

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfam**

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 3. März 2010                      Geschäftszeichen:  
I 16-1.13.1-18/10

Zulassungsnummer:  
**Z-13.1-114**

Geltungsdauer bis:  
**31. März 2012**

Antragsteller:

**BBV Systems GmbH**  
Industriestraße 98, 67240 Bobenheim-Roxheim

Zulassungsgegenstand:

**bbv- Litzenspannverfahren mit 140 mm<sup>2</sup> und 150 mm<sup>2</sup> Litzen nach DIN 1045-1 und  
DIN-Fachbericht 102**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und 15 Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-13.1-114 vom 31. Juli 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 25. Februar 2005 allgemein  
bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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 3 bis 31 Spannstahllitzen St 1570/1770 oder St 1660/1860, Nenndurchmesser 15,3 mm (0,6" bzw. 140 mm<sup>2</sup>) oder 15,7 mm (0,62" bzw. 150 mm<sup>2</sup>), die mit folgenden Verankerungen (Endverankerungen und Kopplungen; siehe Anlage 1) in Normalbeton verankert werden:

- 1 Spannanker Typ S und Festanker Typ F und Fe mit Ankerplatte und Lochscheibe für Spannglieder mit 3, 4, 5, 7 und 9 Spannstahllitzen,
- 2 Spannanker Typ S und Festanker Typ F und Fe mit Mehrflächengussanker und Lochscheibe für Spannglieder mit 12, 15, 19, 22, 27 und 31 Spannstahllitzen,
- 3 Übergreifungskopplungen ÜK (fest und beweglich) für Spannglieder mit 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 19, 22, 27 und 31 Spannstahllitzen.
- 4 Verbundanker V als Festanker für Spannglieder mit 4 Spannstahllitzen

Die Verankerung der Spannstahllitzen in Spann- und Festankern 1 und 2 und Übergreifungskopplungen 3 erfolgt durch Keile. Im Festanker 4 erfolgt die Verankerung der Spannstahllitzen im Beton über Verbund.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN Fachbericht 102<sup>2</sup> bemessen werden.

Die Übergreifungskopplungen (ÜK) dürfen nur angewendet werden, wenn die rechnerische Spannkraft an der Stoßstelle mindestens  $0,7 P_{m0,max}$  nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 (3), Gleichung (49) bzw. DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) beträgt.

### 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.

##### 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 Ø 15,3 mm:

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser  $d = 5,0 \text{ mm}$  -0,04 mm  
+0,06 mm

Litze: Kerndrahtdurchmesser  $d' = 1,02 \text{ bis } 1,04 \text{ d}$   
Nenndurchmesser  $3 d \approx 15,3 \text{ mm}$  bzw. 0,6"

Nennquerschnitt 140 mm<sup>2</sup>

-2 %  
+4 %



Spannstahllitze Ø 15,7 mm:

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

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden.

Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannstahllitzen eines Nenndurchmessers verwendet werden. Sind Litzen aus St 1660/1860 vorgesehen, dürfen dort nur diese verwendet werden.

In einem Spannglied dürfen nur gleichsinnig verseilte Litzen verwendet werden.

Die mit Verbundankern Typ V verankerten Spannstahllitzen dürfen weder im Herstellwerk noch auf der Baustelle eine Oberflächenbehandlung (z. B. zum vorübergehenden Korrosionsschutz) erhalten.

**2.1.3 Keile**

Für die Keilverankerungen sind die Keile Typ 30, glatt oder gerändelt, (siehe Anlage 8) zugelassen. Die gerändelten Keile dürfen nur für vorverkeilte Festanker verwendet werden. Die Keilsegmente der Keile für die Spannstahllitzen Ø 15,7 mm sind mit "0,62" zu kennzeichnen.

**2.1.4 Lochscheiben und Übergreifungskopplungen**

Die konischen Bohrungen der Lochscheiben und der Übergreifungskopplungen müssen sauber und rostfrei und mit einer Korrosionsschutzmasse versehen sein.

**2.1.5 Ankerplatten**

Für 3 bis 9 Spannstahllitzen kommen rechteckige Ankerplatten zur Anwendung. Die lange Seite der Ankerplatten ist parallel zum größeren Achsabstand einzubauen.

Für 7 und 9 Spannstahllitzen kommen auch runde Ankerplatten zur Anwendung (siehe Anlage 10).

**2.1.6 Mehrflächengussanker**

Für 12 bis 31 Spannstahllitzen kommen Mehrflächenanker aus Guss zur Anwendung.

**2.1.7 Wendel und Bügelbewehrung**

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

**2.1.8 Hüllrohre**

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523<sup>3</sup> zu verwenden. Für Spannglieder BBV L3 und BBV L4 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden. Für diese Hüllrohre gilt DIN EN 523<sup>3</sup> sinngemäß. Die Übergangsröhre am Spann- und Festanker (siehe Anlagen 8, 9) werden aus 3,5 mm starkem PE-Material (BBV L12 bis L31) hergestellt. Die übrigen Übergangsröhre (siehe Anlagen 8, 9, 12 und 10) werden aus Stahl hergestellt. Im Kontaktbereich mit den Litzen müssen bei den Stahlübergangsröhren innen mindestens 4 mm starke und 120,0 mm lange PE-Rohre eingebaut werden, so dass die Litzen im Knickbereich nicht an den Stahlhüllrohren oder -übergangsröhren anliegen. Die PE-Rohre sind in der richtigen Position zu fixieren. Es muss sichergestellt sein, dass an den Lochscheiben und Kopplungen (1. Teil Anlage 12) für 3 bis 22 und 31 Spannstahllitzen der Ablenkungswinkel der Spannstahllitzen maximal 2,6° beträgt (am Ende der Keile und im Übergangsbereich zwischen Übergangs- und Hüllrohr). Für 27 Spannstahllitzen beträgt der maximale Ablenkungswinkel 2,1°.

Die Ablenkung an Kopplungen (2. Teil Anlage 12) beträgt 7° (im Übergangsbereich zwischen Übergangs- und Hüllrohr). Am Ende des Keils ist bei den Kopplungen in diesem Bereich (2. Teil Anlage 12) im Normalfall kein Ablenkungswinkel vorhanden.

## **2.1.9 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 Werkstoffe sind einzuhalten.

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

(siehe auch DIN 1045-1<sup>1</sup> und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>)

### **2.2.1 Allgemeines, Herstellung**

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

Auf eine sorgfältige Behandlung der Spannstahllitzen, der Hüllrohre und Verankerungen bei Transport und Lagerung und bei allen Arbeiten auf der Baustelle ist zu achten.

Die Angaben der Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

### **2.2.2 Krümmungsdurchmesser von Fertigspanngliedern beim Transport**

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass bei Spanngliedern mit Hüllrohren bis 22 Litzen kleinere Krümmungsdurchmesser als 1,65 m und bei Spanngliedern mit mehr als 22 Litzen kleinere Krümmungsdurchmesser als 2,0 m nicht auftreten. Bei Spanngliedern ohne Hüllrohre dürfen keine kleineren Krümmungsdurchmesser als 1,65 m auftreten. Die Angaben der Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen 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 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 (-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.



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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss 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>4</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>5</sup>.

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

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

#### 2.3.2.2 Keile

Der Nachweis der Material- und Keileigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> 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 Einsatzhärtungstiefe und Kernhärte zu prüfen.

Alle Keile sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein auf Beschaffenheit der Zähne, der Konusoberfläche und der übrigen Flächen zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.3 Ankerplatten

Der Nachweis ist durch Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> zu erbringen. An mindestens 3 % der Ankerplatten sind die Abmessungen zu prüfen.

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

#### 2.3.2.4 Mehrflächengussanker

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> zu erbringen. Die mechanischen Eigenschaften sind an aus den Gussstücken gewonnenen Proben zu ermitteln. An mindestens 5 % der Mehrflächengussanker sind die Abmessungen zu prüfen.

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

#### 2.3.2.5 Lochscheiben und Übergreifungskopplungen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> zu erbringen. Die Mindestwerte für Streckgrenze und Zugfestigkeit sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen. An mindestens 5 % dieser Teile sind alle Abmessungen zu überprüfen.

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

#### 2.3.2.6 Federn für Übergreifungskopplungen

Der Nachweis ist durch Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> zu erbringen.



### 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

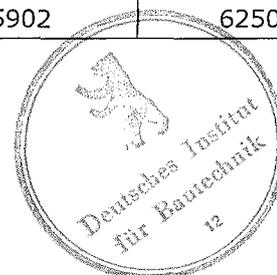
Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN Fachbericht 102<sup>2</sup>. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525<sup>7</sup> (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

### 3.2 Zulässige Vorspannkraft

Am Spannende darf nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, 4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrachte Höchstkraft  $P_0$  die in Tabelle 1 (0,6" bzw. 140 mm<sup>2</sup>) bzw. Tabelle 2 (0,62" bzw. 150 mm<sup>2</sup>) aufgeführte Kraft  $P_{0,max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, 8.7.2 (3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 (0,6" bzw. 140 mm<sup>2</sup>) bzw. Tabelle 2 (0,62" bzw. 150 mm<sup>2</sup>) aufgeführte Kraft  $P_{m0,max} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit  $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Spann- glied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} \approx 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} \approx 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]
BBV L3	3	536	567	571	605
BBV L4	4	714	756	762	806
BBV L5	5	893	945	952	1008
BBV L7	7	1250	1323	1333	1411
BBV L9	9	1607	1701	1714	1814
BBV L12	12	2142	2268	2285	2419
BBV L15	15	2678	2835	2856	3024
BBV L19	19	3392	3591	3618	3830
BBV L22	22	3927	4158	4189	4435
BBV L27	27	4820	5103	5141	5443
BBV L31	31	5534	5859	5902	6250



Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden (um maximal vier Litzen), wobei die Bestimmungen für Spannglieder mit vollbesetzten Verankerungen (Grundtypen) auch für Spannglieder mit teilbesetzten Verankerungen gelten. In die leeren Bohrungen sind kurze Litzenstücke mit Keilen einzupressen, damit ein Herausrutschen verhindert wird. Je fortgelassene Litze vermindert sich die zulässige Vorspannkraft wie in Tabelle 3 aufgeführt:

Tabelle 2: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0,max} [\text{kN}]$	$P_{0,max} [\text{kN}]$	$P_{m0,max} [\text{kN}]$	$P_{0,max} [\text{kN}]$
BBV L3	3	574	608	612	648
BBV L4	4	765	810	816	864
BBV L5	5	956	1013	1020	1080
BBV L7	7	1339	1418	1428	1512
BBV L9	9	1721	1823	1836	1944
BBV L12	12	2295	2430	2448	2592
BBV L15	15	2869	3038	3060	3240
BBV L19	19	3634	3848	3876	4104
BBV L22	22	4208	4455	4488	4752
BBV L27	27	5164	5468	5508	5832
BBV L31	31	5929	6278	6324	6696

Tabelle 3: Reduzierung der Vorspannkraft bei Weglassen einer Litze

$A_p$	St 1570/1770		St 1660/1860	
	$\Delta P_{m0} [\text{kN}]$	$\Delta P_0 [\text{kN}]$	$\Delta P_{m0} [\text{kN}]$	$\Delta P_0 [\text{kN}]$
140 mm <sup>2</sup>	179	189	190	201
150 mm <sup>2</sup>	191	202	204	216

### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste im Spannglied können in der Regel in der statischen Berechnung mit den in den Anlagen 2 bis 7 angegebenen Reibkennwerten  $\mu$  und ungewollten Umlenkwinkeln  $k$  ermittelt werden. Die Werte  $\mu$  und  $k$  gelten für die angegebenen Hüllrohrabmessungen und Unterstützungsabstände.

