

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 4. August 2000
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 341
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320
GeschZ.: I 16-1.13.2-25/97

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-13.2-70

Antragsteller:

Bilfinger + Berger
Vorspanntechnik GmbH
Industriestraße 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Zulassungsgegenstand:

Litzenspannverfahren ohne Verbund
B+B Lo1 bis B+B Lo5 und
B+B Lo1S bis B+B Lo5S

Geltungsdauer bis:

31. August 2005

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und zehn Anlagen.

* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.1-70 vom 11. März 1996.
Das Spannverfahren ist erstmals am 29. Januar 1990 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 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 Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands 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 interne Spannglieder ohne Verbund mit 1 bis 5 Spannstahllitzen, die aus folgenden Teilen bestehen:

- Zugglieder: Spannstahllitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (0,6") oder 15,7 mm (0,62") mit im Spannstahlwerk aufgebrachtem Korrosionsschutzsystem, bestehend aus der Korrosionsschutzmasse und einem 1,5 mm starken PE-Mantel,
- Festanker (Fe) und Spannanker (S) für 1 bis 5 Litzen bestehend aus: Keilen, Lochscheibe und Ankerplatte oder Ankerkopf,
- Zwischenanker für 2, 4 oder 6 Litzen,
- feste Muffenkopplung (FK) für 1 Litze,
- Korrosionsschutzsystem im Bereich der Verankerungen, Zwischenanker und Muffenkopplung,
- Bewehrung im Kraffteinleitungsbereich

Die Spannstahllitzen werden in den Verankerungen, Zwischenankern und der Muffenkopplung durch Keile verankert.

1.2 Anwendungsbereich

Das Spannverfahren darf zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN V 4227-6:1982-05 bemessen werden und bei denen die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Für die Verankerungen sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes 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 \varnothing 15,3 mm:

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

Spannstahllitze \varnothing 15,7 mm:

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

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

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden¹.

Folgende oder gleichwertige mit Korrosionsschutzsystem zugelassene Spannstahllitzen mit einem 1,5 mm starken PE-Mantel dürfen verwendet werden:

Zulassungsnummer:	Name:
Z-12.3-6	NEDRIMONO
Z-12.3-24	Goliat
Z-12.3-29	ACOR 2
Z-12.3-36	KARO-STRAND
Z-12.3-62	UTIFOR

2.1.3 Keile

Zur Verankerung der Spannstahllitzen \varnothing 15,3 mm und 15,7 mm sind unterschiedliche Keile vom Typ 30 nach Anlage 5 zu verwenden. Die Keilsegmente der Keile für die Spannstahllitzen \varnothing 15,7 mm sind mit "0,62" zu kennzeichnen. Die zulässigen Anwendungen der glatten und der gerändelten Keile sind der Tabelle in Abschnitt 4.8 zu entnehmen.

2.1.4 Verankerungen (Spann- und Festanker)

Die Abmessungen der Ankerköpfe (B+BLo1+1S), der Ankerplatten und Lochscheiben (B+BLo2-5 und B+BLo2S-5S) sind auf den Anlagen 2, 5 und 6 angegeben. Zur Aufnahme der Keile sind konische Bohrungen im Ankerkopf bzw. in den Lochscheiben vorhanden.

2.1.5 Zwischenanker

Für 2, 4 und 6 Litzen sind Zwischenanker zugelassen. Die Abmessungen der Zwischenanker sind Anlage 8 zu entnehmen. Zur Aufnahme der Keile sind konische Bohrungen in den Zwischenankern vorhanden.

2.1.6 Muffenkopplung

Als Spanngliedverbindung ist die feste Muffenkopplung für Spannglieder mit einer Litze (B+BLo1+1S) zugelassen. Die Abmessungen sind den Anlagen 2, 4 und 5 zu entnehmen. Die Kopplung erfolgt über eine Gewindemuffe. Wie beim Spann- und Festanker (s. Abschnitt 2.1.4) ist zur Aufnahme des Keiles eine konische Bohrung in der Ankerhülse vorhanden.

