

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 13. März 2007

Kolonnenstraße 30 L

Telefon: 030 78730-326

Telefax: 030 78730-320

GeschZ.: I 17-1.13.3-10/06

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-13.3-121

Antragsteller:

Vorspann-Brückentechnologie GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
5303 THALGAU
ÖSTERREICH

Zulassungsgegenstand:

Litzenspannverfahren VBT-BE 1 bis 16 für externe Vorspannung

Geltungsdauer bis:

31. März 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und 17 Anlagen.



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

Zulassungsgegenstand sind Spannglieder für externe Vorspannung aus 1 bis 16 Spanndrahtlitzen St 1570/1770, Ø 15,7 mm (siehe Anlage 1), deren Verankerungen (Endverankerungen und Kopplungen), deren Umlenkung an Umlenksätteln und deren Korrosionsschutz.

Als Spannstahllitzen werden bauaufsichtlich zugelassene Litzen mit Korrosionsschutzsystem, bestehend aus Korrosionsschutzmasse und PE-Schutzhülle, verwendet. Diese Monolitzen werden für die Verwendung als externe Spannglieder mit einer zweiten äußeren PE-Schutzhülle versehen, die auch zwei oder vier Monolitzen zu einem Band zusammenfassen kann. Die Spannglieder bestehen aus einem oder mehreren dieser Bänder.

Die Verankerung der Spannstahllitzen in den Verankerungen erfolgt durch Keile.

Spannglieder aus 1, 2, 4, 8, 12 und 16 Spannstahllitzen können über feste und bewegliche 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 dem 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 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	-0,04 mm
				+0,06 mm
	Kerndrahtdurchmesser	d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenndurchmesser	3 d	≈ 15,7 mm bzw. 0,6"	
	Nennquerschnitt		150 mm ²	-2 %
				+4 %



Es dürfen nur Spannstahlilitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden.

Die Spannstahlilitzen sind mit Korrosionsschutz versehen, bestehend aus der Korrosionsschutzmasse (siehe Anlage 17) und einer HDPE-Schutzhülle mit einer Mindestausgangswandstärke von 1,25 mm, 1,50 mm, 1,75 mm oder 2,00 mm (siehe Anlage 11, Abschnitte 2.1 und 4.2). Diese Monolitzen werden vom Antragsteller mit einer zweiten äußeren Schutzhülle aus HDPE (siehe Anlage 15) ummantelt, die auch zwei oder vier Monolitzen zu einem Band zusammenfassen kann.

Die Stöße der Kunststoffhüllen der Bänder in Längsrichtung werden durch Spiegelschweißverfahren oder durch verschweißte V-Nähte hergestellt. Die Längsnähte werden im Durchlaufspiegelschweißverfahren hergestellt. Dabei sind die jeweils gültigen DVS-Richtlinien zu beachten. Die Schweißarbeiten sind von Kunststoffschweißern mit gültiger Prüfbescheinigung der Prüfgruppe I nach DVS 2212-1:1999-02 durchzuführen.

2.1.3 Keile (Ringkeile)

Die Spannstahlilitzen werden mittels Keilen (siehe Anlage 9) verankert.

2.1.4 Ringkörper und Koppelringkörper

Die Bohrlochausgänge der Ringkörper müssen entgratet sein. Die konischen Bohrungen der Ringkörper und Koppelringkörper müssen sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzfett versehen sein.

2.1.5 Ankerplatte

Als Ankerplatten kommen quadratische bzw. rechteckige Stahlankerplatten entsprechend den Anlagen 4 und 12 zur Anwendung. Die Ankerplatten sind durch eine mindestens 80 µm dicke Verzinkung vor Korrosion zu schützen.

2.1.6 Wendel und Bügelbewehrung

Die in Anlage 13 angegebenen Abmessungen und Stahlsorten der Wendel und der 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.

2.1.7 Schweißen an den Verankerungen

Abschnitt 4.2.2 ist zu beachten.

2.1.8 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

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

Im Endzustand müssen die Einbindelängen von Schutzhülle 1 in die Übergangsröhrchen ≥ 200 mm und von Schutzhülle 2 in die Trompeten ≥ 500 mm betragen.

Die entsprechenden Abdichtungen sind sorgfältig auszuführen. Die Hohlräume müssen vollständig mit der auf Anlage 17 angegebenen Korrosionsschutzmasse verfüllt werden.

2.1.9 Korrosionsschutz der freiliegenden Stahlteile

Die nicht durch Beton, Einpressmörtel oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind, soweit sie nicht aus nichtrostendem Stahl bestehen, durch eines der folgenden Schutzsysteme gegen Korrosion zu schützen:

- Schutzsysteme ohne metallischen Überzug:
DIN EN ISO 12944-5:1998-07 S5.12, S5.13, S5.15, S5.16 oder S8.08
- Schutzsysteme mit Verzinkung:
DIN EN ISO 12944-5:1998-07 S9.10, S9.11, S9.12 oder 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.



2.1.10 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 der Anlagen entsprechen. Die darin angegebenen Maße und Materialkennwerte sowie der darin beschriebene Herstellungsvorgang der Spannglieder und des Korrosionsschutzes sind einzuhalten.

Die Spannglieder können einseitig oder beidseitig gespannt werden.

2.1.11 Umlenksättel

Die Umlenksättel sind wie auf Anlage 10 angegeben auszuführen, insbesondere dürfen die in Anlage 11, Abschnitt 4.2, angegebenen Mindestradien nicht unterschritten werden.

Die Umlenkkästen sind zur Unterstützung der äußeren Gleitung des Spanngliedes beim Vorspannen an allen Flächen, an denen das Spannglied anliegt, mit einer Gleitschicht (siehe Anlage 10) zu versehen.

2.1.12 Kopplungen

Die Kopplungen sind wie auf den Anlagen 6 und 7 angegeben auszuführen. Sie sind nur in planmäßig gerade Spanngliedabschnitte einzubauen. Die Trompeten des 2. Bauabschnitts bei festen Kopplungen sowie bei beweglichen Kopplungen die Trompeten beider Bauabschnitte sind aus Stahl auszuführen. Die Anschlüsse an die Kopplung sind für eine unplanmäßige Winkelabweichung von 0,5° zu bemessen.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

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

2.2.1 Herstellung

Die bauaufsichtlich zugelassenen Monolitzen sind im Werk in die Bänder einzulegen. Die lagenweise Anordnung der Bänder zu einem Spannglied kann im Werk oder auf der Baustelle erfolgen. Um horizontale Verschiebungen der einzelnen Bänder eines Spannglieds zu vermeiden sind diese durch geeignete Maßnahmen zu sichern.

Es ist immer auf eine sorgfältige Behandlung der ummantelten Spannstahtlitzten bei der Herstellung von Spanngliedern und bei Transport und Lagerung zu achten.

Fertigspannbänder müssen in einer geschlossenen Halle hergestellt werden. Die für die Monolitzen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung geltenden Bedingungen für Lagerung und Transport sind auch für die fertigen Spannbänder zu beachten. Die fertigen Spannbänder 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 Spanngliedgröße geliefert werden.

Bei der Auslieferung von Fertigspannbändern sind folgende Unterlagen beizufügen:

- Lieferschein mit Angabe von Bauvorhaben, Spanngliedtyp, 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 Spannstähe enthalten.
- bei Verwendung von Restmengen oder Verschnitt die Angabe der Herkunft
- Lieferzeugnisse für den Spannstaht 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 Fertigspannbänder) 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 Zubehörteile 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 Qualitätssicherungsplan¹
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal².

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 Ringkörper, Koppelringkörper und Koppelhülsen

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

Die konischen Löcher zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte sowie die Gewinde aller Koppelringkörper und Koppelhülsen zu prüfen. 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.

¹ 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

² 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



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 Spanndrahtlitzen, Ausgangsmaterialien

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

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

2.3.2.6.1 Korrosionsschutzmäntel

Es ist folgendes zu überprüfen:

Für die Kontrolle der Dicke des aufextrudierten HDPE-Mantels ist beim Ablängen der Monolitze im Zuge der Spanngliedherstellung 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 Coil an einer Probe:

- Gleitfähigkeit, Ausziehkräfte

An jedem 20. Coil 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 Coil an einer Probe (fertige Monolitze) ist die aufgetragene Fettmenge zu überprüfen. Nach Augenschein ist zu überprüfen, ob das Fett die Zwickel der Litze ausgefüllt hat.

An jedem 20. Coil 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 10204:2005-01 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 können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. 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 eine Mindestnennfestigkeit von $1,1 F_{pK}$ aufweisen.

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 Spannsthallitzen	Vorspannkraft St 1570/1770	
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]
1 x 01	1	199	186
1 x 02	2	398	372
2 x 02	4	797	743
1 x 04	4	797	743
2 x 04	8	1593	1486
3 x 04	12	2390	2230
4 x 04	16	3186	2974

Für die Begrenzung der Spannsthallspannungen 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 folgenden Werten ermittelt werden:



Tabelle 2: Reibungsbeiwerte und ungewollter Umlenkwinkel

Anzahl der übereinander liegenden Bänder	Reibungsbeiwert μ	Ungewollter Umlenkwinkel k [°/m]
1	0,06	0
2	0,08	
3	0,10	
4	0,12	

3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder an den Umlenksätteln

Die kleinsten zulässigen Krümmungshalbmesser sind Anlage 11, Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

Ein Nachweis der Spannstahlrandspannungen im Bereich von 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. $f_{cm0,cube} = 42 \text{ N/mm}^2$ aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspännende 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 ²]	$f_{cmj,cyl}$ [N/mm ²]
34	27
42	34

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 14 angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen (Endverankerungen und Kopplungen) dürfen nicht unterschritten werden. Die Abstände gelten auch dann, wenn kleinere Vorspannkraft nach Abschnitt 3.2 eingetragen werden.

Abweichend von in den Anlagen angegebenen Werten dürfen die Achsabstände der Verankerungen in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den minimalen Abstand der Stäbe der Zusatzbewehrung bzw. den Wendelaußendurchmesser, verkleinert werden. In diesem Fall sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung um den gleichen Prozentsatz zu vergrößern.



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

Ein Nachweis für die Überleitung der Spannkkräfte 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 Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Die hier und 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. Wenn im Ausnahmefall³ infolge einer Häufung der Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der Wendel anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.

An den Umlenksätteln ist die Aufnahme der Umlenkkkräfte durch das Bauteil statisch nachzuweisen.

