

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 06.07.2022      Geschäftszeichen: I 15-1.13.2-1/22

**Nummer:  
Z-13.2-124**

**Geltungsdauer**  
vom: **2. Juli 2022**  
bis: **2. Juli 2027**

**Antragsteller:**  
**VBT Vorspann- und Brückentechnologie GmbH**  
Brookstraße 27  
49497 Mettingen

**Gegenstand dieses Bescheides:**  
**VBT-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und 14 Anlagen mit 16 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine  
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-13.2-124 vom 6. Juni 2022. Der  
Gegenstand ist erstmals am 27. Juni 2007 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Regelungsgegenstand sind Spannglieder für interne Vorspannung ohne Verbund mit 1 bis 6 Spannstahllitzen, deren Verankerungen und deren Korrosionsschutz.

- Zugglied: Spannstahllitzen St 1570/1770 oder St 1660/1860, Nenndurchmesser 15,7 mm (0,62" bzw. 150 mm<sup>2</sup>) mit im Spannstahlwerk aufgebrachtem Korrosionsschutzsystem, bestehend aus der Korrosionsschutzmasse und einem 1,5 mm starken PE-Mantel.
- Spann- und Festanker in Form von Mehrflächenverankerungen zur Verankerung von 1 bis 6 Spannstahllitzen (siehe Anlage 1)
- Feste Kopplung an Mehrflächenverankerungen für 1 Spannstahllitze (siehe Anlagen 5 und 7)
- Bewegliche Kopplung für 1 Spannstahllitze (siehe Anlagen 6 und 8)
- Korrosionsschutzsystem im Verankerungsbereich
- Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Verankerung der Spannstahllitzen in den Verankerungen und Kopplungen erfolgt durch Klemmkeile.

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Das Spannverfahren darf zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. nach DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden und bei denen die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Es sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen zu verwenden, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zugehörigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes angegeben sind. Die Technischen Lieferbedingungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle hinterlegt.

##### 2.1.2 Spannstahl

Es dürfen nur 7-drähtige Spannstahllitzen St 1570/1770 oder St 1660/1860 verwendet werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind:

Spannstahllitze  $\varnothing$  15,7 mm:

Litze: Nenndurchmesser  $d_P \approx 3 d_A = 15,7 \text{ mm bzw. } 0,62''$

Nennquerschnitt 150 mm<sup>2</sup>

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser  $d_A$

Kerndrahtdurchmesser  $d_K \geq 1,03 d_A$

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden.

Es dürfen nur allgemein bauaufsichtlich zugelassene Spannstahllitzen mit Korrosionsschutzsystem mit einem mindestens 1,5 mm starken PE-Mantel verwendet werden. (Das Korrosionsschutzsystem der Litze ist Bestandteil der Spannstahlzulassung.)

##### 2.1.3 Klemmkeile

Die Spannstahllitzen sind einzeln durch dreiteilige Klemmkeile (siehe Anlage 11) in Ankerkörper und Koppelankerkörper zu verankern.

#### **2.1.4 Ankerkörper und Koppelankerkörper**

Es sind Ankerkörper und Koppelankerkörper entsprechend den Anlagen 2 bis 9 und 13 zu verwenden.

Die konischen Löcher der Ankerkörper und Koppelankerkörper dürfen keinen Gussgrat aufweisen. Sie müssen beim Einbau sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzfett versehen sein.

#### **2.1.5 Verankerungswendel und Zusatzbewehrung**

Die in den Anlagen 9 und 13 angegebenen Abmessungen und Stahlsorten der Wendel und der Bügelbewehrung im Verankerungsbereich sind einzuhalten. Die zentrische Lage ist entsprechend Abschnitt 3.2 zu sichern.

#### **2.1.6 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen und Kopplungen**

Die Herstellung des Korrosionsschutzes im Bereich der Verankerungen muss nach der in Anlage 14 angegebenen Montagebeschreibung erfolgen. Der Hohlraum im Bereich der Verankerungen muss vollständig mit Korrosionsschutzmasse gefüllt werden. Hierfür ist die gleiche Korrosionsschutzmasse, wie für die eingesetzten Spannstahllitzen, gemäß deren allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, zu verwenden.

Werden bei den beweglichen Kopplungen PE-Schutzrohre mit einer Länge von über 1,50 m eingebaut, sind vor der Anwendung Handhabungsversuche zum Einpressen mit Korrosionsschutzmasse durchzuführen.

#### **2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens**

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

### **2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

#### **2.2.1 Allgemeines**

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

Die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

#### **2.2.2 Krümmungsradius der Spannglieder beim Transport**

Der Krümmungsradius darf 0,75 m nicht unterschreiten. Im Bereich der Verankerungen darf das Spannglied nicht gekrümmt werden.

#### **2.2.3 Kennzeichnung**

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.1 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem 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 Spanngliedtype geliefert werden.

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 dem geltenden Bescheid 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 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile und Fertigspannglieder) mit den dieses Bescheides 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.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

### 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 dieses Bescheides entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.7 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
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen 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 dieses Bescheides 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 Korrosionsschutz der Monolitzen

Für die Kontrolle der Dicke des aufextrudierten PE-Mantels ist beim Ablängen der Monolitzen 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 Litzeneindrückungen entstandenen Vertiefungen die Mindestwandstärken mit einem Tiefenmesser (Bügelmessschraube) oder gleichwertigem Messgerät zu bestimmen. Die Messergebnisse sind zu dokumentieren.

#### 2.3.2.3 Klemmkeile

Der Nachweis der Material- und der Klemmkeileigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

An mindestens 5 % aller hergestellten Keile sind folgende Prüfungen auszuführen:

- a) Prüfung der Maßhaltigkeit und
- b) Prüfung der Oberflächenhärte

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Keile sind die Einsatzhärte und die Kernhärte zu prüfen.

Alle Verankerungskeile 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).

#### 2.3.2.4 Koppelhülsen aus Stahl

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

An mindestens 5 % der Koppelhülsen sind die Abmessungen zu überprüfen. Darüber hinaus ist jede Koppelhülse mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

<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

#### 2.3.2.5 Ankerkörper und Koppelankerkörper aus Guss

Der Nachweis der Materialeigenschaften sowie der äußeren und inneren Beschaffenheit der Gussteile ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

Die äußere und innere Beschaffenheit der Gussteile muss den Gütestufen für die Beanspruchungszone M nach DIN EN 1993-1-8/NA, Tabelle NA.B.2 entsprechen.

Der Mindestprüfumfang zum Nachweis der Materialeigenschaften und der äußeren und inneren Beschaffenheit ist in einem Prüf- und Überwachungsplan hinterlegt.

An mindestens 5 % der Anker sind die Abmessungen zu überprüfen.

Alle konischen Bohrungen der Anker zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen.

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

#### 2.3.2.6 Korrosionsschutzmassen

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmassen für die Verankerungsbereiche (Endverankerungen und Kopplungen) ist gemäß den Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der Spannstahllitzen durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

#### 2.3.2.7 Kappen, Schutz und Übergangsrohre aus PE

Im Hinblick auf den passgerechten Sitz (Dichtheit) sind die Abmessungen dieser Teile mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

### 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 Planung, Bemessung und Ausführung

### 3.1 Bestimmungen für Planung und Bemessung

#### 3.1.1 Allgemeines

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

### 3.1.2 Begrenzung der Vorspannkkräfte

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

Tabelle 1: Begrenzung der Vorspannkkräfte

Spannglied	Anzahl der Litzen	Vorspannkraft			
		St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{\max}$ [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]	$P_{\max}$ [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]
VBT01	1	202	191	216	204
VBT02	2	405	382	432	408
VBT03	3	608	574	648	612
VBT04	4	810	765	864	816
VBT05	5	1012	956	1080	1020
VBT06	6	1215	1148	1296	1224

Für die Begrenzung der Spannstahlspannungen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit gelten die Festlegungen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 7.2 (5) sowie DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 7.2 (5) und NCI Zu 7.2.

### 3.1.3 Dehnungsbehinderung des Spannglieds

Die Spannkraftverluste im Spannglied dürfen in der Regel in der statischen Berechnung mit einem mittleren Reibungsbeiwert  $\mu = 0,06$  und einem ungewollten Umlenkwinkel  $k = 0,5^\circ/\text{m}$  ermittelt werden.

### 3.1.4 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste planmäßige Krümmungsradius eines Spanngliedes beträgt 2,60 m.

Ein Nachweis der Spannstahlrandspannungen in Krümmungen braucht bei Einhaltung dieser Radien nicht geführt zu werden.

Bei einer Bündelung der Spannglieder nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 8.10.3 (NA.7) ist sicherzustellen, dass sich jede Monolitze im Bereich von Krümmungen auf dem Beton abstützt.

### 3.1.5 Betonfestigkeit

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

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

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

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{cmj,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
30	25
36	29
55	45

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

### 3.1.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die in Anlage 9 angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden.

Abweichend davon dürfen die Achsabstände der Verankerungen untereinander in einer Richtung bis zu 15 % verkleinert werden, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den minimalen Abstand der Zusatzbewehrung bzw. den Wendelaußendurchmesser nach Anlage 9. Dabei 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 DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sowie in DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA – angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

Die Betondeckung des ummantelten Spannglieds darf nicht kleiner als die Betondeckung der im gleichen Querschnitt vorhandenen Betonstahlbewehrung sein.

