

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 22. Februar 2007
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-341
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: I 16-1.13.1-5/06

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-13.1-77

Antragsteller:

BBV Vorspanntechnik GmbH
Industriestraße 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Zulassungsgegenstand:

Litzenspannverfahren BBV mit 140 mm² und 150 mm² Litzen

Geltungsdauer bis:

31. Juli 2011

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sieben Anlagen.



*

Der Gegenstand ist erstmals am 5. Juli 1995 allgemein bauaufsichtlich/baurechtlich zugelassen worden.

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 2, 4, 6 und 7 Spannstahllitzen St1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (0,6") oder 15,7 mm (0,62"), die mit folgenden Verankerungen (siehe Anlage 1) verankert werden:

Für Litzen mit Nenndurchmesser 15,7 mm (0,62"):

- 1 Spannanker Typ S und Festanker Typ F und Fe mit Ankerplatte und Lochscheibe für Spannglieder mit 7 Spannstahllitzen,
- 2 Zwischenanker Typ Z für Spannglieder aus 2, 4 und 6 Spannstahllitzen.

Für Litzen mit Nenndurchmesser 15,3 mm (0,6"):

- 3 Spannanker Typ S und Festanker Typ F und Fe mit Ankerplatte und Lochscheibe für Spannglieder mit 7 Spannstahllitzen,
- 4 Zwischenanker Typ Z für Spannglieder aus 4 Spannstahllitzen.

Die Spannstahllitzen werden in den Verankerungen 1 bis 4 durch Keile verankert.

1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 4227-1:1988-07 oder DIN V 4227-2:1984-05 bemessen werden.

Sofern die Regeln der Zulassung eingehalten werden, ist auch die Anwendung des Spannverfahrens in Spannbetonbauteilen nach DIN 1045-1:2001-07 und DIN-Fachbericht 102:2003-07 zulässig. Die in Abschnitt 3.2 angegebenen zulässigen Spannkraften dürfen nicht überschritten 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.

2.1.2 Spannstahl

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

Spannstahllitze Ø 15,3 mm:

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser $d = 5,0$ mm -0,04 mm
+0,06 mm

Kerndrahtdurchmesser $d' = 1,02$ bis $1,04$ d

Litze: Nenndurchmesser $3 d \approx 15,3$ mm bzw. 0,6"

Nennquerschnitt 140 mm²



Spannstahllitze Ø 15,7 mm:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser $d = 5,2 \text{ mm}$	-0,04 mm +0,06 mm
	Kerndrahtdurchmesser $d' = 1,02 \text{ bis } 1,04 \text{ d}$	
Litze:	Nenndurchmesser $3 d \approx 15,7 \text{ mm bzw. } 0,62''$	
	Nennquerschnitt 150 mm^2	-2 % +4 %

Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannstahllitzen eines Nenndurchmessers verwendet werden.

Es dürfen in einem Spannglied nur gleichsinnig verseilte Litzen verwendet werden.

2.1.3 Keile

Für die Keilverankerungen sind die Keile Typ 30, glatt oder gerändelt, (siehe Anlage 3) 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 Ankerplatten, Lochscheiben und Zwischenanker

Die konischen Bohrungen dieser Teile müssen sauber und rostfrei und mit einer Korrosionsschutzmasse versehen sein.

2.1.5 Wendel und Zusatzbewehrung

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Verankerungswendel und der Zusatzbewehrung sind einzuhalten. Die zentrische Lage ist entsprechend Abschnitt 4.3 zu sichern.

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

2.1.6 Hüllrohre

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

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 Werkstoffe sind einzuhalten.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung (vgl. auch DIN 4227)

2.2.1 Herstellung

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

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 Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der in 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.



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 2.3.2.4 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 Qualitätssicherungsplan¹,
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal².

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

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

2.3.2.2 Keile

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204:2005-01) zu erbringen. An mindestens 5 % aller hergestellten Keile sind folgende Prüfungen auszuführen:

- a) Prüfung der Maßhaltigkeit und
- b) Prüfung der Härte.

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Keile sind Einsatztiefe und Kernfestigkeit zu prüfen.

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

2.3.2.3 Lochscheiben und Zwischenanker

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204:2005-01) zu erbringen. Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Lützen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen. An mindestens 5 % dieser Teile sind alle Abmessungen zu überprüfen.