3.8 Schlupf an den Verankerungen

An den Spannankern, dazu gehört auch der Koppelringkörper A des ersten Bauabschnitts der Kopplung, ist mit einem Schlupf von 6 mm zu rechnen. Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

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

3.9 Ermüdungsnachweis der Verankerung

An den Endverankerungen, den Kopplungen und den Umlenksätteln ist eine Schwingbreite von 35 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.

3.10 Gesamtdehnweg an den Umlenkstellen

Der Gesamtdehnweg an der Umlenkstelle (Vorspannen, Nachspannen und evt. Ablassen der Vorspannkraft) darf in Abhängigkeit vom resultierenden Umlenkradius die zulässigen Werte nach Anlage 11, Abschnitt 4.2 nicht überschreiten. Die Mindestradien nach Anlage 11, Abschnitt 4.2.1 dürfen nicht unterschritten werden.

³ Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.



3.11 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 ausgeschlossen ist. Wird die Durchführung zur Verhinderung von Querschwingungen nach Abschnitt 3.12 herangezogen, ist sie wie ein Umlenksattel auszuführen.

3.12 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 sie das Spannglied - insbesondere das Hüllrohr - nicht verletzen und Längsbewegungen des Spanngliedes nicht behindern.

3.13 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.

3.14 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 Bautoleranzen festzulegen, damit die minimalen Einbindelängen beider Schutzhüllen im Endzustand (siehe Abschnitt 2.1.8) sichergestellt sind. Diese Festlegung ist durch den Antragsteller oder in Abstimmung mit ihm zu treffen.

3.15 Kopplung

Bei der statischen Berechnung ist nachzuweisen, dass die Spannkraft an der Kopplung im zweiten Bauabschnitt weder im Bau- noch im Endzustand größer als im ersten Bauabschnitt ist. Bei der festen Kopplung darf sich zwischen dem Koppelringkörper und der Ankerplatte kein Spalt bilden.

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 2006⁴.

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 Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4.

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 Ringkörper müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen. Die konischen Bohrungen der Ringkörper 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 Montage der Spannglieder muss wie in Anlage 11 beschrieben erfolgen. Die Markierung der Schutzmäntel 2 (siehe Anlage 11, Abschnitt 6.3.2.4) ist dauerhaft aufzubringen, damit jederzeit die erforderlichen Einbindelängen der Schutzmäntel (siehe Abschnitt 2.1.8) kontrolliert werden können. Bei der Kontrolle kann davon ausgegangen werden, dass die Schutzmäntel sich nicht gegenseitig verschieben. Abschließend sind im Endzustand nach dem Vorspannen die Einbindelängen zu kontrollieren.

Der Beginn der Montagearbeiten der Verankerungen und Kopplungen (siehe Anlage 11, Abschnitt 6.3) auf der Baustelle ist der bauüberwachenden Behörde bzw. dem von ihr mit der Bauüberwachung Beauftragten 48 Stunden vorher anzuzeigen.

4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

Nach Aufbringen von 30 % der Vorspannkraft (siehe Anlage 11, Abschnitt 6.3.4) 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 50 % 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 Spannwegen < 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 3.10 und 3.15 wird hingewiesen.

Bei der Anwendung des Spannverfahrens 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 11, 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 aufgetragenen Markierungen (siehe zweiter Absatz) zu kontrollieren.

4.2.5 Verkeilkraft und Schlupf

An den Spannankern, dazu gehört auch der Koppelringkörper A des ersten Bauabschnitts der Kopplung, ist mit einem Schlupf von 6 mm zu rechnen. Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

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

An den Spannankern, dazu gehört auch der Koppelringkörper A des ersten Bauabschnitts der Kopplung, ist mit einem Schlupf von 6 mm zu rechnen.

4.2.6 Einpressen

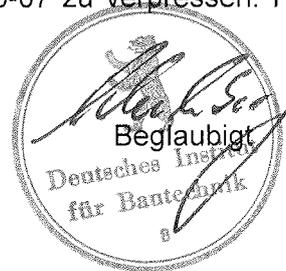
4.2.6.1 Korrosionsschutzmasse

Die Korrosionsschutzmassen (siehe Anlage 17) sind - falls erforderlich im erwärmten Zustand - in die dafür vorgesehenen Bereiche an den Verankerungen und Kopplungen einzufüllen. Auf eine vollständige Verfüllung ist zu achten. Dies ist durch Volumenvergleich und nachträgliches Abklopfen zu kontrollieren.

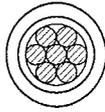
4.2.6.2 Einpressmörtel

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.

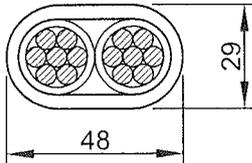
Häusler



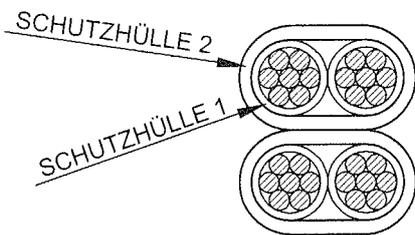
VBT-BE 1-150



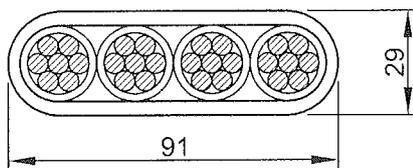
VBT-BE 2-150



VBT-BE 2x2-150

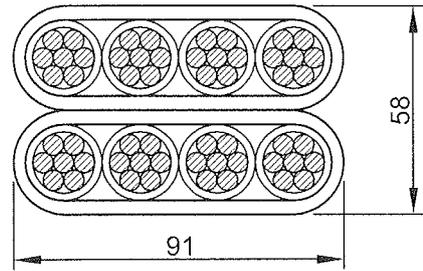


VBT-BE 4-150

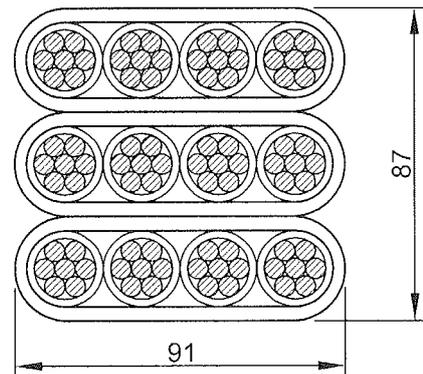


ALLE MASSE IN [mm]

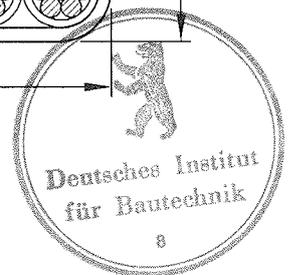
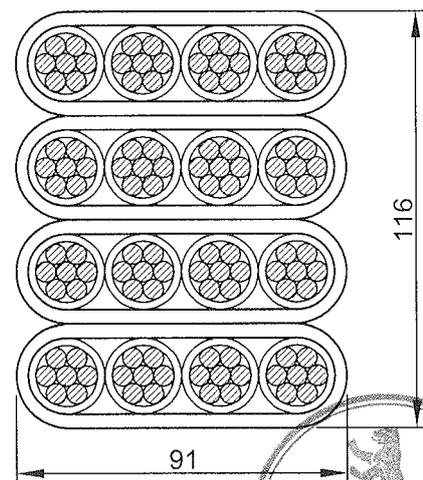
VBT-BE 2x4-150



VBT-BE 3x4-150



VBT-BE 4x4-150



Vorspann-Brückentechnologie GmbH
Ruchtfeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

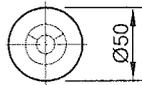
Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Übersicht
der Spanngliedbänder