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 Spannstahllitzen 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.

Bei der Ermittlung der Spannwege und der im Spannglied vorhandenen Spannkraft ist die Verschiebungsbehinderung  $\Delta P_{\mu S}$  im Bereich des Spannankers und  $\Delta P_{\mu \ddot{U}K}$  im Bereich der beweglichen Übergreifungskopplung zu berücksichtigen (siehe Anlagen 2 bis 7).



### 3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spannglieder mit kreisrunden Hüllrohren in Abhängigkeit vom Hüllrohrinnendurchmesser und vom verwendeten Spannstahl ist Tabellen 4 bis Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 4: Zulässige Krümmungshalbmesser für Litzen St 1570/1770 mit  $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungshalbmesser in m (Hüllrohrinnendurchmesser in mm)		
BBV L 3	3,50 (40)		
BBV L 4	4,20 (45)	4,10 (50)	3,90 (55)
BBV L 5	4,70 (50)	4,40 (55)	4,20 (60)
BBV L 7	4,80 (55)	4,50 (60)	4,40 (65)
BBV L 9	5,30 (65)	5,10 (70)	4,90 (75)
BBV L 12	6,10 (75)	5,90 (80)	
BBV L 15	6,70 (85)	6,50 (90)	
BBV L 19	7,90 (90)	7,60 (95)	
BBV L 22	8,20 (100)	7,80 (110)	
BBV L 27	9,20 (110)	8,90 (115)	
BBV L 31	10,00 (115)	9,50 (125)	

Tabelle 5: Zulässige Krümmungshalbmesser für Litzen St 1570/1770 mit  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungshalbmesser in m (Hüllrohrinnendurchmesser in mm)		
BBV L 3	3,70 (40)		
BBV L 4	4,50 (45)	4,40 (50)	4,20 (55)
BBV L 5	4,90 (50)	4,60 (55)	4,40 (60)
BBV L 7	5,10 (55)	4,80 (60)	4,60 (65)
BBV L 9	5,60 (65)	5,30 (70)	5,20 (75)
BBV L 12	6,40 (75)	6,10 (80)	
BBV L 15	7,10 (85)	6,80 (90)	
BBV L 19	8,30 (90)	8,00 (95)	
BBV L 22	8,70 (100)	8,20 (110)	
BBV L 27	9,70 (110)	9,40 (115)	
BBV L 31	10,60 (115)	9,90 (125)	



Tabelle 6: Zulässige Krümmungshalbmesser für Litzen St 1660/1860 mit  $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungshalbmesser in m (Hüllrohrinnendurchmesser in mm)		
BBV L 3	3,70 (40)		
BBV L 4	4,40 (45)	4,30 (50)	4,10 (55)
BBV L 5	4,80 (50)	4,50 (55)	4,40 (60)
BBV L 7	4,90 (55)	4,70 (60)	4,50 (65)
BBV L 9	5,40 (65)	5,20 (70)	5,00 (75)
BBV L 12	6,20 (75)	6,00 (80)	
BBV L 15	6,90 (85)	6,70 (90)	
BBV L 19	8,00 (90)	7,70 (95)	
BBV L 22	8,40 (100)	8,00 (110)	
BBV L 27	9,40 (110)	9,10 (115)	
BBV L 31	10,30 (115)	9,70 (125)	

Tabelle 7: Zulässige Krümmungshalbmesser für Litzen St 1660/1860 mit  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungshalbmesser in m (Hüllrohrinnendurchmesser in mm)		
BBV L 3	4,00 (40)		
BBV L 4	4,70 (45)	4,60 (50)	4,40 (55)
BBV L 5	5,00 (50)	4,70 (55)	4,50 (60)
BBV L 7	5,20 (55)	4,90 (60)	4,70 (65)
BBV L 9	5,70 (65)	5,40 (70)	5,30 (75)
BBV L 12	6,60 (75)	6,30 (80)	
BBV L 15	7,20 (85)	7,00 (90)	
BBV L 19	8,50 (90)	8,20 (95)	
BBV L 22	8,90 (100)	8,40 (110)	
BBV L 27	9,90 (110)	9,60 (115)	
BBV L 31	10,90 (115)	10,20 (125)	



Der kleinste zulässige Krümmungsradius der Spannglieder mit ovalem Hüllrohr ist in Abhängigkeit von der Biegeachse in Tabelle 8 angegeben. Spannglieder mit ovalen Hüllrohren dürfen nur mit Krümmung in einer Ebene (Biegung um die steife oder die schwache Achse des Hüllrohres) verlegt werden.

Tabelle 8: Kleinster Krümmungsradius (ovales Hüllrohr)

Spannglied	Hüllrohrinnen- durchmesser [mm x mm]	Krümmungsradius [m]	
		Biegeachse	
		steif	schwach
BBV L 3	60 x 21	5.30	2.50
BBV L 4	80 x 21	7.20	2.50

### 3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube}$  bzw.  $f_{cmj,cyl}$  entsprechend Tabelle 9 und den Anlagen aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Würfel mit 150 mm Kantenlänge oder Prüfzylinder), 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 9 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 9: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup>
28/30	23/25
34	28
40	32
45	35

Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichtes 102<sup>2</sup> ist nicht anzuwenden.

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 DAfStb-Heft 525<sup>7</sup>).

### 3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die in den Anlagen in Abhängigkeit der Mindestbetonfestigkeit angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden. Bei den Verankerungen BBV L3 bis BBV L9 mit rechteckiger Ankerplatte ist die lange Ankerplatten-seite (Seitenlänge  $a$  nach Anlage 9) parallel zur langen Betonseite (größerer Mindestachs-abstand) einzubauen.

Abweichend von den in den Anlagen angegebenen Werten dürfen die Achs- bzw. Randabstände der Verankerungen Typ S, F und Fe in einer Richtung um bis zu 15 % verkleinert werden, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den minimalen Abstand der Stäbe der Bügelbewehrung bzw. den Wendelaußendurchmesser. Die Achs- bzw. Randabstände in der anderen Richtung sind dann zur Beibehaltung der Flächengleichheit im Verankerungsbereich 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<sup>1</sup> und DIN Fachbericht 102<sup>2</sup> - angegebenen Betondeckungen zu beachten.

### 3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerkbeton ist durch Versuche nachgewiesen.

Die Aufnahme der im Bauwerkbeton im Bereich der Verankerung außerhalb der Wendel bzw. hinter dem Übergangsteil (Verbundanker V) 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 (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 (Bügel nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Bild 56 e oder g) oder einer gleichwertigen Bewehrung nach DIN 1045-1<sup>1</sup>. Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

Beim Verbundanker V dürfen auch Steckbügel verwendet werden, die mit  $l_s = 42$  cm zu übergreifen sind (siehe Anlage 13). Bei einlagiger Ausführung der Verbundanker V in Platten dürfen die Bügel durch Zusatzbewehrung je  $14 \times 8$  an der Plattenober- und -unterseite ersetzt werden (vertikaler Abstand 150 mm, entsprechend der Bügelschenkel). Der horizontale Abstand der Zusatzbewehrung entspricht dem Abstand der Bügel auf Anlage 13. Die Zusatzbewehrung ist außerhalb des Achsabstandes nach DIN 1045-1<sup>1</sup> mit der vollen Länge zu verankern. An Plattenrändern sind vertikale Steckbügel einzubauen, die mit der Zusatzbewehrung mit  $l_s \geq 42$  cm zu übergreifen sind.

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 oder die Zusatzbewehrung oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, dürfen anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden. Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

### 3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen (siehe Abschnitt 4.2.5) ist bei der statischen Berechnung bzw. der Bestimmung der Spannweite zu berücksichtigen.

### 3.9 Ertragene Schwingbreiten der Spannung

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.

Der Verbundanker V darf bei nicht vorwiegend ruhender Belastung nur im guten Verbundbereich nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 12.4 bzw. DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 5.2.2.1 und in Bauteilen, deren Dicke 40 cm nicht überschreitet, angewendet werden.

### 3.10 Erhöhte Spannkraftverluste an Spanngliedkopplungen

Beim Nachweis der Beschränkung der Rissbreite und beim Nachweis der Schwingbreiten sind an den festen Übergreifungskopplungen 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 mit dem Faktor 1,5 zu vervielfachen. Bei den beweglichen Übergreifungskopplungen braucht keine Erhöhung berücksichtigt zu werden.



### 3.11 Übergreifungskopplungen

Spanngliedkopplungen müssen so in geraden Spanngliedabschnitten liegen, dass nach jeder Seite auf mindestens 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.

Bei beweglichen Kopplungen BÜK ist sicherzustellen, dass die Endlage der Koppelplatte nach dem Vorspannen mit der unteren Abbildung von Anlage 12 übereinstimmt.

### 3.12 Verbundanker

Bei Verwendung der Verbundanker V ist zur Ermittlung des Spannweges die freie Länge des Spanngliedes um 100 cm zu verlängern. Die Spannkraft darf erst ab Eintritt der Litzen in das Übergangsteil voll in Rechnung gestellt werden. Zwischen Eintritt der Litzen in das Übergangsteil und Spanngliedende (Zwiebelende) darf mit einer linearen Abnahme der Spannkraft auf Null gerechnet werden.

Die zum Verbundanker gehörende Bewehrung ist in Anlage 13 dargestellt.

## 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<sup>8)</sup>".

### 4.2 Ausführung

#### 4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3<sup>9)</sup> gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren<sup>8)</sup>", 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.

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

#### 4.2.3 Spanngliedeinbau

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

Die zentrische Lage der Verbundverankerung in Bezug auf die Wendeln und die Bügel ist ebenfalls durch Halterungen zu sichern.

Das Spannglied ist im ersten Meter nach der Verankerung geradlinig zu führen. Die Stoßstelle zwischen Trompete und Hüllrohr ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern.

