

10829 Berlin, 6. Februar 2007  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-326  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 17-1.13.1-1/07

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-13.1-118

**Antragsteller:**

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

**Zulassungsgegenstand:**

SUSPA - Litzenspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> nach DIN 1045-1  
und DIN-Fachbericht 102

**Geltungsdauer bis:**

31. Juli 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und 16 Anlagen.



---

\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.1-118, geändert durch Bescheid vom 14. November 2005.  
Der Gegenstand wurde erstmals am 12. Juli 2005 allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

## 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 3 bis 22 Spanndrahtlitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,7 mm (150 mm<sup>2</sup>), die mit folgenden Verankerungen (Endverankerungen und Kopplungen; siehe Anlage 1) verankert werden:

- 1 Spannanker Typ E und Festanker Typ EP mit runder Ankerplatte für Spannglieder mit 3 bis 22 Spanndrahtlitzen
- 2 Schlaufenanker Typ L für Spannglieder mit 3 bis 7 Spanndrahtlitzen, Anwendung in Flächentragwerken mit vorwiegend ruhender Belastung
- 3 Festanker Typ H (HL und HR) für Spannglieder mit 3 bis 22 Spanndrahtlitzen
- 4 feste und bewegliche Kopplung (Typ K, Typ V) für Spannglieder mit 3, 4 und 7 bis 22 Spanndrahtlitzen

Die Verankerung der Spanndrahtlitzen in den Verankerungen Typ E und im ersten Bauabschnitt der Kopplung K erfolgt durch Klemmen (Keile). In den Verankerungen Typ EP und der Kopplung V sowie im zweiten Bauabschnitt der Kopplung K erfolgt die Verankerung durch Presshülsen. Im Festanker Typ H werden die Spanndrahtlitzen über Verbundwirkung (Zwiebeln) verankert.

#### 1.2 Anwendungsbereich

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

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

Die Spannverankerungen Typ E ist für das feste Ende nur zugelassen, wenn dieses während des Spannens zugänglich ist und außerdem die rechnerische Spannkraft am festen Ende mindestens 61 % von  $P_{m0,max}$  beträgt.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Es sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen angegeben sind, zu verwenden. Die Technischen Lieferbedingungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle hinterlegt. Änderungen am Spanverfahren bedürfen grundsätzlich der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik.



### 2.1.2 Spannstahl

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

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

Es dürfen nur Spannstahlitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden. In einem Spannglied dürfen nur gleichsinnig verseilte Litzen derselben Festigkeit verwendet werden.

Die mit dem Festanker Typ H verankerten Litzen dürfen weder im Herstellwerk noch auf der Baustelle eine Oberflächenbehandlung (z.B. auch zum vorübergehenden Korrosionsschutz) erhalten.

### 2.1.3 Ankerbüchsen, Koppelbüchsen, Klemmen und Presshülsen Typ II

Die Bohrlochausgänge der Anker- und Koppelbüchsen müssen angesenkt und entgratet sein. Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Klemmen müssen sauber, rostfrei und mit einem temporären Korrosionsschutz versehen sein. Es sind die in Anlage 4 angegebenen Klemmen und Presshülsen zu verwenden.

### 2.1.4 Ankerplatten

Als Ankerplatten kommen runde Ankerplatten aus Stahl entsprechend Anlage 7 zur Anwendung.

### 2.1.5 Wendel und Bügelbewehrung

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Wendel und der Bügelbewehrung im Verankerungsbereich sind einzuhalten. Die zentrische Lage ist entsprechend Abschnitt 4.3 zu sichern.

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

Wenn im Ausnahmefall<sup>1</sup> infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der Wendel anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.

### 2.1.6 Hüllrohre

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523:2003-11 zu verwenden. Für die Spanngliedtypen 6-3 bis 6-5 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden, für die DIN EN 523:2003-11 sinngemäß gilt.

Am Ende der Ankerstützen wird an allen Spanngliedern im Kontaktbereich mit den Litzen innen ein mindestens 4 mm starkes und 100 mm langes HDPE-Rohr eingebaut, so dass die Litzen im Knickbereich nicht am Stahlhüllrohr oder Stahl- bzw. Gussübergangsrohr anliegen.

### 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 Materialgüten sind einzuhalten.



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

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

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

### **2.2.1 Herstellung**

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Werk (Fertigspannglieder) hergestellt werden. Bei Fertigspanngliedern mit einem Spannanker Typ E sind die Litzen werkseitig zur Transportsicherung stets ausreichend vorzuverkeilen, beim Festanker Typ EP ist der Anker werkseitig vollständig einschließlich Presshülsen und Rückhalteblech zu fertigen (siehe auch Abschnitt 4.3).

