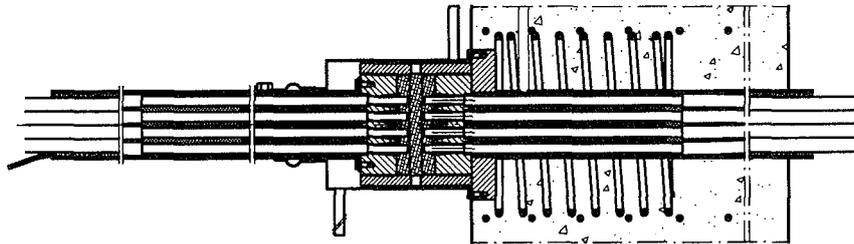
### Spann- und Festanker ohne Umlenkung



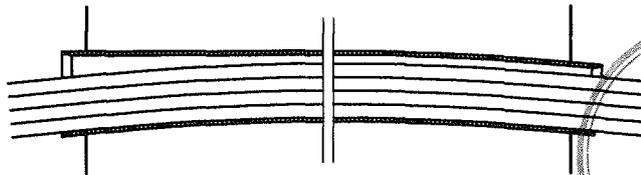
### Spann- und Festanker mit Umlenkung



### Koppelstelle



### Umlenksattel



### Bandformen / Spannglieder, Ankerkörper

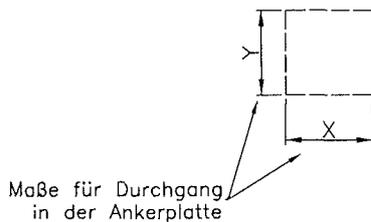
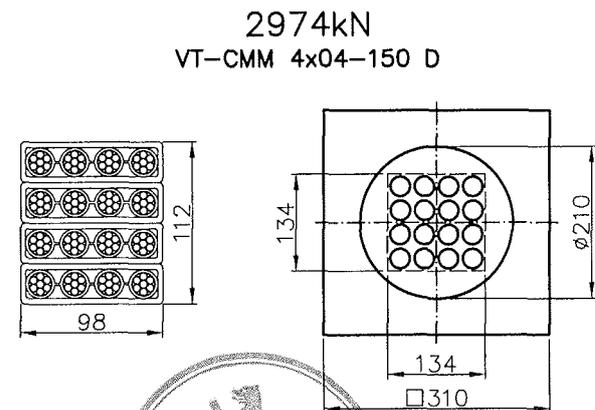
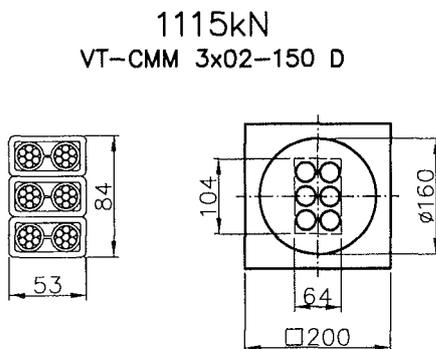
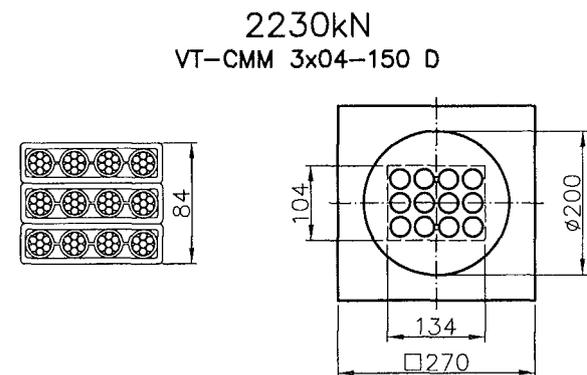
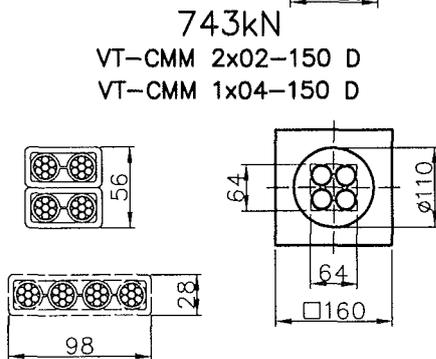
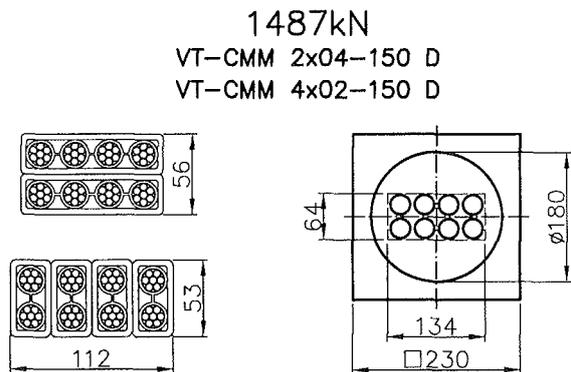
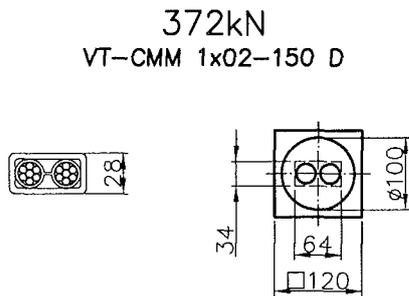
Spannglieder							
Ankerkörper Beton							
Koppelankerkörper							

**BBR**  
**BBR VT International Ltd.**  
 Bahnstraße 23  
 8603 Schwerzenbach/Zürich  
 Schweiz

INHALT DER ANLAGEN  
 SPANNVERFAHREN  
 VT-CMM 02...16-150 D  
**Spann- und Festanker,  
 Kopplung, Umlenksattel,  
 Bandformen, Ankerkörper**

Anlage 1  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-13.3-78  
 vom 20. März 2008