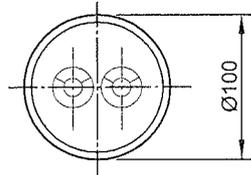
ANLAGE 1

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

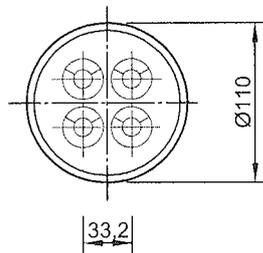
VBT-BE 1-150



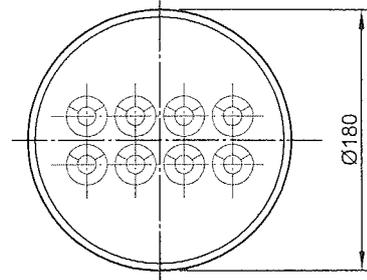
VBT-BE 2-150



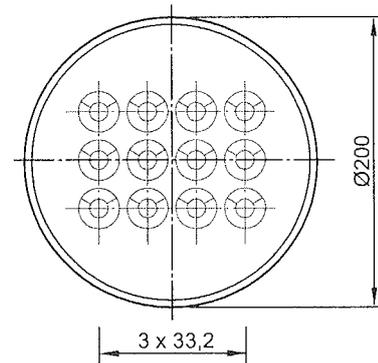
VBT-BE 4-150
VBT-BE 2x2-150



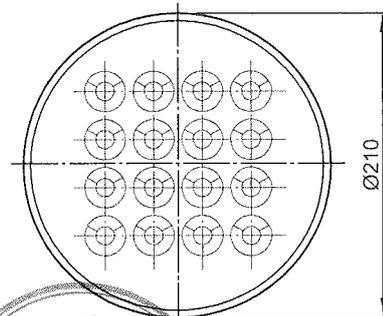
VBT-BE 2x4-150
VBT-BE 4x2-150



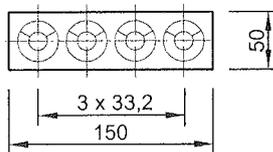
VBT-BE 3x4-150



VBT-BE 4x4-150



VBT-BE F 4-150



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

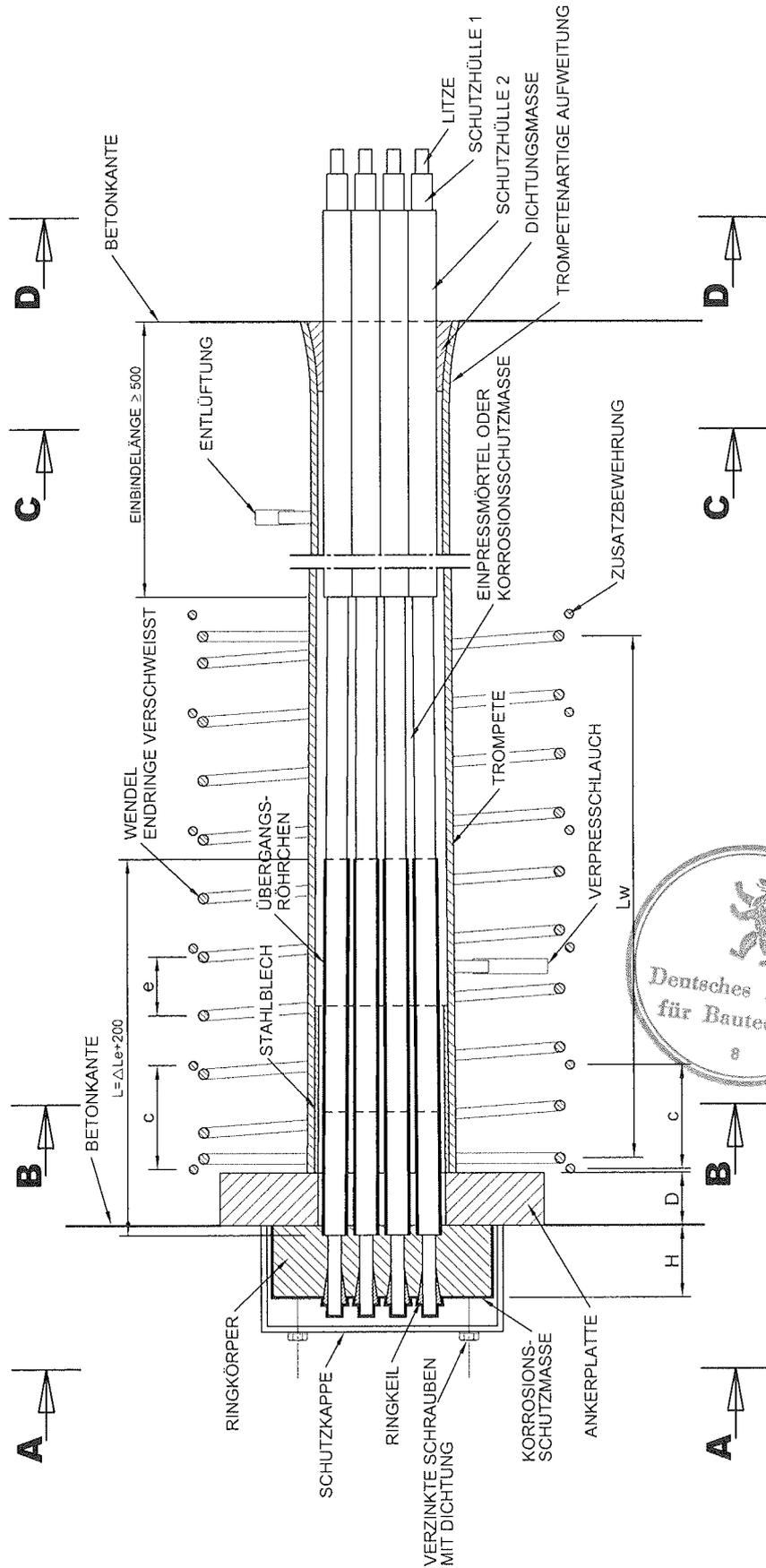
Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Übersicht
der Ringkörper

ANLAGE 2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.2-121
vom 14. März 2007

LÄNGSSCHNITT DARSTELLUNG MIT KUNSTSTOFFTROMPETE (TROMPETE ALTERNATIV AUS STAHL)



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

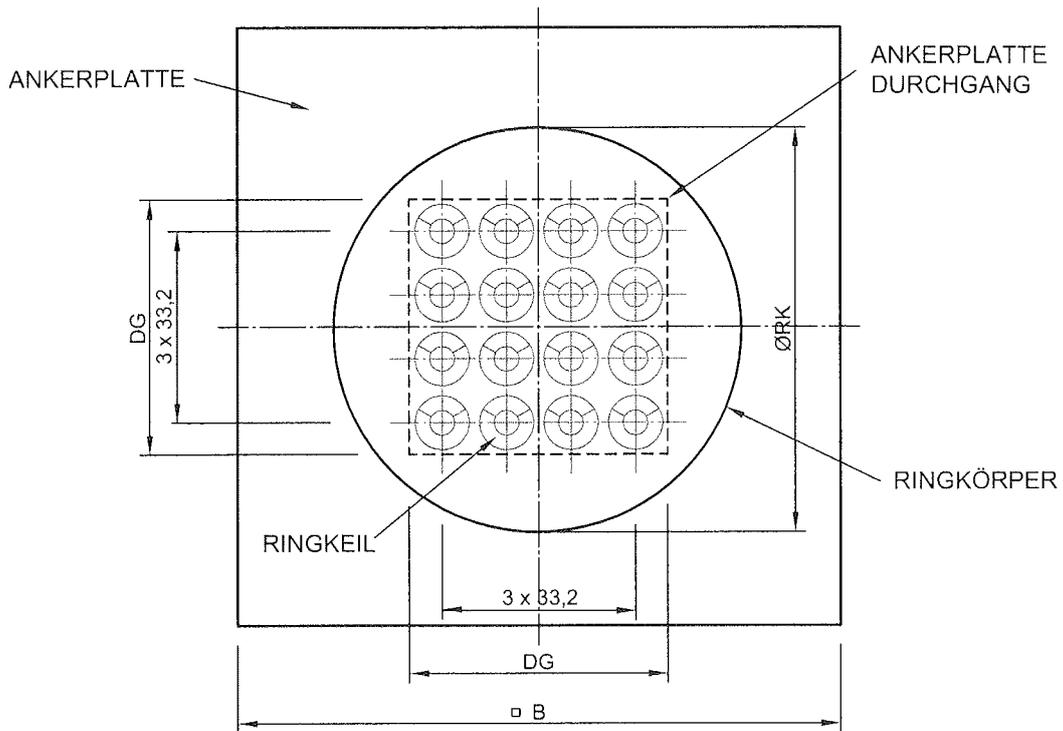
Längsschnitt
Verankerung

ANLAGE 3

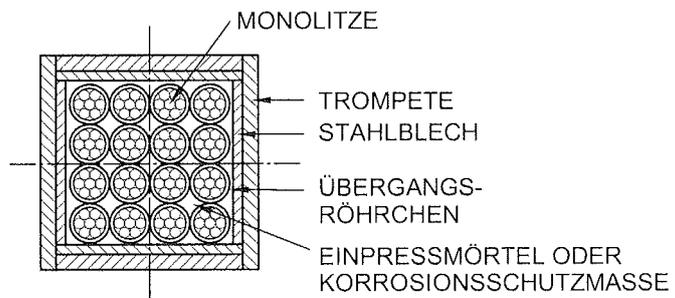
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

A-A

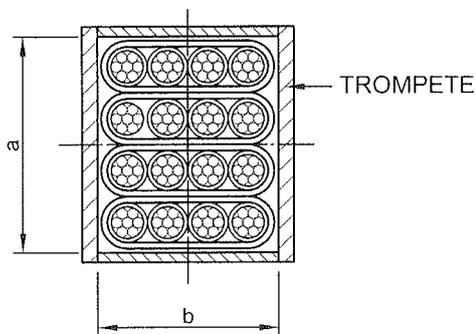
(ANSICHT OHNE SCHUTZKAPPE)



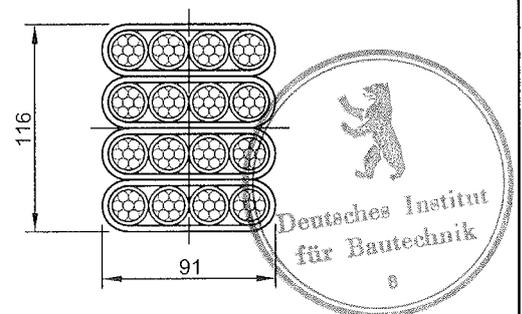
B-B



C-C



D-D



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

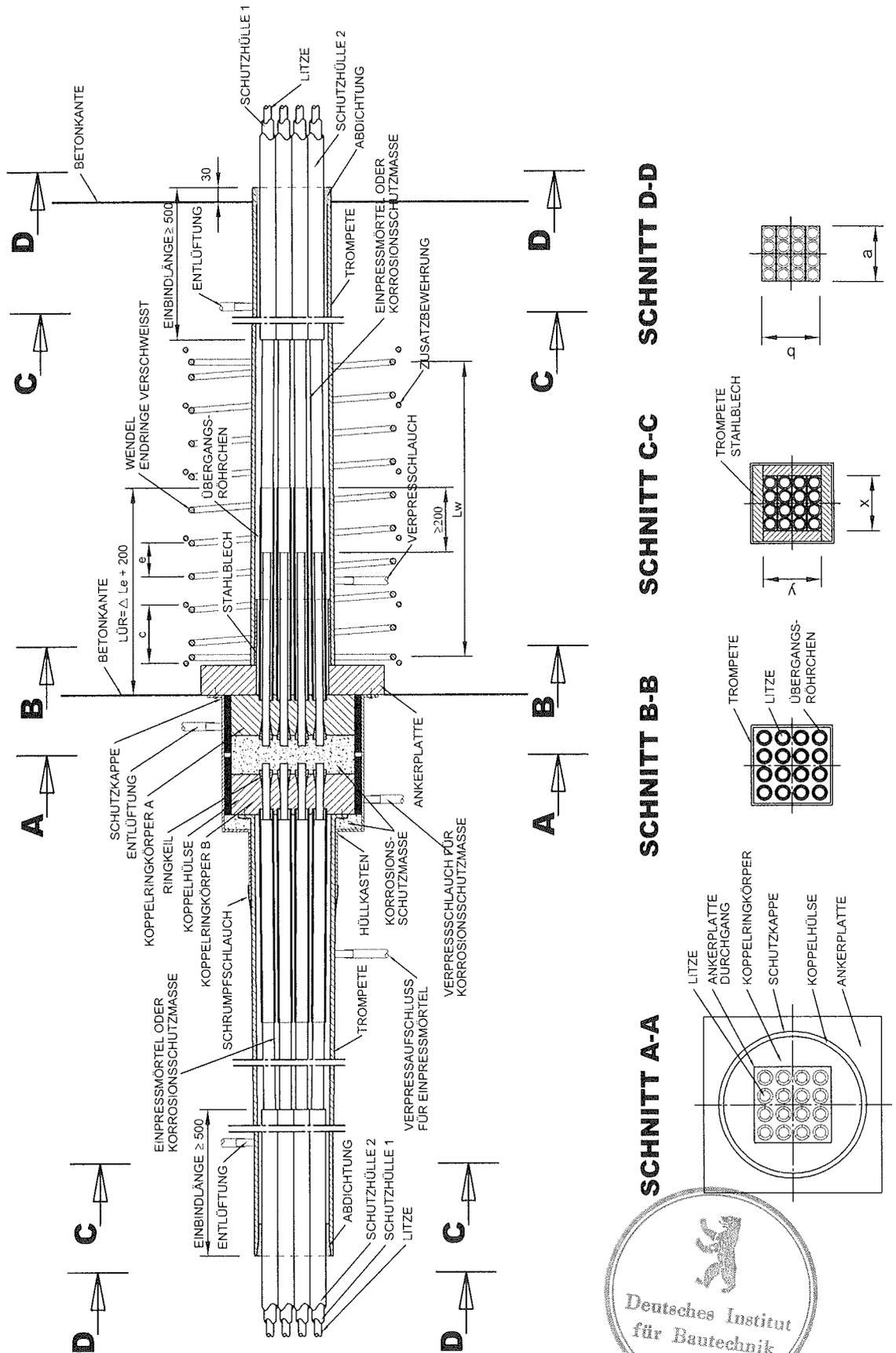
Litzenspanverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Querschnitte
Verankerung