2.3.2.4 Ankerplatten

Der Nachweis ist durch Werkszeugnis "2.2" (DIN EN 10204:2005-01) zu erbringen.

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).

2.3.3 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.

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

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

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 4227-1:1988-07 bzw. DIN V 4227-2:1984-05.

3.2 Zulässige Spannkkräfte

Die unter Gebrauchslast zulässigen Spannkkräfte betragen entsprechend DIN 4227-1:1988-07, Tabelle 9, Zeile 65:

Spannglied	Anzahl der Litzen	Ø 15,3 mm zul P (kN)	Ø 15,7 mm zul P (kN)
BBV L 7	7	954	1022

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden (um maximal 4 Litzen). Je fortgelassene Litze vermindert sich die zulässige Spannkraft um 136 kN bzw. um 146 kN. Es gelten die Bestimmungen für die vollbesetzten Verankerungen auch dann, wenn sie nur teilbesetzt sind. Die Zwischenanker dürfen nur voll besetzt angewendet werden.

3.3 Dehnungsbehinderung des Spannglieds und Spanngliedunterstützungen

Die Spannungsverluste im Spannglied dürfen in der Regel in der statischen Berechnung mit den in Anlage 2 angegebenen mittleren Reibungsbeiwerten μ und ungewollten Umlenkwinkeln β ermittelt werden. Die angegebenen Werte μ und β gelten für die angegebenen Hüllrohrabmessungen und Unterstützungsabstände. Die angegebenen Werte β gelten unter der Voraussetzung, dass zum Zeitpunkt des Betonierens die Spannstähle in den Hüllrohren liegen.

Bei Spanngliedern, bei denen die Litzen erst nach dem Betonieren eingebracht werden, darf 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 mit den angegebenen Werten β gerechnet werden.

Bei der Ermittlung der Spannwege und der im Spannglied vorhandenen Spannkraft ist die Verschiebungsbehinderung ΔV_S im Bereich des Spannankers zu berücksichtigen (siehe Anlagen 2).

Zur Berechnung der am Zwischenanker beim Spannen vorhandenen Spannkraft ist die an der Presse gemessene Spannkraft wegen der Dehnungsbehinderung im Pressenstuhl und im Zwischenanker um folgende Werte zu vermindern (siehe aber Abschnitt 4.7):

Litzenenden im Anlieferungszustand: $\Delta V_Z = 7 \%$

Litzenenden mit Flugrost (entsprechend DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 6.5.1 (2)):

$\Delta V_Z = 10 \%$

Die Spannwege an den Zwischenankern sind zu messen.

3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spannglieder mit kreisrunden Hüllrohren beträgt 4,80 m.



3.5 Festigkeitsklasse des Betons

Für die Mindest-Festigkeitsklasse des Betons der Verankerungsbereiche gelten die Angaben in den entsprechenden Anlagen.

3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

Die in den Anlagen angegebenen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden. Abweichend von den in den Anlagen angegebenen Werten dürfen die Achsabstände der Verankerungen untereinander in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den Wendelaußendurchmesser oder die minimalen Abstände der Zusatzbewehrung bzw. der Bügel, verkleinert werden. Dabei sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung um den gleichen Prozentsatz zu vergrößern.

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045:1988-07 und DIN 1075:1981-04 - angegebenen Betondeckungen einzuhalten.

3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerungen für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerk-beton ist nachgewiesen. Die Aufnahme der im Bauwerk-beton im Bereich der Verankerung außerhalb der Wendel auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den beigefügten Zeichnungen nicht dargestellt). Die in den Anlagen angegebene 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.

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann. Wenn im Ausnahmefall³ 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.

3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen (siehe Abschnitt 4.6) muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

3.9 Ertragene Schwingbreiten der Spannung für Endverankerungen

Zum Nachweis nach DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 15.9.2 (1) ist an den Endverankerungen eine ertragene Schwingbreite von 100 N/mm² (bei 2,0 x 10⁶ Lastwechseln) anzusetzen.

3.10 Zwischenanker

Bei den Zwischenankern müssen die Hüllrohre vor dem Übergangrohr auf eine Länge von mindestens 15 cm gerade geführt werden. Benachbarte Spannglieder sind an den Spannischen so vorbeizuführen, dass die Betonüberdeckung des Hüllrohres mindestens 30 mm beträgt.