### 3.1.7 Weiterleitung der Kräfte im Bauwerkbeton, Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerkbeton ist durch Versuche nachgewiesen. Die Aufnahme der im Bauwerkbeton außerhalb der Wendel und der Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den Anlagen nicht dargestellt).

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Zusatzbewehrung (Bügel) 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 (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e) oder g)) oder einer gleichartigen Bewehrung mit nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerten Bewehrungsstäben. Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

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

Wenn im Ausnahmefall infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel und/oder die Zusatzbewehrung oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der in den Anlagen angegebenen anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden. Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

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

### 3.1.8 Schlupf an den Verankerungen

Der rechnerische Einfluss des Keilschlupfes an den Verankerungen beträgt 4 mm und muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

### 3.1.9 Nachweis gegen Ermüdung

Mit den an den Verankerungen und Kopplungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei der Oberspannung von  $0,65 f_{pk}$  eine Schwingbreite von  $80 \text{ N/mm}^2$  bei  $2 \times 10^6$  Lastspielen nachgewiesen.

### 3.1.10 Brandschutz

Hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsklasse sind Bauteile ohne Fugen, die mit diesem Spannverfahren vorgespannt sind, solchen gleichzusetzen, die mit nachträglichem Verbund vorgespannt sind. Es gilt DIN EN 1992-1-2 in Verbindung DIN EN 1992-1-2/NA. Der Mindeststachsabstand  $a$  ist jedoch als Mindestbetonüberdeckung des PE-Aussparungsrohrs anzusetzen.

### 3.1.11 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlilitze

Unter Einhaltung der Betondeckung entsprechend Abschnitt 3.1.6 ist der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlilitzen für Bauteile unter allen Expositionsklassen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4.2, Tabelle 4.1 und DIN EN 1992-1-1/NA NCI Zu 4.2, Tabelle 4.1 und NDP Zu E.1 (2) ausreichend.

### 3.1.12 Spannischen und Sicherung gegen Herausschießen

Die Spannische ist so auszubilden, dass im Endzustand mindestens 20 mm Betondeckung der Schutzkappe vorhanden sind. Es muss gewährleistet sein, dass das Herausschießen von Spannstählen bei einem angenommenen Spannstahlbruch nicht auftritt. Eine ausreichende Sicherung ist z. B. bei Anordnung eines bewehrten Vorsatzbetonstreifens vorhanden.

### 3.1.13 Kopplungen

Die Spannkraft an der Muffenkopplung darf im zweiten Bauabschnitt weder im Bau noch im Endzustand zu keinem Zeitpunkt unter den möglichen Lastkombinationen größer als im ersten Bauabschnitt sein.

### 3.1.14 Freie Spanngliedlage

Die Vorspannung von Spanngliedern in freier Spanngliedlage (siehe Anlage 12) darf rechnerisch nur für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit angesetzt werden. Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind auf der sicheren Seite liegend ohne Berücksichtigung dieser Art der Vorspannung zu führen.

## 3.2 Bestimmungen für die Ausführung

### 3.2.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

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

### 3.2.2 Ausführung

#### 3.2.2.1 Allgemeines

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

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

#### 3.2.2.2 Unterstützung und Befestigung der Spannglieder

Die Spannglieder sind im Abstand von maximal 1,0 m zu unterstützen und mit Kunststoffbändern zu befestigen.

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

Für das Verlegen der Spannglieder in Freier Spanngliedlage gelten die Anlage 12 bzw. die folgenden Bestimmungen:

Bei Platten mit  $h \leq 450$  mm bei Vorspannung mit Monolitzen und vorhandener fixierter oberer und unterer Betonstahlbewehrungslage ist es ausreichend, die Monolitzen jeweils an mindestens zwei Stellen mit einer der Betonstahlbewehrungslagen in geeigneter Weise zu verbinden, wenn für den Abstand  $a$

- zwischen den Fixierungen im Stützbereich  $300 \text{ mm} \leq a \leq 1000 \text{ mm}$ ,
- zwischen der Spanngliedverankerung und der Verbindung mit der oberen Betonstahlbewehrungslage  $a \leq 1500 \text{ mm}$ ,
- zwischen der Spanngliedverankerung und der Verbindung mit der unteren Betonstahlbewehrungslage oder zwischen den Verbindungen mit der unteren und der oberen Betonstahlbewehrungslage  $a \leq 3000 \text{ mm}$

eingehalten werden und in diesen Bereichen die Plattenunterseite oder Plattenoberseite eben ist.

#### 3.2.2.3 Schweißen an den Verankerungen

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

- a) Schweißen an den Endgängen der Wendel zu einem geschlossenen Ring
- b) Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an den Ankerkörper durch Schweißen geheftet werden.

Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Verankerungswendel kann an den inneren Enden entfallen, wenn die Verankerungswendel dafür um  $1\frac{1}{2}$  zusätzliche Gänge verlängert wird, am äußeren Ende, wenn der Endgang an den Verankerungskörper geschweißt wird.

Nach der Montage der Spannglieder dürfen an den Verankerungen und in unmittelbarer Nähe der Spannglieder keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

#### 3.2.2.4 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

Die konischen Bohrungen der Keilträger (Lochscheiben, Ankerköpfe, Ankerhülsen und Zwischenanker) müssen beim Einbau sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzmittel versehen sein. Die zentrische Lage der Wendel ist durch Halterungen oder durch Heftschweißung der Wendel an den Ankerkörper zu sichern. Die zentrische Lage der Zusatzbewehrung ist durch Halterungen zu sichern. Im Bereich (hinten) der Verankerung muss die Spanngliedachse senkrecht zur Verankerung eingebaut werden.

#### 3.2.2.5 Kontrolle der Spannglieder und mögliche Reparaturen des Korrosionsschutzes

Auf eine sorgfältige Behandlung der Spannglieder bei Herstellung, Transport, Lagerung und Einbau ist zu achten.

Vor dem Betonieren ist durch den verantwortlichen Spanningenieur eine abschließende Kontrolle der eingebauten Spannglieder durchzuführen.

Beschädigungen des PE-Mantels, die zu einem Austreten der Korrosionsschutzmasse führen bzw. führen können, sind dauerhaft zu reparieren. Sie müssen für Betriebs-temperaturen bis  $30 \text{ °C}$  geeignet sein.

#### 3.2.2.6 Verkeilkräfte, Schlupf und Keilsicherung

Die Klemmkeile der Festanker und der Koppelankerkörper Typ B sind mit  $1,2 \times 0,75 f_{pk} A_p$  vorzuerkeilen und mit Schutzkappen aus PE zu verschließen, die mit derselben Korrosionsschutzmasse wie die der Litzen gefüllt sind. Bei diesen vorverkeilten Ankern braucht kein Schlupf berücksichtigt zu werden.

An den Spannankern ist mit einem Schlupf von 4 mm zu rechnen.

#### 3.2.2.7 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeiten nach Abschnitt 3.1.5 sind zu beachten.

Ein Nachspannen der Spannglieder vor dem endgültigen Abtrennen der Litzenüberstände, verbunden mit dem Lösen der Klemmkeile und unter Wiederverwendung der Klemmkeile, ist zugelassen. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Keildruckstellen auf der Litze müssen nach dem Nachspannen und dem Verankern um mindestens 15 mm nach außen verschoben liegen.

#### 3.2.2.8 Verfüllen und Beschichten mit Korrosionsschutzmassen

Vor dem Einsetzen der Klemmkeile in die Ankerkörper und Koppelankerkörper sind die Konusbohrungen mit Korrosionsschutzmasse zu verfüllen.

Die mit Korrosionsschutzmasse gefüllten Schutzkappen für die Litzenenden sind an den Festankern vor dem Betonieren und an den Spannankern vor dem Verschließen der Spannischen aufzuschrauben bzw. -stecken. Vor dem Anschließen der Koppelankerkörper B ist der Raum zwischen den beiden Koppelankerkörpern mit Korrosionsschutzmasse zu füllen (siehe Anlagen 5, 6 und 14).

### 3.3 Übereinstimmungserklärung

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

Sofern nicht anders angegeben, werden in diesem Bescheid folgende Bestimmungen in Bezug genommen:

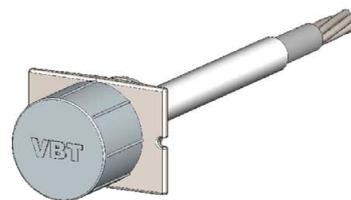
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010
DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
DIN EN 1992-1-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall
DIN EN 1992-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 2: Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008

DIN EN 1992-2/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 2: Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln
DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

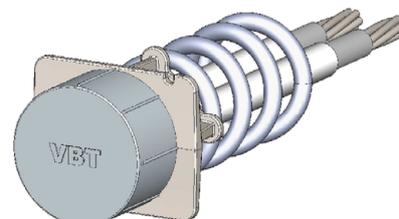
Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Knischewski