Kräfte in kN  
 $P_{m0,max} = 0.7 \times F_{pk}$   
 D ... Doppelschutzhülle



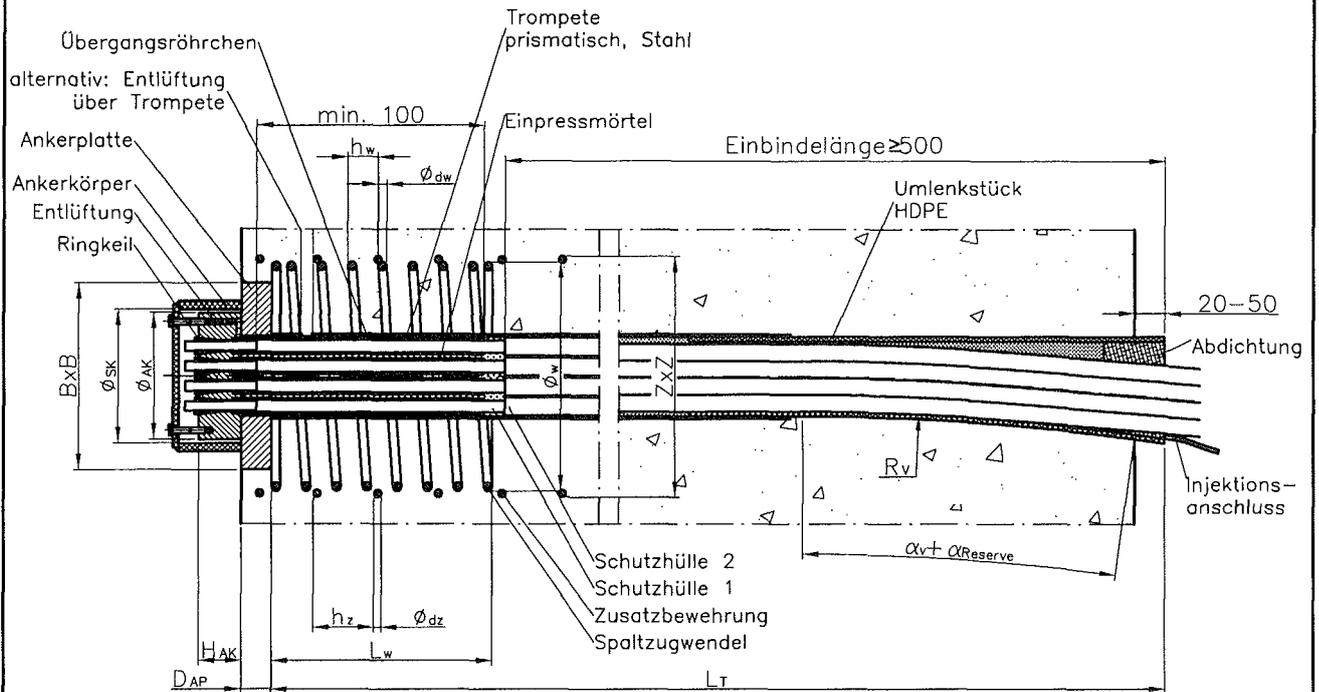
**BBR**  
**BBR VT International Ltd.**  
 Bahnstraße 23  
 8603 Schwerzenbach/Zürich  
 Schweiz

TECHNISCHE DATEN DER  
 SPANNGLIEDER  
 VT-CMM 02...16-150 D  
**Vorspannkkräfte,  
 Spannglieder, Bandtypen,  
 Ankerkörper**  
 (alle Maßangaben in mm)

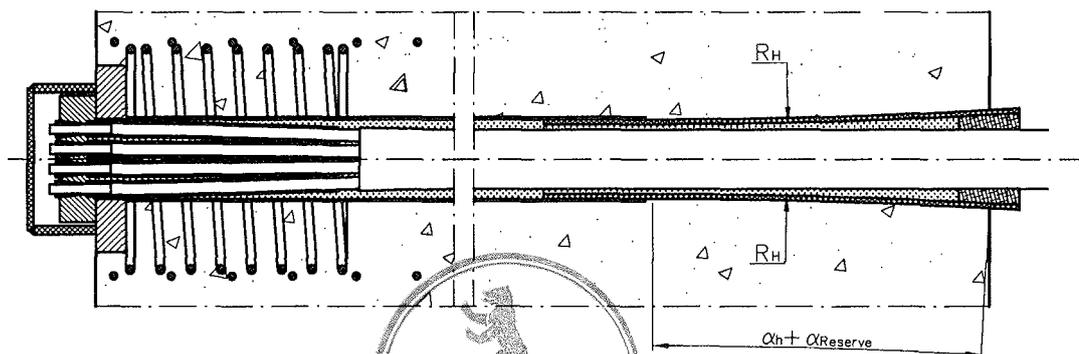
Anlage 2  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-13.3-78  
 vom 20. März 2008