ANLAGE 4

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

LÄNGSSCHNITT DURCH DIE FESTE KOPPELSTELLE VBT-BE 4 x 4-150



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

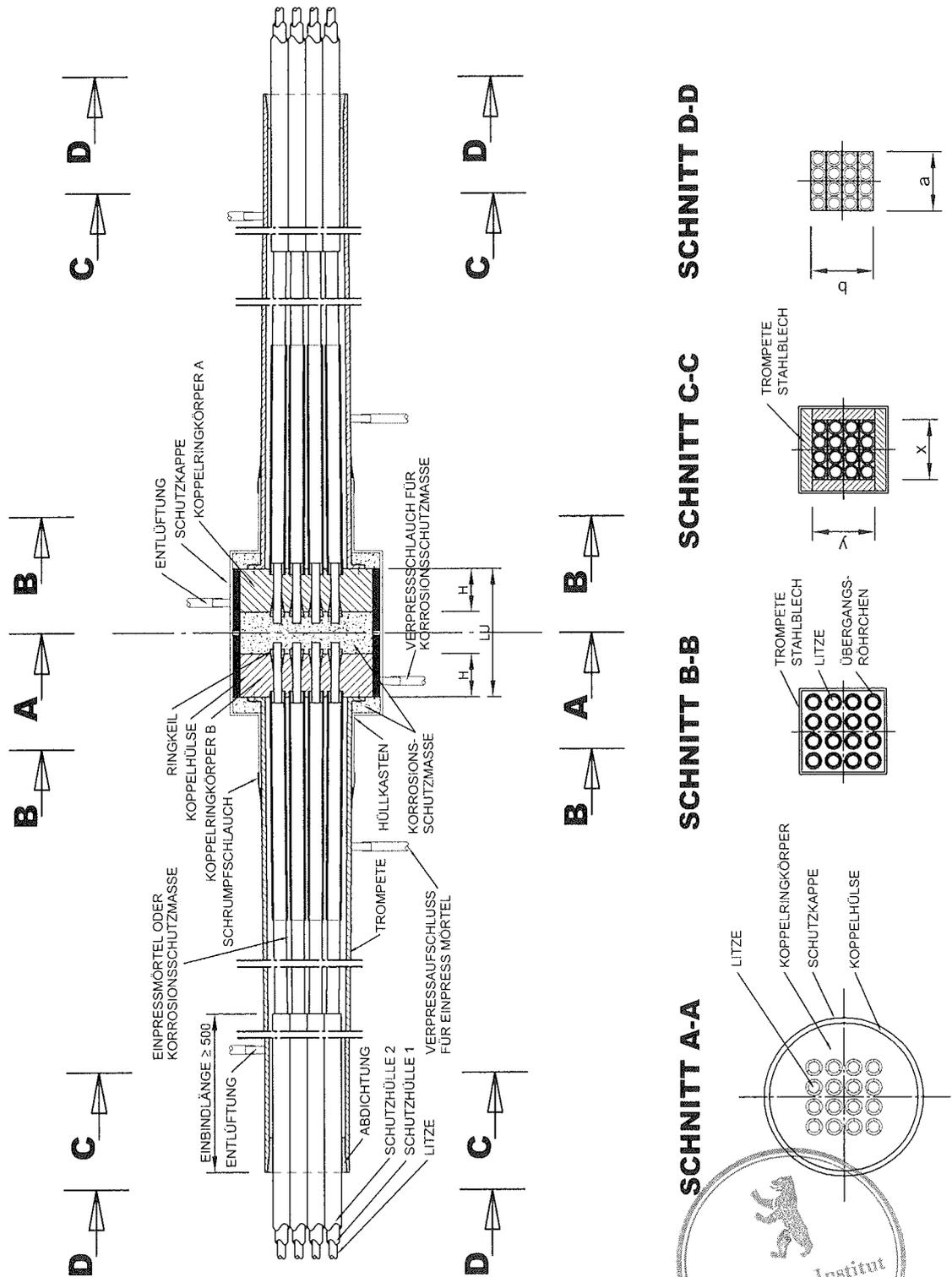
Längsschnitt
feste Koppelstelle



ANLAGE 6

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

LÄNGSSCHNITT DURCH DIE BEWEGLICHE KOPPELSTELLE VBT-BE 4 x 4-150



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtfeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspanverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Längsschnitt
bewegliche Koppelstelle

ANLAGE 7

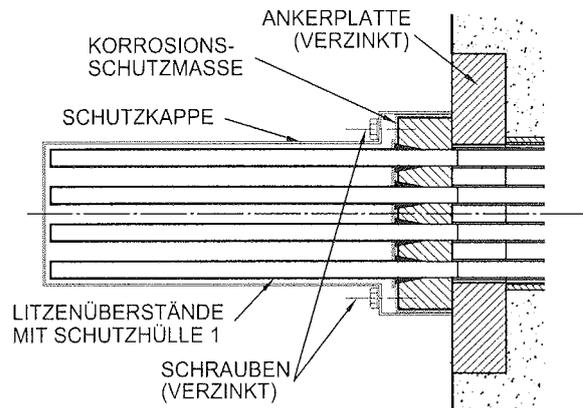
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

VERANKERUNG NACHSPANNBAR

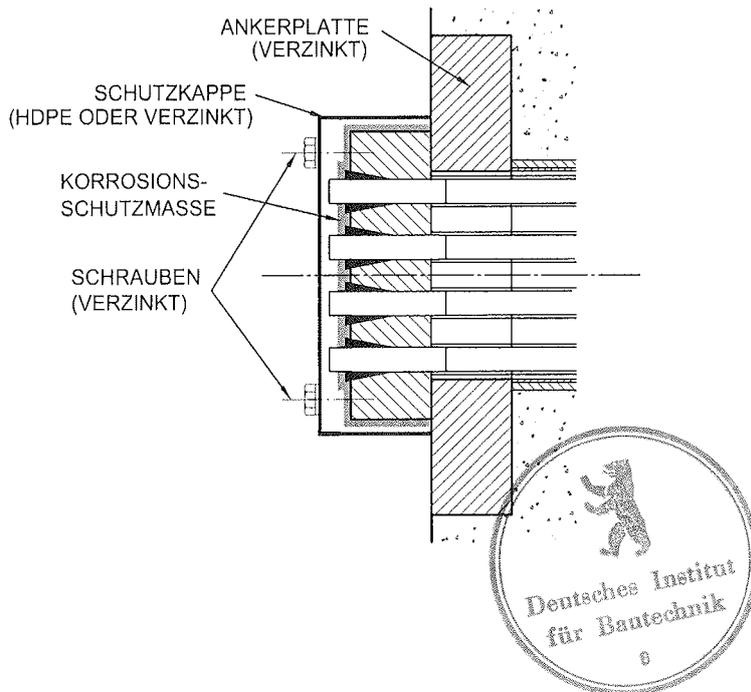
LITZENÜBERSTAND ZUM NACHSPANNEN

SPANNGLIED TYP	LITZENÜBERSTAND*
1-150	55cm
2-150 bis 4x4-150	65cm
2x4-150 bis 4x4-150	38cm**

* DER LITZENÜBERSTAND IST ABHÄNGIG VO PRESENTYP UND IST MIT DEM SPANNVERFAHRENHERSTELLER ABZUSTIMMEN.
 ** MIT SPEZIALPRESSE



VERANKERUNG NICHT NACHSPANNBAR



Vorspann-Brückentechnologie
 GmbH
 Ruchtifeldsiedlung 51
 A-5303 Thalgau

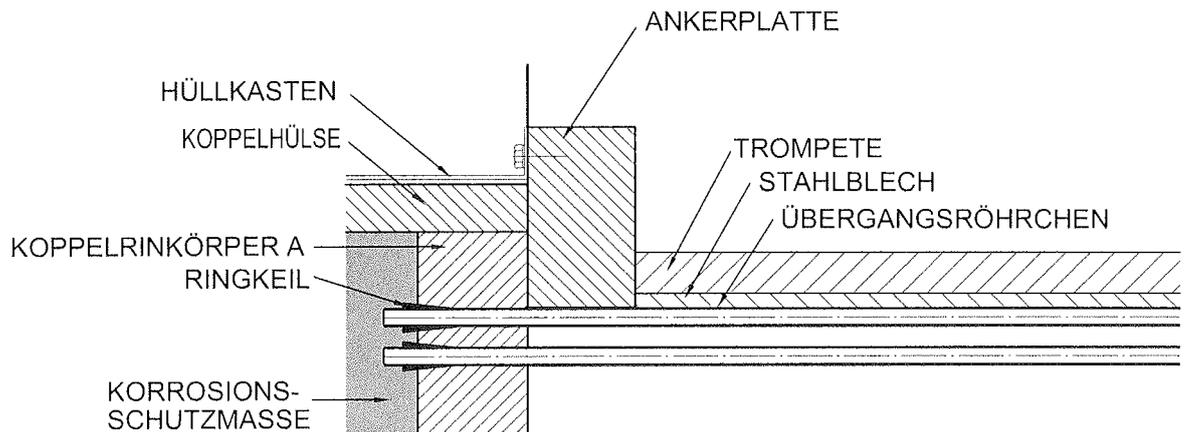
Litzenspannverfahren ohne
 Verbund VBT-BE