Die PE Rohre sind in der richtigen Position zu fixieren und die Länge der Übergangsröhre ist so zu bestimmen, dass der zulässige Ablenkungswinkel der Spannstahlritzen gewährleistet ist (siehe Abschnitt 2.1.8).

#### 4.2.4 Übergreifungskopplung (ÜK)

Die Litzen sind zur Sicherung der Einschubtiefe mit Farbmarkierungen zu versehen.

#### 4.2.5 Verkeilkraft, Schlupf, Keilsicherung und Korrosionsschutzmasse im Keilbereich

Die Keile der Festanker und der beweglichen Übergreifungskopplungen in den parallelen Bohrungen sind mit  $1,1 P_{m0,max}$  (siehe Abschnitt 3.2) vorzuverkeilen, wenn die rechnerische Spannkraft  $0,7 P_{m0,max}$  an diesen Verankerungen unterschreitet oder wenn die Keile Typ 30 gerändelt verwendet werden.

Wird nicht vorverkeilt, beträgt der Schlupf innerhalb der Verankerung, der bei der Festlegung der Spannwege zu berücksichtigen ist, am Festanker 4 mm und an der beweglichen Übergreifungskopplung 8 mm. Bei hydraulischer Vorverkeilung mit  $1,1 P_{m0,max}$  ist bei der Festlegung der Spannwege, außer bei der beweglichen Übergreifungskopplung, kein Schlupf zu berücksichtigen.

Die Keile aller beim Spannen nicht mehr zugänglichen Verankerungen (Festanker und Kopplungen) sind mittels Sicherungsscheibe und Schrauben zu sichern. Der Keilbereich des einbetonierten Festankers ist mit einer von den Herstellern hinterlegten Korrosionsschutzmasse (Denso-Jet, Vaseline FC 284 oder Nontribos MP-2) zu füllen und mit einer mit Korrosionsschutzmasse gefüllten Abdichtkappe zu versehen (siehe Anlage 8). Bei der Übergreifungskopplung sind die Hohlräume der Einsteckseite (siehe Anlage 12) mit Korrosionsschutzmasse zu füllen.

Die Keile der Spannanker sind beim Verankern nach dem Spannen mit mindestens  $0,1 P_{m0,max}$  einzudrücken. Hier beträgt der Schlupf 3 mm.

#### 4.2.6 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

Ein Nachspannen der Spannglieder verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile ist zugelassen. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Klemmstellen auf der Litze müssen nach dem Nachspannen und dem Verankern um mindestens 15 mm in den Keilen nach außen verschoben liegen.

Alle Spannstahlitzen eines Spanngliedes sind gemeinsam zu spannen. Dies darf durch zentralgesteuerte Einzelpressen oder durch eine Sammelpresse geschehen.

#### 4.2.7 Einpressen

##### 4.2.7.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel DIN EN 447<sup>10</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446<sup>11</sup> bzw. die Zulassung. Die Anlagen zur Bauregelliste A Teil 1 sind zu beachten.

##### 4.2.7.2 Wasserspülung

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

##### 4.2.7.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

##### 4.2.7.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

Die Länge eines Einpressabschnittes darf bei Spanngliedern BBV L3 bis L22 120 m, bei BBV L27 95 m und bei BBV L31 80 m nicht überschreiten. Bei Überschreitung dieser Spanngliedlängen müssen zusätzliche Einpressöffnungen vorgesehen werden.

Bei Spanngliedern mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressungen sind Maßnahmen erforderlich<sup>12</sup>, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.



#### 4.2.7.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle<sup>13</sup>" durchzuführen.

Häusler

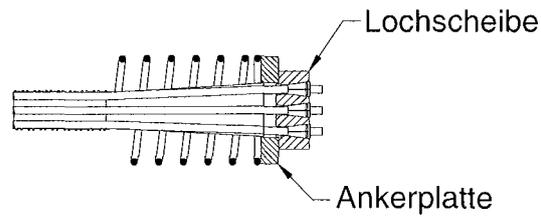


- 
- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1  | DIN 1045-1:2008-08   | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion     |
| 2  | DIN Fachbericht 102:2003-03  | Betonbrücken  |
| 3  | DIN EN 523:2003-11   | Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder  |
| 4  | Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002  |   |
| 5  | 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 |   |
| 6  | DIN EN 10204:2005-01   | Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004 |
| 7  | DAfStb-Heft 525:2003-09  | Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05                      |
| 8  | Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4  |   |
| 9  | DIN 1045-3:2008-08   | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung                  |
| 10 | DIN EN 447:1996-07   | Einpreßmörtel für Spannglieder – Anforderungen für übliche Einpreßmörtel                |
| 11 | DIN EN 446:1996-07   | Einpreßmörtel für Spannglieder – Einpreßverfahren                                       |
| 12 | siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979 Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns  |   |
| 13 | Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG   |   |

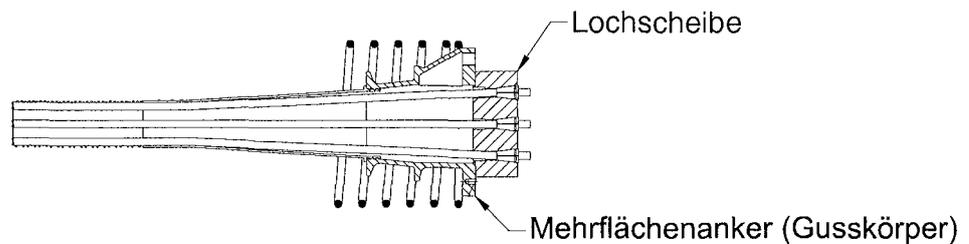
# BBV LITZENSPELLVERFAHREN

## Übersicht Verankerungen

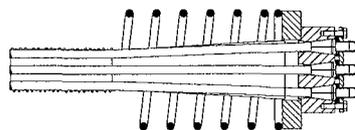
### 1. Spannanker (S) und Festanker (F) BBV L3 – BBV L9



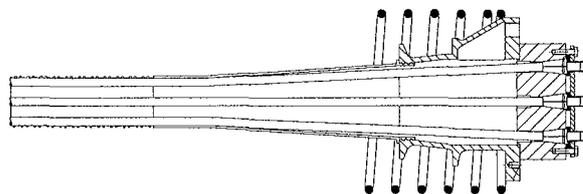
### 2. Spannanker (S) und Festanker (F) BBV L12 – BBV L31



### 3. Festanker (Fe) BBV L3 – BBV L9



### 4. Festanker (Fe) BBV L12 – BBV L31



**BBV**  
**SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Übersicht Verankerungen

BBV Litzenspannverfahren

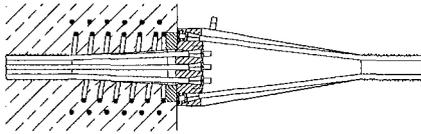
Anlage 1 Seite 1 von 2  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

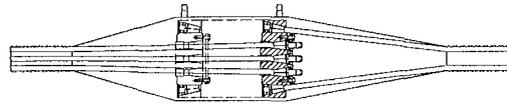
vom 3. März 2010

5. Übergreifungskopplung (ÜK) BBV L3 – BBV L9

Feste Kopplung (FÜK)

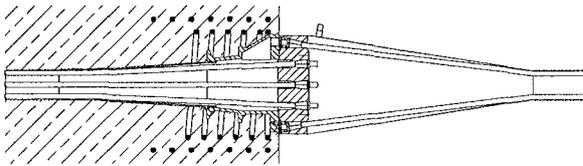


Bewegliche Kopplung (BÜK)

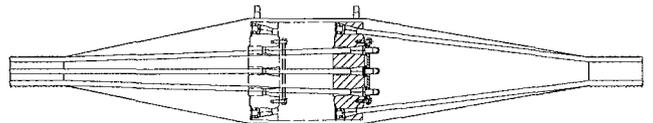


6. Übergreifungskopplung (ÜK) BBV L12 – BBV L31

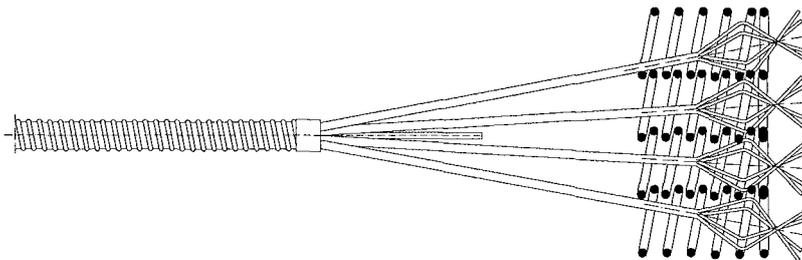
Feste Kopplung (FÜK)



Bewegliche Kopplung (BÜK)



7. Verbundanker BBV L4



**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Übersicht Verankerungen

BBV Litenspannverfahren

Anlage 1 Seite 2 von 2  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

**SPANNSTAHLGÜTE: St 1570/1770**  
**Technische Angaben BBV L 3 – BBV L 9**  
**Verankerungen (S), (F), (Fe), (FÜK), (BÜK)**