## Vertikalschnitt



## Horizontalschnitt



$\alpha_{Reserve} \geq 3^*$

**BBR**

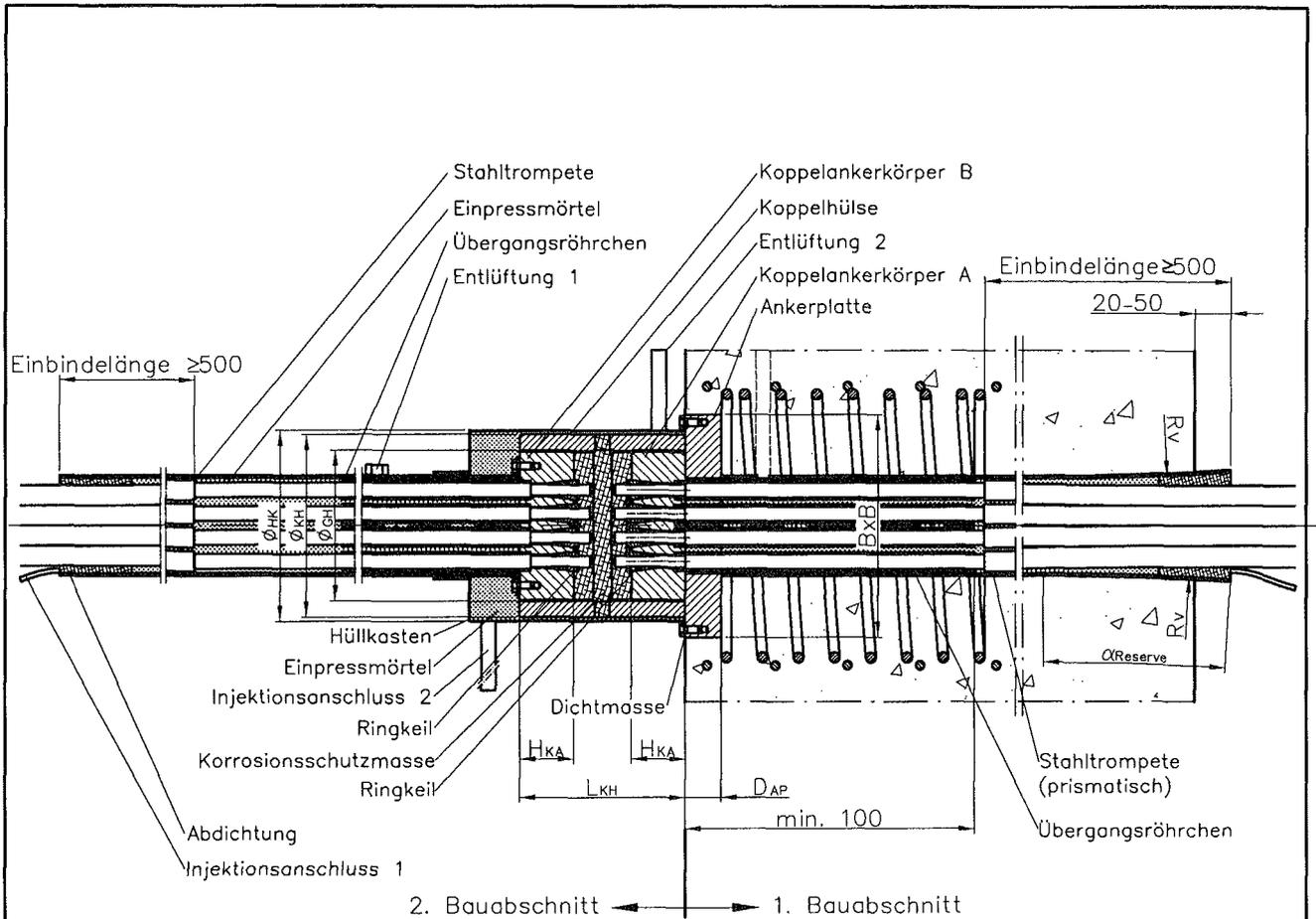
**BBR VT International Ltd.**

Bahnstraße 23  
8603 Schwerzenbach/Zürich  
Schweiz

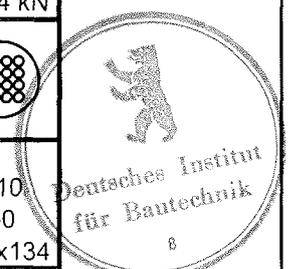
TECHNISCHE DATEN DER  
SPANNGLIEDER  
VT-CMM 02...16-150 D  
**Längsschnitt**  
VT-CMM 4x04-150 D  
**Verankerung (m. Umlenkung)**  
(alle Maßangaben in mm)

Anlage 4

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.3-78  
vom 20. März 2008



Abmessungen der Kopplung					
<b>Bandtypen</b>		1x04	2x04	3x04	4x04
Vorspannkraft $P_{m0,max}$		743 kN	1487 kN	2230 kN	2974 kN
Sinnbild					
<b>Ankerplatte</b>					
Seitenlänge	B x B	160	230	270	310
Dicke	$D_{AP}$	20	30	40	50
Durchgang		64x64	64x134	104x134	134x134
<b>Koppelanker Körper A und B</b>					
Durchmesser	$\varnothing_{KR}$	M110x4	Tr180x5	Tr200x5	Tr210x5
Höhe	$H_{KA}$	60	60	65	75
<b>Koppelhülse</b>					
Länge	$L_{KH}$	190	190	200	220
Gewinde	$\varnothing_{GA}$	M110x4	Tr180x5	Tr200x5	Tr210x5
Durchmesser	außen $\varnothing_{KH}$	139	212	237	254
<b>Hüllkasten</b>					
Länge	innen $L_{HK}$	220	220	230	250
Durchmesser	innen $\varnothing_{HK}$	145	220	245	260



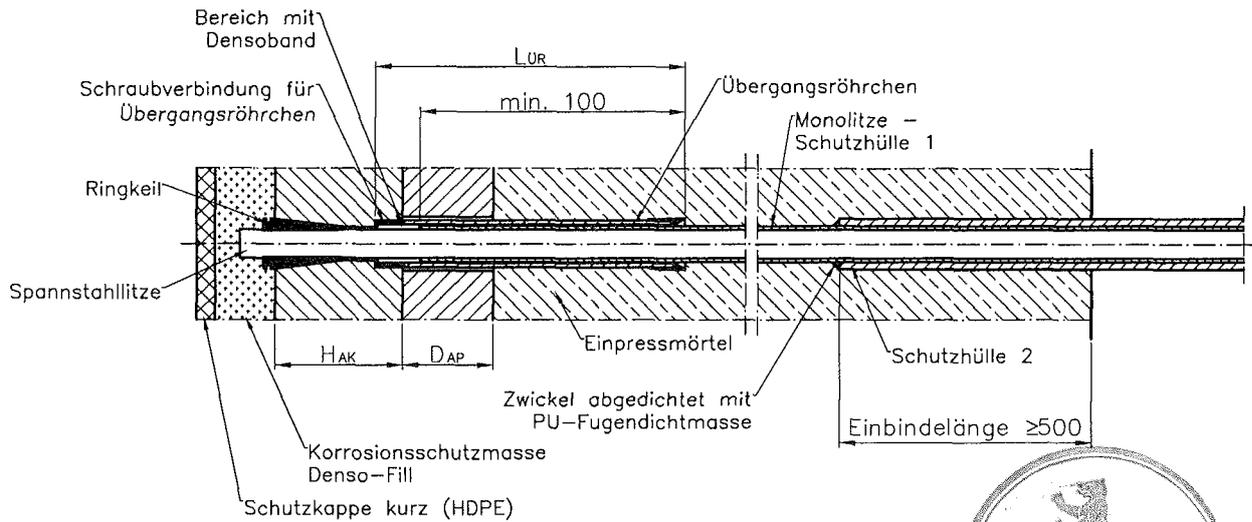
$\alpha_{Reserve} \geq 3^\circ$

**BBR**  
**BBR VT International Ltd.**  
 Bahnstraße 23  
 8603 Schwerzenbach/Zürich  
 Schweiz

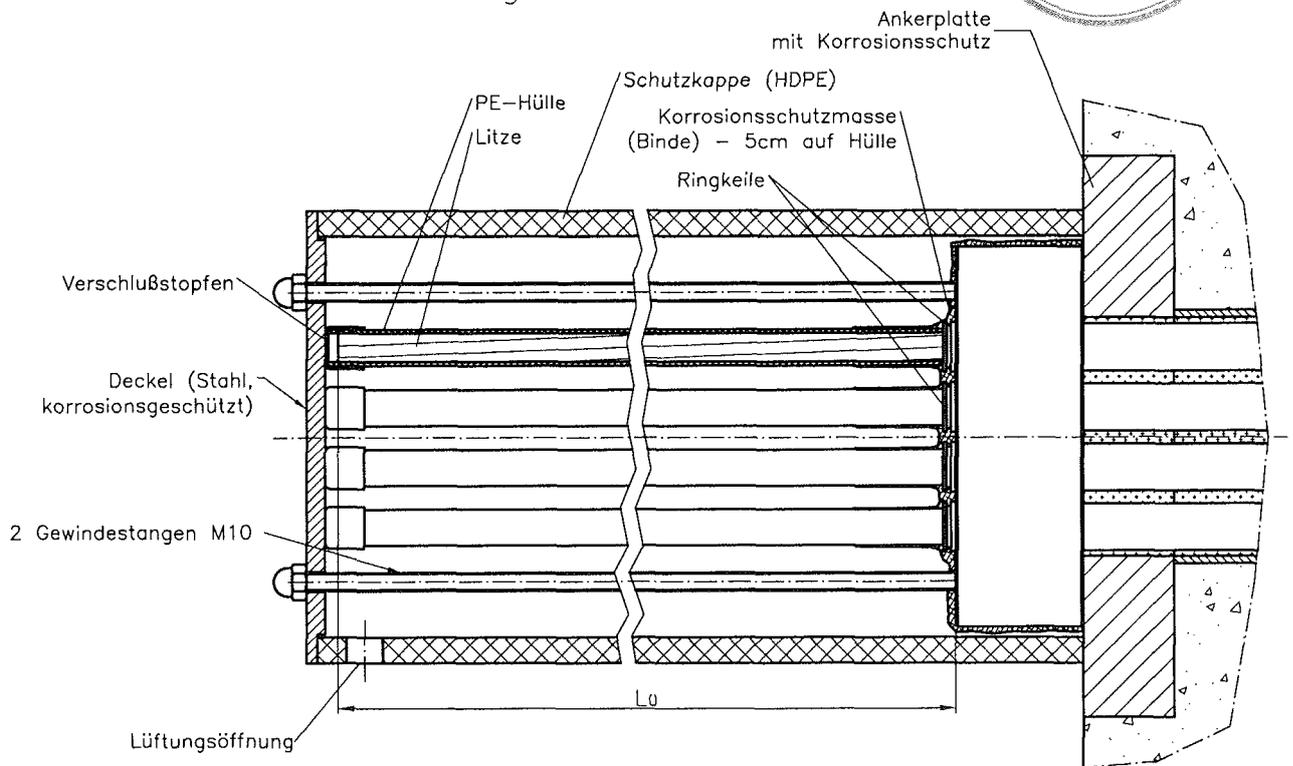
TECHNISCHE DATEN DER  
 SPANNGLIEDER  
 VT-CMM 02...16-150 D  
**Längsschnitt**  
**VT-CMM 4x04-150 D**  
**Koppelstelle**  
 (alle Maßangaben in mm)