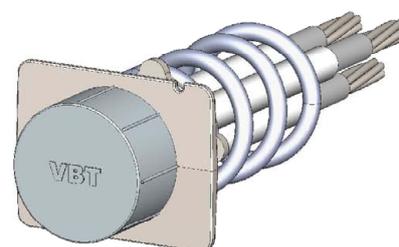
**Spann- / Festanker  
VBT01**



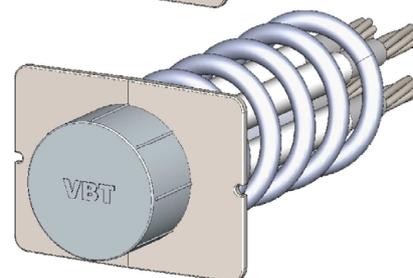
**Spann- / Festanker  
VBT02**



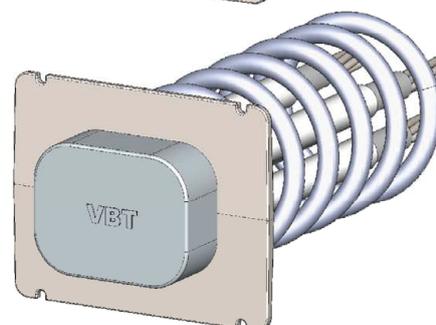
**Spann- / Festanker  
VBT03**



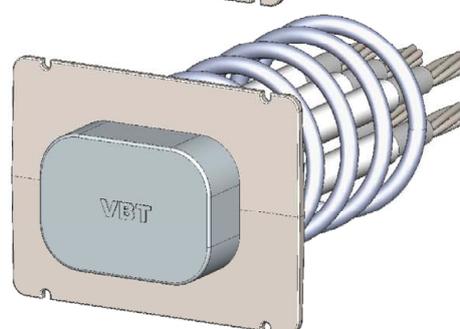
**Spann- / Festanker  
VBT04**



**Spann- / Festanker  
VBT05**



**Spann- / Festanker  
VBT06**

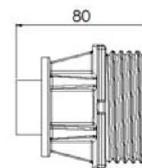
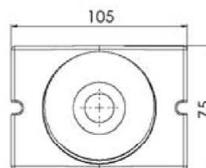


VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

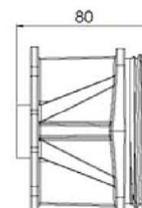
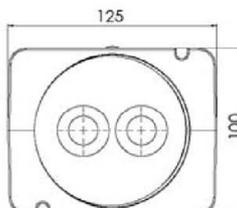
Übersicht der Spanngliedtypen

Anlage 1

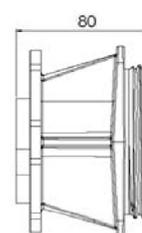
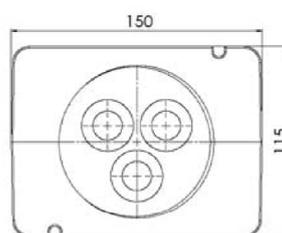
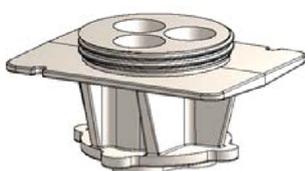
Spann- / Festanker VBT01



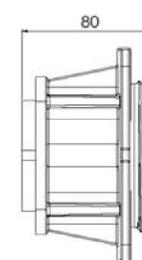
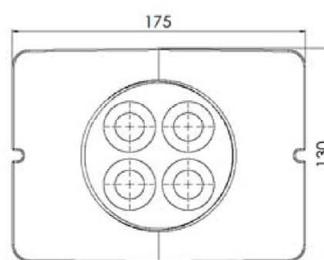
Spann- / Festanker VBT02



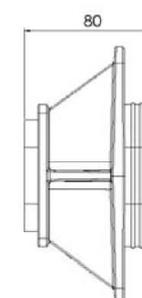
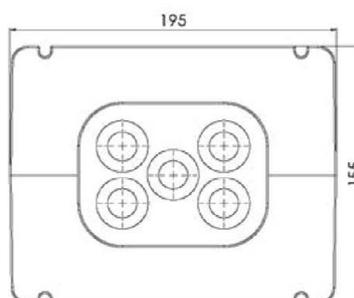
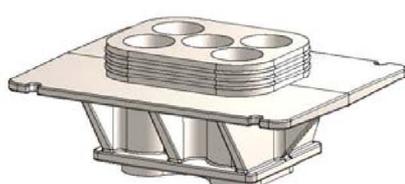
Spann- / Festanker VBT03



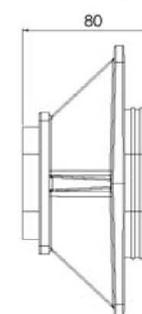
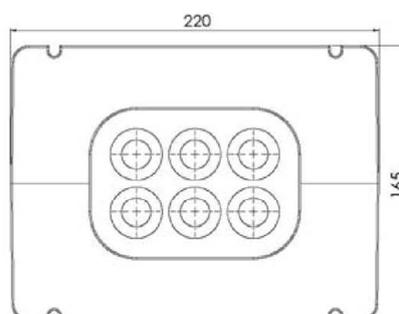
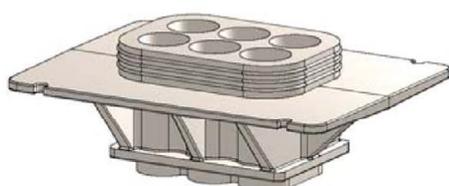
Spann- / Festanker VBT04



Spann- / Festanker VBT05



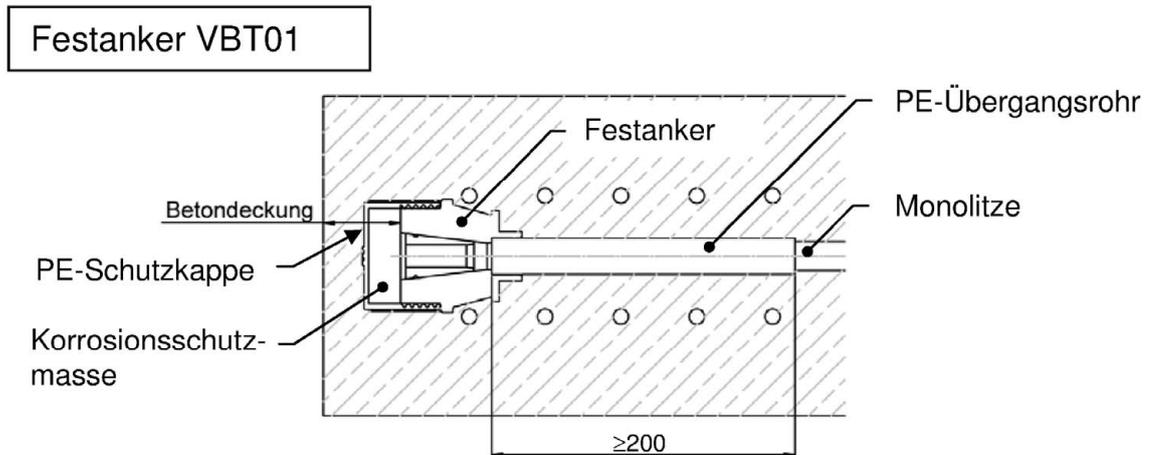
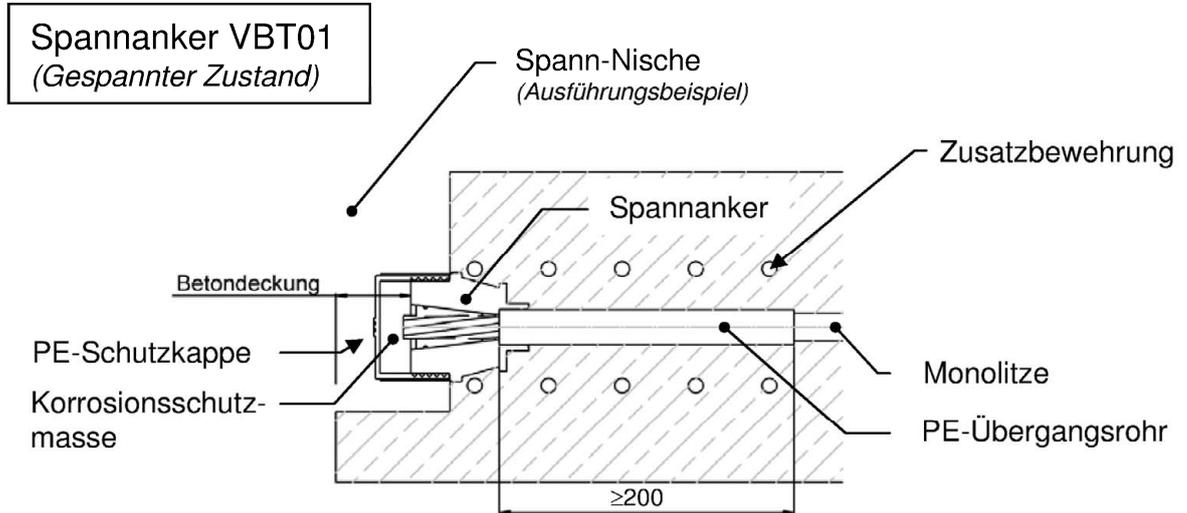
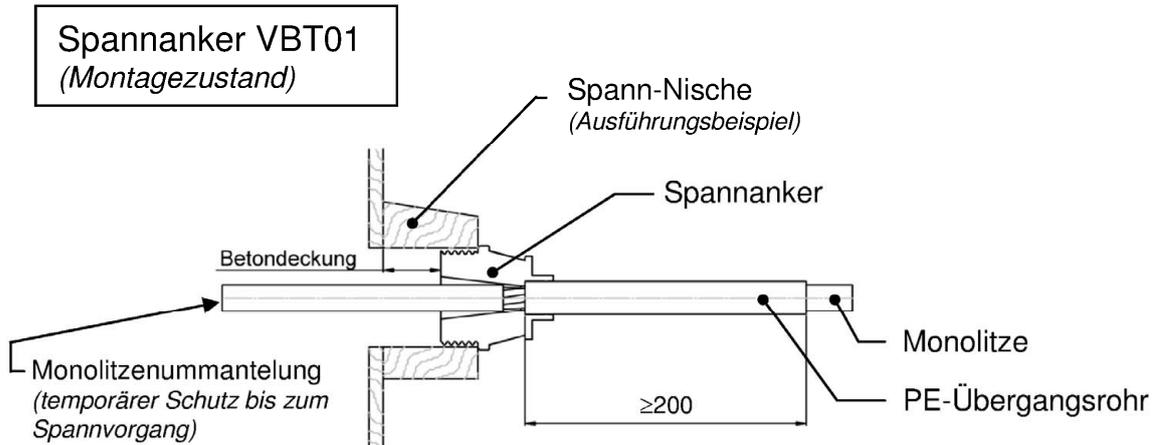
Spann- / Festanker VBT06



VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

Übersicht der Verankerungen

Anlage 2

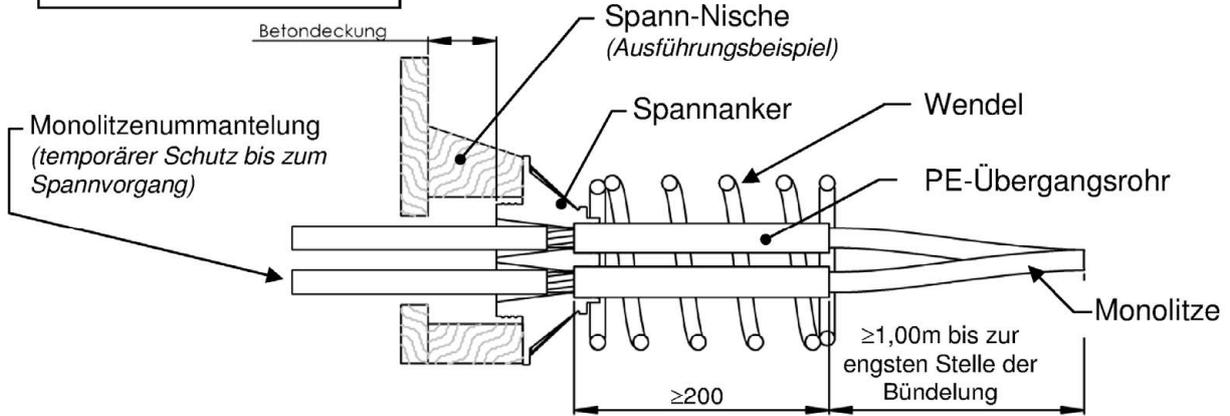


VBT-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

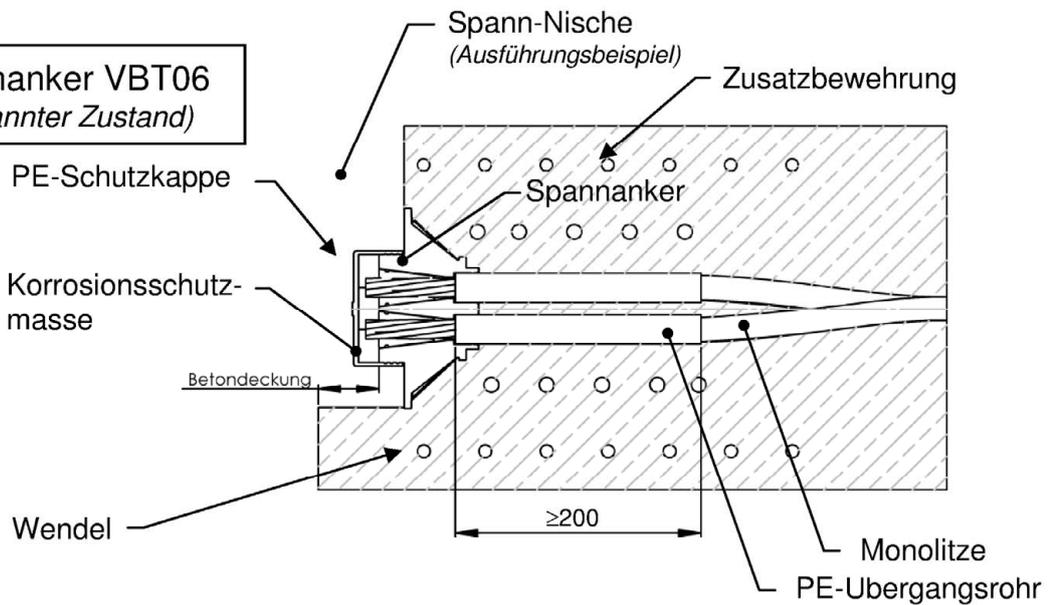
Spann- und Festanker VBT01

Anlage 3

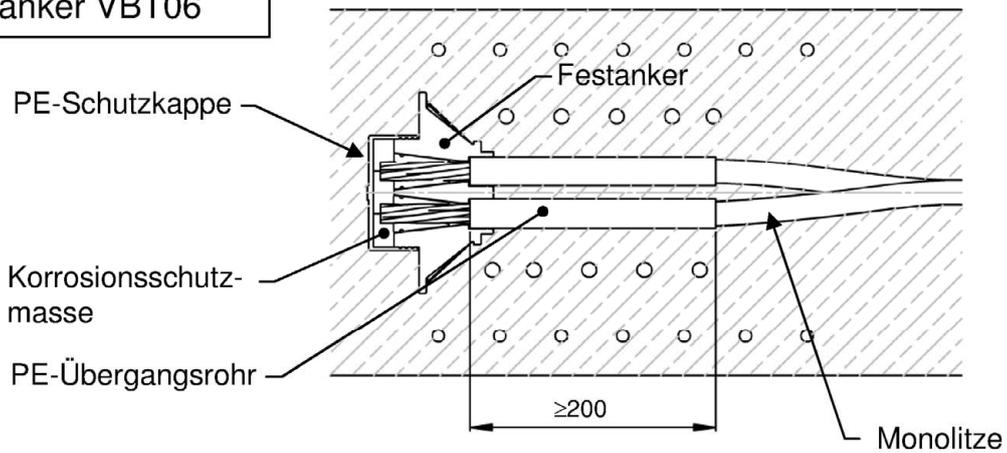
**Spannanker VBT06**  
 (Montagezustand)



