

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 28. Juni 2007  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-326  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 17-1.13.1-9/06

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-13.1-126

**Antragsteller:**

Vorspann-Brückentechnologie GmbH  
Ruchtifeldsiedlung 51  
5303 THALGAU  
ÖSTERREICH

**Zulassungsgegenstand:**

Litzenspannverfahren VBT-KI "Kabel intern" 4 bis 19 - 140/150 mit nachträglichem Verbund nach DIN1045-1 und DIN-Fachbericht 102

**Geltungsdauer bis:**

30. Juni 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und zehn 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 mit nachträglichem Verbund aus 4 bis 19 Spannstahllitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (140 mm<sup>2</sup>) bzw. 15,7 mm (150 mm<sup>2</sup>), die mit folgenden Verankerungen (Endverankerungen und Kopplungen) verankert werden:

- 1 Spann- und Festanker Typ P mit quadratischer Ankerplatte für Spannglieder mit 4 bis 19 Spannstahllitzen
- 2 Spann- und Festanker Typ M mit Mehrflächenverankerung für Spannglieder mit 9 bis 19 Spannstahllitzen
- 3 feste und bewegliche Kopplung mit Koppelbolzen (Typ B) für Spannglieder mit 4 bis 19 Spannstahllitzen

Die Verankerung der Spannstahllitzen in den Verankerungen Typ P und M sowie in den Kopplungen Typ B erfolgt durch Ringkeile.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-07 bemessen werden.

Die Anwendung nach DIN 4227-1:1988-07 und Änderung DIN 4227-1/A1:1995-12 ist möglich, wenn für die zulässigen Vorspannkräfte die Werte nach DIN 4227-1, Tabelle 9, Zeilen 64 bzw. 65 eingehalten werden.

### 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 DIBt.

##### 2.1.2 Spannstahl

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

Spannstahl 140 mm<sup>2</sup>

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser d	= 5,0 mm	-0,04mm +0,06mm
Kerndrahtdurchmesser d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze: Nenndurchmesser 3 d	≈ 15,3 mm bzw. 0,6"	
Nennquerschnitt	140 mm <sup>2</sup>	-2% +4%



Spannstahl 150 mm<sup>2</sup>

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

Es dürfen nur Spannstahlilitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden. In einem Spannglied müssen gleichsinnig verseilte Litzen derselben Festigkeit verwendet werden. Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannglieder mit Spannstahlilitzen gleichen Nenndurchmessers verwendet werden.

2.1.3 Ringkörper, Koppelringkörper, Ringkeile und Koppelbolzen

Die Bohrlochausgänge der Ring- und Koppelringkörper müssen entgratet sein. Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Ringkeile müssen sauber, rostfrei und mit einem temporären Korrosionsschutz versehen sein. Es sind die in Anlage 6 angegebenen Ringkeile und die in Anlage 9 angegebenen Koppelbolzen zu verwenden.

2.1.4 Anker- und Ankertromplatten

Es kommen quadratische Ankerplatten aus Stahl entsprechend Anlage 8 und den hinterlegten Angaben sowie Ankertromplatten aus Stahlguss zur Anwendung.

2.1.5 Wendel und Bügelbewehrung

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

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

Wenn im Ausnahmefall<sup>1</sup> infolge einer Häufung von 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.

2.1.6 Hüllrohre und Trompeten

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523:2003-11 zu verwenden.

Bei Verwendung von Metalltrompeten ist am Ende der Trompeten an allen Spanngliedern im Kontaktbereich mit den Litzen innen ein mindestens 3,5 mm starkes und 100 mm langes HDPE-Rohr einzubauen, so dass die Litzen im Knickbereich nicht am Stahlhüllrohr oder Stahl- bzw. Gussübergangrohr anliegen.

Bei Verwendung von Trompeten aus Kunststoff mit einer Mindestwandstärke von 2,5 mm ist der Einbau des HDPE-Rohrs nicht notwendig.

2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, die Verankerungsteile und die Durchmesser der Hüllrohre müssen der beiliegenden Beschreibung und den Zeichnungen entsprechen; die darin angegebenen Maße und Materialgütern sind einzuhalten.

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

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

2.2.1 Herstellung

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Werk (Fertigspannglieder) hergestellt werden. Bei Fertigspanngliedern mit einem Spannanker Typ P bzw. M sind die Litzen werkseitig zur Transportsicherung stets ausreichend vorzuverkeilen.



<sup>1</sup> Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

### 2.2.2 Krümmungsdurchmesser von Fertigspanngliedern beim Transport

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass kleinere Krümmungsdurchmesser als 1,65 m nicht auftreten. Die Angaben der Zulassung der verwendeten Spannstahlstützen sind zu beachten.

### 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 Spanngliedertypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedertypen (-grösse) 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 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 und Fertigspannglieder) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Technischen Lieferbedingungen muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### 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 soll mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.6 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 der Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>2</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>3</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 Ringkeile

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

An mindestens 5 % aller hergestellten Klemmen ist die Maßhaltigkeit zu prüfen und an mindestens 0,5 % sind Oberflächenhärte, Einsatztiefe und Kernfestigkeit zu prüfen.

Alle Klemmen 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).

<sup>2</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>3</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



#### 2.3.2.3 Ring- und Koppelringkörper

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

Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen. An mindestens 5 % aller Anker- bzw. Koppelbüchsen sind Lochabstände, Durchmesser und Dicken zu überprüfen.

Jedes Teil ist mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.4 Koppelbolzen

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

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

#### 2.3.2.5 Ankerplatte

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werkszeugnis "2.2" (DIN EN 10204:2005-01) des herstellenden Werkes zu erbringen. An mindestens 5 % der Ankerplatten sind die Abmessungen zu prüfen.