Korrosionsschutz
 im Bereich
 der Verankerung

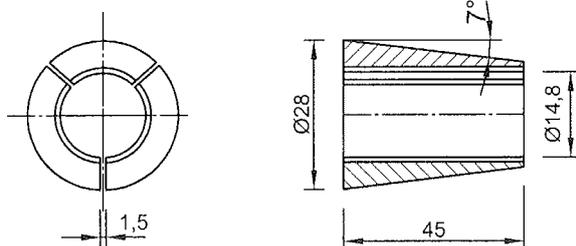
ANLAGE 8

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
 Nr. Z-13.3-121
 vom 14. März 2007

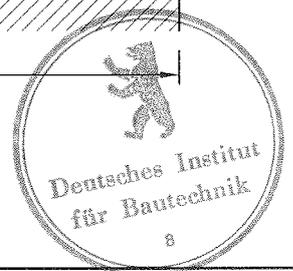
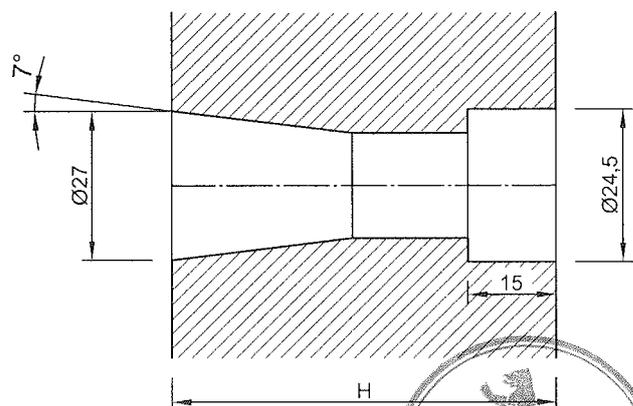
DETAIL FESTE KOPPLUNG



RINGKEIL



KONUSBOHRUNG



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

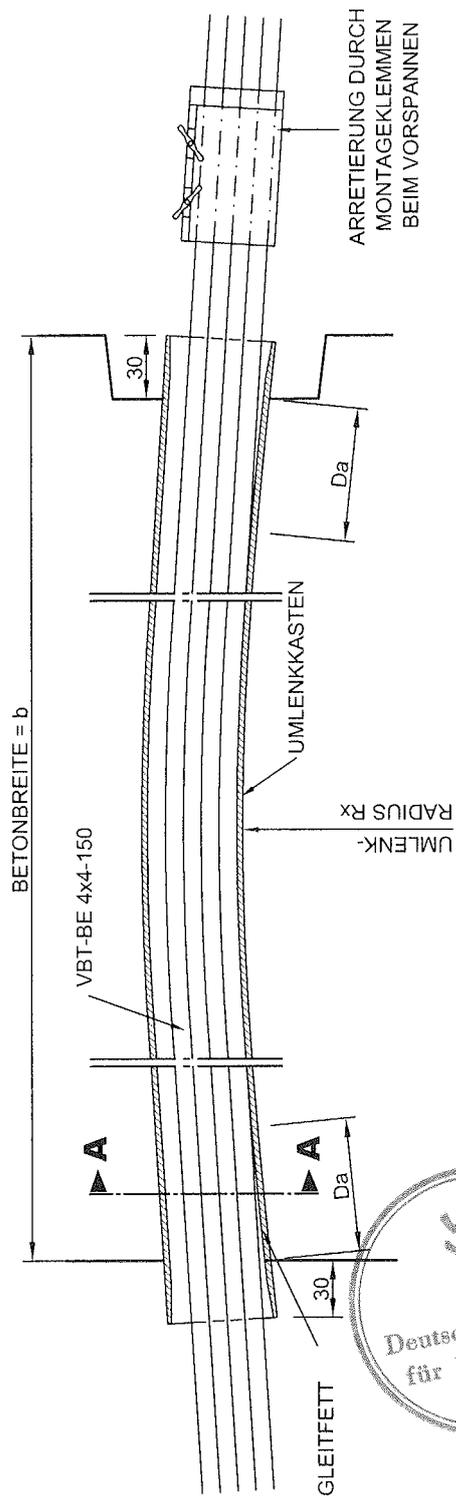
Detail
Kupplung, Ringkeil
und Konusbohrung

ANLAGE 9

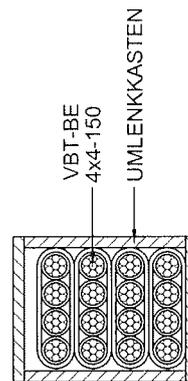
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

UMLENKSATTEL AUS HDPE-KUNSTSTOFF

(SATTEL ALTERNATIV AUS STAHL)



A-A



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtfeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Umlenksattel
aus HDPE

ANLAGE 10

zur allgemeine
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

1 SPANNSTAHL

Als Spannstahl werden allgemein bauaufsichtlich zugelassene 7-drähtige Monolitzen 15,7 mm, St 1570/1770, Nennquerschnitt 150 mm², verwendet.

2 SPANGLIEDER

2.1 Beschreibung der Spannglieder

Die VBT-BE Litzenspannglieder sind für externe Vorspannung konzipiert und bestehen entweder aus einer Monolitze mit einem doppelten Mantel oder aus Bändern mit 2 oder 4 nebeneinander liegenden Monolitzen, die werkmäßig von Korrosionsschutzmasse und einem $\geq 2,0$ mm - 1,75 mm - 1,50 mm oder 1,25 mm starkem HDPE-Mantel (Schutzhülle 1) umgeben sind. Die nebeneinander liegenden Monolitzen werden durch ein flaches HDPE-Rohr (Schutzhülle 2) mit einer Ausgangswandstärke von 3,0 mm zu einem Spannband geformt. Dabei ist zu beachten, dass die Monolitzen stets dicht an dicht von dem äußeren Hüllrohr (Schutzhülle 2) umschlossen werden.

2.2 Herstellung der Spannglieder

Die nebeneinander liegenden Monolitzen und das flache HDPE-Rohr werden im Werk zusammen gefügt. Das flache Rohr wird in der Maschine in einem Arbeitsgang an einer schmalen Seite aufgeschnitten und an der Schnittstelle auseinandergedrückt, um die Monolitzen in das HDPE-Rohr einführen zu können. Nachdem die Monolitzen in dem HDPE-Rohr liegen, wird dieses an der Schnittstelle wieder verschweißt. Die Spannbänder werden in großen Längen gewickelt oder in den für die Baustelle erforderlichen Längen gefertigt.

3 VERANKERUNG

3.1 Spannanker und Festanker

Die Verankerung der Spannglieder erfolgt mit Ankerplatten, Ringkörpern mit konischen Bohrungen parallel zur Spanngliedachse und mit Hilfe 3-teiliger Ringkeile. Der Übergangsbereich zwischen den Spannbändern und der Verankerung wird wie folgt ausgebildet: an der inneren Seite der Ankerplatte ist ein rechteckiges oder quadratisches Rohr aus verzinktem Stahl angeschweißt. An diesem Rohr wird der HDPE Trompetenkasten befestigt. Die Schutzhüllen der Spannbänder werden im Bereich des Trompetenkastens mit Hilfe eines Spezialmessers abgetrennt und die Litzen mit der Schutzhülle 1 durch die PE-Übergangsröhrchen, die zuvor in die Bohrungen der inneren Stirnseite des Ringkörpers eingeschlagen worden sind, in die Löcher des Ringkörpers geführt und dort verankert. (siehe Anlage 5)

Der Ringspalt zwischen dem Übergangsröhrchen und der Schutzhülle 1 (Monolitze) darf nicht größer als 1,75 mm sein. Um zu gewährleisten, dass die Schutzhülle 1 ohne Behinderung in das Übergangsröhrchen eingeführt werden kann, muss das Übergangsröhrchen angefast sein. Die Übergangsröhrchen sind in die Bohrung der Ringkörper eingeschlagen, so dass ein



Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Beschreibung des
Vorspannverfahrens

ANLAGE 11, Seite 1 von 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

Herausziehen während der Montagevorgänge verhindert wird. Der Raum zwischen den Spanngliedern und der Trompete wird nach dem Aufbringen der Vorspannkraft mit Zementmörtel oder Korrosionsschutzmasse verfüllt.

Die Abdichtung am Trompetenende zwischen der Trompete und den Spannbändern erfolgt mit einer Dichtungsmasse (PU-Schaum).

An nicht nachspannbaren Verankerungen mit kurzen Litzenüberständen (siehe Anlage 8 unten) wird eine Abdeckkappe aus Stahlblech (verzinkt) oder HDPE-Kunststoff mit Schrauben M 12 (verzinkt) montiert. Der Hohlraum in der Abdeckkappe wird mit Korrosionsschutzmasse verfüllt (siehe Anlage 8 unten).

An nachspannbaren Verankerungen mit langen Litzenüberständen (siehe Anlage 8 oben) wird eine min. 40 cm lange Abdeckkappe aus Stahlblech oder HDPE-Kunststoff mit Schrauben M 12 an dem Ringkörper montiert (siehe Anlage 8 oben). Der Ankerkopf und Keile werden mit Korrosionsschutzmasse eingestrichen. Die Litzenüberstände sind mit Korrosionsschutzmasse und werden zusätzlich mit PE Schutzröhrchen geschützt.

3.2 Koppelanker

Es sind feste und bewegliche Koppelstellen verfügbar.

4 UMLENKUNG

4.1 Ausführung der Umlenksättel

An Umlenkstellen werden die Spannbänder in rechteckigen Umlenkkästen geführt. Die Seitenflächen der Umlenkkästen sind der Geometrie der Spanngliedführung angepasst. Die Umlenksättel werden an den Ausläufen trompetenartig aufgeweitet, damit die Spannbänder keine Knicke erleiden können. Die Umlenkkästen werden einbetoniert.

Als Material der Umlenkkästen wird HDPE-Kunststoff oder korrosionsgeschützter Stahl, verwendet.