Auf die Zwischenanker sind die in DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 10.4 angegebenen ergänzenden Bestimmungen wie für Spanngliedkopplungen anzuwenden. Die Auswirkung der Spannischen ist für den Bau- und den Endzustand statisch zu verfolgen.

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



4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006⁴.

4.2 Ausführung

4.2.1 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 einer allgemeinen Verfahrensbeschreibung umfassend geschult und autorisiert sein.

4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

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

- a) Lochscheibe und Ankerplatte der Verankerungen dürfen durch Schweißen aneinander geheftet werden.
- b) Anheften des Übergangsröhres an die Ankerplatte.
- c) Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an die Ankerplatte durch Schweißen angeheftet werden.
- d) Verschweißung der Endgänge der Wendel zu einem geschlossenen Ring (siehe Abschnitt 2.1.5).

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

4.2.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

Die zentrische Lage der Wendel bzw. der Zusatzbewehrung zum Spannglied ist durch Anschweißen an die Ankerplatte bzw. durch entsprechende Befestigung an der Betonstahlbewehrung zu sichern.

4.2.4 Verkeilkraft, Schlupf, Keilsicherung und Korrosionsschutzmasse im Keilbereich

Die Keile der Festanker sind mit 1,2 zul P (siehe Abschnitt 3.2) vorverkeilen, wenn die rechnerische Spannkraft 0,80 zul P 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. Bei hydraulischer Vorverkeilung mit 1,2 zul P ist bei der Festlegung der Spannwege kein Schlupf zu berücksichtigen.

Die Keile aller beim Spannen nicht mehr zugänglichen Festanker sind mittels Sicherungsscheibe und Schrauben zu sichern. Der Keilbereich des einbetonierten Festankers ist mit Korrosionsschutzmasse (z.B. Denso-Jet/Vaseline FC 284 oder Nontribos MP-2) zu füllen und mit einer mit Korrosionsschutzmasse gefüllten Abdichtkappe zu versehen (siehe Anlage 3).

Die Keile der Spannanker sind beim Verankern nach dem Spannen mit mindestens 10 % der zulässigen Spannkraft einzudrücken. Hier beträgt der Schlupf 3 mm.

Die Keile der Zwischenanker werden nicht vorverkeilt. Es ist deshalb beim Spannen an der Festseite des Ankerkörpers mit 4 mm Schlupf und beim Verankern an der Spannseite mit 5 mm Schlupf (Nachlassweg) jeweils relativ zum Ankerkörper zu rechnen. Die Keile sind an der Festseite durch eine Sicherungsscheibe zu sichern.

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



4.2.5 Aufbringen der Vorspannung

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

Die zum Spannen der Zwischenanker eingesetzten Spannpressen dürfen eine Toleranz der Spannkraft von nicht mehr als -0 % und +0,5 % aufweisen. Dies ist durch das Zeugnis einer Prüfung zu belegen, die unmittelbar vor dem jeweiligen Einsatz durchzuführen ist. Der Umlenkstuhl ist regelmäßig zu reinigen und zu schmieren. Die Reibungsverluste, die im Zwischenanker und im Pressenstuhl auftreten (siehe Abschnitt 3.3), dürfen durch Erhöhung der Pressenkraft ausgeglichen werden. Die Spannung der Spannstahlilitzen an der Spannpresse darf aber höchstens 1340 N/mm² betragen. Außerdem ist zu beachten, dass wegen der selbsttätigen Verankerung der Keile nur ein Nachlassen um 5 mm möglich ist.

4.2.6 Einpressen

4.2.6.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 bzw. die Angaben der Zulassung. Die Anlagen zur Bauregelliste A Teil 1 sind zu beachten.

4.2.6.2 Wasserspülung

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

4.2.6.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

4.2.6.4 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 vorzunehmen⁵. Für die Nachverpressungen sind Maßnahmen erforderlich⁵, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

4.2.6.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkane" ⁶ durchzuführen.