2.1.7 Wendel und Zusatzbewehrung

Die auf den Anlagen 2, 6 und 10 angegebenen Abmessungen und die Stahlsorten der Wendel und der Zusatzbewehrung sind einzuhalten. Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Wendel kann an den inneren Enden entfallen, wenn die Wendel dafür um 1 ½ zusätzliche Gänge verlängert wird. Die Wendel ist am Ankerkopf bzw. an der Ankerplatte anzuschweißen.

¹ Auf DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 8.2 wird dennoch hingewiesen.

2.1.8 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

Als Korrosionsschutzmasse im Verankerungsbereich (Endverankerungen, Muffenkopplung und Zwischenanker) wird Shell Alvania Typ R2 oder Vaseline FC 284 verwendet.

Bei allen Verankerungen (Endverankerungen, Zwischenanker und Muffenkopplung) ist der nicht durch PE-Mantel geschützte Bereich der Spanndrahtlitzten durch PE-Rohrstutzen, Korrosionsschutzgehäuse, Kappen usw. gemäß Beschreibung (s. Anlage 9) und Anlagen vollständig zu umhüllen und mit Korrosionsschutzmasse zu füllen. Die Übergänge, die nicht selbstdichtend sind, sind durch Umwicklung mit PE-Klebeband sorgfältig abzudichten.

Bei vorgefertigten Verankerungen und nicht zugänglichen Festankern (2 bis 5 Litzen) wird die der Ankerplatte zugewandte Seite der Lochscheibe mit erwärmter Denso-Jet-Masse beschichtet und die Lochscheibe wird an der Ankerplatte angeschweißt.

Im Endzustand müssen die in den Anlagen angegebenen Mindestübergreifungslängen zwischen PE-Rohrstutzen und Monolitzenmantel eingehalten sein und die Hohlräume vollständig mit Korrosionsschutzmasse verfüllt sein.

Die Stirnseiten der Verankerungen werden mittels einer aufgeschraubten oder aufgedrückten, mit Korrosionsschutzmasse gefüllten, Kappe (Druckkappe oder Abdeckkappe und PE-Rohr) abgedeckt.

2.1.9 Beschreibung des Spannverfahrens

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

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

2.2.1 Allgemeines

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

2.2.2 Krümmungsradius der Spannglieder beim Transport

Der Krümmungsradius darf 0,55 m nie unterschreiten.

2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u.a. hervorgeht, für welche Spanngliedertypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige im Lieferschein zu benennende Spanngliedertypen geliefert werden. Für Fertigspannglieder wird auf DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 6.5.3, hingewiesen.

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 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts 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 2.3.2.9 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.

2.3.2.2 Keile

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1.B" nach DIN EN 10 204:1995-08 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 die Einsatztiefe, die Kernfestigkeit und die Oberflächenhärte zu prüfen.

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

2.3.2.3 Lochscheiben

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1.B" nach DIN EN 10 204:1995-08 zu erbringen.

Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Litzen sind in einer Ja/Nein-Prüfung bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

An mindestens 5 % aller Lochscheiben sind die Abmessungen zu überprüfen.

2.3.2.4 Ankerköpfe und Ankerhülsen

Der Nachweis ist entsprechend Abschnitt 2.3.2.3 zu erbringen.

Darüber hinaus sind die Abmessungen der Außengewinde aller Ankerköpfe und Ankerhülsen mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.5 Zwischenanker

Der Nachweis ist entsprechend Abschnitt 2.3.2.3 zu erbringen.

2.3.2.6 Gewindemuffen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1.B" nach DIN EN 10 204:1995-08 zu erbringen.

An mindestens 5 % aller Gewindemuffen sind die Abmessungen zu prüfen.