HDPE-Kunststoff $t \geq 8 \text{ mm}$
 korrosionsgeschützter Stahl $t \geq 3 \text{ mm}$

Anzahl der Bänder	1x1	1x2	2x2	1x4	2x4	3x4	4x4
min. Breite (innen) X	33	52	52	95	95	95	95
min. Höhe (innen) Y	33	38	67	38	67	96	125
Wandstärke	HDPE $\geq 8 \text{ mm}$ / Stahl $\geq 3 \text{ mm}$						

Tabelle 1: Mindestabmessungen der Umlenkkästen (Umlenksättel siehe Anlage 10)

Bei einer Ausbildung der Umlenksättel aus Stahl muss die Mindestausgangswandstärke der Monolitzenmäntel 2,00 mm betragen oder es muss eine HDPE-Auflage mit einer Stärke von 8 mm vorgesehen werden. Beim Einsatz von HDPE-Umlenksätteln oder der vorgenannten HDPE-Auflage dürfen die Ausgangswandstärken der Monolitzenmäntel entsprechend Abschnitt 4.2 auch kleiner als 2,00 mm sein.



<p>VBT systems</p> <p>Vorspann-Brückentechnologie GmbH Ruchtifeldsiedlung 51 A-5303 Thalgau</p>	<p>Litzenspannverfahren ohne Verbund VBT-BE</p> <p>Beschreibung des Vorspannverfahrens</p>	<p>ANLAGE 11, Seite 2 von 8</p> <p>zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.3-121 vom 14. März 2007</p>
--	--	---

4.2 Krümmungsradien und Spannwegbegrenzung

4.2.1 Krümmungsradien

Für einen Gesamtdehnweg von maximal 80 cm gilt:

Die kleinsten Krümmungsradien R_x über die breite Seite von vier aufeinander liegenden Bändern sind unten in der angeführten Tabelle 2 enthalten. Für andere Stapelfaktoren (z.B. bei drei aufeinander liegenden Bändern $n = 3$) kann der Wert für den zulässigen min. Radius wie folgt ermittelt werden.

$$R_{\min}(d_{\text{innen}}; n) \geq R_{\min}(d_{\text{innen}}; 4) \cdot \frac{n}{4}$$

d_{innen} Mindestausgangswandstärke der Monolitze

n Anzahl der übereinander liegenden Bänder

Beispiel – Bandtyp 3x4 ($d_{\text{innen}} \geq 2.00$ mm; $n = 3$)

$$R_{\min}(d = 2,00; n = 3) \geq 5,0 \cdot \frac{3}{4} = 3,75m \rightarrow \text{wähle } R_{\min}(d = 2,00; n = 3) = 3,80m$$

$d_{\text{innen}} \geq$	2,00 mm	1,75 mm	1,50 mm	1,25 mm
R_{\min} [m]	5,0	5,6	6,5	10,5

Tabelle 2: Kleinste Krümmungsradien bei 50% innerer Gleitung und kleiner, Bandtyp 4x4

Der kleinste Krümmungsradius R_y über die schmale Seite der Bänder ist für alle Spannglieder 10,00 m.

Der resultierende Umlenkradius bei zweiachsiger Umlenkung ergibt sich aus den Umlenk radien R_x der breiten Seite und R_y der schmalen Seite der Bänder wie folgt:

$$R_{\text{res}} = \frac{R_x * R_y}{\sqrt{R_x^2 + R_y^2}} \quad (R_x < R_y)$$

4.2.2 Zulässiger Gesamtdehnweg an der Umlenkstelle

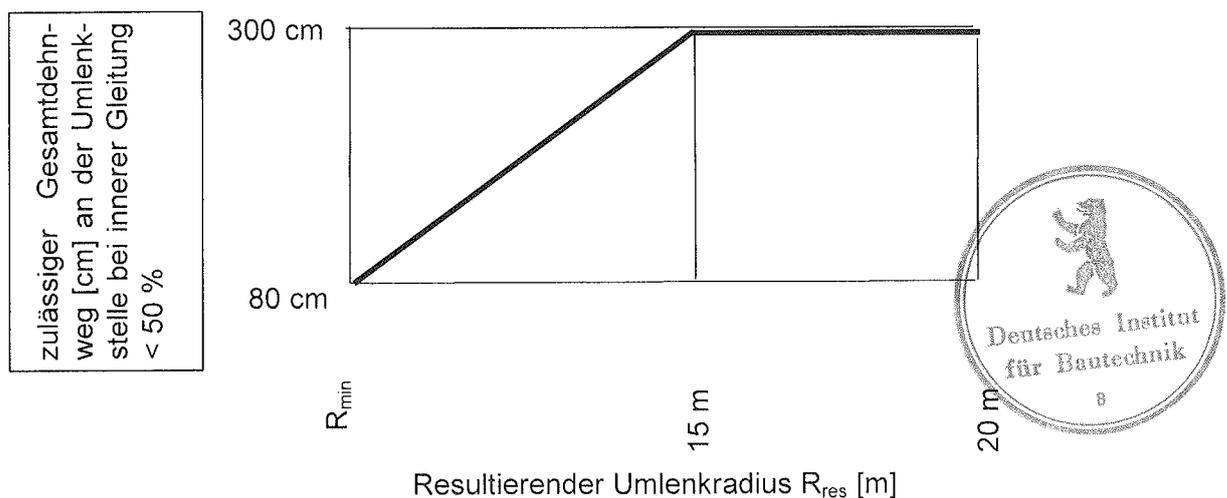


Bild 1: Zulässiger Gesamtdehnweg an der Umlenkstelle in Abhängigkeit vom resultierenden Umlenkradius

VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtfeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Beschreibung des
Vorspannverfahrens

ANLAGE 11, Seite 3 von 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

4.3 Reibungsbeiwerte

Der ungewollte Umlenkwinkel beträgt $k = 0^\circ$

Der Reibungsbeiwert beträgt $\mu = 0,06$ für ein Band

Der Reibungsbeiwert verändert sich in Abhängigkeit von der Zahl der übereinander liegenden Bänder.

Es ergeben sich folgende Reibungsbeiwerte μ :

Anzahl der übereinander liegenden Bänder	Reibungsbeiwert μ von den Umlenkungen
1	0,06
2	0,08
3	0,10
4	0,12

Tabelle 3: Reibungsbeiwerte mit HDPE Umlenksättel

5 KORROSIONSSCHUTZ

5.1 Spannlied im Bereich der freien Länge

Die Spannstahlilitzen sind durch Korrosionsschutzmasse und der Schutzhülle 1 und 2 geschützt. Schutzhülle 1 hat eine Mindestdicke je nach Umlenkradius von 2.00, 1.75, 1.50 oder 1.25 mm. Schutzhülle 2 hat eine Ausgangswandstärke $t \geq 3.00$ mm

5.2 Verankerungen

Die Trompete besteht aus HDPE-Kunststoff oder Stahl. Das Innere der Trompete wird mit Zementmörtel oder Korrosionsschutzmasse (Unigel 128F) verfüllt. Die Monolitzen werden über HDPE-Übergangsröhrchen in den Ringkörper geleitet. Das bandseitige Ende der Trompete wird mit Dichtungsmasse abgedichtet. Die Schutzkappe besteht aus Stahl oder HDPE-Kunststoff. Alle freiliegenden Stahlflächen werden entsprechend korrosionsschutzgeschützt. (siehe Anlage 5 und 16)

5.3 Koppelstellen

Der Korrosionsschutz der Koppelstellen ist gleichartig wie jener der Verankerungen. Der Raum zwischen Koppelanker A und B wird mit Korrosionsschutzmasse gefüllt. Das Innere des Hüllkastens ist mit Korrosionsschutzmasse gefüllt. Die Trompeten werden mit Zementmörtel oder Korrosionsschutzmasse verfüllt.



Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtfeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Lizenzspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Beschreibung des
Vorspannverfahrens

ANLAGE 11, Seite 4 von 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

6 MONTAGE

6.1 Allgemeines

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

6.2 Verankerungen, Koppelstellen

Festanker: Werks- oder Baustellenmontage
Spannanker: Baustellenmontage
Koppelstellen: Baustellenmontage

6.3 Montagefolge

6.3.1 Einziehen der Spannbänder

Die Spannbänder werden mit einer Seilwinde in die vorgesehene Lage eingezogen. Zur Vermeidung von Beschädigungen sind zum Einziehen Gleitbleche, Kunststoffrohre, Rollen u.ä. vorzusehen. Die Spannbänder werden in Verankerungen, Sätteln und ggf. Unterstützungen ausgerichtet.

6.3.2 Ablängen der Spannbänder und Übergangsröhrchen

Je nach Bedarf werden die Spannbänder im Werk oder auf der Baustelle abgelängt und die Schutzhüllen entfernt.

6.3.2.1 Länge der Spannbänder

Die Spannbänder werden auf folgende Länge geschnitten: $L_s = L + \ddot{U}_1 + \ddot{U}_2 + \Delta L_{\text{Straffen}}$
 L = Länge des Spanngliedes von Ringkörperaußenseite zu Ringkörperaußenseite
 \ddot{U}_1 = Überstand Festanker
 \ddot{U}_2 = Überstand Spannanker
 $\Delta L_{\text{Straffen}}$ = Straffen (Ermittlung wie in Punkt 6.3.2.4 beschrieben)

6.3.2.2 Länge der Übergangsröhrchen am Spannanker

$L_{\ddot{U}R} = \Delta L_e + 20 \text{ cm}$
 $L_{\ddot{U}R}$ = Länge Übergangsröhrchen
 ΔL_e = Spannweg des Spanngliedes beim Vorspannen der Spannanker
Die 20 cm sind ein Sicherheitszuschlag

6.3.2.3 Länge der Übergangsröhrchen am Festanker

$L_{\ddot{U}R} = \text{min. } 30 \text{ cm}$



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Beschreibung des
Vorspannverfahrens

ANLAGE 11, Seite 5 von 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

6.3.2.4 Länge und Markierung der Schutzhülle 2 am Spannanker

Nach dem Straffen des Spanngliedes (Beseitigen des Durchhanges) mit der Zugwinde, wird eine Markierung bei 1,50 m vom Trompetenrohrende an der Schutzhülle 2 angebracht und danach wird das Spannglied an der nächsten Umlenkrolle fixiert. Daraufhin kann die Zugwinde wieder nachgelassen und der Ringkörper montiert werden. Als nächstes werden die einzelnen Bänder mit der Zugwinde gestrafft. Dann wird die Verschiebung der Markierung $\Delta L_{\text{Straffen}}$ gemessen.

6.3.2.5 Länge und Markierung der Schutzhülle 2 am Festanker

Die Schutzhülle 2 muss mindestens 70 cm in die Ankertrumpete hineinreichen. Es wird eine Markierung bei 1,30 m vom Trompetenrohrende an der Schutzhülle 2 angebracht. Die Schutzhülle 2 wird dann vom Ende des Spanngliedes bis 2 m vor der Markierung entfernt.