Anlage 5  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-13.3-78  
 vom 20. März 2008

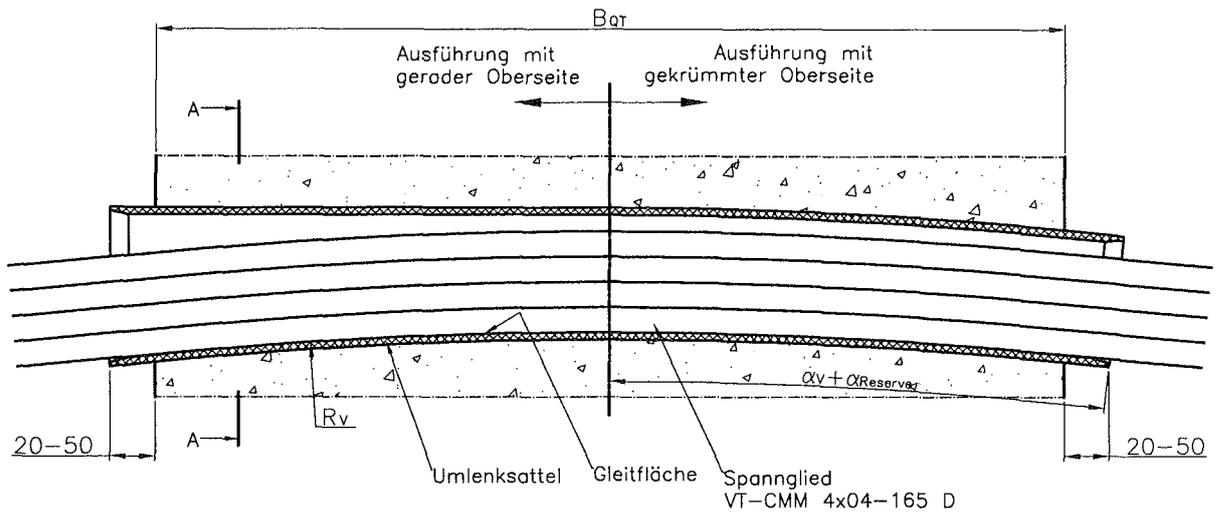
## Ausbildung des Korrosionsschutzes im Bereich Monolithe – Übergangsröhrchen bei kurzen Litzenüberständen



## Ausbildung des Korrosionsschutzes bei langen Litzenüberständen



<p style="text-align: center;"><b>BBR</b></p> <p style="text-align: center;"><b>BBR VT International Ltd.</b></p> <p style="text-align: center;">Bahnstraße 23 8603 Schwerzenbach/Zürich Schweiz</p>	<p style="text-align: center;">TECHNISCHE DATEN DER SPANNGLIEDER VT-CMM 02...16-150 D</p> <p style="text-align: center;"><b>Detail Korrosionsschutz</b></p> <p style="text-align: center;">(alle Maßangaben in mm)</p>	<p style="text-align: center;">Anlage 6</p> <p style="text-align: center;">zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.3-78 vom 20. März 2008</p>
--	--	--

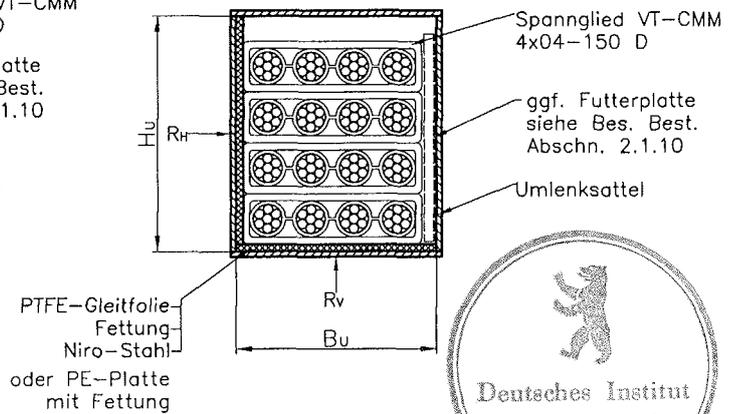
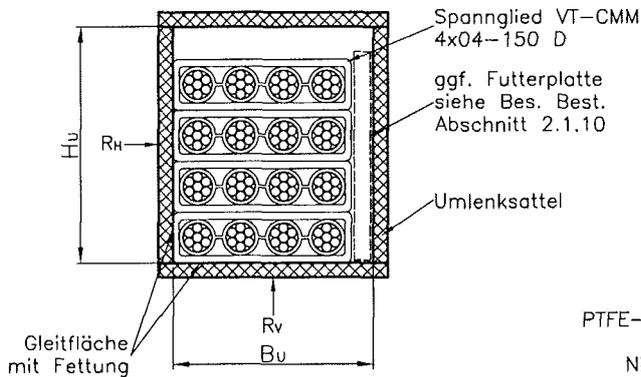


**Schnitt A-A  
(Umlenksattel Kunststoff)**

Gleitung: PE auf PE

**Schnitt A-A  
(Umlenksattel Stahl)**

Gleitung: PTFE-Niro  
oder PE-PE



**Tabelle 1**

Abmessungen Umlenksattel								
Anzahl der Bänder		1x02	2x02	3x02	1x04	2x04	3x04	4x04
min. Breite (innen)	B <sub>U</sub>	70	70	70	110	110	110	110
min. Höhe (innen)	H <sub>U</sub>	40	70	100	40	70	100	130
Wandstärke HDPE / S235JR		6/3	6/3	8/3	6/3	8/3	8/3	8/3

**Tabelle 2**

Kleinste Krümmungsradien R <sub>v</sub> bei Umlenkradius R <sub>H</sub> =∞	
bei 4 Bändern	≥5,00m
bei 3 Bändern	≥4,45m
bei 2 Bändern	≥3,90m
bei 1 Band	≥2,25m