Die Abmessungen der Gewinde sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung an allen Gewindemuffen zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.7 Ankerplatten

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werksprüfzeugnis "2.3" nach DIN EN 10 204:1995-08 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).

2.3.2.8 Rohrstutzen, Korrosionsschutzgehäuse, Kappen und PE-Rohre

Im Hinblick auf den passgerechten Sitz (Dichtigkeit) sind die Abmessungen dieser Teile zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.9 Korrosionsschutzmassen

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmassen für die Verankerungsbereiche ist durch Werksprüfzeugnis "2.3" nach DIN EN 10 204:1995-08 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 V 4227-6:1982-05.

3.2 Zulässige Spannkräfte

Die im Gebrauchszustand zulässigen Spannkräfte entsprechend DIN V 4227-6:1982-05, Abschnitt 9.1 (1) betragen:

Spannglied	Anzahl Litzen (Nenndurchmesser 15,3 mm)	zul. Spannkraft (zul P)
B+B Lo1	1	173 kN
B+B Lo2	2	347 kN
B+B Lo3	3	520 kN
B+B Lo4	4	694 kN
B+B Lo5	5	867 kN

Spannglied	Anzahl Litzen (Nenndurchmesser 15,7 mm)	zul. Spannkraft (zul P)
B+B Lo1S	1	186 kN
B+B Lo2S	2	372 kN
B+B Lo3S	3	558 kN
B+B Lo4S	4	743 kN
B+B Lo5S	5	929 kN

3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

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

Zur Berechnung der am Zwischenanker beim Spannen vorhandenen Spannkräfte ist die an der Presse gemessene Spannkräfte wegen der Dehnungsbehinderung im Pressenstuhl um 7 % zu vermindern.

3.4 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungsradius eines Spannglieds beträgt

- 2,50 m für Spannstaahlitzen Nenndurchmesser 15,3 mm und
- 2,60 m für Spannstaahlitzen Nenndurchmesser 15,7 mm.

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

3.5 Festigkeitsklasse des Betons

Beton einer geringeren Festigkeitsklasse als B 25 darf nicht verwendet werden.

3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die in den Anlagen 2 und 6 angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden. Die langen Seiten der rechteckigen Verankerungen liegen parallel zu den langen Betonseiten. 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 der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten. Die Betondeckung des ummantelten Spannglieds darf nicht kleiner als 2 cm und nicht kleiner als die Betondeckung der im gleichen Querschnitt vorhandenen Betonstahlbewehrung sein, sofern sich nicht nach DIN 4102-4:1994-03 größere Werte ergeben.

3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkräfte auf den Bauwerkbeton ist nachgewiesen. Wenn im Ausnahmefall² infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel und/ oder die Zusatzbewehrung oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der in den Anlagen angegebenen anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.

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.

Bei der in Anlage 6 angegebenen Zusatzbewehrung handelt es sich um Bügel oder senkrecht aufeinanderstehende Bewehrungsstäbe. Das Außenmaß der Bügel beträgt Achsabstand weniger 2 cm. Die Bewehrungsstäbe sind ebenfalls im Abstand Achsabstand weniger 2 cm einzubauen und hinter den 4 Kreuzungspunkten jeweils mit l_0 nach DIN 1045:1988-07 zu verankern.

Die Aufnahme der im Bauwerkbeton außerhalb der Wendel und der Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den Anlagen nicht dargestellt).

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

3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen (siehe Abschnitt 4.8) muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

3.9 Ertragene Schwingbreite der Spannung für die Verankerungen und die Muffenkopplung

Zum Nachweis nach DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 15.9.2 (1) ist an den Verankerungen und an der Muffenkopplung eine ertragene Schwingbreite von 100 N/mm^2 (bei $2,0 \cdot 10^6$ Lastwechseln) anzusetzen.