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

#### 2.3.2.6 Ankerromplatte

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204:2005-01) zu erbringen. An mindestens 5% der Ankerromplatten sind die Abmessungen zu prüfen.

Darüber hinaus ist jede Ankerromplatte mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler 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 Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von 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.



### 3.2 Zulässige Vorspannkkräfte

Am Spannende darf nach DIN 1045-1, 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102, 4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrauchte Höchstkraft  $P_0$  die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{0,max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0,max}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN 1045-1, 8.7.2 (3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102, 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0,max} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkkräfte

Spannglied	Anzahl der Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$			
		140 mm <sup>2</sup>		150 mm <sup>2</sup>	
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]
P 4	4	756	714	810	765
P 7	7	1323	1250	1418	1339
P/M 9	9	1701	1607	1823	1721
P/M 12	12	2268	2142	2430	2295
P/M 15	15	2835	2678	3038	2869
P/M 19	19	3591	3392	3848	3634

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen symmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden. Je fortgelassene Litze vermindert sich die zulässige Spannkraft entsprechend Tabelle 2.

Tabelle 2: Verminderte zulässige Spannkraft je weggelassener Litze

Querschnittsfläche $A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	St 1570/1770	
	$\Delta P_0$ [kN]	$\Delta P_{m0}$ [kN]
140	189	179
150	202	191

Die Bestimmungen für Spannglieder mit vollbesetzten Verankerungen (Grundtypen) gelten, soweit nicht Abweichungen im Folgenden angegeben werden, auch für Spannglieder mit teilbesetzten Verankerungen.

### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste im Spannglied können in der Regel in der statischen Berechnung mit den in Tabelle 3 angegebenen Reibungskennwerten  $\mu$  und ungewollten Umlenkwinkeln  $k$  ermittelt werden. Die Werte  $\mu$  und  $k$  gelten für die angegebenen Hüllrohrabmessungen und Unterstützungsabstände.



Tabelle 3: Reibungskennwerte und ungewollte Umlenkwinkel

Spannglied	lichter Hüllrohrdurchmesser [mm]	Reibungskennwert $\mu$	ungewollter Umlenkwinkel $\beta$ [°/m]	bei Unterstützungsabständen [m]	Reibungsverlust $\Delta P$ [%]	
					Spannanker	Bewegliche Kopplung
P 4	45	0,20	0,3	0,9	1,3	1,4
P 7	60	0,20	0,3	1,1	1,1	1,4
P/M 9	65	0,20	0,3	1,3	0,7	1,4
P/M 12	75	0,20	0,3	1,5	0,7	1,1
P/M 15	85	0,20	0,3	1,5	0,8	1,6
P/M 19	90	0,20	0,3	1,5	0,8	1,6

Die angegebenen Werte  $k$  gelten nur unter der Voraussetzung, dass die Spannstähle zum Zeitpunkt des Betonierens bereits in den Hüllrohren liegen.

Bei Spanngliedern, bei denen die Spannstahlritzen erst nach dem Betonieren eingebracht werden, gelten die angegebenen Werte  $k$  nur bei entsprechender Aussteifung der Hüllrohre während des Betonierens, z.B. durch PE- bzw. PVC-Rohre, oder bei Verwendung verstärkter Hüllrohre in Verbindung mit geringeren Unterstützungsabständen.

Zur Berücksichtigung der Dehnungsbehinderung im Bereich des Spannankers (Typ P und M sowie erster Abschnitt der festen Kopplung Typ B) und der beweglichen Kopplung (Typ B) ist die im Spannglied vorhandene Spannkraft an diesen Verankerungen jeweils um den in Tabelle 3 angegebenen Reibungsverlust abzumindern.

### 3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spannglieder mit kreisrunden Hüllrohren in Abhängigkeit vom Hüllrohrdurchmesser ist Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: zulässige Krümmungshalbmesser

Spannglied	Krümmungshalbmesser [m]	Hüllrohrinnendurchmesser [mm]
P 4	3,20	45
P 7	4,80	60
P/M 9	5,80	65
P/M 12	6,50	75
P/M 15	7,10	85
P/M 19	8,60	90

### 3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Beton im Bereich der Verankerung (Spann- und Festanker) eine Mindestfestigkeit von  $f_{cm,0} = 30,0 \text{ N/mm}^2$  bzw.  $f_{cm,0} = 37,0 \text{ N/mm}^2$  aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit am 150 mm Probekörper nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Bei Verwendung von Zylindern ist entsprechend umzurechnen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt  $t_j$  der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 5 wie folgt berechnet werden:

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



Tabelle 5: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup>
30	24
37	30

Tabelle 6 von DIN 1045-1 und Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichtes 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 auch DAfStb-Heft 525).

### 3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

Die in den Anlagen in Abhängigkeit von der Mindestbetonfestigkeit angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden.

Abweichend von den in den Anlagen angegebenen Werten dürfen die Achsabstände der Verankerungen Typ P und M untereinander 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. Dabei sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung zur Beibehaltung der Flächengleichheit im Verankerungsbereich entsprechend 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 zu beachten.

### 3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkraft auf den Bauwerkbeton ist im Zulassungsverfahren nachgewiesen. 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 angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Die in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden. Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln oder einer gleichwertigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1, Bild 56 e oder h oder nach DIN 1045-1, 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 Ausnahmefall<sup>4</sup> 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.