Häusler

Häusler

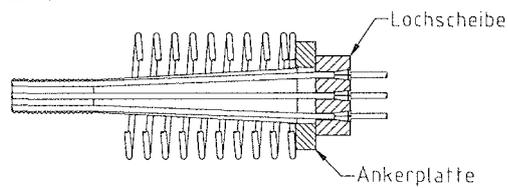


⁵ siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979:
Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns.

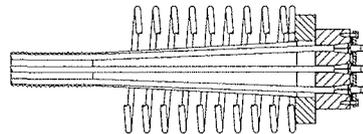
⁶ veröffentlicht in DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG.

BBV LITZENSPELLVERFAHREN

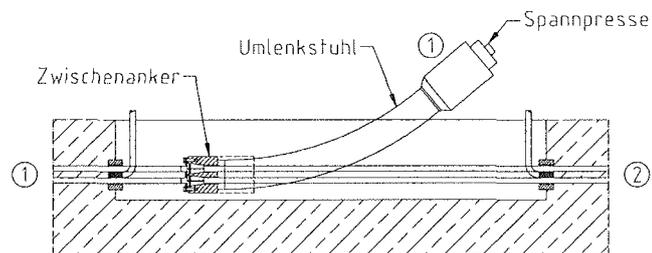
1. Spannanker (S) und Festanker (F)



2. Festanker (Fe)



3. Zwischenanker (Z)



BBV | 
Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Übersicht Verankerungen

BBV Litzenstanzverfahren

Anlage 1
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-77

vom 22. Februar 2007

TECHNISCHE ANGABEN BBV L 7

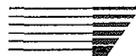
Verankerungen (S), (F), (Fe)

Spanngliedbezeichnung		BBV L 7	BBV L 7
Litzendurchmesser		140 mm ²	150 mm ²
Lochbild			
Anzahl der Litzen	n	7	7
Querschnitt Fz	cm ²	9,8	10,5
Gewicht	kg/m	7,7	8,26
P zul = 0,55 βz * Fz	kN	954	1022
P Bruch = βz * Fz	kN	1735	1859
<u>Winkel der ungewollten</u>			
Umlenkung β	°/m	0,3	0,3
bei Unterstützungsabstand max.	m	1,8	1,8
Reibungsbeiwert μ	-	0,20/0,20/0,19	0,20/0,20/0,19
<u>Reibungsverluste</u>			
Spannanker Δ Vs	%	1,1	1,1
<u>Hüllrohrdurchmesser</u>			
innen	mm	55/60/65	55/60/65
außen	mm	61/67/72	61/67/72
Einpreßmörtel	l/m	1,77/2,26/2,78	1,65/2,11/2,59
Zementbedarf incl. 20 % Verlust	kg/m	2,97/3,79/4,68	2,77/3,53/4,36
Litzenüberstände **	cm	79	79
Verankerungen (S), (F), (Fe)			
Achs-/Randabstand * ≥ B25	mm	300/170	305/175
Achs-/Randabstand * ≥ B35	mm	260/150	260/150
Achs-/Randabstand * ≥ B45	mm	230/135	230/135



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

** Zum Ansetzen der Spannpresse ab VK Verankerung

BBV 

Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Technische Angaben
BBV L 7
140 mm² und 150 mm²
BBV Litzenspannverfahren

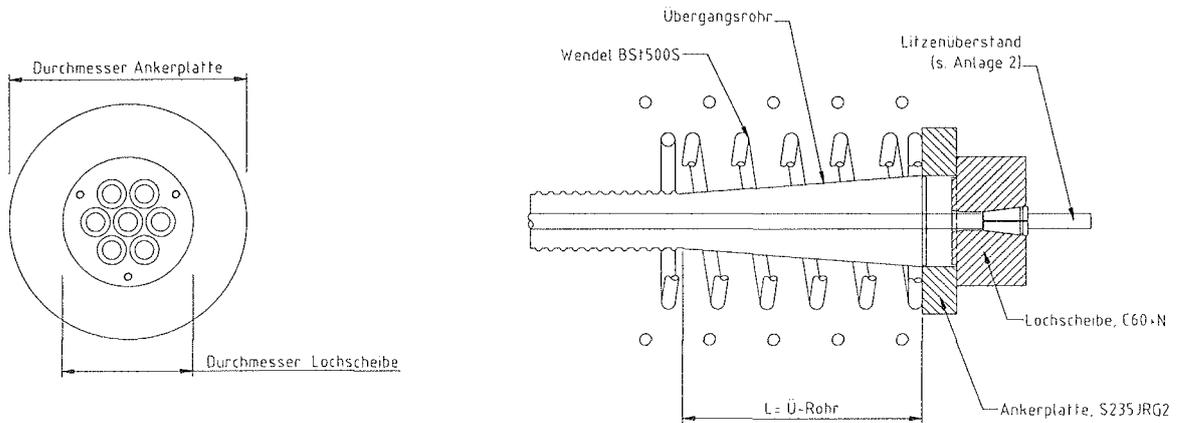
Anlage 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-77
vom 22. Februar 2007