Spanngliedbezeichnung	Einh.	BBV L 3	BBV L 4	BBV L 5	BBV L 7	BBV L 9
Lochbild						
Anzahl der Litzen, St1570/1770	n	3	4	5	7	9
150mm <sup>2</sup> : Querschnitt Ap	mm <sup>2</sup>	450	600	750	1050	1350
150mm <sup>2</sup> : Gewicht	kg/m	3,54	4,72	5,9	8,26	10,62
150mm <sup>2</sup> : P <sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	608	810	1013	1418	1823
150mm <sup>2</sup> : P <sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	574	765	956	1339	1721
140mm <sup>2</sup> : Querschnitt Ap	mm <sup>2</sup>	420	560	700	980	1260
140mm <sup>2</sup> : Gewicht	kg/m	3,30	4,40	5,50	7,69	9,89
140mm <sup>2</sup> : P <sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	567	756	945	1323	1701
140mm <sup>2</sup> : P <sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	536	714	893	1250	1607
<b>Winkel der ungewollten</b>						
<b>Umlenkung k</b>	%/m	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
bei Unterstützungsabstand max.	m	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Reibungsbeiwert μ	-	0,21	0,20 / 0,19 / 0,19	0,20 / 0,19 / 0,20	0,20 / 0,20 / 0,19	0,20 / 0,20 / 0,19
<b>Reibungsverluste</b>						
Spannanker Δ P <sub>μS</sub>	%	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0
Ü-Kopplung Δ P <sub>μÜK</sub>	%	1,2	1,2	1,2	1,1	2,0
<b>Hüllrohrdurchmesser</b>						
		****	****			
innen	mm	40	45/50/55	50/55/60	55/60/65	65/70/75
außen	mm	46	51/56/62	56/61/67	61/67/72	72/77/82
<b>Exzentrizität, 150mm<sup>2</sup></b>	mm	5,4	6,3/9,7/12,6	7,5/10,7/13,8	5,7/9,0/12,1	8,4/12,1/15,4
<b>Exzentrizität, 140mm<sup>2</sup></b>	mm	6,1	6,9/10,1/13,1	8,8/11,9/15,0	7,2/10,4/14,2	10,5/13,9/17,1
<b>Litzenüberstände **)</b>	cm	21	21	79	79	93
<b>Verankerungen ( S ), ( F ), ( Fe ), ( FÜK ), ( BÜK )</b>						
<b>Mindest-Achsabstand * , ****</b>						
f <sub>cmj,cube</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>	mm	215 x 190	245 x 220	275 x 245	325 x 285	370 x 325
f <sub>cmj,cube</sub> = 34 N/mm <sup>2</sup>	mm	200 x 175	230 x 205	260 x 230	305 x 270	345 x 305
f <sub>cmj,cube</sub> = 40 N/mm <sup>2</sup>	mm	185 x 160	215 x 185	235 x 210	280 x 245	320 x 275
f <sub>cmj,cube</sub> = 45 N/mm <sup>2</sup>	mm	170 x 150	200 x 175	225 x 195	260 x 230	295 x 265
* Die Verankerungsabstände können in einer Richtung auf 85 % der Tabellenwerte reduziert werden, wenn sie gleichzeitig in der anderen Richtung entsprechend vergrößert werden (s. Abschnitt 3.6)						
** Zum Ansetzen der Spannpresse ab Vorderkante Lochscheibe						
*** basierend auf f <sub>p0,1k</sub> = 1500N/mm <sup>2</sup> (St1570/1770)						
**** Ovale Hüllrohre möglich bei: BBV L 3 (60 x 21mm)						
(Innenmaße) BBV L 4 (80 x 21mm)						
Bei diesen Hüllrohren ist für die Winkel ungewollter Umlenkung anzusetzen: k = 0,8 °/m						
Reibungsbeiwert bei Krümmung um die steife Achse				BBV L 3	BBV L 4	
Reibungsbeiwert bei Krümmung um die schwache Achse				μ = 0,23	μ = 0,26	
				μ = 0,15	μ = 0,15	
***** Minimaler Randabstand: Achsabstand / 2 + 20mm (Aufrunden in 5er Schritten)						

**BBV SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Spannstahlgüte: St1570/1770

Technische Angaben  
BBV L 3 – BBV L 9

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 2  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

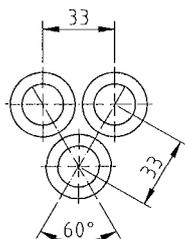


**SPANNSTAHLGÜTE St 1570/1770**  
**Technische Angaben BBV L 12 – BBV L 31**  
**Verankerungen (S), (F), (Fe), (FÜK), (BÜK)**

Spanngliedbezeichnung	Einh.	BBV L 12	BBV L 15	BBV L 19	BBV L 22	BBV L 27	BBV L 31
<b>Lochbild</b>							
<b>Anzahl der Litzen, St1570/1770</b>	n	12	15	19	22	27	31
<b>150mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	1800	2250	2850	3300	4050	4650
<b>150mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	14,16	17,7	22,42	25,96	31,86	36,58
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2430	3038	3848	4455	5468	6278
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2295	2869	3634	4208	5164	5929
<b>140mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	1680	2100	2660	3080	3780	4340
<b>140mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	13,19	16,49	20,88	24,18	29,67	34,07
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2268	2835	3591	4158	5103	5859
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2142	2678	3392	3927	4820	5534
<b>Winkel der ungewollten</b>							
<b>Umlenkung k</b>	°/m	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
bei Unterstützungsabstand max.	m	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Reibungsbeiwert μ	-	0,19 / 0,19	0,20 / 0,19	0,21 / 0,20	0,20 / 0,19	0,20 / 0,20	0,20 / 0,20
<b>Reibungsverluste</b>							
Spannanker Δ P <sub>μS</sub>	%	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8
Ü-Kopplung Δ P <sub>μÜK</sub>	%	1,2	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2
<b>Hüllrohrdurchmesser</b>							
innen	mm	75/80	85/90	90/95	100/110	110/115	115/125
außen	mm	82/87	92/97	97/102	107/117	117/125	122/135
<b>Exzentrizität, 150mm<sup>2</sup></b>	mm	10,3/13,9	12,4/15,8	9,9/13,1	13,3/20,1	14,1/17,3	12,1/19,6
<b>Exzentrizität, 140mm<sup>2</sup></b>	mm	11,7/14,9	14,0/17,7	10,2/15,8	15,9/22,1	15,7/19,0	14,2/21,5
<b>Litzenüberstände **</b>	cm	93	93	125	125	141	141
<b>Verankerungen ( S ), ( F ), ( Fe ), ( FÜK ), ( BÜK )</b>							
<b>Mindest-Achs/Randabstand *</b>							
f <sub>cmj,cube</sub> = 28 N/mm <sup>2</sup>	mm	405/225	450/245	505/275	545/295	605/325	645/345
f <sub>cmj,cube</sub> = 34 N/mm <sup>2</sup>	mm	370/205	415/230	465/255	500/270	550/295	595/320
f <sub>cmj,cube</sub> = 40 N/mm <sup>2</sup>	mm	340/190	380/210	430/235	460/250	510/275	545/295
f <sub>cmj,cube</sub> = 45 N/mm <sup>2</sup>	mm	325/185	360/200	405/225	435/240	485/265	520/280

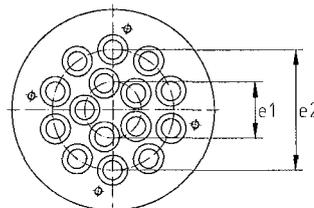
\* und \*\* siehe Anlage 2  
 \*\*\* basierend auf f<sub>p0,1k</sub> = 1500N/mm<sup>2</sup> (St1570/1770)

Lochbild; BBV L 12; 19; 22; 27; 31  
 Konen sind auf Geraden zu einem Raster angeordnet.



BBV L 3; 4; 5; 7; 9; 15

Alle Kone liegen auf ein oder zwei Teilkreisen (e1 und e2). Siehe Tabelle, Anlage 9.



Beispiel: BBV L15

**BBV SYSTEMS**

Industriestraße 98  
 67240 Bobenheim-Roxheim

Spannstahlgüte: St1570/1770

Technische Angaben  
 BBV L 12 – BBV L 31

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

# SPANNSTAHLGÜTE: St 1570/1770

Technische Angaben BBV L 7R und BBV L 9R mit runder Ankerplatte nach Anlage 10 und Wendeln und Zusatzbewehrung nach Anlage 11 (L7 bzw. L9)

Verankerungen (S), (F), (Fe), (FÜK), (BÜK)

Spanngliedbezeichnung	Einh.	BBV L 7R	BBV L 9R
<b>Lochbild</b>			
<b>Anzahl der Litzen, St1570/1770</b>	n	7	9
<b>150mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	1050	1350
<b>150mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	8,26	10,62
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	1418	1823
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	1339	1721
<b>140mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	980	1260
<b>140mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	7,69	9,89
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	1323	1701
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	1250	1607
<b>Winkel der ungewollten</b>			
<b>Umlenkung k</b>	°/m	0,3	0,3
bei Unterstützungsabstand max.	m	1,80	1,80
Reibungsbeiwert μ	-	0,20 / 0,20 / 0,19	0,20 / 0,20 / 0,19
<b>Reibungsverluste</b>			
Spannanker Δ P <sub>μS</sub>	%	1,1	1,0
Ü-Kopplung Δ P <sub>μÜK</sub>	%	1,1	2,0
<b>Hüllrohrdurchmesser</b>			
innen	mm	55/60/65	65/70/75
außen	mm	61/67/72	72/77/82
<b>Exzentrizität, 150mm<sup>2</sup></b>	mm	5,7/9,0/12,1	8,4/12,1/15,4
<b>Exzentrizität, 140mm<sup>2</sup></b>	mm	7,2/10,4/14,2	10,5/13,9/17,1
<b>Litzenüberstände **)</b>	cm	79	93
<b>Verankerungen ( S), ( F), ( Fe), ( FÜK), ( BÜK)</b>			
<b>Mindest-Achsabstand *</b>			
f <sub>cmj,cube</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>	mm	305	350
f <sub>cmj,cube</sub> = 34 N/mm <sup>2</sup>	mm	290	325
f <sub>cmj,cube</sub> = 40 N/mm <sup>2</sup>	mm	265	300
f <sub>cmj,cube</sub> = 45 N/mm <sup>2</sup>	mm	245	280
<b>Mindest-Randabstand *</b>			
f <sub>cmj,cube</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>	mm	175	195
f <sub>cmj,cube</sub> = 34 N/mm <sup>2</sup>	mm	165	185
f <sub>cmj,cube</sub> = 40 N/mm <sup>2</sup>	mm	155	170
f <sub>cmj,cube</sub> = 45 N/mm <sup>2</sup>	mm	145	160



\* Die Verankerungsabstände können in einer Richtung auf 85% der Tabellenwerte reduziert werden, wenn sie gleichzeitig in der anderen Richtung entsprechend vergrößert werden (s. Abschnitt 3.6)

\*\* Zum Ansetzen der Spannpresse ab Vorderkante Lochscheibe

\*\*\* basierend auf f<sub>p0,1k</sub> = 1500N/mm<sup>2</sup> (St1570/1770)

**BBV SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Spannstahlgüte: St1570/1770

Technische Angaben  
BBV L 7R, BBV L 9R

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 4  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

**SPANNSTAHLGÜTE: St 1660/1860**  
**Technische Angaben BBV L 3 – BBV L 9**  
**Verankerungen (S), (F), (Fe), (FÜK), (BÜK)**