**Spannanker VBT06**  
 (Gespannter Zustand)



**Festanker VBT06**

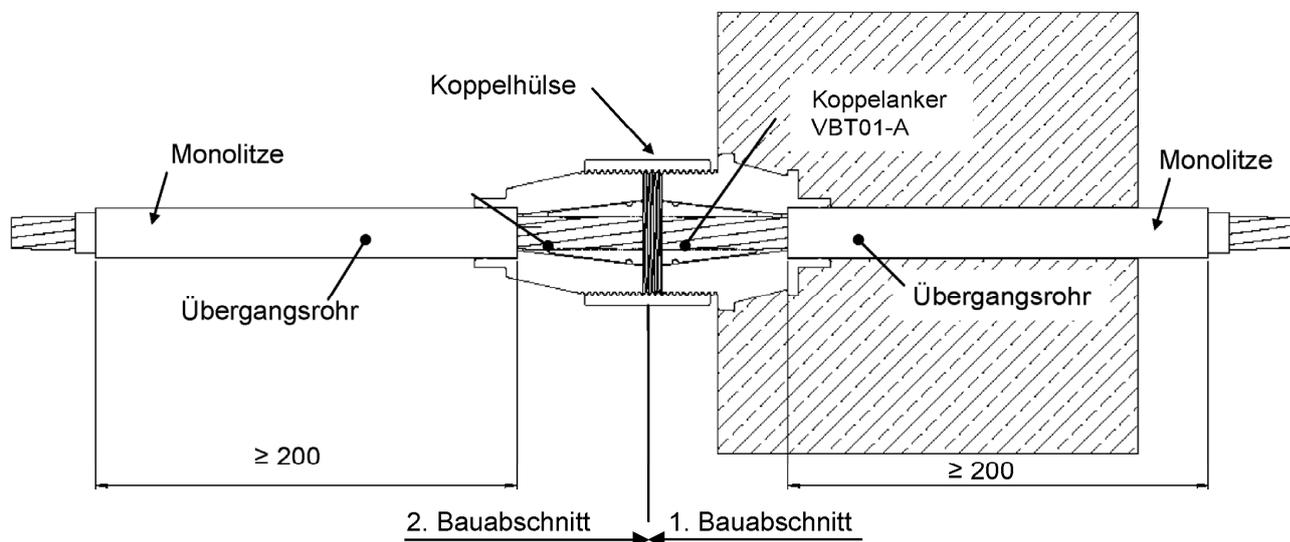


VBT-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

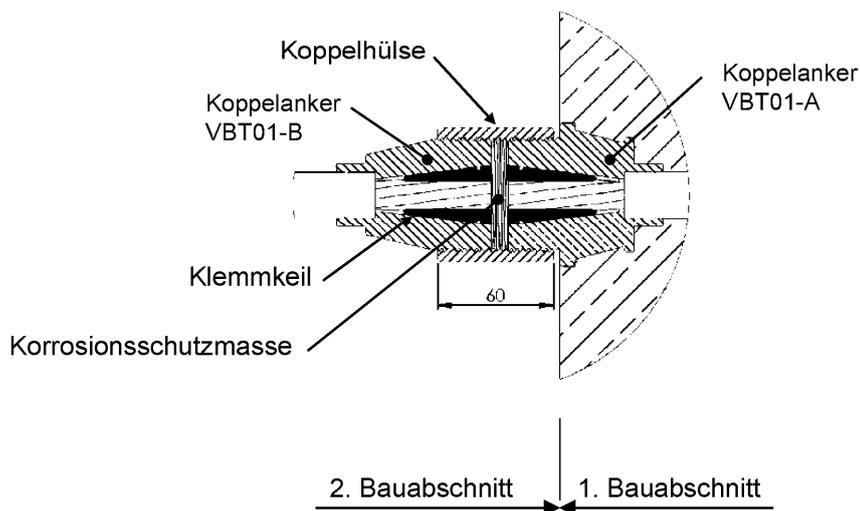
Spann- und Festanker VBT06

Anlage 4

Feste Kopplung VBT01



Detail



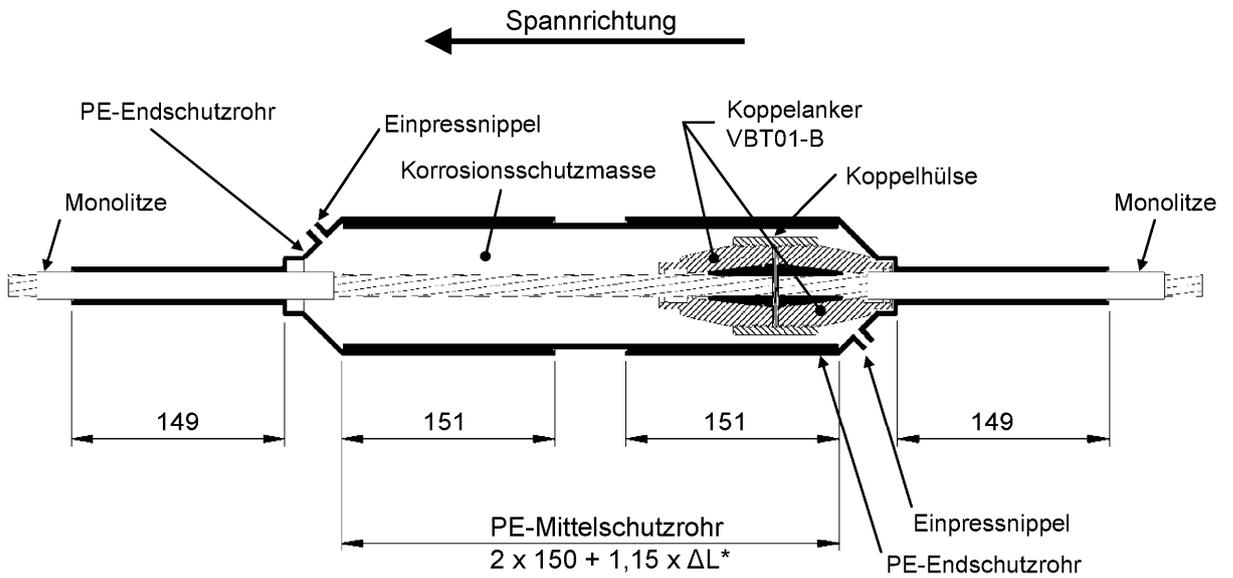
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-13.2-124

VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

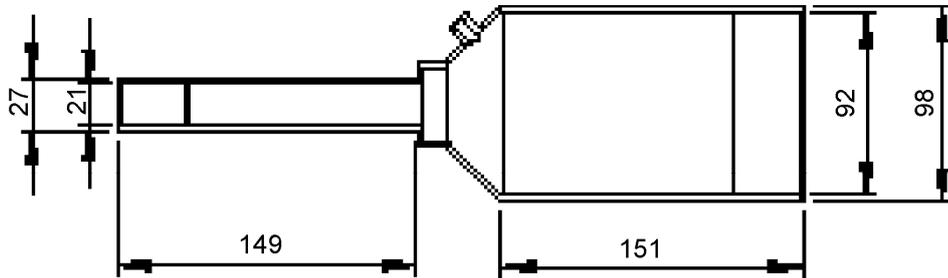
Feste Kopplung VBT01

Anlage 5

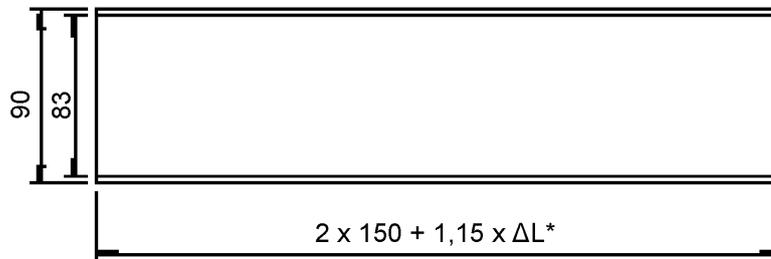
**Bewegliche Kopplung VBT01**



**PE-Endschutzrohr**



**PE-Mittelschutzrohr**



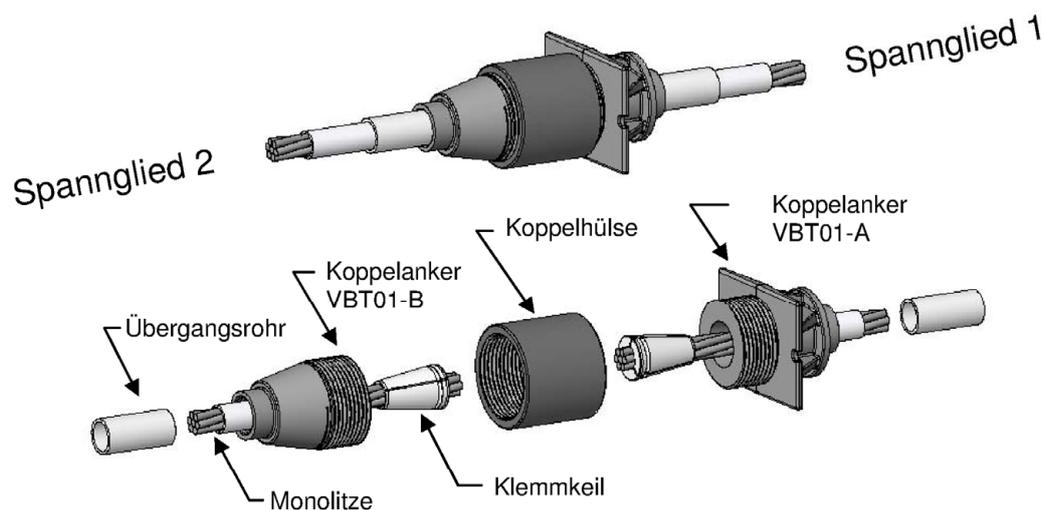
\*  $\Delta L$  = rechnerischer Dehnweg

VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

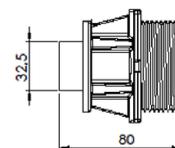
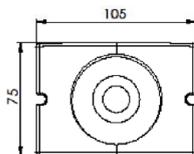
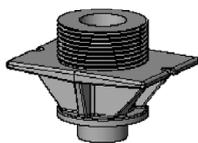
Bewegliche Kopplung VBT01

Anlage 6

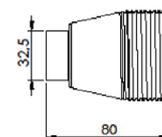
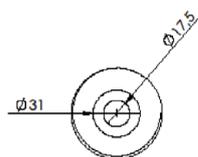
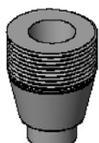
Feste Kopplung



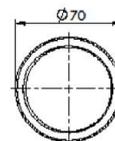
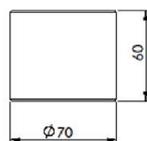
Koppelanker  
VBT01-A