DARSTELLUNG DER KEILVERANKERUNG

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

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

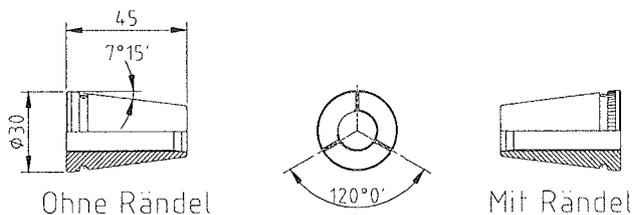
Beim einbetonierten Festanker (Fe) wird die Lochscheibe an der Ankerplatte angeheftet, die Keile mit den Litzenüberständen werden abgedichtet und mit einer Sicherungsscheibe im Konus festgehalten. Der Keilbereich des einbetonierten Festankers (Fe) ist mit Korrosionsschutzmasse zu füllen und mit einer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



Spanngliedtyp BBV L7, Spannanker mit runder Ankerplatte

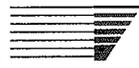


Verankerungskeile Typ 30



Wahlweise für vorverkeilte
Festanker gerändelt

Keilsätze für die Verankerung der 150 mm² Litze tragen an der Oberseite den Aufdruck 0,62 .

BBV 
Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Darstellung der
Keilverankerung

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 3
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

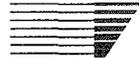
Zulassung Nr. Z-13.1-77

vom 22. Februar 2007

Abmessungen der Einzelteile

<u>Spanngliedbezeichnung</u>	Einh.	BBV L7
<u>Ankerplatte</u>		
Durchmesser \geq B 25	mm	240
Durchmesser \geq B 35	mm	200
Lochdurchmesser	mm	90
Dicke \geq B 25	mm	35
Dicke \geq B 35	mm	35
<u>Lochscheibe</u>		
Durchmesser	mm	132
Lochkreis e 1	mm	0
Lochkreis e 2	mm	66
Dicke	mm	60
<u>Übergangrohr</u>		
max. Durchmesser innen	mm	86
Länge	mm	290
<u>Wendel</u>		
min. Drahtdurchmesser	mm	14
max. Ganghöhe	mm	50
min. Länge \geq B 25	mm	300
min. Länge \geq B 35	mm	250
Windungen \geq B 25	--	7
Windungen \geq B 35	--	6
min. Außendurchm. \geq B 25	mm	240
min. Außendurchm. \geq B 35	mm	200
min. Außendurchm. \geq B 45	mm	180
<u>Zusatzbewehrung</u>		3 \emptyset 10
Bügelabstand hinter der Ankerplatte		110



BBV 

Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Abmessungen

BBV L 7

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 4

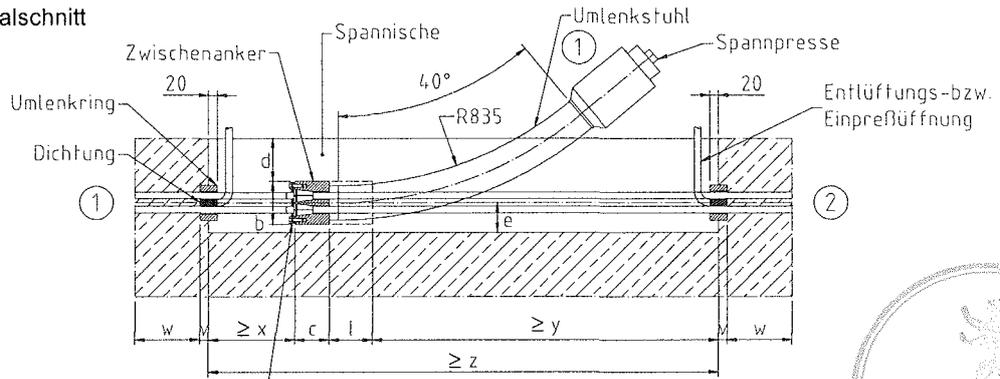
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-77