### 3.8 Schlupf an den Verankerungen

Die Keile der Festanker und der nach dem Betonieren nicht mehr zugänglichen Kopplungen sind beim Verlegen der Spannglieder durch ein Vorverkeilgerät mit einer Kraft von  $1,1 P_{m0,max}$  (siehe Abschnitt 3.2) einzupressen. An diesen Verankerungen ist bei der Festlegung der Spannwege kein Schlupf zu berücksichtigen.

4

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



Vorverkeilen ist an diesen Verankerungen nicht erforderlich, wenn die Keile durch Keilsicherungsscheiben geschützt sind. Es ist dann jedoch bei der Festlegung der Spannwege an dem Festanker und der festen Kopplung ein Keilschlupf von 6 mm und an der beweglichen Kopplung ein Keilschlupf von 12 mm zu berücksichtigen.

Bei der Festlegung der Spannwege muss am Spannanker ein Keilschlupf von 6 mm.

### **3.9 Ermüdungsnachweis der Verankerungen**

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

### **3.10 Erhöhte Spannkraftverluste an Spanngliedkopplungen**

Beim Nachweis der Beschränkung der Rissbreite und beim Nachweis der Schwingbreiten sind an den Kopplungen infolge von Kriechen und Schwinden des Betons erhöhte Spannkraftverluste zu berücksichtigen. Die ohne den Einfluss der Kopplungen ermittelten Spannkraftverluste der Spannglieder sind dafür in den Koppelbereichen bei festen Kopplungen mit dem Faktor 1,5 zu vervielfachen. Bei beweglichen Kopplungen braucht keine Erhöhung berücksichtigt werden.

### **3.11 Kopplungen**

Spanngliedkopplungen müssen so in geraden Spanngliedabschnitten liegen, dass nach jeder Seite mindestens auf 1,0 m Länge gerade Strecken vorhanden sind.

Bei beweglichen Kopplungen ist durch entsprechende Lage und Länge des Kopplungshüllrohres sicherzustellen, dass eine Bewegung auf die Länge von  $1,15 \Delta l + 30 \text{ mm}$  ohne Behinderung erfolgen kann.

## **4 Bestimmungen für die Ausführung**

### **4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten**

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006<sup>5</sup>.

### **4.2 Ausführung**

#### **4.2.1 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 der Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

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

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

- a) Schweißen der Endgänge der Wendel zu einem geschlossenen Ring.
- b) Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an die Ankerplatte durch Schweißen angeheftet werden.
- c) Schweißen an den Bügeln der Zusatzbewehrung, z.B. zum Schließen der Bügelschlösser.
- d) Anheften der Trompete an die Ankerplatte.

Nach dem Einbringen der Spannstahlitzen in die Hüllrohre dürfen an den Verankerungen keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

<sup>5</sup>

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



#### 4.2.3 Spanngliedeinbau

Die zentrische Lage der Wendel bzw. der Bügel ist durch Anschweißen an die Ankerplatte bzw. durch Halterungen zu sichern. Ankerplatte und Ankerkopf müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen.

Die Stoßstelle zwischen Trompete und Hüllrohr ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern. Gleiches gilt für die Ausbildung von Hüllrohrstößen.

Es ist darauf zu achten, dass bei der Montage die Ringkörper zentrisch auf den Ankerplatten bzw. Ankertrichterplatten sitzen und diese zentrische Anordnung bis zum Spannen gewährleistet wird.

Das Spannglied ist im Bereich der Anker Typ P und M mindestens auf einer Länge von 1,0 m nach der Verankerung geradlinig zu führen. Im Bereich der Kopplungen ergibt sich diese gerade Mindestlänge ebenfalls zu 1,0 m.

#### 4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

Ein Nachspannen der Spannglieder verbunden mit dem Lösen der Ringkeile und unter Wiederverwendung der Ringkeile ist zugelassen. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Keildruckstellen müssen nach dem Nachspannen und dem Verankern um mindestens 15 mm nach außen verschoben liegen.

Alle Spannsthilfen eines Spanngliedes sind gemeinsam zu spannen. Dies darf durch zentral gesteuerte Einzelpressen oder durch eine Sammelpresse geschehen.

#### 4.2.5 Einpressen

##### 4.2.5.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend der gültigen Bauregelliste A Teil 1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 bzw. die jeweilige Zulassung.

##### 4.2.5.2 Wasserspülung

In der Regel sind die Spannglieder nicht mit Wasser zu spülen.

##### 4.2.5.3 Einpressgeschwindigkeiten

Die Einpressgeschwindigkeiten sollen im Bereich zwischen 3 m/min und 12 m/min liegen.

##### 4.2.5.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

Die Länge eines Einpressabschnittes darf 120 m nicht überschreiten. Bei Spanngliedlängen über 120 m müssen zusätzliche Einpressöffnungen vorgesehen werden.

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressungen sind Maßnahmen erforderlich<sup>6</sup>, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