Koppelanker  
VBT01-B



Koppelhülse



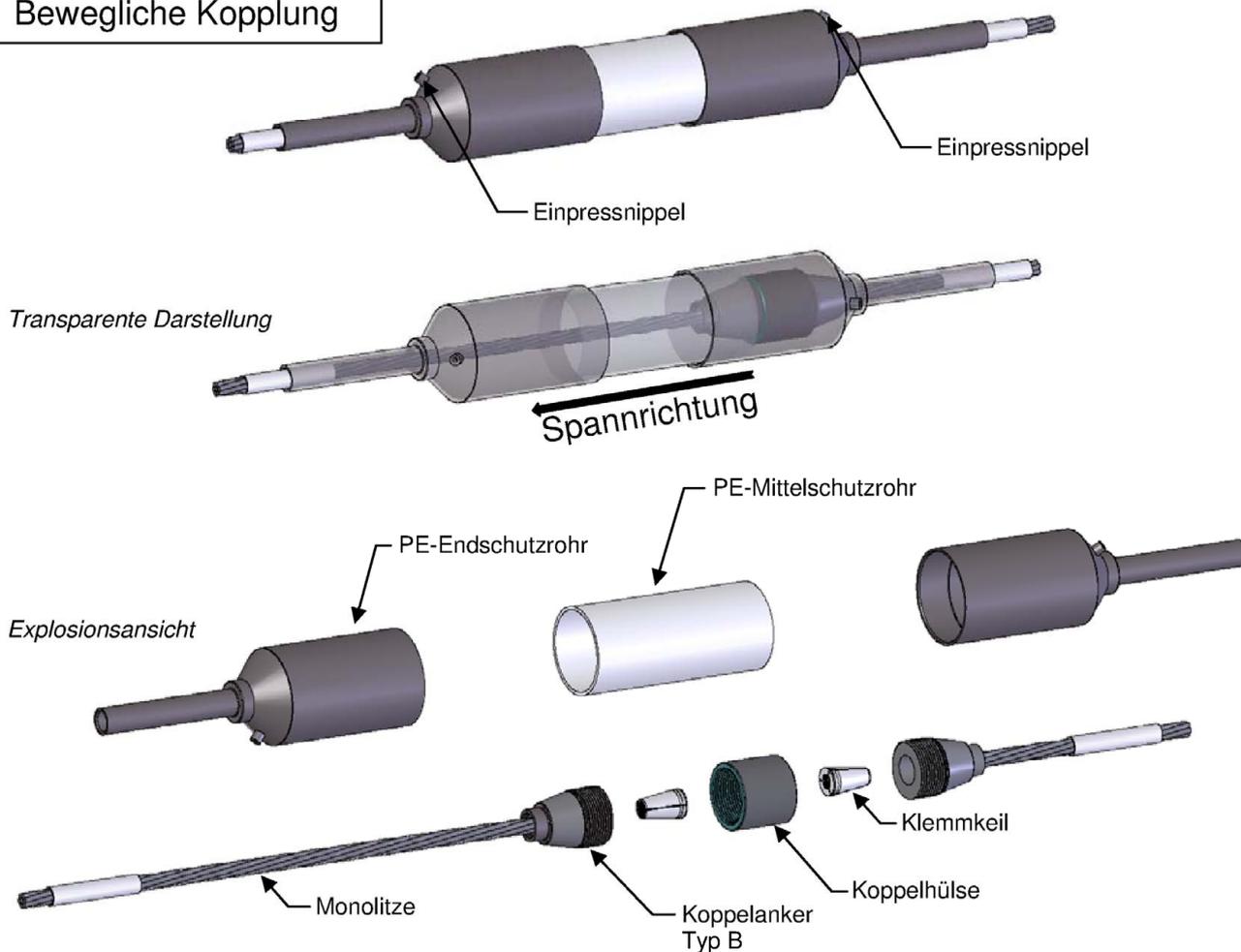
Alle übrigen Komponenten siehe  
Anlage 11 und 13

VBT-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

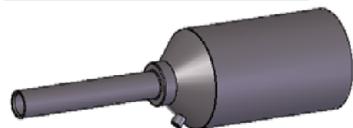
Feste Kopplung

Anlage 7

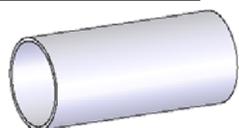
**Bewegliche Kopplung**



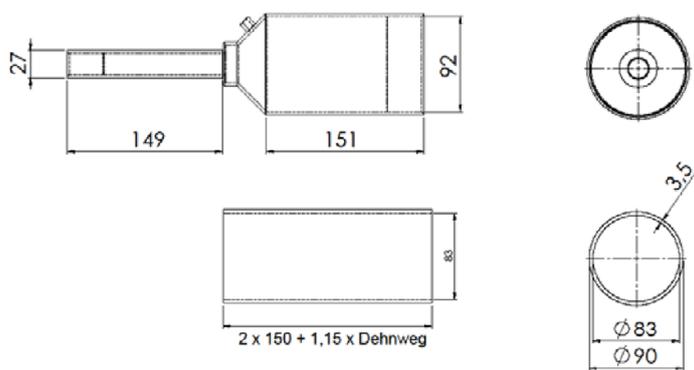
**PE-Endschutzrohr**



**PE-Mittelschutzrohr**



Alle übrigen Komponenten siehe Anlage 11 und 13



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-13.2-124

VBT-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

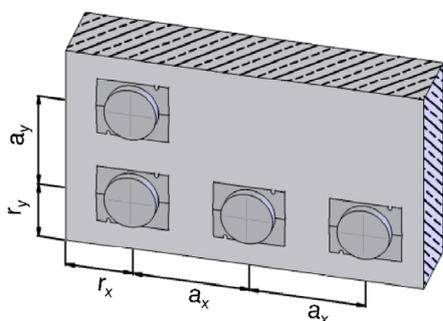
Bewegliche Kopplung

Anlage 8

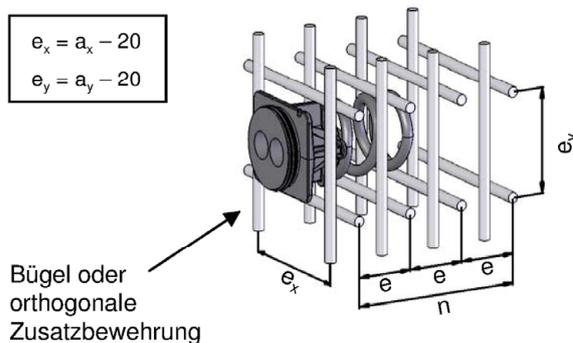
Spanngliedtyp		VBT01	VBT02	VBT03	VBT04	VBT05	VBT06
Ankerabmessungen (s. Anhang 2)	a	105	125	150	175	195	220
	b	75	100	115	130	155	165
	h	80	80	80	80	80	80
Betonfestigkeit $f_{cm,0}$ beim Vorspannen (Würfel 150)		alle Betonfestigkeiten					
Wendel Material: S 235 JRG2	Aussen- $\emptyset$		100	100	110	130	138
	Stab- $\emptyset$		14	14	14	14	14
	Ganghöhe		40	45	45	45	45
	Windungen		3+1	4+1	4+1	5+1	5+1
Betonfestigkeit $f_{cm,0}$ beim Vorspannen (Würfel 150)		30 Mpa					
Achsabstand (min.)	$a_x$	160	195	225	270	280	320
	$a_y$	100	150	175	185	230	235
Zusatzbewehrung $f_{yk} \geq 500$ MPa	Anzahl Lagen $n$	5	6	6	7	8	9
	Stab- $\emptyset$	10	10	12	12	12	12
	Abstand $e$	50	45	50	45	45	45
Betonfestigkeit $f_{cm,0}$ beim Vorspannen (Würfel 150)		36 Mpa					
Achsabstand (min.)	$a_x$	150	180	220	250	280	310
	$a_y$	110	145	160	170	195	220
Zusatzbewehrung $f_{yk} \geq 500$ MPa	Anzahl Lagen $n$	4	6	6	7	8	8
	Stab- $\emptyset$	10	10	12	12	12	12
	Abstand $e$	50	40	50	45	45	45
Betonfestigkeit $f_{cm,0}$ beim Vorspannen (Würfel 150)		55 Mpa					
Achsabstand (min.)	$a_x$	135	155	200	220	230	250
	$a_y$	95	140	150	175	195	185
Zusatzbewehrung $f_{yk} \geq 500$ MPa	Anzahl Lagen $n$	4	5	6	6	7	7
	Stab- $\emptyset$	10	10	12	12	12	12
	Abstand $e$	50	45	45	45	45	45
Randabstand (min.) für alle Betonfestigkeiten		$r_x / r_y$	0,5 x Achsabstand + Betonüberdeckung - 10 mm				