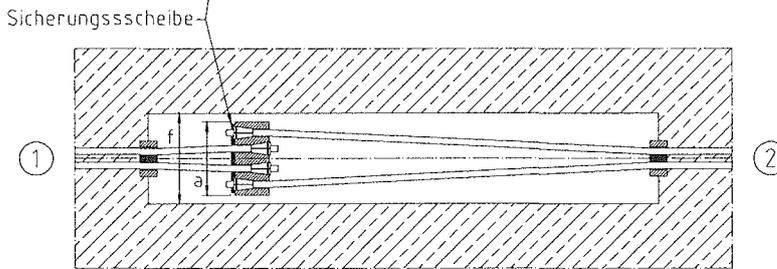
vom 22. Februar 2007

Zwischenanker (Z)

Horizontalschnitt

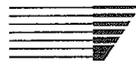


Vertikalschnitt



Spannglied			BBV L 2	BBV L 4		BBV L 6
Litze			150mm ²	140mm ²	150mm ²	150mm ²
zul. Vorspannkraft im Spannglied an der Presse		kN	292	545	584	876
		kN	400	750	804	1206
Ansicht und Abmessungen der Zwischenanker C 60+N						
Länge	a	mm	140	170	210	
Breite	b	mm	90	100	140	
Dicke	c	mm	70	80	100	
Hüllrohre	d _i	mm	40 / 45	45 / 50	55 / 60	
	d _a	mm	47 / 52	52 / 57	62 / 67	
Umlenkring	d _a	mm	70 / 76,1	82,5 / 88,9	101,6	
	Wanddicke	mm	11	14,2	14,2	
	Länge	mm	40	40	50	
Spannsche	l		Spannweg ② + 4	Spannweg ② + 4	Spannweg ② + 4	
	x	mm	100	200	300	
	y	mm	550	800	1000	
	z	mm	720 + l	1080 + l	1400 + l	
	v	mm	20	20	30	
	w*	mm	150	150	150	
	d	mm	erf. Betondeckung	erf. Betondeckung	erf. Betondeckung	
	e	mm	65	70	90	
f	mm	180	210	250		
Litzenüberstand	ü	mm	1000	1000	1600	

Bemerkung: * Strecke mit gerader Spanngliedführung

BBV | 
Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim
Germany

Zwischenanker (Z)

BBV L 2, L 4, L 6

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 5

zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-77

vom 22. Februar 2007

Beschreibung des Spannverfahrens

1 Spannglieder

Für die Spannglieder werden 7-dräftige Spanndrahtlitzen ST 1570/1770 mit einem Nenndurchmesser von 15,3 mm und einem Nennquerschnitt von 140 mm² oder mit einem Nenndurchmesser von 15,7 mm und einem Nennquerschnitt von 150mm² verwendet.

Die Litzen werden zu folgenden Bündeln zusammengefasst:

Spanngliedtyp	Anzahl der Litzen	zul. Vorspannkraft 140mm ²	zul. Vorspannkraft 150 mm ²
BBV L 7	7	954 kN	1.022 kN

Für die zulässigen Spannkräfte an den Zwischenankern siehe Abschnitt 3.2 der Besonderen Bestimmungen und Anlage 5.

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.

Alle Anschlüsse werden sorgfältig mit Abdichtband abgedichtet.

2 Verankerungen

2.1 Keilverankerungen

Die zweiteilige Verankerung mit Ankerplatte und Lochscheibe wird üblicherweise als Spannanker (S) oder zugänglicher Festanker (F) eingesetzt; sie kann aber auch mit angehefteter Lochscheibe und Abdichtung als einbetonierter Festanker (Fe) eingesetzt werden. Im Verankerungsbereich wird das Hüllrohr durch ein im Durchmesser größeres Übergangsrohr ersetzt, in dem die Litzen um maximal 3,0° abgelenkt werden. Darauf folgt der Ankerkörper (Lochscheibe) mit 7 konischen Bohrungen, in denen die Litzen mit einem dreigeteilten Rundkeil verankert werden. Zur Verankerung der 150 mm² Litzen müssen Keile mit einem Aufdruck 0.62 verwendet werden. Die Rundkeile von 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 420 S oder BSt 500 S aufgenommen werden. Daneben wird noch eine Zusatzbewehrung eingelegt.