**Tabelle 3**

Kleinste Krümmungsradien R <sub>v</sub>		
Umlenkradius R <sub>H</sub>	≥10,00 m	≥15,00 m
Bandform	04-150	
bei 4 Bändern	≥6,00m	≥5,30m
bei 3 Bändern	≥5,00m	≥4,70m
bei 2 Bändern	≥4,30m	≥4,10m
bei 1 Band	≥2,40m	≥2,30m

QReserve ≥ 3'

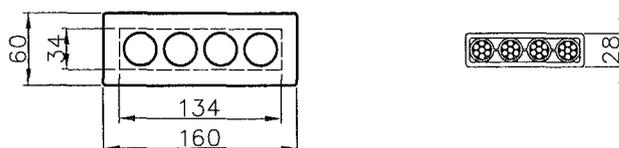
**BBR**  
**BBR VT International Ltd.**  
 Bahnstraße 23  
 8603 Schwerzenbach/Zürich  
 Schweiz

TECHNISCHE DATEN DER  
 SPANNGLIEDER  
 VT-CMM 02...16-150 D  
**Umlenksattel aus  
 Kunststoff oder Stahl**  
 (alle Maßangaben in mm)

Anlage 7  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-13.3-78  
 vom 20. März 2008

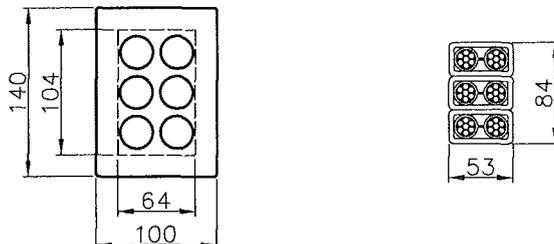
743kN

VT-CMM 1x04-150 D



1115kN

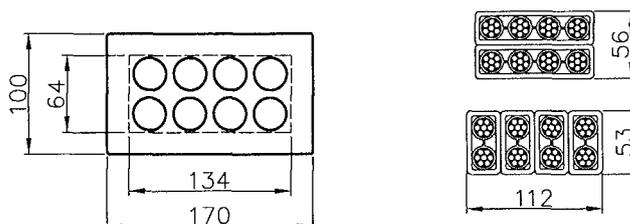
VT-CMM 3x02-150 D



1487kN

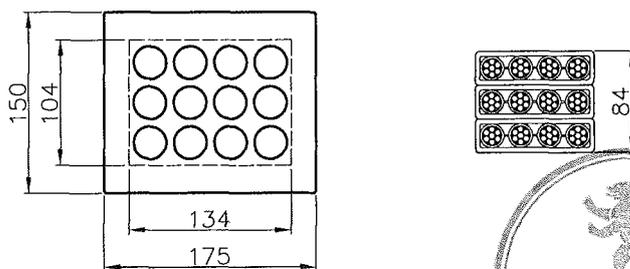
VT-CMM 2x04-150 D

VT-CMM 4x02-150 D



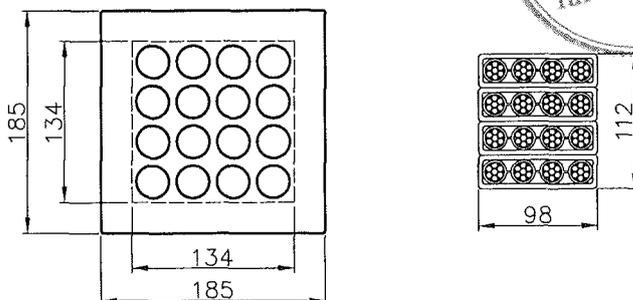
2230kN

VT-CMM 3x04-150 D



2974kN

VT-CMM 4x04-150 D



Kräfte in kN

$P_{m0,max} = 0.7 \times F_{pk}$

D ... Doppelschutzhülle

Ankerkörper  
Lastannahmen

Spannglieder

Dicke der Ankerkörper siehe Anlage 3



**BBR VT International Ltd.**

Bahnstraße 23  
8603 Schwerzenbach/Zürich  
Schweiz

TECHNISCHE DATEN DER  
SPANNGLIEDER  
VT-CMM 02...16-150 D

**Vorspannkkräfte,  
Spannglieder, Bandtypen  
Ankerkörper für Stahlbau**

(alle Maßangaben in mm)

Anlage 8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.3-78  
vom 20. März 2008

## 1 Spann Stahl

Als Spann Stahl werden allgemein bauaufsichtlich zugelassene 7-drähtige Spannstahl Litzen  $\varnothing$  15,7 mm, St 1570/1770, Nennquerschnitt 150 mm<sup>2</sup>, verwendet.

## 2 Spannglieder

### 2.1 Beschreibung der Spannglieder

Die VT-CMM Litzen spannglieder Typ D sind für externe Vorspannung verwendbar. Sie bestehen aus 2 und 4 nebeneinander liegenden Spannstahl Litzen, die werksmäßig mit Korrosionsschutzmasse und einem  $\geq 1,75$  mm starken HDPE-Mantel umgeben sind. Die HDPE-Mäntel sind untereinander durch etwa 3 mm breite Stege verbunden. Um die nebeneinander liegenden Litzen ist ein rechteckförmiger, mindestens 3,0 mm starker HDPE-Mantel aufgebracht, der den Spanngliedern die Form flacher Bänder verleiht.

### 2.2 Herstellung der Spannglieder

Die Spannglieder werden im Werk, in einem Doppel-Extrusionsverfahren hergestellt. Im ersten Extrusionsvorgang wird die Korrosionsschutzmasse auf die Litzen aufgetragen und mit einem mindestens 1,75 mm starken HDPE-Mantel (Schutzhülle 1) umhüllt. Im zweiten Extrusionsvorgang wird die äußere, mindestens 3,0 mm starke Schutzhülle 2 aus dem gleichen Material aufgebracht. Die Spannbänder werden in großen Längen auf Haspeln gewickelt. Das Ablängen auf die erforderliche Länge geschieht entweder im Werk oder auf der Baustelle.

## 3 Verankerung

### 3.1 Spannanker und Festanker

Die Verankerung der Spannglieder erfolgt mit Ankerplatten, Ankerkörpern mit konischen Bohrungen parallel zur Spanngliedachse und mit Hilfe 3-teiliger Ringkeile.

Der Übergangsbereich zwischen den Spannbändern und der Verankerung wird wie folgt ausgebildet (siehe Anlagen 3-6):

An der inneren Seite der Ankerplatte ist ein rechteckiges oder quadratisches Aussparungsrohr aus (verzinktem) Stahl angeschweißt. Die Länge des Rohres beträgt mindestens 30 cm. Mittels übergreifend eingestecktem HDPE-Rohr kann es bis auf Querträgerdicke verlängert werden.

In die Ankerkörper werden ebenfalls innenseitig PE-Übergangsröhrchen eingeschraubt, deren Länge je nach vorgesehener Spannbandbewegung ermittelt wird (siehe Anlage 9, Abschnitt 5.2.1), an Festankern aber mindestens 30 cm beträgt.