##### 4.2.5.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle"<sup>7</sup> durchzuführen.

Häusler

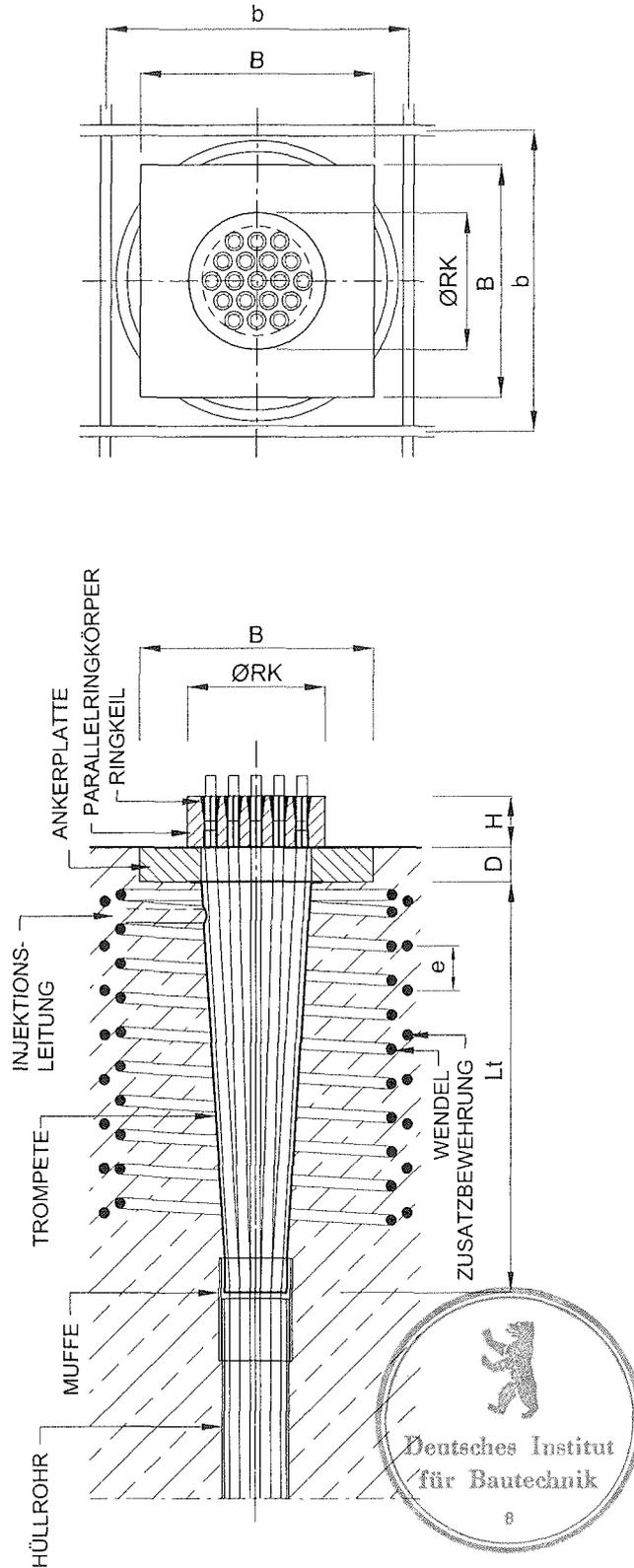


<sup>6</sup> Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979:

Zur Einpreßtechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns

<sup>7</sup> veröffentlicht in DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

# FEST- UND SPANNANKER



Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtfeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

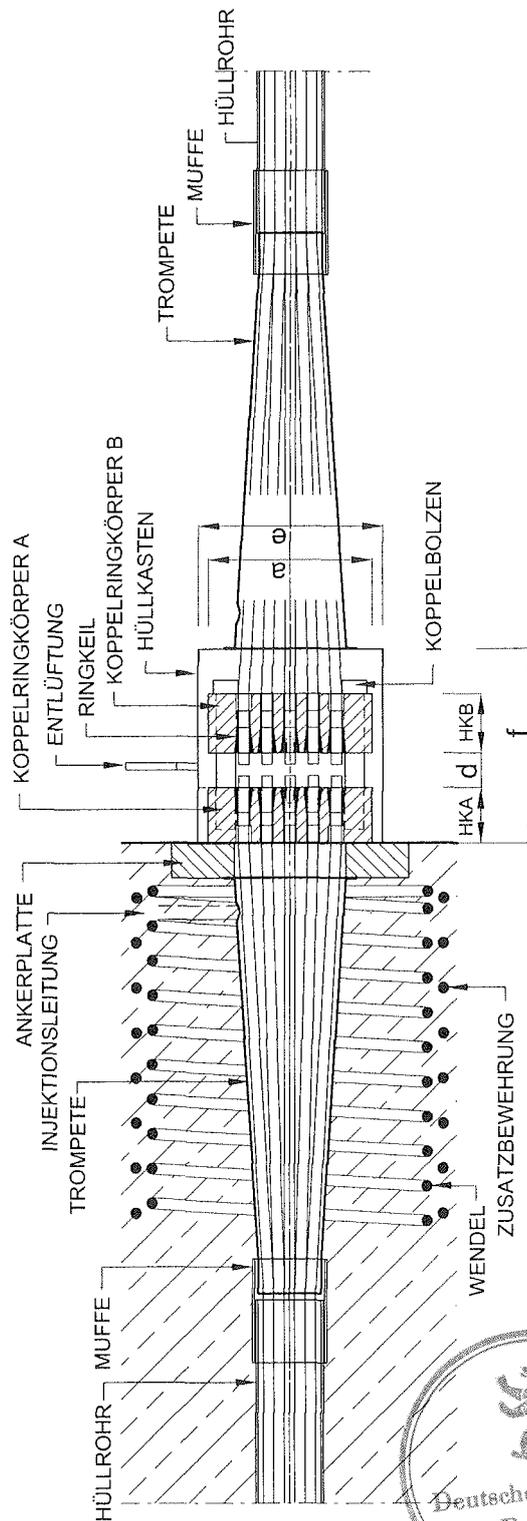
Lizenzspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI

Plattenverankerung  
Fest- und Spannanker

ANLAGE 1

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

# FESTE KOPPELSTELLE



**VBT**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtifeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

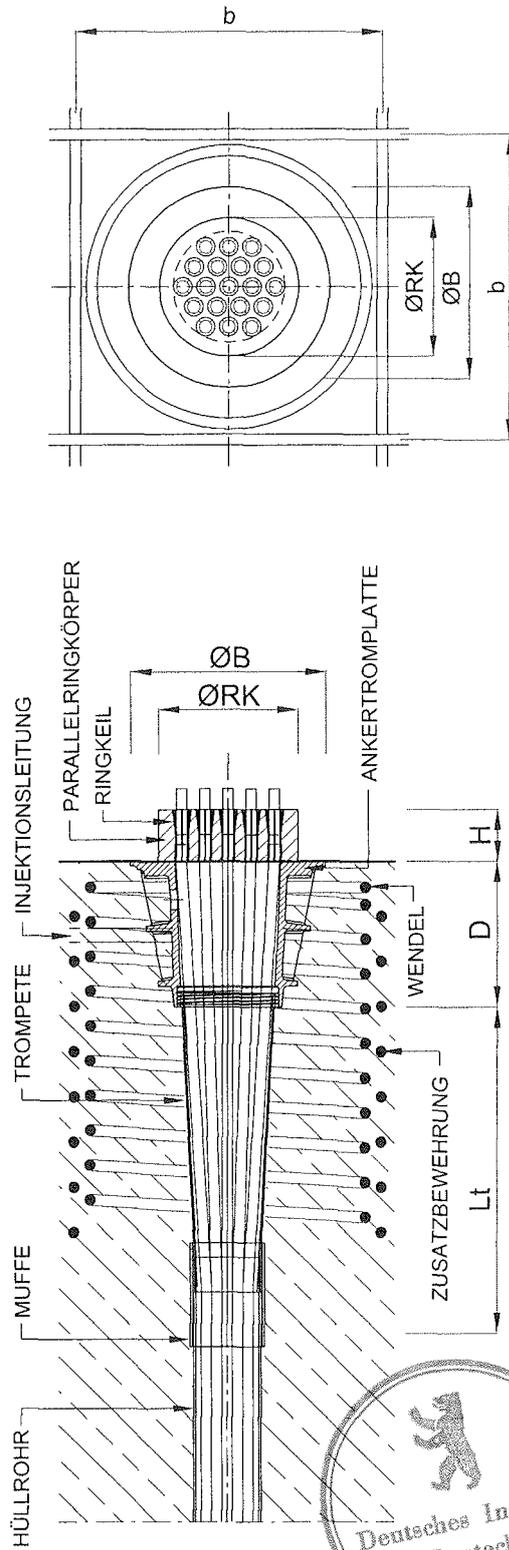
Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI

Plattenverankerung  
feste Koppelstelle

ANLAGE 2

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

# FEST- UND SPANNANKER



**VBT**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtifeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

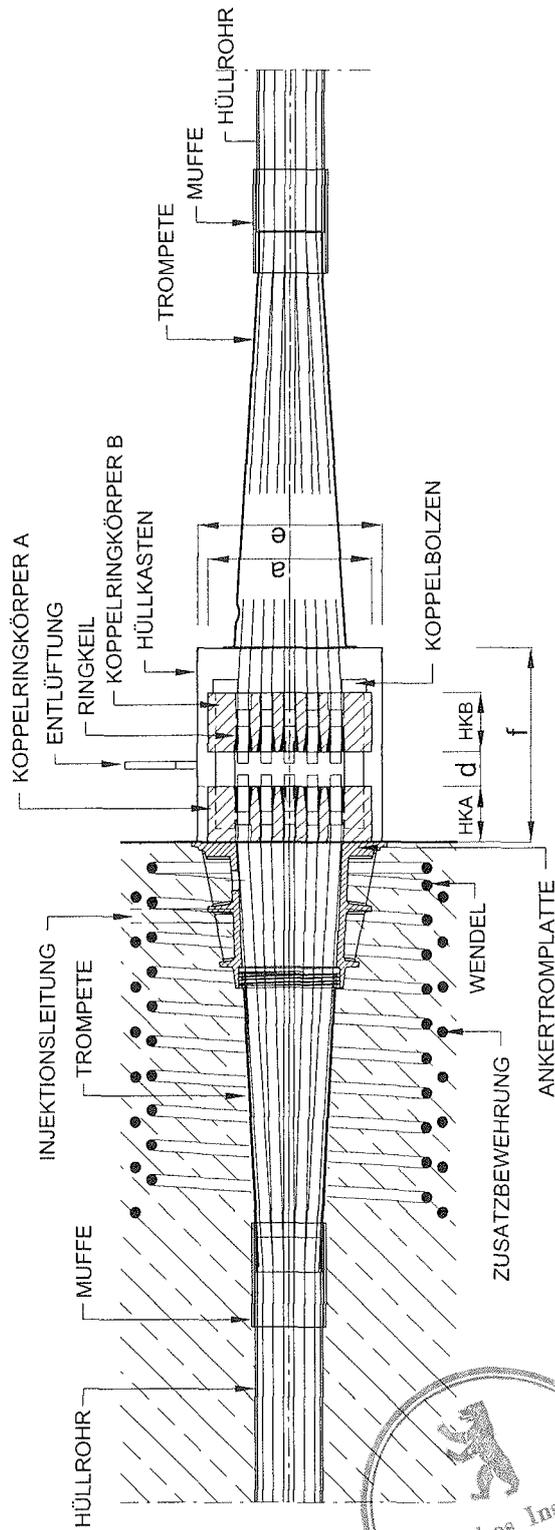
Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI

Mehrflächenverankerung  
Fest- und Spannanker

ANLAGE 3

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

# FESTE KOPPELSTELLE



**VBT**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtifeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

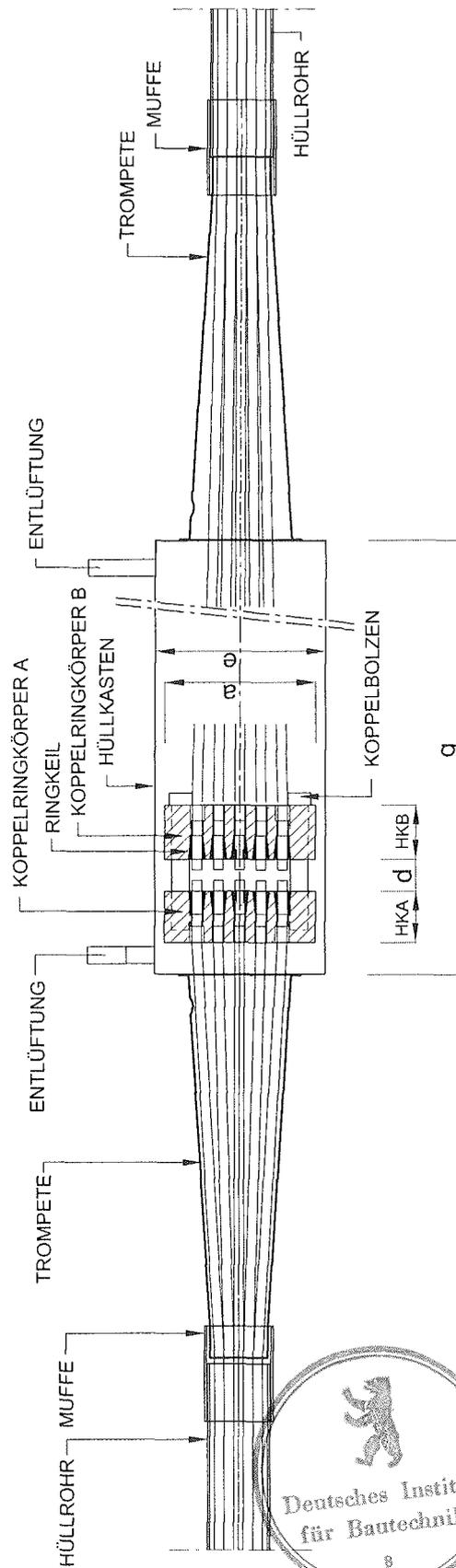
Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI

Mehrflächenverankerung  
feste Koppelstelle

ANLAGE 4

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

# BEWEGLICHE KOPPELSTELLE



**VBT**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtfeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

Lizenzspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI

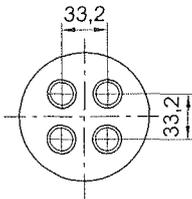
bewegliche Koppelstelle

ANLAGE 5

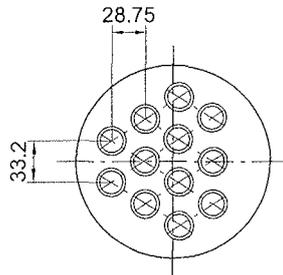
zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

## PARALLELRINGKÖRPER - BOHRBILDER

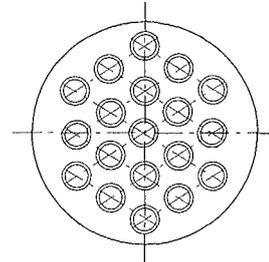
VBT-KI 4



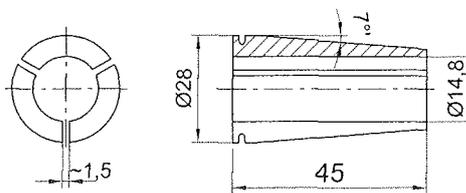
VBT-KI 12



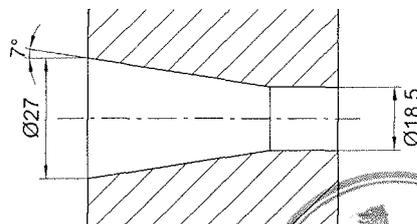
VBT-KI 19



## RINGKEIL



## KONUSBOHRUNG



**VBT**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtifeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI

Details

ANLAGE 6

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

# 1 SPANNGLIEDER

Für die Spannglieder werden 7-drätige Spanndrahtlitzen St 1570/1770 mit einem Nenndurchmesser von 15,3 mm (0,6") bzw. 15,7 mm (0,62") und einem Nennquerschnitt von 140 mm<sup>2</sup> bzw. 150 mm<sup>2</sup> verwendet.

# 2 BESCHREIBUNG DES SPANNGLIEDES

Die Spannglieder werden als Spannglieder mit nachträglichem Verbund verwendet. Sie können beidseitig oder einseitig gespannt werden. Beim einseitigen Vorspannen wird an einem Ende des Spanngliedes ein Ankerkörper an das Spannglied aufgebaut und die Ringkeile mit Hilfe eines Schlagrohres in den Ankerkörper eingeschlagen.

Beim Festanker der einbetoniert wird, oder bei einer Koppelstelle (Koppelanker Typ B), werden die Ringkeile mit einer Sicherungsscheibe gesichert oder mit einer hydraulischen Presse mittels Vorverkeilkraft befestigt. Wenn die Ringkeile nur mit einem Schlagrohr eingeschlagen oder mit einer Sicherungsscheibe gesichert werden, muss beim Festanker oder festen Koppelstelle 6mm, bei einer beweglichen Koppelstelle  $2 \times 6 = 12$ mm für den Keileinzug zu dem Dehnweg dazu gerechnet werden.