BBV 
Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Beschreibung des
Spannverfahrens

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 6, Seite 1 von 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-77

vom 22. Februar 2007

2.2 Zwischenanker

Der Zwischenanker (Z) wird größtenteils dort eingesetzt, wo eine Ringvorspannung z. B. bei Behältern ohne Lisenen aufgebracht werden muß. Dabei werden beide Enden des Spanngliedes in einer Verankerung, dem Zwischenanker (Z), zusammengefasst. Außerdem kann er als spannbarer Verbindungsanker zwischen zwei Spanngliedern vorgesehen werden, an deren Enden nur die Anordnung eines Festankers möglich ist.

Das Spannglied wird gespannt, indem die Litzen des einen Spanngliedendes in einem Umlenkstuhl aus der Spannische herausgeführt und dann mit einer hydraulischen Presse angespannt werden. Um die im Umlenkstuhl auftretenden Reibungskräfte auszugleichen, muss die Kraft an der Presse entsprechend höher angesetzt werden.

Während des Vorspannens bewegt sich der Anker um den Dehnweg des Spanngliedendes ② zuzüglich des Keilschlupfes von 4mm in Richtung zur Nischenseite des Spanngliedendes ①. Wenn nach dem Anspannen des ersten Spanngliedes die Kraft auf den Anker umgesetzt wird, entsteht ein Keilschlupf von 5mm. Ein weiteres Nachlassen ist nicht möglich.

Der Austritt der Litzen aus dem Hüllrohr muss sorgfältig abgedichtet werden, damit beim Zubetonieren der Nischen keine Betonschlempe eindringen kann. Durch die nach außen geführten Entlüftungs- bzw. Einpressschläuche wird das Spannglied nach dem Zubetonieren der Spannische verpresst.

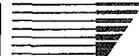
3 Spannen

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 4.2.5 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.

4 Einpressen

Zum Herstellen des nachträglichen Verbundes und zum Schutze der Spannstähle gegen Korrosion wird nach dem Vorspannen in die Hohlräume zwischen den einzelnen Drähten und des Hüllrohres Einpressmörtel eingepresst. Durch aufgeschraubte Einpressglocken oder Einpressrohre wird der Mörtel in die Spannkanäle gepumpt. Die Entlüftung der Spannkanäle erfolgt an den Enden der Spannglieder durch angebrachte Entlüftungsrohre oder Einpressglocken. Bei langen Spanngliedern sind ggf. aufgesetzte Zwischenentlüftungen erforderlich. Die Einpressarbeiten werden entsprechend den geltenden Vorschriften ausgeführt.



BBV 
Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Beschreibung des
Spannverfahrens

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 6, Seite 2 von 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-77

vom 22. Februar 2007

Verwendete Werkstoffe und Hinweise auf Normen

Bezeichnung	Werkstoff	Nummer	Norm
Ankerplatten	S235JR	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
Lochscheiben	C60+N	1.0601	DIN EN 10083-2:2006-10
Keile	Blankstahl	hinterlegt	DIN 1652-3:1990-10
Zwischenanker	C60+N	1.0601	DIN EN 10083-2:2006-10
Umlenkringe für Zwischenanker	S235JR	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04
Wendeln für S, F, Fe	BSt 420 S BSt 500 S	1.0428 1.0438	DIN 488-1:1984-09
Zusatzbewehrung für S, F, Fe	BSt 420 S BSt 500 S	1.0428 1.0438	DIN 488-1:1984-09
Sicherungsscheiben	S235JR	1.0038	DIN EN 10025-2:2005-04

Weitere Angaben zu den Zubehörteilen in hinterlegten Werkstattzeichnungen



BBV 
Vorspanntechnik GmbH

Industriestrasse 98
 67240 Bobenheim-Roxheim

Werkstoffe

BBV Litzenspannverfahren

Anlage 7
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-13.1-77

vom 22. Februar 2007