

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 25. Februar 2005  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-300  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 15-1.13.2-18/04

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-13.2-95

**Antragsteller:**

SUSPA-DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

**Zulassungsgegenstand:**

SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund  
nach DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102

**Geltungsdauer bis:**

28. Februar 2010

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

---

\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-13.2-95 vom 03. November 1999.  
Der Gegenstand ist erstmals am 03. November 1999 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 ohne Verbund aus einer Spannstahlilitze St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (140 mm<sup>2</sup>) oder Nenndurchmesser 15,7 mm (150 mm<sup>2</sup>) mit einem im Werk aufgebrachtem Korrosionsschutzsystem. Die Spannglieder werden in zwei Varianten zugelassen (siehe Anlage 1).

Bei Variante 1 wird eine bauaufsichtlich zugelassene Monolitze in ein vorab einbetoniertes PE-Aussparungsrohr eingezogen.

Bei Variante 2 wird eine bauaufsichtlich zugelassene Monolitze mit einer zusätzlichen PE-Schutzhülle versehen und in dieser Form als externes Spannglied verwendet. Für außen liegende Spannglieder darf dabei nur UV-beständiges PE-Material für die Schutzhülle verwendet werden.

Die Verankerung der Spannstahllitzen erfolgt durch Klemmen.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2001-07 und DIN-Fachbericht 102:2003-01 bemessen werden und bei denen die Spannglieder außerhalb des Betonquerschnitts aber innerhalb der Bauteilhöhe liegen.

Die Anwendung nach DIN V 4227-6:1984-05 ist möglich, wenn die zulässigen Vorspannkraft nach DIN V 4227-6, Abschnitt 9 eingehalten werden.

Vorzugsweise werden die Spannglieder verwendet, um

- Rundbehälter aus Fertigteilen intern vorzuspannen (Variante 1),
- Bauteile bzw. Tragwerke extern vorzuspannen (Variante 2).

Andere Anwendungen sind möglich, sofern die Bedingungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung eingehalten werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Spannstahl

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

Spannstahllitze Nenndurchmesser 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	≈ 15,3 mm bzw. 0,6"	
	Nennquerschnitt	140 mm <sup>2</sup>	-2 % +4 %

Spannstahllitze Nenndurchmesser 15,7 mm:

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

Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannglieder mit Litzen gleichen Nenndurchmessers verwendet werden. Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden.

Es dürfen nur solche Litzen verwendet werden, die mit einem im Herstellwerk des Spannstahls aufgetragenen Korrosionsschutzsystem, bestehend aus Korrosionsschutzmittel und PE-Ummantelung, entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, versehen sind.

Bei den Spangliedern der Variante 1 darf die PE-Ummantelung aus nur einem Mantel mit einer minimalen Wanddicke von 1,5 mm bestehen. Die Spannglieder der Variante 2 müssen als Ummantelung einen ersten, inneren Mantel einer minimalen Wanddicke von 2 mm und einen zusätzlichen, zweiten Mantel einer minimalen Wanddicke von 1,5 mm aufweisen.

## 2.1.2 Zubehörteile

### 2.1.2.1 Allgemeines

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

### 2.1.2.2 Klemmen (Keile)

Die Litzen werden mit den auf Anlage 2 dargestellten zweiteiligen Klemmen verankert.

### 2.1.2.3 Ankerbüchse

Für die Verankerung der Spannstahllitzen sind die auf Anlage 2 dargestellten Ankerbüchsen zu verwenden. Die Bohrlochausgänge der konischen Bohrungen müssen angesenkt und entgratet sein. Die konischen Bohrungen müssen sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzfett versehen sein. Bei Verwendung der Ankerbüchse Variante B ist die dargestellte Zwischenplatte anzuordnen.

### 2.1.2.4 Ankerplatte

Die Ankerplatten sind für Variante 2 gegebenenfalls keilförmig auszubilden, um planmäßig eine Winkelabweichung zwischen der Achse der Ankerbüchse und der Achse der Monolitzen zu verhindern (siehe Anlage 8). Bei Verankerung an einer Stahlkonstruktion sind die Ankerplatten werkmäßig mit der Stahlkonstruktion zu verschweißen (siehe Anlage 7).