Die Spannglieder aus 4, 7, 9, 12, 15 und 19 Litzen sind koppelbar, wobei die Kopplung durch Koppelbolzen erzielt wird. Um bei allen Koppelbolzen einer Koppelstelle die gleiche Kraft zu gewährleisten werden alle Koppelbolzen mit einem Drehmomentenschlüssel auf das gleiche Drehmoment angezogen.

Die Kopplung kann als feste oder bewegliche Koppelstelle ausgeführt sein. Im ersten Fall wird das Spannglied des ersten Bauabschnittes gespannt und meistens auch injiziert, und danach wird das Spannglied des zweiten Bauabschnittes an das erste Spannglied angeschlossen. Im zweiten Fall dient die Kopplungsverankerung zur Verlängerung ungespannter Bündel.

# 3 VERANKERUNG

Die Verankerung besteht aus einem Stahlankerkörper (Ringkörper), der zur Aufnahme der Litzen konusförmig gebohrte Löcher besitzt, die parallel zur Spanngliedachse und in Rasterform angeordnet sind.

Der Ringkörper liegt auf einer Ankerplatte oder Mehrflächenanker, die den Druck auf den Beton überträgt. Der Übergang vom Spannglied zum Anker wird mit Hilfe eines trompetenförmig ausgeweiteten Rohres erzielt. Zur Aufnahme der Spaltzugkräfte hinter der Ankerplatte bzw. Mehrflächenanker dient eine Wendel und Zusatzbewehrung.

Bei einbetonierten Festankern erfolgt die Abdichtung durch eine Abdeckkappe oder ein Dichtungsband (Densoband), um das Eindringen von Beton durch die Öffnungen der Ringkeilverankerung zu verhindern. Die Entlüftung des Spannkanals erfolgt durch einen nach oben geführten Entlüftungsschlauch (Plastikschlauch), der an dem Übergangrohr der Trompete befestigt ist.



**VB**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtfeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VB-T-KI

Technische Beschreibung

ANLAGE 7, Seite 1 von 2

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

## 4 HERSTELLUNG

Die Litzenspannglieder können im Werk oder auf der Baustelle hergestellt werden. Die Spannstahlitze wird im Allgemeinen von Spannstahlherstellern in großen Längen als körperlose Coils auf die Baustelle geliefert. Hier werden sie auf die erforderliche Länge geschnitten und in das Hüllrohr eingeschoben. Die Spannstahlitze kann auch im Werk auf die erforderliche Länge geschnitten und geliefert werden.

## 5 HÜLLROHR

Als Hüllrohr dienen Falz- bzw. Wellrohre nach DIN EN 523:2003.  
Alle Anschlüsse und Stöße werden sorgfältig mit Abdichtband abgedichtet.

## 6 SPANNEN

Das Spannen erfolgt mit Spezialpressen, die auch das Einpressen der Ringkeile vornehmen. Nach Ablassen der Spannkraft an der Spannpresse zieht das Spannglied die Ringkeile um das Maß des Keilschlupfes weiter in den Ankerkörper hinein. Es werden die Konusbohrungen der Ankerkörper mit einem Schmiermittel versehen, das gleichzeitig den Korrosionsschutz bewirkt. Zur Messung des Dehnweges werden an einzelnen Litzen Messmarken angebracht. Der Keilschlupf an der Verankerung beträgt 6 mm.

Die Spannkraft wird anhand der Eichkurve des jeweiligen Spanngerätes abgelesen. In der Eichkurve ist auch der Spannverlust im Bereich des Ankerkörpers enthalten.

Die Werte müssen im Spannprotokoll eingetragen und den rechnerischen Werten gegenüber gestellt werden.

## 7 EINPRESSEN

Der Einpressmörtel wird durch die Injektionsöffnungen so lange eingepresst, bis er am anderen Ende des Bündels in gleicher Konsistenz wieder austritt. Maßgebend für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkanäle sind DIN EN 445, 446 und 447. Die Einpressergebnisse werden im Einpressprotokoll festgehalten.



**VB**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtifeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VB-T-KI

Technische Beschreibung

ANLAGE 7, Seite 2 von 2

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

# ABMESSUNGEN DER VERANKERUNGEN [MM]

Systemtyp	VBT-KI	4	7	9	12	15	19
Anzahl der Litzen	[-]	4	7	9	12	15	19
Gewicht pro Meter	[kg]						
$A_p=140\text{mm}^2$ pro Litze		4,37	7,65	9,84	13,12	16,40	20,77
$A_p=150\text{mm}^2$ pro Litze		4,69	8,20	10,55	14,06	17,58	22,27
Gesamtfläche Spannglied	[mm <sup>2</sup> ]						
$A_p=140\text{mm}^2$ pro Litze		560	980	1260	1680	2100	2660
$A_p=150\text{mm}^2$ pro Litze		600	1050	1350	1800	2250	2850

Zulässige Spannkraft [kN]							
Stahlgüte St 1570/1770		1770	1770	1770	1770	1770	1770
<b><math>A_p=140\text{mm}^2</math></b>							
$P_{0,\text{max}} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$		756	1323	1701	2268	2835	3591
$P_{m0,\text{max}} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$		714	1250	1607	2142	2678	3392
<b><math>A_p=150\text{mm}^2</math></b>							
$P_{0,\text{max}} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$		810	1418	1823	2430	3038	3848
$P_{m0,\text{max}} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$		765	1339	1721	2295	2869	3634

Ringkörper							
Durchmesser	ØRK	100	120	160	160	200	200
Höhe	H	45	50	55	60	75	75

Ankerkörper											
Plattenanker/Mehrfächenanker		P	P	P	M	P	M	P	M	P	M
Seitenlänge	BxB / ØB	170	210	250	Ø220	280	Ø220	320	Ø280	340	Ø280
Dicke	D	20	30	35	180	40	180	45	210	50	210
Lochdurchmesser	ØL	70	88	124	124-110	124	124-110	155	152-135	155	152-135