Die Spannbänder werden an den Ankereinführstellen je nach vorgesehener Spannbandbewegung auf entsprechende Länge von den PE-Schutzhüllen befreit und zwar so, dass die Schutzhülle 1 nach dem Vorspannen höchstens bis an den Ankerkörper reicht und mindestens 100 mm in das Übergangsröhrchen einmündet. Die Schutzhülle 2 muss im gespannten Zustand mindestens 50 cm in das Aussparungs- (Trompeten-) Rohr einbinden (siehe Anlagen 6).



 <b>BBR VT International Ltd.</b> Bahnstraße 23 8603 Schwerzenbach/Zürich Schweiz	TECHNISCHE DATEN DER SPANNGLIEDER VT-CMM 02...16-150 D <b>Technische Beschreibung des Spannverfahrens</b>	Anlage 9 Seite 1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.3-78 vom 20. März 2008
--	--	---

Nach dem Vorspannen wird der Raum innerhalb der Aussparungsröhre mit Einpressmörtel verfüllt, wobei das Rohrende vorab abgedichtet wird.

Die Litzenüberstände, Keilzwischenräume sowie eventuelle Spalt-Hohlräume innerhalb der Ankerkörperbohrungen und Übergangsröhrchen werden mit einer Hilfsvorrichtung mit Korrosionsschutzmasse verpresst. Danach werden auf die Litzenüberstände PE-Hüllen aufgeschoben deren Enden knapp über die Litzenenden ragen und mit Kunststoffstopfen verschlossen, die ihrerseits von einer PE- oder Stahlabdeckkappe, mittels Gewindestangen befestigt, angedrückt werden (siehe Anlage 6 unten). Die Länge der Litzenüberstände wird im Einvernehmen mit dem Bauherrn so festgelegt, dass gegebenenfalls Spannkraftkorrekturen vorgenommen werden können.

Es dürfen keine Knicke des Spanngliedes am Trompetenende entstehen. Damit Abweichungen von der planmäßigen Spanngliedlage nicht zu Knicken führen, ist an jedem Trompetenende eine Umlenkreserve von mindestens 3° mit dem Mindestradius nach Anlage 9, Abschnitt 4.2, vorzusehen.

### 3.2 Koppelanker

Es sind nur feste Koppelungen vorgesehen. Der Innenraum der Koppelhülse ist mit Korrosionsschutzmasse (s. Anlage 10) zu füllen.

## 4 Umlenkung

### 4.1 Ausführungsformen der Umlenkstellen

An Umlenkstellen werden die Spannbänder in Umlenkkästen aus verzinktem Stahl oder HDPE-Kunststoff geführt. Die Seiten der Umlenkkästen sind der Geometrie der Spanngliedführung angepasst. Die Kästen werden einbetoniert. Es sind folgende Ausführungen möglich:

Verzinkter Stahl  $t \geq 3 \text{ mm}$

HDPE-Kunststoff  $t \geq 5 \text{ mm}$

Es dürfen keine Knicke des Spanngliedes an den Sattelenden entstehen. Damit Abweichungen von der planmäßigen Spanngliedlage nicht zu Knicken führen, ist an jedem Sattelende zusätzlich zur planmäßigen Umlenkung eine Umlenkreserve von mindestens 3° mit dem Mindestradius nach Anlage 9, Abschnitt 4.2, vorzusehen.

Die Spannbänder werden bevorzugt mittels vorwiegend „äußerer Gleitung“ über die Umlenksattelflächen bewegt. Die äußere Gleitung wird durch Schmierung der Umlenkflächen des Sattels bzw. der Gleitflächen der Bänder bewirkt. Innere Gleitung ist bis zu 25% des maximal errechneten Stahldehnweges zulässig.

Es gibt zwei Möglichkeiten für die Sattelausbildung:

a) Sättel mit Gleitfuge sind wie folgt aufgebaut:

Zwischen dem unteren Spannband und dem Umlenksattel aus verzinktem Stahl wird eine 2 mm dicke PTFE-Folie (Polytetrafluorethylen) und ein mindestens 2,0 mm dickes, gefettetes, nichtrostendes Stahlblech eingelegt. Die Gleitung erfolgt zwischen Folie und Blech.

Weiterhin ist es möglich, in den Umlenksattel aus verzinktem Stahl eine mindestens 4 mm dicke HDPE-Kunststoffplatte einzulegen oder einen HDPE-Kunststoffsattel zu verwenden. In beiden Fällen dient nur eine Fettschicht als Gleitfuge.

b) Sättel ohne besondere Maßnahmen für die Gleitfuge

Es dürfen Umlenksättel aus HDPE-Kunststoff oder verzinktem Stahl verwendet werden.



 <b>BBR VT International Ltd.</b> Bahnstraße 23 8603 Schwerzenbach/Zürich Schweiz	<b>TECHNISCHE DATEN DER SPANNGLIEDER VT-CMM 02...16-150 D</b>  <b>Technische Beschreibung des Spannverfahrens</b>	Anlage 9      Seite 2  zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.3-78 vom 20. März 2008
--	---	--

## 4.2 Krümmungsradien

Bei zweiachsiger Umlenkung am Sattel darf der resultierende Umlenkradius  $R_{res}$  in Abhängigkeit von der Anzahl der übereinanderliegenden Bänder, bei einem Gesamtdehnweg von 80 cm und einer inneren Gleitung <50 % die Werte  $R_{min}$  der folgenden Tabelle nicht unterschreiten.

Anzahl der übereinanderliegenden Spannbändern	$R_{min}$ [m]
4	$\geq 5,00$
3	$\geq 4,45$
2	$\geq 3,90$
1	$\geq 2,25$

Der resultierende Umlenkradius  $R_{res}$  ergibt sich aus den Umlenk radien  $R_V$  der breiten Seite und  $R_H$  der schmalen Seite der Bänder (s. z.B. Anlage 7, Tabelle 3) wie folgt :

$$R_{res} = \frac{R_V \cdot R_H}{\sqrt{R_V^2 + R_H^2}} \quad (R_V < R_H)$$

Bei einachsiger Umlenkung über die breite Seite der Bänder dürfen die Umlenk radien  $R_V$  die Werte  $R_{min}$  nicht unterschreiten (s. auch Anlage 7, Tabelle 2).

Bei einachsiger Umlenkung über die schmale Seite der Bänder gilt  $R_H \geq R_{min} = 10,0$  m. Das ist gleichzeitig der kleinste zulässige Wert des Krümmungsradius der schmalen Seite der Bänder für zweiachsige Umlenkung.

Für einen Gesamtdehnweg über 80 cm sind die Werte des Umlenkradius  $R_{min}$  entsprechend Bild 1 zu vergrößern.