3.10 Brandschutz

Hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsklasse sind Bauteile, die mit diesem Spannverfahren vorgespannt sind, solchen gleichzusetzen, die mit nachträglichem Verbund vorgespannt sind. Es gilt DIN 4102-4:1994-03.

² Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

3.11 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlitze

Der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlitze ist ausreichend für Bauteile unter allen Umweltbedingungen nach DIN 1045:1988-07, Abschnitt 13.2, Tabelle 10.

3.12 Spannischen und Sicherung gegen Herausschießen

Die Spannischen sind so auszubilden, dass im Endzustand mindestens 20 mm Betondeckung der Kappen (s. Anlagen) vorhanden sind.

Es muss gewährleistet sein, dass das Herausschießen von Spannstählen bei einem angenommenen Spannstahlbruch nicht auftritt. Ausreichende Schutzmaßnahmen sind z.B. bei B+BLo1+1S die Verwendung einer Druckkappe aus Stahl oder bewehrte Vorsatzbetonstreifen. Bei B+BLo-2-5 und B+BLo2S-5S verhindert z.B. ein auf die Lochscheibe geschraubtes Sicherungsblech das Herausschießen bei einem angenommenen Spannstahlbruch.

3.13 Zwischenanker

Durch entsprechende Länge der Nische, Lage und Länge der Verrohrung und des Bereiches der Litzen ohne PE-Mantel ist sicherzustellen, dass eine Bewegung auf einer Länge von $1,15 \Delta L$ - mindestens jedoch auf $\Delta L + 30 \text{ mm}$ - ohne Behinderung erfolgen kann und dass die für den Korrosionsschutz (s. Abschnitt 2.1.8) erforderlichen Teile bedingungsgemäß montiert werden können.

Benachbarte Spannglieder sind an den Nischen so vorbeizuführen, dass die Betondeckung mindestens 30 mm beträgt.

Die Auswirkung der Nische ist für den Bau- und den Endzustand statisch zu verfolgen. Sie ist abschließend zu betonieren.

3.14 Feste Muffenkopplung

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

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Geeignete Unternehmen

Der Zusammenbau und der Einbau der Spannglieder darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, die die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesem Spanungsverfahren haben. Der für die Baustelle verantwortliche Spanningenieur des Unternehmens muss eine Bescheinigung des Antragstellers besitzen, nach der er durch den Antragsteller eingewiesen wurde und die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesem Spanungsverfahren besitzt.

4.2 Unterstützung und Befestigung der Spannglieder

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

4.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

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

4.4 Länge der PE-Rohrstutzen und zu entfernende Länge der PE-Mäntel im Verankerungsbereich

Die Länge der PE-Rohrstutzen und die zu entfernende Länge der PE-Mäntel im Verankerungsbereich ist von der bauausführenden Firma unter Berücksichtigung der Einflüsse während des Bauzustandes (Temperaturdifferenzen) und von Bautoleranzen festzulegen. Die Länge der PE-Rohrstutzen muss mindestens 200 mm betragen. Die Mindestübergreifungslänge zwischen PE-Rohrstutzen und Monolitzenmantel beträgt 150 mm bei Spann- und Festankern und bei Muffenkopplungen und 100 mm bei Zwischenankern. Vor den Verankerungen dürfen sich die Monolitzenmäntel nicht aufstauchen. Die Einhaltung dieser Bedingungen ist vor dem Betonieren zu überprüfen. Zur Kontrolle sind beim Einbau Kennzeichnungen an den Monolitzenmänteln vorzunehmen.

4.5 Schweißen an den Verankerungen

Das Verschweißen der Endgänge der Wendel, das Anschweißen der Wendel an die Verankerungen und das Anschweißen der Lochscheiben an die Ankerplatten ist zulässig.

Bei nicht zugänglichen Festankern und bei vorgefertigten Verankerungen wird im Herstellwerk die Lochscheibe an der Ankerplatte durch eine Heftschweißung befestigt (siehe auch Abschnitte 4.6 und 4.7).