Spanngliedbezeichnung	Einh.	BBV L 3	BBV L 4	BBV L 5	BBV L 7	BBV L 9
<b>Lochbild</b>						
<b>Anzahl der Litzen, St1660/1860</b>	n	3	4	5	7	9
<b>150mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	450	600	750	1050	1350
<b>150mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	3,54	4,72	5,9	8,26	10,62
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	648	864	1080	1512	1944
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	612	816	1020	1428	1836
<b>140mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	420	560	700	980	1260
<b>140mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	3,30	4,40	5,50	7,69	9,89
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	605	806	1008	1411	1814
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***</b>	kN	571	762	952	1333	1714
<b>Winkel der ungewollten Umlenkung k</b>						
Umlenkung k	°/m	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
bei Unterstützungsabstand max.	m	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Reibungsbeiwert μ	-	0,21	0,20 / 0,19 / 0,19	0,20 / 0,19 / 0,20	0,20 / 0,20 / 0,19	0,20 / 0,20 / 0,19
<b>Reibungsverluste</b>						
Spannanker Δ P <sub>μS</sub>	%	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0
Ü-Kopplung Δ P <sub>μÜK</sub>	%	1,2	1,2	1,2	1,1	2,0
<b>Hüllrohrdurchmesser</b>						
innen	mm	40	45/50/55	50/55/60	55/60/65	65/70/75
außen	mm	46	51/56/62	51/61/67	61/67/72	72/77/82
<b>Exzentrizität, 150mm<sup>2</sup></b>	mm	5,4	6,3/9,7/12,6	7,5/10,7/13,8	5,7/9,0/12,1	8,4/12,1/15,4
<b>Exzentrizität, 140mm<sup>2</sup></b>	mm	6,1	6,9/10,1/13,1	8,8/11,9/15,0	7,2/10,4/14,2	10,5/13,9/17,1
<b>Litzenüberstände **</b>	cm	21	21	79	79	93

**Verankerungen ( S ), ( F ), ( Fe ), ( FÜK ), ( BÜK )**

<b>Mindest-Achsabstand *, *****</b>						
f <sub>cmj,cube</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>	mm	215 x 190	245 x 220	275 x 245	325 x 285	370 x 325
f <sub>cmj,cube</sub> = 34 N/mm <sup>2</sup>	mm	200 x 175	230 x 205	260 x 230	305 x 270	345 x 305
f <sub>cmj,cube</sub> = 40 N/mm <sup>2</sup>	mm	185 x 160	215 x 185	235 x 210	280 x 245	320 x 275
f <sub>cmj,cube</sub> = 45 N/mm <sup>2</sup>	mm	170 x 150	200 x 175	225 x 195	260 x 230	295 x 265

- \* Die Verankerungsabstände können in einer Richtung auf 85 % der Tabellenwerte reduziert werden, wenn sie gleichzeitig in der anderen Richtung entsprechend vergrößert werden (s. Abschnitt 3.6).
- \*\* Zum Ansetzen der Spannpresse ab Vorderkante Lochscheibe
- \*\*\* basierend auf f<sub>p0,1k</sub> = 1600N/mm<sup>2</sup> (St1660/1860)
- \*\*\*\* Ovale Hüllrohre möglich bei: BBV L 3 (60 x 21mm)  
(Innenmaße) BBV L 4 (80 x 21mm)

Bei diesen Hüllrohren ist für die Reibung anzusetzen: k = 0,8 °/m

	BBV L 3	BBV L 4
Reibungsbeiwert bei Krümmung um die steife Achse	μ = 0,23	μ = 0,26
Reibungsbeiwert bei Krümmung um die schwache Achse	μ = 0,15	μ = 0,15

\*\*\*\*\* Minimaler Randabstand: Achsabstand / 2 + 20mm (Aufrunden in 5er Schritten)



Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Spannstahlgüte: St1660/1860

Technische Angaben  
BBV L 3 – BBV L 9

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 5  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

**SPANNSTAHLGÜTE: St 1660/1860**  
**Technische Angaben BBV L 12 – BBV L 31**  
**Verankerungen (S), (F), (Fe), (FÜK), (BÜK)**

Spanngliedbezeichnung	Einh.	BBV L 12	BBV L 15	BBV L 19	BBV L 22	BBV L 27	BBV L 31
<b>Lochbild</b>							
<b>Anzahl der Litzen, St1660/1860</b>	n	12	15	19	22	27	31
<b>150mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	1800	2250	2850	3300	4050	4650
<b>150mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	14,16	17,7	22,42	25,96	31,86	36,58
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2592	3240	4104	4752	5832	6696
<b>150mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2448	3060	3876	4488	5508	6324
<b>140mm<sup>2</sup> : Querschnitt Ap</b>	mm <sup>2</sup>	1680	2100	2660	3080	3780	4340
<b>140mm<sup>2</sup> : Gewicht</b>	kg/m	13,19	16,49	20,88	24,18	29,67	34,07
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>0,max</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2419	3024	3830	4435	5443	6250
<b>140mm<sup>2</sup> : P<sub>m0</sub>(DIN 1045-1) ***</b>	kN	2285	2856	3618	4189	5141	5902
<b>Winkel der ungewollten</b>							
<b>Umlenkung k</b>	°/m	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
bei Unterstützungsabstand max.	m	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Reibungsbeiwert $\mu$	-	0,19 / 0,19	0,20 / 0,19	0,21 / 0,20	0,20 / 0,19	0,20 / 0,20	0,20 / 0,20
<b>Reibungsverluste</b>							
Spannanker $\Delta P_{\mu S}$	%	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8
Ü-Kopplung $\Delta P_{\mu ÜK}$	%	1,2	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2
<b>Hüllrohrdurchmesser</b>							
innen	mm	75/80	85/90	90/95	100/110	110/115	115/125
außen	mm	82/87	92/97	97/102	107/117	117/125	125/135
<b>Exzentrizität, 150mm<sup>2</sup></b>	mm	10,3/13,9	12,4/15,8	9,9/13,1	13,3/20,1	14,1/17,3	12,1/19,6
<b>Exzentrizität, 140mm<sup>2</sup></b>	mm	11,7/14,9	14,0/17,7	10,2/15,8	15,9/22,1	15,7/19,0	14,2/21,5
<b>Litzenüberstände **</b>	cm	93	93	125	125	141	141

**Verankerungen ( S ), ( F ), ( Fe ), ( FÜK ), ( BÜK )**

<b>Mindest-Achs/Randabstand*</b>		BBV L 12	BBV L 15	BBV L 19	BBV L 22	BBV L 27	BBV L 31
$f_{cmj,cube} = 28 \text{ N/mm}^2$	mm	405/225	450/245	505/275	545/295	605/325	645/345
$f_{cmj,cube} = 34 \text{ N/mm}^2$	mm	370/205	415/230	465/255	500/270	550/295	595/320
$f_{cmj,cube} = 40 \text{ N/mm}^2$	mm	340/190	380/210	430/235	460/250	510/275	545/295
$f_{cmj,cube} = 45 \text{ N/mm}^2$	mm	325/185	360/200	405/225	435/240	485/265	520/280

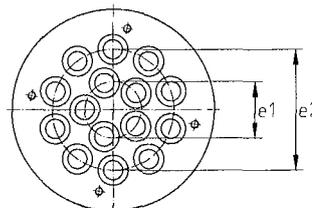
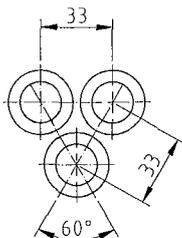
\* und \*\* siehe Anlage 2

\*\*\* basierend auf  $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$  (St1660/1860)

Lochbild; BBV L 12; 19; 22; 27; 31  
 Konen sind auf Geraden zu einem Raster angeordnet.

BBV L 3; 4; 5; 7; 9; 15

Alle Kone liegen auf ein oder zwei Teilkreisen (e1 und e2). Siehe Tabelle, Anlage 9



Beispiel: BBV L 15

**BBV SYSTEMS**

Industriestraße 98  
 67240 Bobenheim-Roxheim

Spannstahlgüte: St1660/1860

Technische Angaben  
 BBV L 12 – BBV L 31

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 6  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

## SPANNSTAHLGÜTE: St 1660/1860

Technische Angaben BBV L 7R und BBV L 9R mit runder Ankerplatte nach Anlage 10 und Wendeln und Zusatzbewehrung nach Anlage 11 (L7 bzw. L9)

Verankerungen (S), (F), (Fe), (FÜK), (BÜK)

Spanngliedbezeichnung	Einh.	BBV L 7R	BBV L 9R
Lochbild			
Anzahl der Litzen, St1660/1860	n	7	9
150mm <sup>2</sup> : Querschnitt Ap	mm <sup>2</sup>	1050	1350
150mm <sup>2</sup> : Gewicht	kg/m	8,26	10,62
150mm <sup>2</sup> : P <sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	1512	1944
150mm <sup>2</sup> : P <sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	1428	1836
140mm <sup>2</sup> : Querschnitt Ap	mm <sup>2</sup>	980	1260
140mm <sup>2</sup> : Gewicht	kg/m	7,69	9,89
140mm <sup>2</sup> : P <sub>0,max</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	1411	1814
140mm <sup>2</sup> : P <sub>m0</sub> (DIN 1045-1) ***	kN	1333	1714
<b>Winkel der ungewollten</b>			
<b>Umlenkung k</b>	°/m	0,3	0,3
bei Unterstützungsabstand max.	m	1,80	1,80
Reibungsbeiwert μ	-	0,20 / 0,20 / 0,19	0,20 / 0,20 / 0,19
<b>Reibungsverluste</b>			
Spannanker Δ P <sub>μS</sub>	%	1,1	1,0
Ü-Kopplung Δ P <sub>μÜK</sub>	%	1,1	2,0
<b>Hüllrohrdurchmesser</b>			
innen	mm	55/60/65	65/70/75
außen	mm	61/67/72	72/77/82
<b>Exzentrizität, 150mm<sup>2</sup></b>	mm	5,7/9,0/12,1	8,4/12,1/15,4
<b>Exzentrizität, 140mm<sup>2</sup></b>	mm	7,2/10,4/14,2	10,5/13,9/17,1
<b>Litzenüberstände **)</b>	cm	79	93
<b>Verankerungen ( S ), ( F ), ( Fe ), ( FÜK ), ( BÜK )</b>			
<b>Mindest-Achsabstand *</b>			
f <sub>cmj,cube</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>	mm	305	350
f <sub>cmj,cube</sub> = 34 N/mm <sup>2</sup>	mm	290	325
f <sub>cmj,cube</sub> = 40 N/mm <sup>2</sup>	mm	265	300
f <sub>cmj,cube</sub> = 45 N/mm <sup>2</sup>	mm	245	280
<b>Mindest-Randabstand *</b>			
f <sub>cmj,cube</sub> = 30 N/mm <sup>2</sup>	mm	175	195
f <sub>cmj,cube</sub> = 34 N/mm <sup>2</sup>	mm	165	185
f <sub>cmj,cube</sub> = 40 N/mm <sup>2</sup>	mm	155	170
f <sub>cmj,cube</sub> = 45 N/mm <sup>2</sup>	mm	145	160



\* Die Verankerungsabstände können in einer Richtung auf 85% der Tabellenwerte reduziert werden, wenn sie gleichzeitig in der anderen Richtung entsprechend vergrößert werden (s. Abschnitt 3.6)

\*\* Zum Ansetzen der Spannpresse ab Vorderkante Lochscheibe

\*\*\* basierend auf f<sub>p0,1k</sub> = 1600N/mm<sup>2</sup> (St1660/1860)