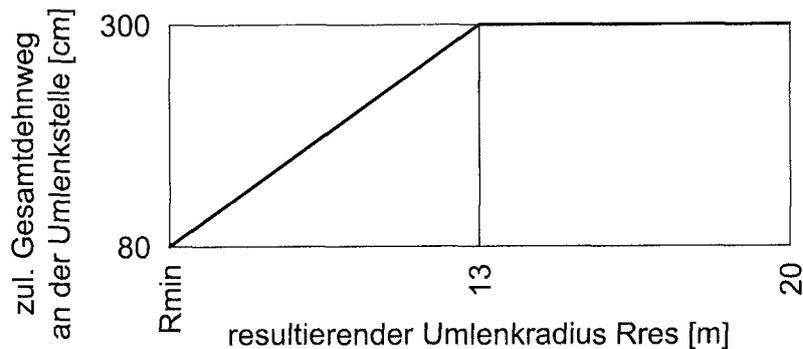


Bild 1: Zulässiger Gesamtdehnweg an der Umlenkstelle in Abhängigkeit vom resultierenden Umlenkradius



**BBR**  
**BBR VT International Ltd.**  
 Bahnstraße 23  
 8603 Schwerzenbach/Zürich  
 Schweiz

TECHNISCHE DATEN DER  
 SPANNGLIEDER  
 VT-CMM 02...16-150 D  
**Technische Beschreibung  
 des Spannverfahrens**

Anlage 9 Seite 3  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-13.3-78  
 vom 20. März 2008

### 4.3 Reibungskennwerte

- 4.3.1 Bei Umlenksätteln nach Ausführung 4.1a) erfolgt die Bewegung ausschließlich zwischen Gleitfolie und Blech. Die Reibung ist weitgehend unabhängig von der Auflagerpressung und daher auch unabhängig von der Anzahl der übereinanderliegenden Spannbänder. Der Reibungsbeiwert beträgt  $\mu = 0,06$ .
- 4.3.2 Bei Umlenksätteln nach Ausführung 4.1b) ist, bei gleichzeitigem Spannen aller Spannbänder, der Reibungsbeiwert nach folgender Tabelle anzusetzen:

Anzahl der übereinanderliegenden Spannbänder n	Reibungsbeiwert $\mu$
1	0,06
2	0,08
3	0,10
4	0,12

Wenn die Spannbänder bei einachsiger Umlenkung lagenweise, vom untersten Spannbänder am Sattel beginnend gespannt werden, ist der Reibungsbeiwert  $\mu = 0,06$  anzusetzen.

## 5 Montage

### 5.1 Allgemeines

Die Spannbänder werden bei der Herstellung auf Haspeln gewickelt und entweder im Werk oder auf der Baustelle abgelängt. Abhängig von der Länge werden sie mit oder ohne Haspeln transportiert. Der Mindestdurchmesser beträgt 1,10 m.

### 5.2 Montagefolge

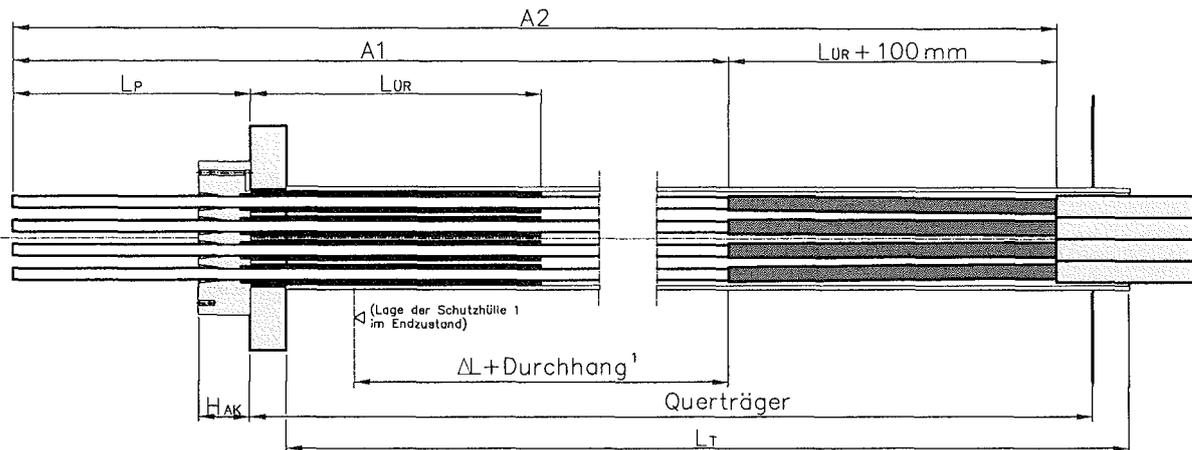
#### 5.2.1 Einbau der Spannbänder

Die Spannbänder werden mit einer Zugwinde in die vorgesehene Lage eingezogen. Die Umlenk- und Verankerungsrohre sind unmittelbar vorher gründlich zu reinigen, damit die "äußere Gleitung" der Spannbänder beim Vorspannen nicht behindert wird. Zur Vermeidung von Beschädigungen sind zum Einziehen Gleitbleche, Kunststoffrohre, Rollen u.ä. vorgesehen. Die Spannbänder werden in den Verankerungen, Sätteln und auf Unterstützungen ausgerichtet. Bei Umlenksätteln nach Variante a) (s. Anlage 9, Abschnitt 4.1) sind vor dem Einziehen der Spannbänder die Gleiteinrichtungen (PTFE Gleitfolie und gefettetes Blech aus nichtrostendem Stahl) einzubauen.



## 5.2.2 Entfernen der Schutzhüllen im Verankerungsbereich

### Zustand am Spannanker vor dem Spannen



#### - Spannankerseitig:

Entfernen der Schutzhülle 2 auf eine Länge von

$$A_2 = L_P + \Delta L + L_{UR} + 100 \text{ mm}$$

$$L_P = \text{Litzenüberstand für Pressenansatz}$$

$$L_T = \text{Trompetenlänge } (L_T \geq L_{UR} + 550)$$

$$\Delta L = \text{Dehnweg laut Statik}$$

$$L_{UR} = \text{Länge der Übergangsröhrchen } (\geq 300 \text{ mm}, \geq \Delta L + 100)$$

Entfernen der Schutzhülle 1 auf die Länge von

$$A_1 = L_P + \Delta L + \text{Durchhang}^1$$

Auftrennen der Stege vom Spanngliedende bis Schutzhülle 2

An den Enden der Schutzhülle 1 Umwickeln der Übergänge zu den Litzen mit Densoband (eine Densobandbreite ausreichend)

#### - Festankerseitig:

$$A_2 = A_1 + L_{UR}$$

$$A_1 = H_{AK} + \sim 30 \text{ mm}$$

$$L_{UR} = \text{Länge der Übergangsröhrchen } (\geq 300 \text{ mm})$$



## 5.2.4 Ausrichten der Spannbänder

Bei mehrlagigen Bändern wird darauf geachtet, dass die Bänder möglichst genau übereinanderliegen. Ihre Lage in den Sätteln und Trompeten wird nach Aufbringen einer Vorlast von ca. 10 % der Spannkraft nochmals kontrolliert und gegebenenfalls mit Klemmen gesichert. An jedem Umlenksattel ist jedes Spanngliedband in einem definierten Abstand zum Umlenksattel mit einer Markierung zu versehen, mit deren Hilfe die Bewegung der Schutzhülle 2 der einzelnen Bänder zum Umlenksattel beim weiteren Vorspannen eindeutig bestimmt werden kann.