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

4.6 Kontrolle der Spannglieder und mögliche Reparaturen des Korrosionsschutzes

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

Vor dem Einbau der Spannglieder ist zu kontrollieren, ob die Schweißnähte zwischen den Lochscheiben und Ankerplatten (s. Abschnitt 4.5) unbeschädigt sind. Ist dies nicht der Fall, dürfen diese Spannglieder nicht eingebaut werden und sind durch neue, nicht beschädigte Spannglieder zu ersetzen.

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

Verletzungen des PE-Mantels, die zu einem Austreten der Korrosionsschutzmasse führen oder führen können, sind dauerhaft zu reparieren. Die Reparaturmaßnahmen müssen DIN 30 672-1:1991-09 entsprechen. Bezüglich der Beanspruchungsklasse müssen sie die Anforderungen der Klasse B erfüllen. Sie müssen für Betriebstemperaturen bis 30 °C geeignet sein.

4.7 Korrosionsschutzmaßnahmen im Verankerungsbereich

Vor dem Spannen sind Korrosionsschutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 2.1.8 und den Anlagen durchzuführen. Bei nicht zugänglichen Festankern und bei vorgefertigten Verankerungen wird die Lochscheibe vor dem Anschweißen an die Ankerplatte mit erwärmter Denso-Jet-Masse beschichtet.

4.8 Verkeilkraft, Schlupf, Keilsicherung und Anwendung der glatten und gerändelten Keile

Verkeil- bzw. Vorverkeilkraft, Schlupf und zulässige Anwendungen der glatten und der gerändelten Keile sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Verankerung	Keile	Verkeil- bzw. Vorverkeilkraft	Schlupf
Spannanker (auch feste Muffenkopplung, erster Abschnitt)	glatt	10 % zul P ^{*)}	3 mm (Nachlassweg)
Festanker (nicht zugänglich)	glatt oder gerändelt	1,2 zul P ^{*)}	0 mm
Festanker (zugänglich)	glatt	-	4 mm
feste Muffenkopplung, zweiter Abschnitt	gerändelt	1,2 zul P ^{*)}	0 mm
Zwischenanker, Spannseite	glatt	-	5mm (Nachlassweg)
Zwischenanker, Festseite	glatt	-	4 mm

Die glatten Keile der Festanker (B+BLo1+1S) sind durch Kappen aus Stahl oder durch Sicherungsscheiben aus Stahl (B+BLo2-5 und B+BLo2S-5S) zu sichern. Die glatten Keile der Festseite der Zwischenanker sind ebenfalls durch Sicherungsscheiben aus Stahl zu sichern. Bei 2 bis 5 Litzen sind die Keile aller nicht mehr zugänglichen Festanker mit Sicherungsscheiben aus Stahl zu sichern.

4.9 Aufbringen der Vorspannung

Ein Nachspannen der Spannglieder verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile beim Spannanker 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.

Alle in einer Verankerung verankerten Litzen müssen die gleiche Länge haben. Sie müssen gemeinsam gespannt werden. Dies darf durch zentralgesteuerte Einzelpressen oder durch eine Sammelpresse geschehen.

Der Umlenkstuhl beim Zwischenanker ist regelmäßig zu reinigen und zu schmieren. Die Reibungsverluste, die im Umlenkstuhl auftreten (s. Abschnitt 3.3), dürfen durch Erhöhung der Pressenkraft ausgeglichen werden. Die Spannung der Litzen an der Spannpresse darf unter Beachtung der jeweiligen Pressentoleranz aber höchstens 1340 N/mm^2 betragen. Außerdem ist zu beachten, dass wegen der selbsttätigen Verankerung der Keile beim Zwischenanker nur ein Nachlassen um 5 mm möglich ist.

Im Auftrag
Dr.-Ing. Hartz

Beglaubigt

^{*)} zul P nach Abschnitt 3.2