### 2.1.2.5 Zusatzbewehrung

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten, Durchmesser und Abstände der Zusatzbewehrung sowohl untereinander als auch zur Ankerplatte und zum PE-Aussparungsrohr sind einzuhalten.

## 2.1.3 Schweißen an den Verankerungen

Die Schweißung der Verbindung Schutzrohr-Ankerplatte, Ankerplatte-Ankerstützen, Ankerplatte-Stahlkonstruktion muss im Werk erfolgen. Andere Schweißarbeiten an der Verankerung sind nicht zulässig.

2.1.4 Korrosionsschutz der Spanndrahtlitzen, Endprodukt (Spezifikationen nach den Technischen Lieferbedingungen)

2.1.4.1 Korrosionsschutzmäntel

Es ist folgendes zu überprüfen:

An jedem Coil an einer Probe:

- Schichtstärke der PE-Mäntel
- Gleitfähigkeit, Ausziehkräfte

An jedem 20. Coil an einer Probe:

- Dichte des extrudierten PE-Materials
- Schmelzindex MFI 190/5 des extrudierten PE-Materials

2 x jährlich:

- Rußverteilung
- Prüfung der Verdrehbarkeit zwischen innerem und äußeren PE-Mantel (Variante 2):  
Der äußere PE-Mantel einer 50 cm langen Litzenprobe wird 10 cm vom Rand mit einem dafür geeigneten Werkzeug auf dem ganzen Umfang durchtrennt. Das abgetrennte, 10 cm lange Mantelstück muss sich ohne Kraftanstrengung von Hand verdrehen lassen.

2.1.4.2 Korrosionsschutzfett

An jedem Coil an einer Probe (fertiges Spannglied) ist die aufgetragene Fettmenge zu überprüfen. Nach Augenschein ist zu überprüfen, ob das Fett die Zwickel der Litze ausgefüllt hat.

An jedem 20. Coil sind an einer Probe zu überprüfen:

- Tropfpunkt des Fettes
- Walkpenetration des Fettes.

2.1.5 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

Der Ringraum zwischen der Monolithe und dem Ankerstutzen sowie zwischen Ankerbüchse und Schutzrohr ist mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX) verfüllt.

2.1.6 Korrosionsschutz der freiliegenden Stahlteile

Die nicht durch Beton oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind, soweit sie nicht aus nichtrostendem Stahl bestehen, durch ein Schutzsystem entsprechend Anlage 11, Abschnitt 2 gegen Korrosion zu schützen.

2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, die Verankerungsteile und der Korrosionsschutz müssen der beiliegenden Beschreibung (Anlage 11) und den weiteren Anlagen entsprechen. Die darin angegebenen Maße und Materialsorten sowie der darin beschriebene Herstellungsvorgang der Spannglieder und des Korrosionsschutzes der Verankerungen sind einzuhalten.

## **2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung (vgl. auch DIN 1045-3:2001-07, Abschnitt 7.3)**

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 Krümmungshalbmesser der Spannglieder beim Transport

Der Radius darf 0,55 m nicht 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 Spanngliedtypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedtype geliefert werden.

Der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

## **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**

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 2.3.2.1 bis 2.3.2.5 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. Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

#### **2.3.2.1 Klemmen**

Der Nachweis der Eigenschaften des Vormaterials ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen.

An mindestens 5 % aller hergestellten Klemmen ist die Maßhaltigkeit zu prüfen, und an mindestens 0,5 % sind Oberflächenhärte, Einsatztiefe und Kernfestigkeit zu prüfen. Alle Klemmen sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein auf Beschaffenheit der Zähne, der Konusoberfläche und der übrigen Flächen zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.2 Ankerbüchsen

Der Nachweis der Eigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen. An mindestens 5 % der Teile sind die Abmessungen zu überprüfen. Jedes Teil ist mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.3 Ankerplatten

Der Nachweis der Eigenschaften ist durch Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204:2005 01 zu erbringen.

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

#### 2.3.2.4 Korrosionsschutzmassen

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmassen für die Verankerungsbereiche (Endverankerungen) ist durch Werksprüfzeugnis "2.3" nach DIN EN 10204:2005-01 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 1045-1:2001-07 bzw. DIN-Fachbericht 102:2003-1 .