**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Spannstahlgüte: St1660/1860

Technische Angaben  
BBV L 7R, BBV L 9R

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 7  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

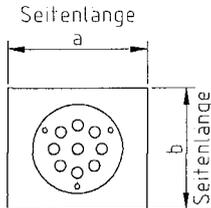
# DARSTELLUNG DER KEILVERANKERUNGSTYPEN

# SPANNANKER (S) FESTANKER (F), (Fe)

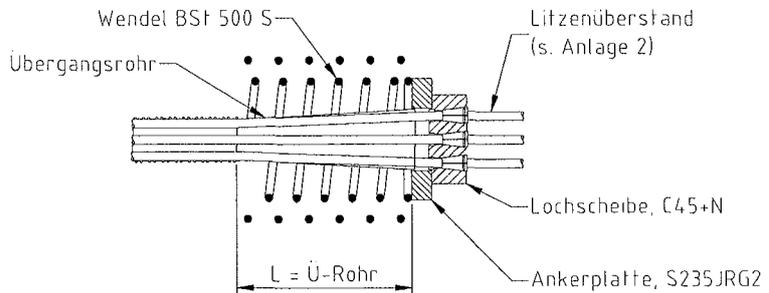
Spannanker (S) mit Ankerplatte und Lochscheibe  
Zugänglicher Festanker (F) mit Ankerplatte und Lochscheibe

Beim einbetonierten Festanker (Fe) wird die Lochscheibe an der Ankerplatte angeheftet oder angeschraubt, die Keile werden abgedichtet und mit einer Sicherungsscheibe im Konus festgehalten. Der Keilbereich des einbetonierten Festankers (Fe) ist mit Korrosionsschutzmasse zu füllen und mit einer mit Korrosionsschutzmasse gefüllten Abdichtkappe zu versehen.

## L 3 – L 9

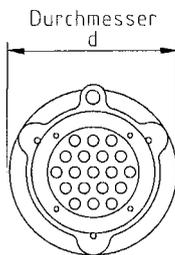


Dargestellt BBV L 9

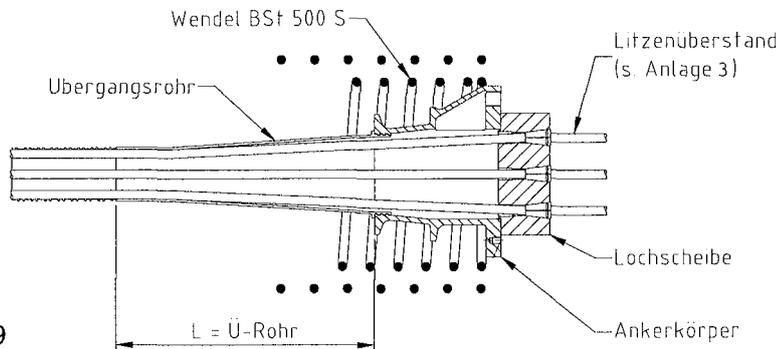


Spanngliedtyp BBV L 3 – L9, Spannanker und Festanker mit rechteckiger Ankerplatte a x b und Lochscheibe

## L 12 – L 31

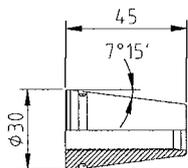


Dargestellt BBV L 19

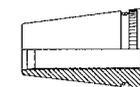
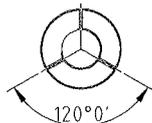


Spanngliedtyp BBV L 12 – 31, Spannanker und Festanker mit Mehrflächenanker Durchmesser d und Lochscheibe

## Verankerungskeile Typ 30



Ohne Rändel



Mit Rändel

Bei vorverkeilten Festankern sind wahlweise gerändelte Keile verwendbar



Keilsätze für die Verankerung der 150 mm<sup>2</sup> Litze (Ø 0,62") tragen an der Oberseite den Aufdruck 0,62 .

**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Darstellung der  
Keilverankerungstypen  
BBV Litzenspannverfahren

Anlage 8  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.1-114  
vom 3. März 2010

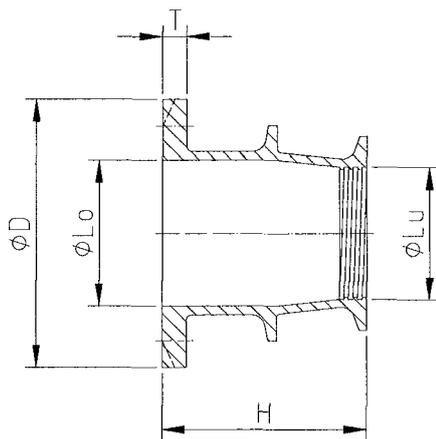
## Abmessungen der Einzelteile

Spannliedbezeichnung	Einh.	L3	L4	L5	L7	L9	L12	L15	L19	L22	L27	L31	
<b>Ankerplatte</b>													
Seitenlänge a	mm	160	180	195	215	250							
Seitenlänge b	mm	140	160	170	190	220							
Dicke	mm	25	25	30	35	35							
Lochdurchmesser	mm	72	81	83	93	113							
<b>Ankerkörper</b>													
Durchmesser	D	mm					240	270	300	327	360	382	
Höhe	H	mm					182	203	227	248	272	294	
Dicke 1. Fläche	T	mm					22	23	27	28	32	34	
Loch - Ø, oben	Lo						131	150	163	183	199	208	
Loch - Ø, unten	Lu	mm					123	139	148	165	176	182	
<b>Lochscheibe</b>													
Durchmesser	D	mm	104	104	115	132	160	180	200	220	245	265	280
Dicke	T	mm	65	65	70	75	75	80	82	92	105	120	125
Absatz	A	mm	68	77	79	89	109	127	146	159	179	195	204
Lochkreis e1		mm	45	54	56	66	86	*Raster	120	*Raster	*Raster	*Raster	*Raster
Lochkreis e2		mm							56				
<b>Übergangsrohr **</b>													
Max. Durchmesser, außen	mm	70	79	81	91	111	131	147	156	173	184	190	
Länge	mm	200	244	201	247	417	500	553	595	620	544	509	

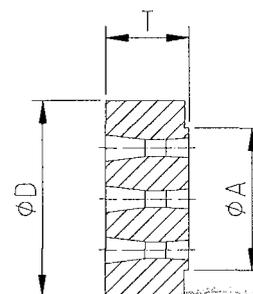
\* Raster nach Anlage 3

\*\* Bei den Längen der Übergangsrohre handelt es sich um Mindestlängen.

**Ankerkörper**



**Lochscheibe**



**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Abmessungen der Einzelteile

BBV L 3 – BBV L 31

BBV Lizenzspannverfahren

Anlage 9

zur allgemeinen bauaufsichtlichen

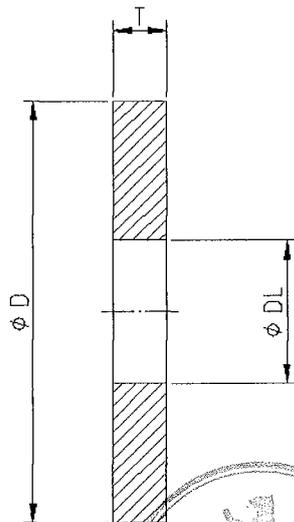
Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

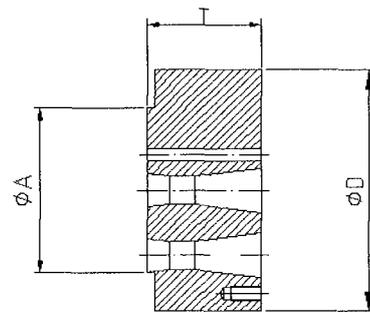
## Abmessungen der Einzelteile für Verankerungen BBV L 7R und BBV L 9R nach Anlagen 4 und 7

Spanngliedbezeichnung	Einh.		L7R	L9R
<b>Ankerplatte</b>				
Durchmesser	D	mm	230	265
Dicke	T	mm	35	35
Lochdurchmesser	DL	mm	93	113
<b>Lochscheibe</b>				
Durchmesser	D	mm	132	160
Dicke	T	mm	75	75
Absatz	A	mm	89	109
Lochkreis e1		mm	66	86
Lochkreis e2		mm		
<b>Übergangsrohr</b>				
Max. Durchmesser, außen		mm	91	111
Länge		mm	≥247	≥417

Ankerplatte



Lochscheibe



**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Abmessungen der Einzelteile

BBV L 7R, BBV L 9R

BBV Lizenzspannverfahren

Anlage 10  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

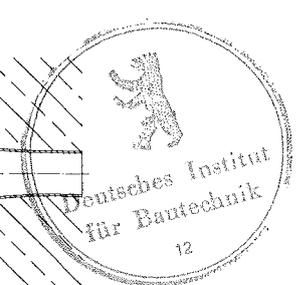
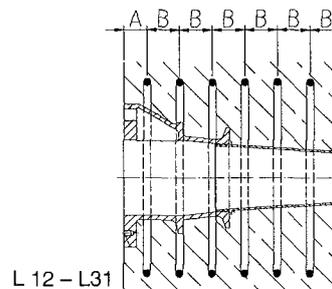
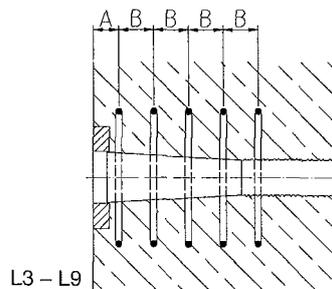
Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