<sup>1</sup>

Auf die Berücksichtigung des Durchhangs kann verzichtet werden, wenn das Spannglied vor dem Ablängen der Schutzhüllen zwischen den Umlenkungen und Verankerungen so unterstützt wird, dass es nahezu die Geometrie des Endzustandes besitzt (kein girlandenartiger Durchhang).

**BBR**

**BBR VT International Ltd.**  
Bahnhofstraße 23  
8603 Schwerzenbach/Zürich  
Schweiz

TECHNISCHE DATEN DER  
SPANNGLIEDER  
VT-CMM 02...16-150 D

**Technische Beschreibung  
des Spannverfahrens**

Anlage 9 Seite 5

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.3-78  
vom 20. März 2008

## 6 Vorspannen

Das Vorspannen erfolgt im Allgemeinen durch gleichzeitiges Spannen der Litzen aller Bänder. Die Bandbewegungen werden an einzelnen Umlenksätteln und jedenfalls an den Ankereinflauftrompeten nach dem Spannvorgang gemessen und protokolliert.

Bei den Umlenksätteln mit nicht eindeutiger seitlicher Anlage der Spannbänder werden zur Lagesicherung beim Vorspannen Klemmschellen verwendet und nach dem Vorspannen die seitlichen Spalträume mit PE-Futterplatten zumindest an einer Einlaufseite auf Dauer gesichert.

## 7 Verpressen der Aussparungsrohre bzw. Trompeten

In das Aussparungsrohr bzw. die Trompete wird der Injektionsanschluss eingebaut und die Spalträume am Spanngliedeinlauf abgedichtet. Der Innenraum wird mit Einpressmörtel nach DIN EN 477:1996-07 verpresst.

## 8 Korrosionsschutz

Die nach dem Einpressen noch vorhandenen Hohlräume im Bereich der Ankerkörper (Spalte zwischen den Teilen eines Keils, zwischen Ankerkörper und Ankerplatte, Litze und Übergangsrohr bzw. Schutzhülle 1 und Übergangsrohr) werden mittels einer Spezialvorrichtung mit Korrosionsschutzmasse (siehe Anlage 10) verpresst, wobei die Litzenüberstände gleichzeitig umhüllt werden.

Die freien Ankerkörperflächen werden mit Korrosionsschutzmasse oder -binde abgedeckt. Danach werden auf die Litzenüberstände PE-Röhrchen aufgeschoben. Vor dem Überschieben sind die PE-Röhrchen am Ende zum Ankerkörper mit einem 8-10 cm breitem Densoband zu umwickeln. Davon werden mindestens 5 cm Breite des Densobandes um das PE-Röhrchen gewickelt. Der verbleibende Überstand des Densobandes über das PE-Röhrchenende ist als Hutkrempe ausgebildet. Nach dem Überschieben ist die Hutkrempe am Ringkörper anzudrücken. Am luftseitigen Ende wird das PE-Röhrchen mit Stöpseln abgeschlossen und Schutzkappen mittels Gewindestangen an den Ankerkörpern befestigt. Bei langen Kappen werden diese gegen Abkippen mit Unterstützungs- oder Abhängevorrichtungen gesichert.

## 9 Unterstützungen

Bei freien Spanngliedlängen > 35 m werden die Spannglieder mittels Haltevorrichtungen am Tragwerk befestigt, um Eigenschwingungen zu dämpfen.

## 10 Spannkraftkontrolle und Spanngliedaustausch

Im Einvernehmen mit dem Bauherrn kann der Litzenüberstand so festgelegt werden, dass mit Berücksichtigung der Pressenlänge Spannkraftkontrollen oder -korrekturen vorgenommen werden können. Für ein komplettes Entspannen muss die gesamte anteilige Dehnlänge plus der für die Spannpressen erforderliche Litzenüberstand verbleiben.

Ohne Litzenüberstand kann der Spanngliedtausch mittels mechanischem oder thermischem Trennen in der freien Spanngliedlänge erfolgen.

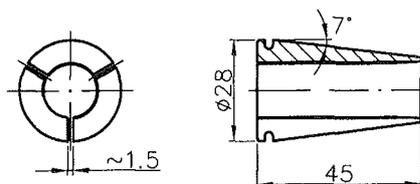


 <b>BBR VT International Ltd.</b> Bahnstraße 23 8603 Schwerzenbach/Zürich Schweiz	<b>TECHNISCHE DATEN DER SPANNGLIEDER VT-CMM 02...16-150 D</b> <b>Technische Beschreibung des Spannverfahrens</b>	Anlage 9      Seite 6  zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.3-78 vom 20. März 2008
--	---	--

Benennung	Material	Norm
<b>Verankerungen</b>		
Ankerplatte	S235JR	DIN EN 10 025
Ankerkörper	C45E +TN	DIN EN 10 083-1
Ringkeil	bei DIBt hinterlegt	
Schutzkappe	HDPE	DIN EN ISO 1872
Übergangsröhrchen	HDPE	DIN EN ISO 1872
Abdichtung Schutzhülle 2	3M schwarze Fugendichtmasse	
Trompetenrohr	HDPE / S235JR	DIN EN ISO 1872 / DIN EN 10 025
Abdichtung am Trompetenende	PU-Schaum	
Injektionsmörtel	bei DIBt hinterlegt	DIN EN 447
<b>Spannglied</b>		
Spannstahlitze	siehe Abschnitt 2.1.1 der bes. Bestimmungen	
Schutzhülle 1	HDPE *)	DIN EN ISO 1872
Schutzhülle 2	HDPE *)	DIN EN ISO 1872
Korrosionsschutzmasse	bei DIBt hinterlegt	
<b>Korrosionsschutz</b>		
Korrosionsschutzmasse	Denso-Jet	
	Denso-Cord	
	Denso-Fill	
Korrosionsschutzbinde	Densobinde normal	
<b>Koppelstelle</b>		
Hüllkasten für Kopplung	S235JR	DIN EN 10 025
Koppelankerkörper A und B	C45E +TN	DIN EN 10 083-1
Koppelhülse	S355J2H +N	DIN EN 10 210-1
<b>Umlenkung mit Gleiteinrichtung</b>		
Umlenksattel	HDPE / S235JR	DIN EN ISO 1872 /DIN EN 10 025
Gleitfolie	PTFE	DIN EN ISO 13000
Gleitblech	X5CrNi18-10	DIN EN 10 028-7
Gleitplatte	HDPE	DIN EN ISO 1872
Gleitmittel	bei DIBt hinterlegt	
Futterplatten	HDPE	DIN EN ISO 1872

\*) Materialspezifikationen bei DIBt hinterlegt

Ringkeil Typ F oder Typ H:



**BBR**  
**BBR VT International Ltd.**  
 Bahnstraße 23  
 8603 Schwerzenbach/Zürich  
 Schweiz

TECHNISCHE DATEN DER  
 SPANNGLIEDER  
 VT-CMM 02...16-150 D

**Materialangaben**

Anlage 10

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-13.3-78  
 vom 20. März 2008