#### 3.2 Zulässige Spannkraft

Nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (1) und DIN Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 (2)\*P darf die aufgebrachte Höchstkraft  $P_0$  am Spannende die in Tabelle 1, Spalte 2, aufgeführte Kraft  $P_{0,max}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (3) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3)\*P die in Tabelle 1, Spalte 3, aufgeführte Kraft  $P_{m0,max}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Spannkraft

Litzenquerschnitt	$P_{0,max}$	$P_{m0,max}$
140 mm <sup>2</sup>	186	178
150 mm <sup>2</sup>	199	191



Für die Begrenzung der Spannstahlspannungen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit gelten die Festlegungen nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 11.1.4 bzw. DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.4.1.4.

### **3.3 Dehnungsbehinderung des Spannglieds und Abstand der Spanngliedunterstützungen**

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

### **3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk**

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser eines Spanngliedes beträgt:

2,50 m bei Litzen  $\varnothing 15,3$  mm und

2,60 m bei Litzen  $\varnothing 15,7$  mm.

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

### **3.5 Festigkeitsklasse des Betons**

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannung muss der Beton im Bereich der Verankerung (Spann- und Festanker) eine Mindestfestigkeit  $f_{cm,0}$  entsprechend den Anlagen 3 und 5 aufweisen. Diese Werte entsprechen etwa einer Tragwerksfestigkeitsklasse C20/25 bzw. C30/37. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der jeweiligen Druckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen.

Tabelle 6 von DIN 1045-1 und Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichts 102 sind nicht anzuwenden.

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit  $0,5 f_{cm,0}$ ; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DAfStb-Heft 525).

Bei den auf einer Betonkonstruktion aufgesetzten Endverankerungen (siehe Anlage 6) muss die Festigkeitsklasse des Verankerungsbereichs gegebenenfalls durch eine Bauwerksuntersuchung nachgewiesen werden.

### **3.6 Rand- und Achsabstände der Endverankerungen**

Sowohl für die einbetonierte Verankerung (Anlagen 3 und 5) als auch für die auf den Beton aufgesetzte Verankerung (Anlage 6) dürfen die in Anlage 3 und Anlage 5 angegebenen Rand- und Achsabstände nicht unterschritten werden.

Abweichend davon dürfen die Achsabstände der Verankerungen untereinander in einer Richtung bis zu 15 % 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 denen nach Abschnitt 3.1 - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten. Für die Betondeckung gilt 3.16, sofern sich nicht nach DIN 4102-4:1994-03 größere Werte ergeben.



### **3.7 Weiterleitung der Kräfte im Bauwerkbeton, Bewehrung im Verankerungsbereich**

#### **3.7.1 Einbetonierte Endverankerungen**

Ein Nachweis für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerkbeton darf entfallen. Die Aufnahme der im Bauwerkbeton außerhalb der Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den Anlagen nicht dargestellt). Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Zusatzbewehrung 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.

#### **3.7.2 Aufgesetzte Endverankerungen nach Anlage 6**

Bei der auf eine Betonkonstruktion aufgesetzten Endverankerung nach Anlage 6 dürfen die Regelungen des Abschnitts 3.7.1 angewendet werden, wenn der Durchmesser der auf Anlage 6 dargestellten Durchdringung 50 mm nicht überschreitet und wenn die auf Anlage 5 dargestellte Zusatzbewehrung in Abhängigkeit von der erforderlichen Festigkeitsklasse des Betons vorhanden ist.

Die auf Beton aufgesetzte Endverankerung darf, wie auf Anlage 6 dargestellt, auch ohne die auf Anlage 5 dargestellte Zusatzbewehrung verwendet werden, wenn die Abmessungen der Ankerplatte und die Überleitung der Spannkkräfte in den Bauwerkbeton rechnerisch nachgewiesen werden. Die auf Anlage 6 angegebenen Abmessungen der Ankerplatte dürfen dabei nicht unterschritten werden.

Die Festigkeitsklasse des vorhandenen Betons ist dazu gegebenenfalls durch Bauwerksuntersuchungen nachzuweisen.