# Wendel und Zusatzbewehrung

Spanngliedbezeichnung	Einh.	L3	L4	L5	L7	L9	L12	L15	L19	L22	L27	L31
<b>Wendel</b>												
<b>Stabdurchmesser</b>												
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	mm	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16
$f_{cmj,cube}=34 \text{ N/mm}^2$	mm	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16
$f_{cmj,cube}=40 \text{ N/mm}^2$	mm	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16
$f_{cmj,cube}=45 \text{ N/mm}^2$	mm	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16
<b>d außen</b>												
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	mm	140	160	180	200	240	300	345	390	430	490	520
$f_{cmj,cube}=34 \text{ N/mm}^2$	mm	135	150	170	190	230	300	340	380	410	450	480
$f_{cmj,cube}=40 \text{ N/mm}^2$	mm	130	135	160	190	225	285	320	360	380	430	460
$f_{cmj,cube}=45 \text{ N/mm}^2$	mm	120	120	140	180	220	270	315	340	365	410	430
<b>min. Länge</b>												
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	mm	200	230	250	300	350	350	400	450	450	550	550
$f_{cmj,cube}=34 \text{ N/mm}^2$	mm	180	210	240	270	310	300	350	400	450	470	470
$f_{cmj,cube}=40 \text{ N/mm}^2$	mm	170	200	220	250	290	300	300	350	350	450	450
$f_{cmj,cube}=45 \text{ N/mm}^2$	mm	160	180	200	250	275	250	250	300	300	350	350
<b>min. Ganghöhe</b>												
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	mm	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50
$f_{cmj,cube}=34 \text{ N/mm}^2$	mm	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50
$f_{cmj,cube}=40 \text{ N/mm}^2$	mm	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50
$f_{cmj,cube}=45 \text{ N/mm}^2$	mm	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50
<b>Windungen</b>												
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	n	6	7	7,5	7	8	8	9	10	10	12	12
$f_{cmj,cube}=34 \text{ N/mm}^2$	n	5,5	6,5	7	6,5	7	7	8	9	10	10,5	10,5
$f_{cmj,cube}=40 \text{ N/mm}^2$	n	5,5	6	6,5	6	7	7	7	8	8	10	10
$f_{cmj,cube}=45 \text{ N/mm}^2$	n	5,0	5,5	7	6	6,5	6	6	7	7	8	8
<b>Zusatzbewehrung/Bügel</b>												
<b>Anzahl / Ø</b>												
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	mm	4x Ø10	4x Ø12	4x Ø14	4x Ø14	5x Ø14	6x Ø12	5x Ø14	6x Ø16	7x Ø16	11x Ø16	12x Ø16
$f_{cmj,cube}=34 \text{ N/mm}^2$	mm	4x Ø10	5x Ø10	5x Ø12	5x Ø12	5x Ø14	6x Ø14	8x Ø14	7x Ø16	8x Ø16	9x Ø20	10x Ø20
$f_{cmj,cube}=40 \text{ N/mm}^2$	mm	4x Ø8	4x Ø12	5x Ø12	5x Ø12	5x Ø14	5x Ø16	6x Ø16	7x Ø16	6x Ø20	8x Ø20	10x Ø20
$f_{cmj,cube}=45 \text{ N/mm}^2$	mm	4x Ø8	4x Ø10	4x Ø12	4x Ø12	6x Ø12	5x Ø16	6x Ø16	8x Ø16	8x Ø16	8x Ø20	9x Ø20
<b>Anordnung hinter Anker-Platte bzw. Ankerkörper</b>												
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	mm	A/B										
$f_{cmj,cube}=28/30 \text{ N/mm}^2$	mm	45 / 60	45 / 70	50 / 75	55 / 95	55 / 80	50 / 70	50 / 95	50 / 90	50 / 80	60 / 60	60 / 55
$f_{cmj,cube}=34 \text{ N/mm}^2$	mm	45 / 55	45 / 50	50 / 55	55 / 65	55 / 75	50 / 65	50 / 55	50 / 70	50 / 65	60 / 65	60 / 55
$f_{cmj,cube}=40 \text{ N/mm}^2$	mm	45 / 55	45 / 60	50 / 50	55 / 60	55 / 70	50 / 70	50 / 65	50 / 60	50 / 75	60 / 65	60 / 55
$f_{cmj,cube}=45 \text{ N/mm}^2$	mm	45 / 50	45 / 55	50 / 60	55 / 75	55 / 50	50 / 65	50 / 60	50 / 55	50 / 50	60 / 60	60 / 55

Prinzipskizzen:



**BBV SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Wendel und  
Zusatzbewehrung  
BBV L 3 – BBV L 31

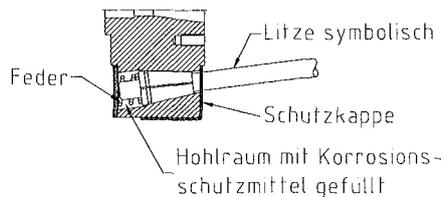
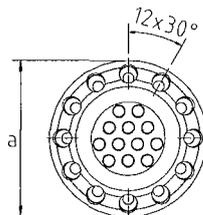
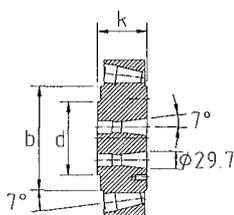
BBV Litzenspannverfahren

Anlage 11  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

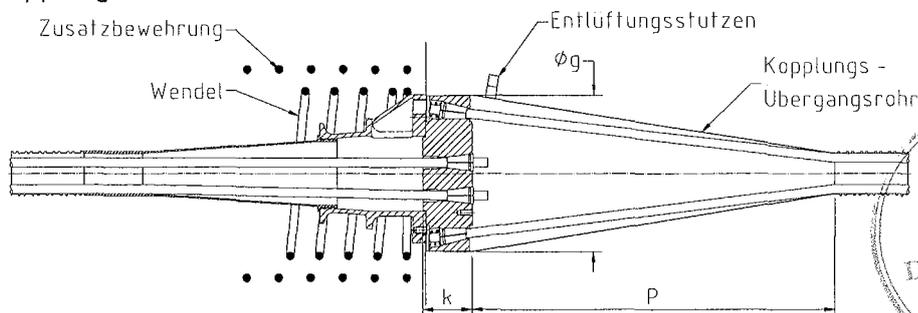
Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

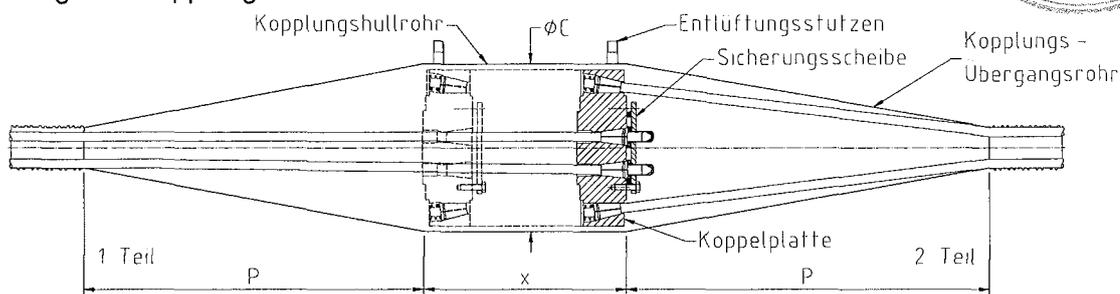
# Übergreifungskopplung (FÜK, feste Kopplung – BÜK, bewegliche Kopplung)



Feste Kopplung



Bewegliche Kopplung



Mindestlänge des Kopplungshüllrohres : bei einseitiger Vorspannung  $x = k + 1,15 \Delta l + 30 \text{ mm}$   
 bei beidseitiger Vorspannung  $x = k + 1,15 \Delta l + 60 \text{ mm}$  ( $\Delta l = \text{Dehnweg}$ )

Spanngliedtyp			L3	L4	L5	L7	L9	L12	L15	L19	L22	L27	L31
<b>Koppelscheibe</b>													
Durchmesser	Ø a	mm	194	194	205	222	245	270	290	310	335	380	405
Dicke	k	mm	85	85	85	85	85	85	90	98	110	120	130
Auflage	Ø b	mm	104	104	115	132	160	180	200	220	245	265	280
<b>Übergangsrohr *</b>													
	p	mm	440	420	440	490	545	605	640	710	765	875	920
Feste Kopplung	Ø g	mm	197	197	208	225	248	273	293	313	338	383	408
Bewegliche Koppl.	Ø c	mm	214	214	225	242	265	290	310	330	355	400	425

\* Bei den Längen der Übergangsrohre handelt es sich um Mindestlängen.

Ankerplatte, Übergangsrohr, Wendel und Zusatzbewehrung: siehe Anlage 9, 10 und 11

**BBV SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Übergreifungskopplung ( ÜK )

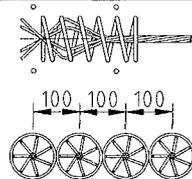
BBV L 3 – BBV L 31

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 12  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.1-114  
vom 3. März 2010

# Verbundanker (V)

VERBUNDVERANKERUNGEN BBV L 4  
( mind. Betonfestigkeit  $f_{cmj,cube} = 28 \text{ N/mm}^2$  )

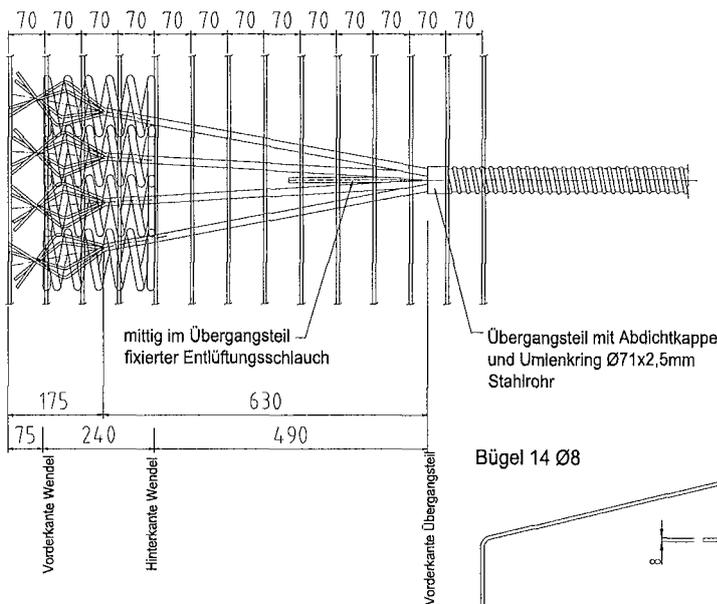
Spanngliedbezeichnung			BBV L 4
Anordnung der Stauchkörper			
			Je
Wendelbewehrung	Außen - Ø	mm	100
Bst 500 S	Länge	mm	240
Stab - Ø 8 mm	Ganghöhe (max.)	mm	40
Umlenkring am Hüllrohrende	Außen - Ø	mm	70
Stahlrohr	t	mm	2,5
	Länge	mm	40
Gesamtlänge der Verankerung			ca. 800
Bügel Bst 500 S			14 Ø 8 Abstand=70 mm
Achsabstand	a	mm	ax = 500 ay = 170
Randabstand	r	mm	rx = 270 ry = 105



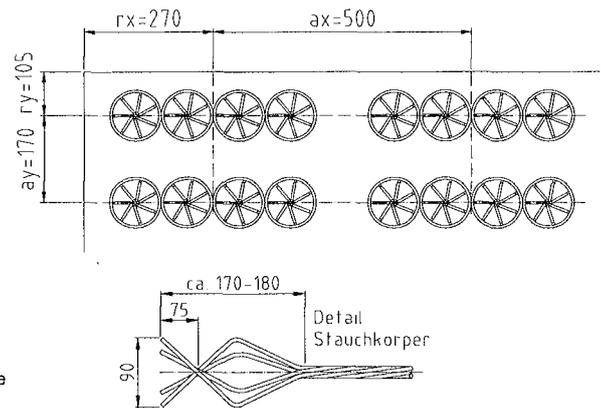
Für alle Verbundverankerungen gilt: Der Anker soll in der Regel nur waagrecht oder nach unten geneigt eingebaut werden, um die volle Verfüllung mit Einpressmörtel zu gewährleisten.