Maße in mm

Achs- und Randabstände



Zusatzbewehrung

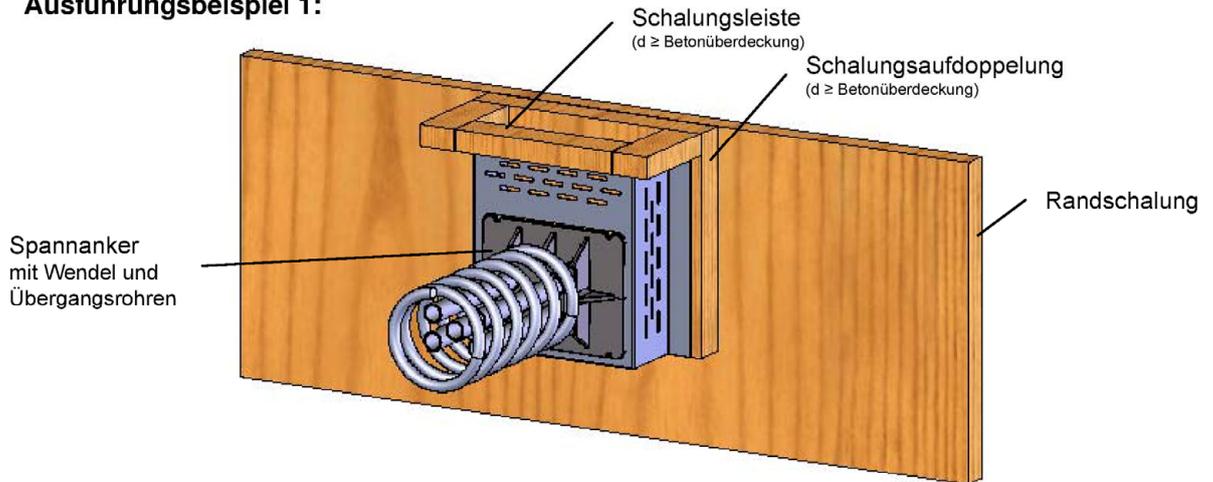


VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

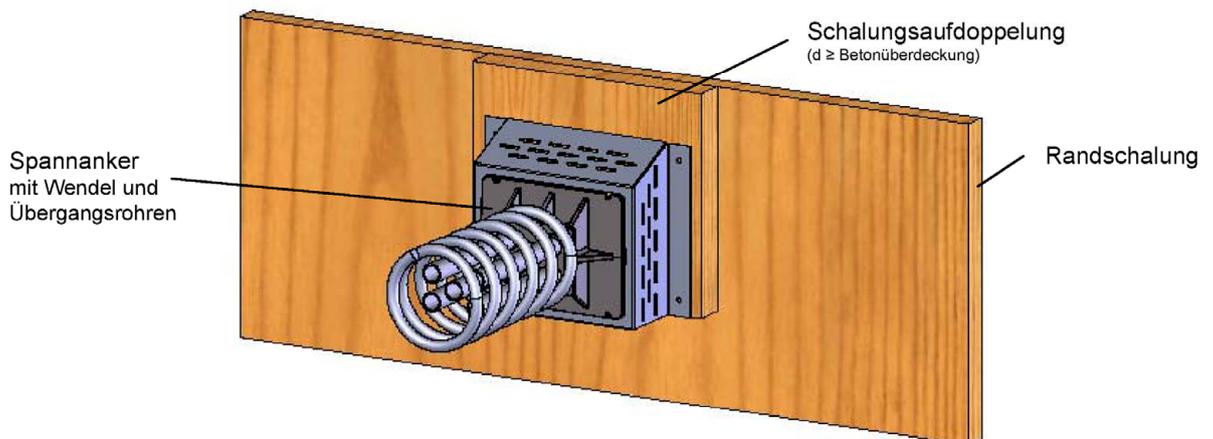
Technische Daten

Anlage 9

**Ausführungsbeispiel 1:**



**Ausführungsbeispiel 2:**



**Material der Aussparungsformen:** geschlitztes Stahlblech  $t \geq 2 \text{ mm}$

Aussparungsform, Spannanker und Wendel sind werkmäßig miteinander verbunden (geheftet) und als ein Teil an der Schalung montierbar.

Die Abmessungen der Aussparungsform, am Anschluss zum Spannanker, entsprechen mindestens den Abmessungen (a x b) des jeweiligen Ankertyps (s. Anhang 2 und 9). Die Tiefe der Aussparungsform beträgt mindestens 50 mm.

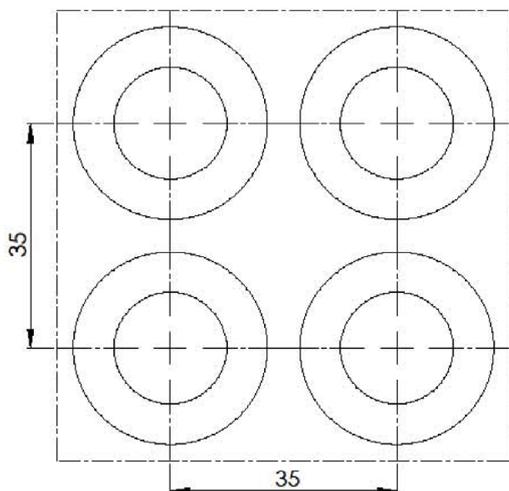
**Alternativ** dürfen die Spannischen konventionell eingeschalt werden.

VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

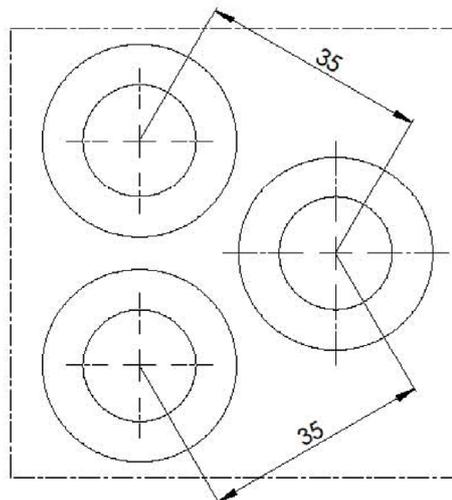
Aussparungsform  
Ausführungsbeispiele

Anlage 10

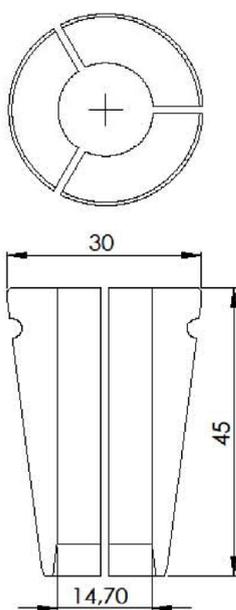
Konenbild  
 VBT02, VBT04, VBT05, VBT06



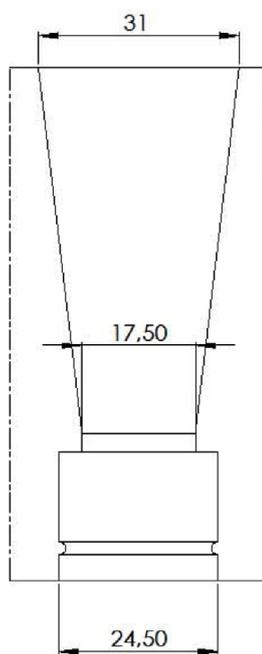
Konenbild  
 VBT03, VBT05



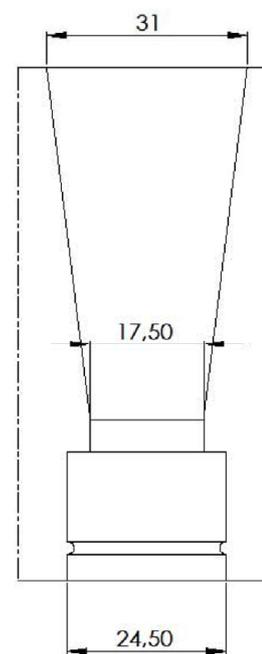
Klemmkeil



Konengeometrie



VBT01



VBT02 bis VBT06

Die vollständigen Geometriedaten sind beim DIBt hinterlegt.

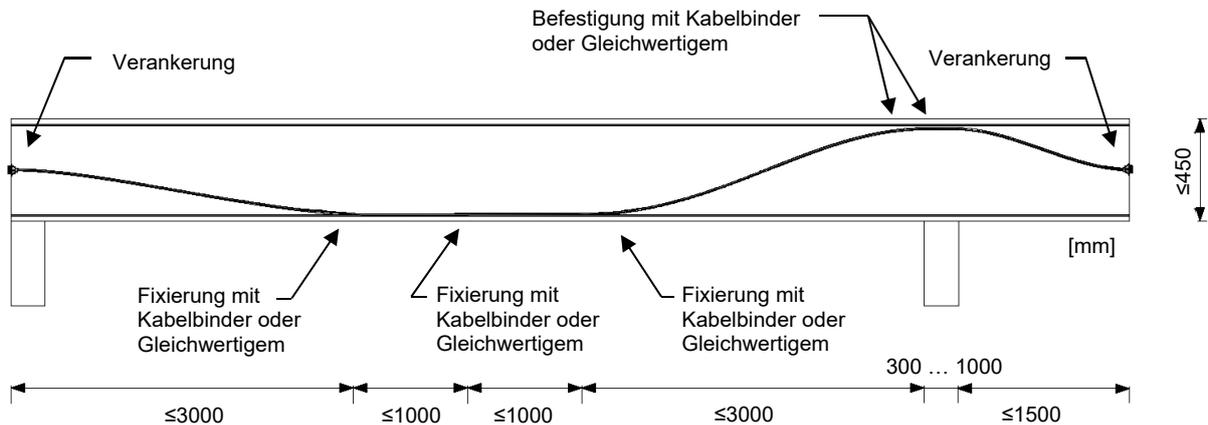
VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

Geometrische Daten

Anlage 11

## Montageanweisung Spannglieder ohne Verbund

### Freie Spanngliedlage, Plattendicke $\leq 450$ mm



1. Montage der Verankerungen an der Schalung
2. Montage der schlaffen unteren Bewehrungslage (und eventuelle Montage von Höhentraversen an den Hochpunkten des Spanngliedverlaufs)
3. Auslegen der Spannglieder auf der unteren Bewehrungslage (und auf den Höhentraversen)
4. Abmanteln der PE-Schutzhülle der Monolitzen auf die erforderliche Länge im Bereich der Verankerungen
5. Durchstecken der Spannglieder durch die Schutzrohre und die Verankerungen
6. Aufschieben der abgemantelten PE-Schutzhüllen auf die Spannplitzenüberstände als temporärer Schutz bis zum Spannvorgang
7. Fixieren der Spannglieder im Bereich der Tiefpunkte des Spanngliedverlaufs an der unteren Bewehrungslage mit Kabelbindern (und an den Höhentraversen im Bereich der Hochpunkte des Spanngliedverlaufs mit Kabelbindern)
8. Montage der schlaffen oberen Bewehrungslage
9. Anheben der Spannglieder in den Hochpunkten des Spanngliedverlaufs falls keine Höhentraversen vorhanden sind (freie Spanngliedlage) und mit Kabelbindern an der oberen schlaffen Bewehrungslage fixieren
10. Unmittelbar vor dem Betoniervorgang sind die Verankerungsbereiche und die Spannglieder auf ordnungsgemäßen Einbau zu kontrollieren

VBT-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

Montageanweisung  
 Freie Spanngliedlage

Anlage 12

## Komponentenübersicht

Komponente	Norm
Klemmkeil	beim DIBt hinterlegt
Spann- und Festanker VBT01 bis VBT06	DIN EN 1563:2012-03
Koppelanker VBT01-A und VBT01-B	DIN EN 1563:2012-03
Koppelhülse	DIN EN 10210-1:2006-07
Wendel	DIN EN 10025-1:2005-02
Zusatzbewehrung	DIN 488-1:2009-08 DIN 488-2:2009-08
Übergangrohr	DIN EN ISO 17855-1:2015-02 DIN EN ISO 17855-2:2016-06
PE-Endschutzrohr	DIN EN ISO 17855-1:2015-02 DIN EN ISO 17855-2:2016-06
PE-Mittelschutzrohr	DIN EN ISO 17855-1:2015-02 DIN EN ISO 17855-2:2016-06
Korrosionsschutzmasse	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Monolitzen

Die Werkstoffkennwerte sind beim DIBt hinterlegt.

VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

Komponentenübersicht  
 Werkstoffe

Anlage 13

## Beschreibung des Spannverfahrens

### 1 Spannstahl

Der Spannstahl der Spannglieder ist eine 7-drähtige Spanndrahtlitze mit Korrosionsschutzmasse und HDPE-Mantel gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Verwendung mit einem Durchmesser  $d = 15,7 \text{ mm}$  ( $150 \text{ mm}^2$ ) der Spannstahlgüte St 1570/1770 oder St 1660/1860 mit sehr niedriger Relaxation.

### 2 Herstellung und Transport

Die Spannglieder werden im Werk gefertigt und aufgerollt oder gerade zur Baustelle geliefert. Ist ein einseitiges Vorspannen der Spannglieder vorgesehen, wird der Festanker werksmäßig auf dem Spannglied montiert und hydraulisch verkeilt.

Während des Transports dürfen die Spannglieder mit einem kleinsten Innendurchmesser von 1,5 m oder wie durch den Hersteller der Monolitze angegeben, zu Ringen gewickelt sein.

### 3 Verankerungen

Die Verankerungen werden im Werk montagefertig mit Übergangsröhen und Wendel hergestellt.

#### 3.1 Spann- und Festanker VBT01 bis VBT06

Der Spannanker VBT01 kann, bei Ausführung mit einem metrischen Gewinde M 60x3, nach dem Vorspannen mit einer Koppelhülse mit dem Koppelanker VBT01-B zu einer Kopplung verbunden werden (siehe Anlagen 5, 6, 7 und 8).

Der Spannanker VBT01, VBT02, VBT03, VBT04, VBT05 oder VBT06 wird an der Schalung befestigt und mit der Monolitze verbunden.

#### Die Baustellenmontage umfasst folgende Arbeitsschritte:

Der Spannanker wird mit den werksmäßig eingepressten Übergangsröhen in die Durchführungsöffnung der Schalung bis zur Lastverteilungsplatte eingeführt und an den Befestigungsösen fixiert. Die im Bauteil verlegte Monolitze wird an die Verankerung zur Markierung der Schnittstelle der PE-Ummantelung anlegt. Die Schnittstelle ist so zu markieren, dass die PE-Ummantelung mindestens 10 cm in das Übergangrohr übergreift. Die PE-Ummantelung wird dann an der Markierung eingeschnitten und abgezogen. Die Monolitze wird durch das Übergangrohr und den Gussanker geführt und die zuvor abgezogene PE-Ummantelung zum temporären Schutz auf die überstehende Litze geschoben.

#### Das Vorspannen umfasst folgende Arbeitsschritte:

Nach dem Aushärten des Konstruktionsbetons werden die provisorische PE-Ummantelung vom Litzenüberstand entfernt und die Hohlräume in der Verankerung mit Korrosionsschutzmasse gefüllt. Die Klemmkeile werden in die Konenöffnungen der Verankerung geschoben und nach dem Vorspannen mit der Spannpresse hydraulisch nachgepresst. Das Abtrennen des Litzenüberstandes erfolgt mit einem Trenngerät. Abschließend wird die mit Korrosionsschutzmasse gefüllte PE-Abdeckkappe montiert oder ein direkter Schutz des Monolitzenquerschnitts und der Klemmkeilrückseite mit dauerelastischer Korrosionsschutzmasse hergestellt. Die Spannische wird mit dem Konstruktionsbeton oder einem gleichwertigen Material verfüllt.

VBT-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

Beschreibung des Spannverfahrens

Anlage 14  
 Seite 1 von 3

### 3.2 Feste Kopplung VBT01-A und VBT01-B

Die feste Kopplung verbindet ein noch nicht gespanntes Spannglied mit einem bereits gespannten Spannglied (siehe Anlagen 5 und 7).

#### Auf der Baustelle werden folgende Arbeitsschritte ausgeführt:

Der Gewindeschutz am bereits vorgespannten Spannanker VBT01-A wird entfernt. Der anzukoppelnden Anker VBT01-B mit der aufgeschraubten Koppelhülse wird an den bereits vorgespannten Spannanker VBT01-A angelegt und die Koppelhülse 15 mm vom Anker VBT01-B heruntergedreht. Der Raum in der Koppelhülse wird mit Korrosionsschutzmasse gefüllt und die Koppelhülse vom Anker VBT01-B komplett auf das Gewinde des bereits vorgespannten Spannankers VBT01-A aufgeschraubt.

### 3.3 Bewegliche Kopplung VBT01-A und VBT01-B

Die bewegliche Kopplung verbindet zwei Spannglieder, die anschließend gemeinsam vorgespannt werden (siehe Anlagen 6 und 8).

#### Auf der Baustelle werden folgende Arbeitsschritte ausgeführt:

##### Vorbereitende Arbeitsschritte am Spannglied 1

Die PE-Ummantelung der Monolitze auf einer Länge von 10 cm abziehen und das PE-Endschutzrohr auf die Monolitze aufschieben. Der Anker VBT01-B wird auf der Monolitze montieren und der Klemmkeil hydraulisch in Koppelanker VBT01-B einpresst (Einpresskraft 110 kN). Die vorgenannten Arbeitsschritte können auch bereits werkseitig ausgeführt werden.

##### Vorbereitende Arbeitsschritte an Spannglied 2

Am Spannglied 2 wird genauso verfahren, wie zuvor am Spannglied 1.

##### Kopplung der Spannglieder 1 und 2

Die Koppelhülse wird komplett auf den Anker VBT01-B des Spannglieds 1 geschraubt, anschließend wird die Koppelhülse um 15 mm zurückgeschraubt und der Raum in der Koppelhülse mit Korrosionsschutzmasse gefüllt. Das PE-Mittelschutzrohr wird auf Spannglied 2 aufgeschoben und die Koppelhülse vom Anker VBT01-B am Spannglied 1 komplett auf das Gewinde des Spannankers VBT01-B am Spannglied 2 geschraubt.

##### Korrosionsschutz

Beide PE-Endschutzrohre mit dem PE-Mittelschutzrohr zusammenstecken. Die zusammengesteckten PE-Schutzrohre werden dann in Richtung der Spannverankerung (Spannpresse) geschoben, bis sie vor den Anker VBT01-B am Spannglied 1 stoßen, damit sich die innen liegenden Verankerungskomponenten beim Spannvorgang in gleichem Maße wie die Spannglieddehnung an der Koppelstelle bewegen können.

An den Einpressnippeln der PE-Endschutzrohre wird die Korrosionsschutzmasse soweit eingepresst, bis diese am Ringspalt zwischen Monolitze und PE-Endschutzrohr austritt. Abschließend werden die PE-Schutzrohre von ausgetretener Korrosionsschutzmasse gereinigt und die Übergangsbereiche von Monolitze – PE-Endschutzrohr mit Klebeband, mindestens 5 cm überdeckend, abgeklebt.

VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

Beschreibung des Spannverfahrens

Anlage 14  
Seite 2 von 3

#### 4 Spannvorgang und Spannprotokoll

##### Spannvorgang

Bei einer mittleren Würfeldruckfestigkeit des Betons von  $f_{cm,0}$  gemäß Anlage 9 kann die volle Vorspannung aufgebracht werden. Ein Nachspannen der Spannglieder vor dem endgültigen Abtrennen der Litzenüberstände, verbunden mit dem Lösen der Klemmkeile und deren Wiederverwendung ist zugelassen. Die beim vorausgegangenen Anspannen eingepprägten Keilbisse auf der Litze müssen nach dem Nachspannen und dem Verankern um mindestens 15 mm nach außen verschoben liegen.

##### Spannprotokoll

Sämtliche Spannvorgänge werden für jedes Spannglied protokolliert. Primär wird auf die geforderte Kraft gespannt. Der Dehnweg wird zur Kontrolle gemessen und mit dem berechneten, vorgegebenen Wert verglichen.

#### 5 Vorspanngeräte und Platzbedarf

Als Spannpressen kommen handliche, hydraulische Geräte zum Einsatz. Für das Vorspannen ist direkt hinter der Verankerung ca. 1,0 m Arbeitsraum freizuhalten. Die Spannnischen sind so anzulegen, dass ein Abtrennen der Litzenüberstände nach dem Vorspannen möglich ist.

VBT-Monolithenspannverfahren ohne Verbund nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2

Beschreibung des Spannverfahrens

Anlage 14  
Seite 3 von 3