### **3.8 Weiterleitung der Kräfte der auf eine Stahlkonstruktion aufgesetzten Verankerungen**

Die Weiterleitung der Kräfte der Endverankerungen auf eine Stahlkonstruktion ist rechnerisch nachzuweisen. Auf einen rechnerischen Nachweis der Abmessungen der Ankerplatten bzw. Keil-Ankerplatten darf verzichtet werden, wenn die auf Anlage 7 angegebenen Abmessungen der Ankerplatten und der Durchmesser der Durchdringung nicht unterschritten werden. Die Ankerplatten sind gfls. als Keil-Ankerplatten auszubilden, um planmäßig eine Winkelabweichung zwischen der Achse der Ankerbüchse und der Achse der Monolitzen zu verhindern (siehe Anlage 8). Die Ankerplatten sind werkmäßig mit der Stahlkonstruktion zu verschweißen (siehe Anlage 7).

### **3.9 Halte- und Sicherungstraversen**

Bei den Spanngliedern der Variante 2 ist durch Anordnung von Halte- und Sicherungstraversen dafür zu sorgen, dass im Falle eines angenommenen Spanngliedbruchs die Spannglieder nicht seitlich auspeitschen können. Die Angaben der Anlage 9 für die Halterung der Spannglieder in Gruppen- oder Einzelanordnung sind zu beachten und sinngemäß anzuwenden.

### **3.10 Schlupf an den Verankerungen**

Bei der statischen Berechnung und bei der Bestimmung der Spannwege ist ein Schlupf von 6 mm an den Verankerungen zu berücksichtigen.

### **3.11 Ertragene Schwingbreite der Spannung**

An den einbetonierten Endverankerungen nach Anlagen 3 und 5 ist eine Schwingbreite von 80 N/mm<sup>2</sup> bei  $2 \cdot 10^6$  Lastspielen nachgewiesen.

Die aufgesetzten Verankerungen nach den Anlagen 6,7 und 8 dürfen nur bei vorwiegend ruhender Belastung verwendet werden.

### **3.12 Durchführung der Spannglieder durch Bauteile**

Bei den Spanngliedern der Variante 1 darf der Versatz der zwei korrespondierenden PE-Aussparungsrohre an der Stoßfuge der Fertigteile allseitig +5 mm nicht überschreiten.

Bei den Spanngliedern der Variante 2 ist bei geraden Durchführungen durch Bauteile unter Berücksichtigung der Ausführungstoleranzen sicherzustellen, dass durch eine entsprechende Größe der Öffnungen im Bauteil ein Anliegen der Spannglieder am Bauteil ausgeschlossen wird. Eine durch unplanmäßiges Anliegen der Monolitze an der Durchdringung verursachte knickförmige Umlenkung ist zulässig, wenn der Knickwinkel maximal 2° beträgt und wenn an der Berührungsstelle zwischen Monolitze und Durchdringung eine PE-Unterlage, z.B. als PE-Halbrohr, von mindestens 3 mm Wanddicke eingelegt wird.

### **3.13 Winkelabweichung im Verankerungsbereich**

Eine sich aus Bauwerkstoleranzen ergebende Winkelabweichung von maximal 2° der Ankerachse zur Mittelachse der angeschlossenen Monolitze ist zulässig.

### **3.14 Schutz der Spannglieder**

Die Spannglieder sind gegen Ausfall infolge äußerer Einwirkungen (z.B. Anprall von Fahrzeugen, erhöhte Temperaturen im Brandfall, Vandalismus) zu schützen.

### **3.15 Brandschutz**

Hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsklasse sind Bauteile, die mit Spanngliedern der Variante 1 vorgespannt sind, solchen gleichzusetzen, die mit nachträglichem Verbund vorgespannt sind. Es gilt DIN 4102-4. Spannglieder der Variante 2 können nur durch zusätzliche Maßnahmen (Vorsatzschichten usw.) gegen Feuereinwirkung geschützt werden.

### **3.16 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlritze**

Die Betondeckung des Spanngliedhüllrohrs bzw. -mantels darf dabei nicht kleiner als 2 cm und nicht kleiner als die Summe aus der erforderlichen Betondeckung der im selben Querschnitt vorhandenen Betonstahlbewehrung und dem Durchmesser dieser Betonstahlbewehrung sein.