6.3.2.6 Länge der Schutzhülle 1 am Spannanker

Die Schutzhülle 1 wird vom Ende des Spanngliedes aus um das Maß $\ddot{U}_2 + \Delta L_e + 10 \text{ cm} + \Delta L_{\text{Straffen}}$ entfernt.

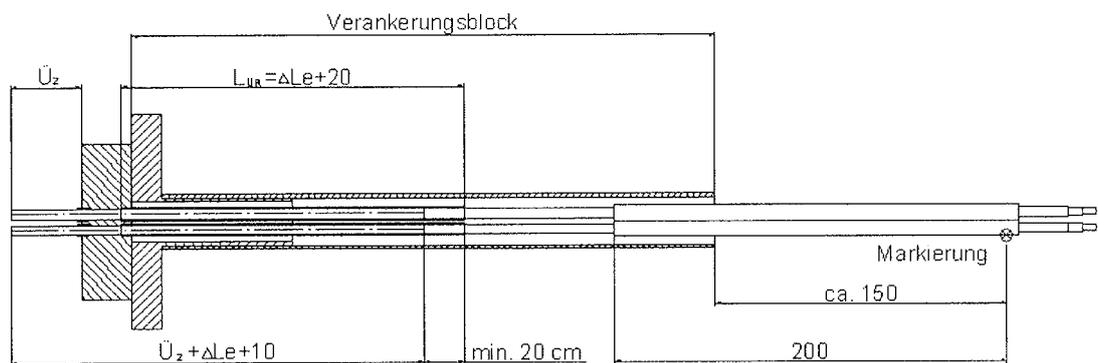


Abbildung 1: Schutzhüllen und Spannglied nach Straffen beim Spannanker

6.3.2.7 Länge der Schutzhülle 1 am Festanker

Die Schutzhülle 1 wird vom Ende des Spanngliedes aus um das Maß $\ddot{U}_1 + 10 \text{ cm}$ entfernt.

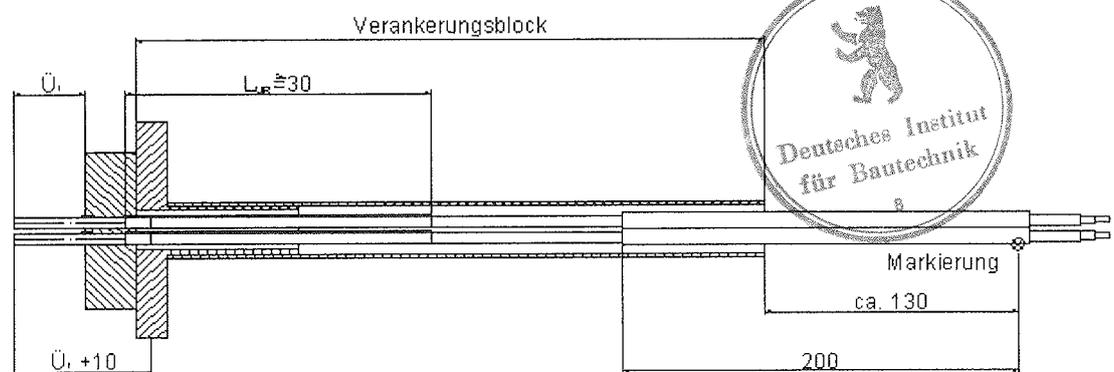


Abbildung 2: Schutzhülle nach dem Straffen beim Festanker

VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Beschreibung des
Vorspannverfahrens

ANLAGE 11, Seite 6 von 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

6.3.3 Straffen der Spannbänder

6.3.3.1 Ausrichten der Spannbänder

Bei mehrlagigen Bändern wird darauf geachtet, dass die Bänder möglichst genau übereinanderliegen. Um ihre Länge in den Sätteln und Trompeten zu sichern, werden auf jeder Austrittsseite der Bänder Klemmen (siehe Anlage 10) montiert.

6.3.3.2 Vorspannen auf 10%

Vorspannen der Spannbänder auf 10% der endgültigen Vorspannkraft.

6.3.4 Vorspannen

Die Messung des Dehnweges für die Spannwegkontrolle beginnt ab 30% der angegebenen Vorspannkraft. Nach dem Vorspannen wird die Verschiebung der Markierung gemessen und in das Protokoll eingetragen. Die Einbindung der Schutzhülle 1 in die Übergangsröhrchen muss mit einem Endoskop überprüft werden. Die Verschiebung der Markierung darf am Spannanker höchstens ΔL_e und am Festanker höchstens 10 cm betragen.

6.3.5 Verfüllen der Trompeten

Vor dem Verpressen ist die Lage der Markierung zu überprüfen.

Verpressen der Übergangsröhrchen von den Keilen aus mit Korrosionsschutzfett.

Abdichten der Bänder zu der Trompete mit Dichtungsmasse.

Verfüllen des Innenraumes der Trompeten mit Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07.

6.3.6 Korrosionsschutz der Verankerung

Vervollständigen des Korrosionsschutzes an den Verankerungen und Koppelstellen:

Montage der Abdeckkappe mit verzinkten M 12 Schrauben an dem Ringkörper.

Verpressen der Ankerbereiche mit Korrosionsschutzmasse (siehe Anlagen 5 und 8).

6.3.7 Unterstützungen

Ausrichtung der Unterstützungen und Befestigungselemente (ggf. auch zur Schwingungsdämpfung). Sie müssen so ausgebildet sein, dass keine Beschädigung der Schutzhüllen entstehen kann.

7 AUSTAUSCH VON SPANGLIEDERN

7.1 Austausch einer einzelnen Litze durch Entspannen

1. 1 Entspannen der auszutauschenden Litze
1. 2 Verschweißen dieser Litze mit einer neuen Litze
1. 3 Mit dem Ausziehen der alten Litze wird die neue, gefettete Litze aus ihrer Schutzhülle in den HDPE-Mantel gezogen
1. 4 Spannen der Litze
1. 5 Korrosionsschutz wiederherstellen und Montage der Abdeckkappe mit verzinkten M 12 Schrauben



Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Beschreibung des
Vorspannverfahrens

ANLAGE 11, Seite 7 von 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

7.2 Austausch eines Spanngliedes durch Entspannen

2. 1 Entspannen der VBT-BE Bänder des auszutauschenden Spanngliedes
2. 2 Entfernen des Ankerkopfes
2. 3 Entfernen der VBT-BE Bänder
2. 4 Reinigen der Trompeten
2. 5 Einbau der neuen VBT-BE Bänder
2. 6 Aufbau des Ankerkopfes mit neuen Übergangsröhrchen und Ringkeilen
2. 7 Spannen der VBT-BE Bänder
2. 8 Verpressen der Litzen und Ringkeile im Ringkörper und der Übergangsröhrchen mit Korrosionsschutzmasse nach Volumen
2. 9 Verfüllen des Innenraumes der Trompete mit Einpressmörtel
2. 10 Korrosionsschutz wiederherstellen und Montage der Abdeckkappe mit verzinkten M 12 Schrauben

7.3 Austausch eines Spanngliedes durch Abtrennen der Litzen

3. 1 Die VBT-BE Bänder des auszutauschenden Spanngliedes werden mit einem Winkelschleifgerät Litze für Litze ca. 1,00 bis 2,00 m vom Verankerungsblock entfernt abgeschnitten
3. 2 Entfernen des Ankerkopfes
3. 3 Entfernen der VBT-BE Bänder
3. 4 Reinigen der Trompetenrohre
3. 5 Einbau der neuen VBT-BE Bänder
3. 6 Aufbau des Ankerkopfes mit neuen Übergangsröhrchen und Ringkeile
3. 7 Spannen der VBT-BE Bänder
3. 8 Verpressen der Litzen und Ringkeile im Ringkörper und der Übergangsröhrchen mit Korrosionsschutzmasse nach Volumen
3. 9 Verfüllen des Innenraumes der Trompete mit Einpressmörtel
3. 10 Korrosionsschutz wiederherstellen und Montage der Abdeckkappe mit verzinkten M 12 Schrauben

7.4 Platzbedarf für Spannpressen inklusive Arbeitsraum

Spannpressentyp	Randabstand	Pressenlänge	Spannnischenlänge
1x2	9 cm	65 cm	110 cm
2x2	10 cm	65 cm	110 cm
4x4	22 cm	80cm	160 cm
1x4 (Bandpresse)	25 cm	40 cm	65 cm

Tabelle 4: Platzbedarf für Spannpressen



Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Beschreibung des
Vorspannverfahrens

ANLAGE 11, Seite 8 von 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

ABMESSUNGEN DER VERANKERUNGEN UND BÄNDER [MM]

Spanngliedtyp	VBT-BE	1-150	2-150	2x2-150	4-150	4-150 Typ F	2x4-150	3x4-150	4x4-150
---------------	--------	-------	-------	---------	-------	-------------	---------	---------	---------

Bandtypen	1x1	1x2	2x2	1x4	2x4	3x4	4x4
Anzahl Litzen	1	2	4	4	8	12	16
Anzahl Lagen	1	1	2	1	2	3	4
Gewicht pro Meter [kg/m]	1,18	2,36	4,72	4,72	9,44	14,16	18,88

Zulässige Spannkraft

$P_{m0,max} = 0.7 F_{ZN}$ [kN]	186	372	743	743	1487	2230	2974
A=150mm ² pro Litze							

Bandabmessungen

a x b	Ø29	29x49	58x49	29x91	29x91	58x91	87x91	116x91
-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Ankerplatte

Seitenlänge	BxB	100	120	160	160	120x220	230	270	310
Dicke	D	15	15	20	20	20	30	40	50
Durchgang	DG	34x34	34x64	64x64	64x64	34x128	64x128	98x128	128x128

Ringkörper

Durchmesser	ØRK	50	100	110	110	50x150	180	200	210
Höhe	H	60	60	60	60	60	60	60	70

Trompete

Wandstärke	HDPE/S235JR	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	8/3	8/3	8/3
min. Länge	L	600	750	750	1000	1000	1000	1000	1000

Schutzkappe

Durchmesser innen	ØSK	60	110	120	120	170x60	190	210	220
-------------------	-----	----	-----	-----	-----	--------	-----	-----	-----



Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Abmessungen

ANLAGE 12

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

WENDEL- UND ZUSATZBEWEHRUNG

Bandtypen	1x1	1x2	2x2 und 1x4	1x4 Typ F	2x4	3x4	4x4
-----------	-----	-----	-------------	-----------	-----	-----	-----