## Verbundanker

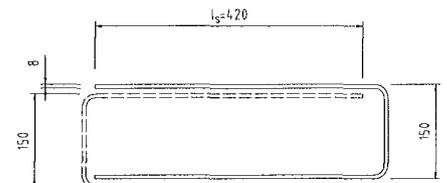
alle Maße in [mm]  
Anordnung der Bügel im Verankerungsbereich



## minimale Achs- und Randabstände



Es dürfen auch 2x14 Ø8 Steckbügel verwendet werden, die mit  $l_s = 420 \text{ mm}$  zu übergreifen sind



**BBV SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Verbundanker (V)

BBV L 4

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 13  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

## Beschreibung des Spannverfahrens



### 1 Spannglieder

Für die Spannglieder werden 7-drähtige Spannstahlilitzen mit einem Nenndurchmesser von 15,3 mm und einem Nennquerschnitt von 140mm<sup>2</sup> oder mit einem Nenndurchmesser von 15,7 mm und einem Nennquerschnitt von 150 mm<sup>2</sup> verwendet. Als Spannstahlgüten kommen St 1570/1770 oder St 1660/1860 zur Anwendung. Die Verankerungen sind für beide Stahlgüten identisch.

Die Litzen werden zu folgenden Bündeln zusammengefasst:

Spannstahlgüte Nennquerschnitt	St 1570/1770 140mm <sup>2</sup>	St 1570/1770 150mm <sup>2</sup>	St 1660/1860 140mm <sup>2</sup>	St 1660/1860 150mm <sup>2</sup>
Spannglied	P <sub>m0</sub> [kN]	P <sub>m0</sub> [kN]	P <sub>m0</sub> [kN]	P <sub>m0</sub> [kN]
BBV L 3	536	574	571	612
BBV L 4	714	765	762	816
BBV L 5	893	956	952	1020
BBV L 7	1250	1339	1333	1428
BBV L 9	1607	1721	1714	1836
BBV L 12	2142	2295	2285	2448
BBV L 15	2678	2869	2856	3060
BBV L 19	3392	3634	3618	3876
BBV L 22	3927	4208	4189	4488
BBV L 27	4820	5164	5141	5508
BBV L 31	5534	5929	5902	6324

Basierend auf  $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$  (St1570/1770), bzw.  $1600 \text{ N/mm}^2$  (St1660/1860)

$$P_{m0} = 0,85 \times f_{p0,1k} \times A_p$$

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden (siehe Abschnitt 3.2 der „Besonderen Bestimmungen“).

Die Litzen der Spannglieder werden ohne Abstandhalter in einem Hüllrohr zusammengefasst. Sie werden gemeinsam angespannt und danach einzeln mit Rundkeilen verankert.

Als Hüllrohre werden runde profilierte Falz- oder Wellrohre nach DIN EN 523 verwendet, die mittels Schraubmuffen verbunden werden. Für die Spannglieder BBV L 3 und BBV L 4 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden. Alle Anschlüsse werden sorgfältig mit Dichtband abgedichtet.

### 2 Verankerungen

#### 2.1 Keilverankerungen

Die zweiteilige Verankerung mit Ankerplatte/Ankerkörper(Mehrflächenanker) und Lochscheibe wird üblicherweise als Spannanker (S) oder zugänglicher Festanker (F) eingesetzt; sie kann aber auch einteilig mit angehefteter/angeschraubter Lochscheibe und Abdichtung als einbetonierter Festanker (Fe) eingesetzt werden. Im Verankerungsbereich wird das Hüllrohr durch ein im Durchmesser größeres Übergangsrohr (HDPE oder Stahlblech) ersetzt, in dem die Litzen um maximal 2,6° bzw. 2,1° abgelenkt werden (siehe Abschnitt 2.1.8 der „Besonderen Bestimmungen“). Darauf folgt die

**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Beschreibung des  
Spannverfahrens

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 14, Seite 1 von 3  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

Ankerplatte/der Ankerkörper und Lochscheibe mit je nach Spanngliedtyp 3 bis 31 konischen Bohrungen, in denen die Litzen mit einem dreigeteilten Rundkeil verankert werden. Zur Verankerung der 150 mm<sup>2</sup> Litzen müssen Keile mit einem Aufdruck „0.62“ verwendet werden. Die Rundkeile von einbetonierten Festankern (Fe) werden abgedichtet und mit einer Sicherungsscheibe im Konus festgehalten.

Bei der Übertragung der Spannkraft auf den Beton entstehen Spaltzugkräfte, die von einer Wendel aus BSt 500 S aufgenommen werden. Zusätzlich wird eine Zusatzbewehrung eingelegt. Der Nachweis der außerhalb der Wendel auftretenden Kräfte infolge Spannkrafteinleitung ist im Rahmen der Tragwerksplanung nachzuweisen.



### 3 Kopplung

#### 3.1 Übergreifungskopplung

Die Spannglieder sind mittels einer Übergreifungskopplung fest und beweglich koppelbar. Die Kopplung besteht aus einer Koppelplatte, in der die Litzen des ankommenden Spanngliedes in konischen Bohrungen wie beim Spannanker gehalten werden. Die Litzenenden des abgehenden Spanngliedes werden in radial angeordneten konischen Bohrungen mit dreigeteilten Keilen in der Koppelplatte verankert. Die Keile werden durch einen Federsitz im Konus gehalten. Die Verankerung ist vormontiert und besteht aus der Koppelplatte, dem Federrückhalteblech und der Abdichtung der Konusöffnungen, die erst unmittelbar vor dem Einbau des anzukoppelnden Spanngliedes entfernt wird. Die Konen sind mit Korrosionsschutzmittel gefüllt. Der ordnungsgemäße Sitz der Litze in der Verkeilung wird durch eine entsprechende Markierung auf der Litze gewährleistet. Beim Anspannen dieser Litzen entsteht durch das Einziehen der Keile ein Schlupf von 4 mm.

### 4 Verbundanker (V)

Die Spannglieder BBV L4 können durch den Verbundanker (V) (Festanker) in Beton verankert werden. Die Litzen werden aufgefächert und an ihren Enden durch mechanische Stauchung mit einer Zwiebelform versehen. Jede Zwiebel ist etwa 170 bis 180 mm lang und hat einen Durchmesser von etwa 90 mm.

Die Zwiebeln werden in einer Linie (4 Zwiebeln nebeneinander) angeordnet. Jedes Zwiebelende wird von einer 240 mm langen Wendel umgeben.

Am Ende des Hüllrohres ist ein Übergangsteil mit einer Abdichtkappe mit fünf Bohrungen vorhanden (vier für die Litze und eine für den Entlüftungsschlauch). Der Entlüftungsschlauch wird ca. 80 mm in das Hüllrohr eingeführt. Außen am Übergangsteil wird ein Stahl-Umlenkring befestigt. Zusätzlich zu den Wendeln muss bei jeder Verankerung Zusatzbewehrung (Bügel) 14Ø8 eingebaut werden. Als Zusatzbewehrung können auch Steckbügel (2x14Ø8) eingebaut werden (siehe Anlage 13). Plattenränder sind mit Steckbügeln in vertikaler Richtung zu bewehren.

Bei einlagiger Ausführung der Verbundanker in Platten dürfen die Bügel durch je 14Ø8 Zusatzbewehrung an der Plattenober- und unterseite ersetzt werden (weitere Angaben siehe Abschnitt 3.7 der „Besonderen Bestimmungen“).

**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Beschreibung des  
Spannverfahrens

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 14, Seite 2 von 3  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

## 5 Spannen

Zum Spannen der Spannglieder werden ein hydraulisches Pumpenaggregat und eine Spezialpresse verwendet. Es werden alle Litzen eines Spanngliedes gleichzeitig gefasst und angespannt. Stufenweises Vorspannen und Umsetzen der Presse ist ohne weiteres möglich (siehe Abschnitt 4.2.6 der „Besonderen Bestimmungen“). Nach dem Spannen werden die Rundkeile durch eine vorgeschaltete Verkeilpresse verkeilt. Beim Ablassen der Spannkraft entsteht ein Keilschlupf von ca. 3 mm.

Bei Spanngliedern ohne Umlenkung können die Litzen des Spannglieds auch einzeln vorgespannt werden.

## 6 Einpressen

Zum Herstellen des nachträglichen Verbunds und zum Schutz der Spannstähle gegen Korrosion wird das Hüllrohr nach dem Vorspannen mit Einpressmörtel verpresst. Die Entlüftung der Spannkanäle erfolgt an den Enden der Spannglieder durch angebrachte Entlüftungsrohre. Bei langen Spanngliedern sind ggf. aufgesetzte Zwischenentlüftungen erforderlich.

An Kopplungen werden immer Entlüftungen angeordnet. Die Einpressarbeiten werden entsprechend den gültigen Vorschriften ausgeführt.



**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Beschreibung des  
Spannverfahrens

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 14, Seite 3 von 3  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010

## Verwendete Werkstoffe und Hinweise auf Normen

Bezeichnung	Werkstoff	Nummer	Norm
Ankerplatten	S235JR	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
Mehrflächenanker (Gusskörper)	Beim DIBt hinterlegt		
Keile	Beim DIBt hinterlegt		
Lochscheiben	C45+N	1.0503	DIN EN 10083-2:2006-10
Koppelplatten (ÜK)	C45+N	1.0503	DIN EN 10083-2:2006-10
Wendeln für: S, F, Fe, ÜK-fest, V	BSt 500 S	1.0438	DIN 488-1:1984-09
Zusatzbewehrung S, F, Fe, ÜK-fest, V	BSt 500 S	1.0438	DIN 488-1:1984-09
Sicherungsscheiben	S235JR	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
Umlenkring für Verbundanker	Beim DIBt hinterlegt		DIN EN 10305-1:2003-02
Übergangrohr	Stahl- oder PE Beim DIBt hinterlegt		
Korrosionsschutzmasse Nontribus*	Beim DIBt hinterlegt		
Korrosionsschutzmasse Vaseline FC 284*	Beim DIBt hinterlegt		
Korrosionsschutzmasse Denso - Jet*	Beim DIBt hinterlegt		

Weitere Angaben (z.B. Mindestfestigkeiten) zu den Zubehöerteilen in hinterlegten Lieferbedingungen  
\* gemäß der vom Hersteller beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur



**BBV  
SYSTEMS**

Industriestraße 98  
67240 Bobenheim-Roxheim

Verwendete Werkstoffe

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 15  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-114

vom 3. März 2010