Trompete											
Länge	Lt	250	310	650	470	600	420	665	460	615	410

Hüllrohr							
Durchmesser	ØI/ØA	45/52	60/67	65/72	75/82	85/92	90/97

Minimaler Ankerabstand (**)							
für $f_{cm0,cube,150} \geq 30\text{N/mm}^2$							
Achsabstand		225	300	340	390	440	490
Randabstand (***)		103	140	160	185	200	225
für $f_{cm0,cube,150} \geq 37\text{N/mm}^2$							
Achsabstand		200	270	310	370	410	460
Randabstand (***)		90	125	145	175	185	210

Wendel							
Drahtdurchmesser	Ømin	12	12	14	14	14(16)	16(14)
Ganghöhe	max.	50	50	50	50	45(50)	50(40)
Wendellänge	min.	175	275	300	275	325	300
Außendurchmesser	Ømin					425	375
$f_{cm0,cube,150} \geq 30\text{N/mm}^2$ (*)		190	260	300	320	360	410
$f_{cm0,cube,150} \geq 37\text{N/mm}^2$ (*)		160	230	270	320	350	390

Zusatzbewehrung							
Durchmesser	Ø	5Ø12	5Ø14	6Ø14	7Ø14	8Ø14	8Ø14
Abstand	e	40	50	50	50	50	50
b x b	min.						
$f_{cm0,cube,150} \geq 30\text{N/mm}^2$ (*)		205	280	320	370	400	450
$f_{cm0,cube,150} \geq 37\text{N/mm}^2$ (*)		180	250	290	350	370	420

(\*) Mindestbetonfestigkeit zum Zeitpunkt des Vorspannens [N/mm<sup>2</sup>]

(\*\*) Achsabstände können um 85% verkleinert werden, wenn die senkrecht dazu stehende Richtung entsprechend vergrößert wird

(\*\*\*) Zusätzlich muss die Betondeckung der Wendel und Zusatzbewehrung beachtet werden.



**VBT**  
systems  
Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtfeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI  
Abmessungen

ANLAGE 8  
zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007

# KOPPELSTELLE MIT KOPPELBOLZEN

Systemtyp	VBT-KI	B4	B7	B9	B12	B15	B19
Anzahl Litzen		4	7	9	12	15	19

Koppelringkörper Typ A							
Durchmesser	Øa	137	147	205	205	235	235
Höhe	HKA	60	60	70	75	80	80
Gewindebohrung		M 24	M 24	M 27	M 24	M 27	M 27
Gewindetiefe	mm	45	45	45	45	45	45
Anzahl der Gewindebohrungen		4	6	6	9	12	12

Koppelringkörper Typ B							
Durchmesser	Øa	137	147	205	205	235	235
Höhe	HKB	60	65	70	75	85	85
Durchgangsbohr. Koppelbolzen	Ø	25	25	28	25	28	28
Anzahl der Bohrungen		4	6	6	9	12	12

Koppelbolzen (Zylinderbolzen), Festigkeit 10.9							
Bolzenanzahl	Stk.	4	6	6	9	12	12
Bolzen	Ø	M 24x160	M 24x160	M 27 x 170	M 24x180	M 27x180	M 27x180

Distanzrohre							
Anzahl	c	4	3	3	3	3	3
Länge	d	55	50	55	60	50	50
Durchmesser innen	Øi	24,5	24,5	27,5	24,5	27,5	27,5
Wandstärke	mm	2	2	2	2	2	2

Hüllkasten							
Lichter Durchmesser	Øe	147	157	215	215	245	245
Länge (feste Kopplung)	f	205	205	225	240	245	245
Länge (bewegliche Kopplung)	g	$= f + 1,15 * \Delta L + 30$ (mit $\Delta L$ ... Dehnweg)					
Länge Trompete	Lt	250	310	650	600	665	615



**VBT**  
 systems  
 Vorspann-Brückentechnologie  
 GmbH  
 Ruchtfeldsiedlung 51  
 A-5303 Thalgau

Litzenverfahren mit  
 nachträglichem Verbund  
 VBT-KI  
 Koppelstelle mit Koppelbolzen

ANLAGE 9  
 zur allgem.  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Nr. Z-13.1-126  
 vom 28. Juni 2007

## MATERIALIEN DER VERANKERUNGEN

Benennung	Werkstoff Nr. *	Norm
Ringkeil	1.7131	DIN EN 10084:1998-06
	1.0401	DIN 10277-2:1999-10
Ankerplatte	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
Keilsicherungsscheibe	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
Ringkörper	1.1221	DIN EN 10083-1:1996-10
Ankertromplatte	EN-JL1040	DIN EN 1561:1997-08
Koppelringkörper	1.1221	DIN EN 10083-1:1996-10
Koppelhülse	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
Koppelbolzen	10.9	DIN EN 20898-2:1994-02
Trompete	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
	PE	DIN EN ISO 1872
Wendel	1.0438	DIN 488
Zusatzbewehrung	1.0438	DIN 488
Hüllrohre		DIN EN 523:2003-11

\* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt



**VBT**  
systems

Vorspann-Brückentechnologie  
GmbH  
Ruchtifeldsiedlung 51  
A-5303 Thalgau

Litzenspannverfahren mit  
nachträglichem Verbund  
VBT-KI

Koppelstelle mit Koppelhülse  
und Materialien der  
Verankerungen

ANLAGE 10

zur allgem.  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-126  
vom 28. Juni 2007