Der Korrosionsschutz der Monolitze im PE-Aussparungsrohr entsprechend Variante 1 (siehe Abschnitt 1.1) ist für Bauteile in jeder Expositionsklasse nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 6.2, Tabelle 3 ausreichend.

Der Korrosionsschutz der doppelt ummantelten Spannstahlritze nach Variante 2 (siehe Abschnitt 1.1) ist ausreichend für Bauteile in den Expositionsklassen X0, XC1 bis XC4, XS1, XF1 bis XF3 und XD1 bis XD3 nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 6.2 .

## **4 Bestimmungen für die Ausführung**

### **4.1 Geeignete Unternehmen**

Der Zusammenbau und der Einbau der Spannglieder darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, welche die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesem Spanungsverfahren haben. Der für die Baustelle verantwortliche Spanningeningenieur 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 PE-Aussparungsrohre der Spannglieder nach Variante 1 sind im Abstand von maximal 1,5 m zu unterstützen und mit Kunststoffbändern zu befestigen.

#### **4.3 Schweißen an den Verankerungen**

Auf der Baustelle dürfen an den Verankerungen keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

#### **4.4 Kontrolle der Spannglieder und mögliche Reparaturen des Korrosionsschutzes**

Auf eine sorgfältige Behandlung der Spannglieder beim Einbau ist zu achten.

Die in Abschnitt 3.12 beschriebenen Angaben zur Durchführung der Spannglieder durch Bauteile sind zu beachten.

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

Wenn der Beton durch Tauchrüttler verdichtet werden soll, sind im Verankerungsbereich der einbetonierten Verankerungen lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann.

Verletzungen des PE-Mantels oder der Schrumpfs, die zu einem Austreten des Korrosionsschutzfettes führen bzw. führen können, sind zu reparieren. Die Reparaturmaßnahmen müssen DIN 30672:2000-12 entsprechen. Bezüglich der Beanspruchungsklasse haben sie die Anforderungen der Klasse B zu erfüllen. Sie müssen für Betriebstemperaturen bis 30 °C geeignet sein.

#### **4.5 Aufbringen der Vorspannung**

Beim Vorspannen sind die in Anlage 11, Abschnitt 5 beschriebenen Arbeitsschritte zu beachten.

Beim Vorspannen von Spanngliedern, die entsprechend Anlage 8 mit einem Ankergurt verankert werden, sind immer gleichzeitig zwei Spannpressen so anzusetzen, dass der Ankergurt sich beim Vorspannen nicht verdreht und nur kleine Längsbewegungen ausführt.

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

#### **4.6 Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle**

Vor dem Einsetzen der Klemmen in die Ankerbüchse ist der Ringraum zwischen der Monolithe und dem Ankerstutzen mit Korrosionsschutzmasse zu verfüllen. Dabei ist beim Spannglied der Variante 1 der Raum zwischen Ankerplatte und Dichtring und beim Spannglied der Variante 2 der Raum zwischen Ankerplatte und Schrumpfschlauch zu verfüllen.

Nach dem Vorspannen ist bei den Endverankerungen der Ringraum zwischen Ankerbüchse und Schutzrohr mit Korrosionsschutzmasse zu verfüllen und mit dem Schutzstopfen zu verschließen.

Das vollständige Verfüllen ist durch Volumenvergleich und - sofern möglich - durch Abklopfen zu kontrollieren. Der Schutzstopfen muss mit Korrosionsschutzmasse gefüllt sein.

Die einbetonierten Endverankerungen sind entsprechend Anlage 3 und Anlage 5 durch Überdeckung mit dem Nischenmörtel gegen Korrosion zu schützen.

Die aufgesetzten Endverankerungen sind entsprechend Anlage 6 und Anlage 7 mit einer PE-Kappe zu versehen, die mit einem Schrumpfschlauch am Schutzrohr zu befestigen ist.

Bei den Korrosionsschutzmaßnahmen sind die in Anlage 11, Abschnitte 5 und 6 beschriebenen Arbeitsschritte zu beachten.