Wendel BSt 500 S

Durchmesser	min. ds	-	12	12	12	14	16
Ganghöhe	e	-	40	40	50	50	50
Länge	min. Lw	-	240	240	325	400	450
Außendurchmesser	min. da	-	230	230	310	370	420
$f_{cm0,cube}$ [N/mm ²]	≥ 34	-	200	200	270	330	380
	≥ 42	-					

Zusatzbewehrung BSt 500S

Durchmesser	min. ds	5Ø10	5Ø10	6Ø14	4Ø14	4Ø14	6Ø14
Abstand	c	40	40	60	100	100	100
bxb							
$f_{cm0,cube}$ [N/mm ²]	≥ 34	120	150	230	310	370	420
	≥ 42	110	140	200	270	330	380



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Wendel- und Zusatzbewehrung

ANLAGE 13

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

MINIMALE ACHS- UND RANDABSTÄNDE DER VERANKERUNG

Bandtypen	1x1	1x2	2x2 und 1x4	1x4 Typ F	2x4	3x4	4x4
-----------	-----	-----	----------------	-----------	-----	-----	-----

min. Ankerabstand für $f_{cm0,cube} \geq 34 \text{ N/mm}^2$							
Achsabstand	140	170	250	250/290	330	390	440
Randabstand	95	105	145	145/165	185	215	240

min. Ankerabstand für $f_{cm0,cube} \geq 42 \text{ N/mm}^2$							
Achsabstand	130	160	220	220/250	290	350	400
Randabstand	90	100	130	130/145	165	195	220

ABMESSUNGEN DER KOPPELSTELLE

Anzahl der Litzen	1x4	2x4	4x4
-------------------	-----	-----	-----

Ankerplatte			
Seitenlänge	BxB	160	230
Dicke	D	20	30
Durchgang		64x64	64x128

Koppelingkörper A und B			
Durchmesser	ØKR	M110x4	Tr180x5
Höhe	H	60	60
			75

Koppelhülse			
Länge	LU	160	190
Gewinde	Ø	M110x4	Tr180x5
Durchmesser außen	Ø KH	139	212
			254

Hüllkasten			
Durchmesser innen	Ø HK	149	222
			264



VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Achs- und Randabstände
Abmessungen Koppelstelle

ANLAGE 14

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

KENNWERTE DER SCHUTZHÜLLEN

Material

Borealis ME 2418, HDPE
DIN 16 776-PE, EACL, 40, T 010

Material

Vestolen A 5041 R schwarz, HDPE
DIN 16 776-PE-P45-005 CB

Material

FINATHENE 3802 B PEHD, schwarz

Eigenschaft	Meßmethode	+
Dichte Rohr	DIN 53 479	1
Schmelzindex 190/5	DIN 53 735	1,2
Vicat A-50	DIN 53 460	1
Schlagzähigkeit	DIN 53 453	1
(nach Charpy)		1
Kerbschlagzähigkeit	DIN 53 453	
(nach Charpy) 23°C		1
-50°C		1
Streckspannung Rohr	DIN 53 455	1
Streckdehnung Rohr	DIN 53 455	1
Reißdehnung Rohr	DIN 53 455	1
Zug-E-Modul, Rohr	DIN 53 457	1
Versprödungstemperatur	ASTM D 746	1
Thermische	prEN 728	1
Stabilität	200°C	
Kugeldruckhärte	DIN 53 456	1
Spannungsriß-	ASTM	
beständigkeit (F50)	D 1693-50	1
Rußgehalt		1
GKR-Richtlinien R 1.3.2		
Abschnitt 3.1.1.3		
Homogenität >0,02mm ²		1,2

Eigenschaft	Meßmethode	+
Dichte 23°C	DIN 53 479	1
Dichte Rohr	DIN 53 479	1,2
Schmelzindex MFI 190/5	DIN 53 735	1,2
Viskositätszahl MFI 190/5	DIN 53 728	1
Mittleres Molgewicht		1
Vicat A	DIN 53 460	1
B	DIN 53 460	1
Schlagzähigkeit		
(nach Charpy)	DIN 53 453	1
Kerbschlagzähigkeit	DIN 53 453	
(nach Charpy) 23°C		1
-50°C		1
Kerbschlagzähigkeit	ISO/R 180	1
(nach Izod)	Methode A	1
Schlagzähigkeit	DIN 53 448	1
Streckspannung Preßspl.	DIN 53 455	
Rohr	DIN 53 455	1
Reißfestigkeit Preßplatte	DIN 53 455	1
Rohr	DIN 53 455	1
Reißdehnung Preßplatte	DIN 53 455	1
Rohr	DIN 53 455	1
Kugeldruckhärte	DIN EN	1
	ISO 2039	
Spannungsriß-		
beständigkeit (F50)	ASTM D 1693	1
Rußgehalt		1
GKR-Richtlinien R 1.3.2		
Abschnitt 3.1.1.3		
Homogenität >0,02mm ²		1,2

Eigenschaft	Meßmethode	+
Dichte 23°C	DIN 53 479	1
Schmelzindex MFI 190/5	DIN 53 735	1,2
Biegemodul (1%)	ISO 178	1
Vicat Erweiterungs-		
temperatur	ISO S06	1
Thermische Stabilität		
(200°C)	DIN EN 726	1
Streckspannung Preßspl.	DIN 53 455	1
Reißfestigkeit Preßplatte	DIN 53 455	1
Reißdehnung Preßplatte	DIN 53 456	1
Zug-E-Modul (1mm/min)	DIN 53 457	1
Kugeldruckhärte	DIN EN	1
	ISO 2039	
Spannungsriß-		
beständigkeit (F50)	ASTM D 1693	1
Rußgehalt		
GKR-Richtlinien R 1.3.2		
Abschnitt 3.1.1.3		
Homogenität >0,02mm ²		1,2



Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Schutzhüllen

ANLAGE 15

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007



+) 1 Werkseigene Produktionskontrolle des Herstellers
2 Fremdüberwachung
Genauere Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt.

MATERIALIEN DER VERANKERUNGEN

Benennung	Werkstoff Nr. *	Norm
Ringkörper	1.0503	DIN EN 10 083-2 (1996-10)
Ringkeil	1.1141	DIN EN 10 084 (1998-06)
	1.0403	DIN EN 10 084 (1998-06)
Unterlagsscheibe	1.0037	DIN EN 10 025 (2005-02)
Übergangsröhrchen	HDPE	DIN EN 16 776 (4.78)
Schutzkappe	HDPE	DIN EN 16 776 (4.78)
oder	1.0037	DIN EN 10 025 (2005-02)
Koppelringkörper A und B	1.0503	DIN EN 10 083-2 (1996-10)
Koppelhülse	1.0421	DIN EN 10 025 (2005-02)
Ankerplatte	1.0037	DIN EN 10 025 (2005-02)
Trompetenrohr	HDPE	DIN EN 16 776 (4.78)
oder	1.0037	DIN EN 10 025 (2005-02)
Schutzkappe Kopplung	HDPE	DIN EN 16 776 (4.78)
oder	1.0037	DIN EN 10 025 (2005-02)
Sättel	HDPE	DIN EN 16 776 (4.78)
oder	1.0037	DIN EN 10 025 (2005-02)
oder	1.4301	DIN EN 10 088-3 (2005-09)
Gleitbleche	1.4301	DIN EN 10 088-3 (2005-09)
Gleitfolie	HDPE	DIN EN 16 776 (4.78)
Korrosionsschutz der Stahlausenflächen, Schmelztauchen Feuerverzinken, 80µm		DIN EN ISO 1461

* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt

SPEZIFIKATION DER UMHÜLLUNGEN

Schutzhülle 1	+))
Minstdicke 1-2mm	1,2
Korrosionsschutzmasse, Mindestmenge pro lfm Litze 50g	1,2
max. Ausziehungskraft der Litze aus der Schutzhülle 1: 60N, an einer Probe von 1m Länge, bei 20°C	1,2
Schutzhülle2	
Ausgangswandstärke 3mm	1,2



- +) 1 Werkseigene Produktionskontrolle des Herstellers
 2 Fremdüberwachung
 Genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt.

VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Materialien der Verankerungen

ANLAGE 16

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007

KENNWERTE DER KORROSIONSSCHUTZMASSE

Material:

Shell Alvania R

lithiumverseifte Korrosionsschutzmasse auf Mineralölbasis

Eigenschaft	Meßmethode	+))
Metallbasis	Atomabsorption	1
Grundölanteil	DIN 51 814 (4)	1
Grundölviskosität bei 40°C	DIN 51 562	1
Tropfpunkt	DIN ISO 2176	1,2
Walkpenetration 60 Hübe	DIN ISO 2137	1
Ölabscheidung 7 Tage 40°C	DIN 51 817	1,2
Verhalten gegenüber Wasser bei 90°C	DIN 51 807 Teil 1 statische Prüfung	1
Korrosionsschutzverhalten (SKF-EMCOR)	DIN 51 802	1
Oxidationsstabilität (100 Stunden)	DIN 51 802	1
Gesamtschwefel	ÖNORM EN 41	1
Natriumnitrid		1

Material:

Unigel 128F-1

Eigenschaft	Meßmethode	+))
Kegelpenetration bei 25°C	ISO 2137	1,2
Ölabscheidung 24h/80°C	DIN 51817	1
Dichte bei 20°C	ASTM 1475	1
Tropfpunkt	ISO 2176	1,2
Oxidationsstabilität bei 100°C bei 100h	DIN 51808	1
Oxidationsstabilität bei 100°C bei 1000h	DIN 51808	1
Korrosionsschutz bei 35°C und 168 h		
- Salzwassersprühnebel	NFX 41-002	1
- Sprühnebel aus destillierten Wasser	NFX 41-002	1
Korrosionstest	DIN 51802	1,2
Viskosität 25°C Haake RT20 mit 1° Kegel	0-200 1/s in 1 min	1

+) 1 Werkseigene Produktionskontrolle des Herstellers

2 Fremdüberwachung

Genauere Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt.



Es kann auch eine bauaufsichtlich zugelassene Monolitze verwendet werden. Für die Mindestdicken der Schutzhülle siehe Anlage 11, Punkt 4.2.2.

VBT
systems

Vorspann-Brückentechnologie
GmbH
Ruchtifeldsiedlung 51
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren ohne
Verbund VBT-BE

Korrosionsschutzmasse und
Schutzhüllen

ANLAGE 17

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-13.3-121
vom 14. März 2007