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

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass kleinere Krümmungsdurchmesser als 1,50 m für Spanngliedtypen bis 6-12 und als 1,80 m für Spanngliedtypen größer 6-12 nicht auftreten. Die Angaben der Zulassung der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

### **2.2.3 Kennzeichnung**

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u.a. hervorgeht, für welche Spanngliedtypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedtype (-größe) geliefert werden. Der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der geltenden Zulassung auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

## **2.3 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile und Fertigspannglieder) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Technischen Lieferbedingungen muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

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 2.3.2.7 aufgeführten Maßnahmen einschließen.



Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Der technische Bereich des Herstellers muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

Der Hersteller muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>2</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>3</sup>.

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



<sup>2</sup> Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

<sup>3</sup> Siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002

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 Klemmen

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

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

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

#### 2.3.2.3 Presshülsen

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

An mindestens 5 % aller hergestellten Presshülsen (Mantel und Einlage) sind

- a) die Abmessungen,
  - b) die Härte der Einlage
- zu überprüfen.

Alle Presshülsen sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein auf sichtbare Mängel zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.4 Ringe

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werkszeugnis "2.2" (DIN EN 10204:2005-01) des herstellenden Werkes zu erbringen.

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

#### 2.3.2.5 Ankerplatte

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

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

#### 2.3.2.6 Ankerbüchsen Typ E und Koppelbüchsen Typ K

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

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

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

#### 2.3.2.7 Ankerbüchsen Typ EP und Koppelbüchsen Typ V

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (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).

#### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch halbjährlich.



Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-03. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

#### 3.2 Zulässige Vorspannkräfte

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

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkräfte

| Spannglied | Anzahl Litzen | Vorspannkraft<br>St 1570/1770<br>$f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$ |                          |
|------------|---------------|--|--------------------------|
|            |               | $P_{0,max} [\text{kN}]$  | $P_{m0,max} [\text{kN}]$ |
| 6-3        | 3             | 608  | 574                      |
| 6-4        | 4             | 810  | 765                      |
| 6-5        | 5             | 1013   | 956                      |
| 6-7        | 7             | 1418   | 1339                     |
| 6-9        | 9             | 1823   | 1721                     |
| 6-12       | 12            | 2430   | 2295                     |
| 6-15       | 15            | 3038   | 2869                     |
| 6-19       | 19            | 3848   | 3634                     |
| 6-22       | 22            | 4455   | 4208                     |

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen symmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden. Je fortgelassene Litze vermindert sich die zulässige Spannkraft  $P_{m0,max}$  um 191 kN.

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

#### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste im Spannglied können in der Regel in der statischen Berechnung mit den in den Anlagen 2 und 3 angegebenen Reibungskennwerten  $\mu$  und ungewollten Umlenkwinkeln  $k$  ermittelt werden. Die Werte  $\mu$  und  $k$  gelten für die angegebenen Hüllrohrabmessungen und Unterstützungsabstände.

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





Bei Spanngliedern, bei denen die Spannstahlilitzen erst nach dem Betonieren eingebracht werden, gelten die angegebenen Werte  $k$  nur bei entsprechender Aussteifung der Hüllrohre während des Betonierens, z.B. durch PE- bzw. PVC-Rohre, oder bei Verwendung verstärkter Hüllrohre in Verbindung mit den in den Anlagen 2 und 3 angegebenen geringeren Unterstützungsabständen.

Zur Berücksichtigung der Dehnungsbehinderung im Bereich des Spannankers (Typ E und erster Abschnitt Typ K) und der beweglichen Kopplung (Typ V) ist die im Spannglied vorhandene Spannkraft an diesen Verankerungen jeweils um den in den Anlagen 2, 3 und 14 angegebenen Reibungsverlust abzumindern.

### 3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spannglieder ist in den Anlagen 2, 3 und 9 aufgeführt.

Für die Spannglieder Typ 6-3, 6-4 und 6-5 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden. Diese Spannglieder dürfen nur mit Krümmung in einer Ebene um den breiten Durchmesser gebogen verlegt werden.

### 3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Beton im Bereich der Verankerung (Spann- und Festanker) eine Mindestfestigkeit von  $f_{cm,0} = 28,0 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{cm,0} = 35,0 \text{ N/mm}^2$  bzw.  $f_{cm,0} = 48,0 \text{ N/mm}^2$  aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit am 150 mm Probekörper nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Bei Verwendung von Zylindern ist entsprechend umzurechnen.

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

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

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

| $f_{cmj,cube}$ in $\text{N/mm}^2$ | $f_{cmj,cyl}$ in $\text{N/mm}^2$ |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 28                                | 23                               |
| 35                                | 28                               |
| 48                                | 39                               |

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

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

### 3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

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

Abweichend von den in den Anlagen angegebenen Werten dürfen die Achsabstände der Verankerungen Typ E, EP und K untereinander in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den minimalen Abstand der Stäbe der Zusatzbewehrung bzw. den Wendelaußendurchmesser, verkleinert werden. Dabei sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung zur Beibehaltung der Flächengleichheit im Verankerungsbereich entsprechend zu vergrößern.



Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102 - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

### 3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

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

Bei den Ankern Typ H muss im Bereich der Länge  $Z/2$  (siehe Anlage 10) eine Zusatzbewehrung aus BSt 500 S eingelegt werden und im übrigen Bereich der Länge  $Z$  eine Mindestbewehrung aus BSt 500 S vorhanden sein. Die Bewehrung (Zusatz- bzw. Mindestbewehrung) soll aus sich senkrecht kreuzenden Bewehrungslagen bestehen, die senkrecht zur Spanngliedachse verlaufen und den oder die Anker Typ H jeweils einzeln räumlich umfassen. Die Anzahl der Bügel und der Durchmesser einer Bewehrungslage der Zusatz- und Mindestbewehrung muss mindestens den in den Anlagen 11 und 12 angegebenen Werten entsprechen. Bei der Zusatz- bzw. Mindestbewehrung dürfen Stäbe kleineren Durchmessers als 8 mm nicht angerechnet werden. Der maximale Abstand der Stäbe darf höchstens 20 cm betragen. Die Spaltzugbügel dürfen entsprechend Anlage 13 als Steckbügel mit einer Schenkellänge von jeweils  $a_x - 20$  mm nach den Anlagen 11 und 12 ausgebildet werden. Bei den Typen HL 6-3 bis HL 6-7 muss die Zusatz- bzw. Mindestbewehrung nur parallel zur langen Seite A (y-Richtung, siehe Anlage 10) eingelegt werden.

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Die hier und in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden. Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln oder einer gleichwertigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1, Bild 56 e oder h oder nach DIN 1045-1, 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe). Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann. Wenn im Ausnahmefall<sup>4</sup> infolge einer Häufung der Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der Wendel anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.

### 3.8 Schlupf an den Verankerungen

Die Klemmen ziehen sich beim Verankern in der Ankerbüchse um 6 mm ein; der Einzug ist bei der statischen Berechnung als Schlupf zu berücksichtigen.

Bei Verankerung der Litzen durch Presshülsen ist kein Schlupf zu berücksichtigen.

### 3.9 Ermüdungsnachweis der Verankerungen

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

<sup>4</sup> Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.



### 3.10 Erhöhte Spannkraftverluste an Spanngliedkopplungen

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

### 3.11 Kopplungen Typ K und Typ V

Spanngliedkopplungen müssen so in geraden Spanngliedabschnitten liegen, dass nach jeder Seite mindestens auf einer Länge von  $L_{\min} = \text{Koppelstutzenlänge} + 35 \text{ cm}$  gerade Strecken vorhanden sind.

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

Die durch die Umlenkung der Litzen bei der beweglichen Kopplung Typ V auf der nicht mit einem Ring versehenen Seite (Spannglied 1) auftretenden Spreizkräfte sind statisch zu verfolgen.

### 3.12 Festanker Typ H - Verbundanker

Bei der Verwendung des Festankers Typ H ist zur Ermittlung des Spannweges die freie Länge des Spanngliedes um 50 % des Abstandes zwischen Klemmring und Zwiebelanfang (siehe Maß E in den Anlagen 10 bis 12) zu verlängern. Die Spannkraft darf erst ab Klemmring voll in Rechnung gestellt werden. Zwischen Klemmring und Zwiebelanfang ist mit einer linearen Abnahme der Spannkraft der Litze auf Null zu rechnen.

### 3.13 Schlaufenanker Typ L

Die Spannglieder mit Schlaufenanker Typ L dürfen nur in den auf Anlage 8 angegebenen Anordnungen verlegt werden. Die Schenkel eines Spanngliedes müssen gleich lang sein. An beiden Enden der Spannglieder sind Spannanker Typ E anzuordnen.

Das Hüllrohr für den Umlenkbereich muss vor dem Einbau mit Hilfe einer Biegeschablone oder einer Biegemaschine unter Beachtung des minimalen Umlenkradius  $\min R$  (siehe Anlage 8) vorgebogen werden. Zur Sicherung der Form des Umlenkbereiches ist die Hüllrohr-Schleife auszusteifen, z.B. durch eine angebundene, diagonale Aussteifung aus Betonstahl.

Die in Anlage 8 angegebene Mindestplattendicke  $d_p$  des Betonquerschnitts ist im Bereich des Schlaufenankers Typ L einzuhalten. Im Umlenkbereich des Schlaufenankers Typ L ist die in Anlage 8 angegebene Spaltkraftbewehrung einzulegen. Die Steckbügel sind durch eine parallel zur Schleife verlaufende Montagebewehrung in ihrer Lage zu sichern.

Bei Verankerungen innerhalb von flächenhaften Tragwerksteilen müssen mindestens 25 % der eingetragenen Vorspannkraft durch Bewehrung nach rückwärts, d.h. über das Spanngliedende hinaus, verankert werden. Dabei darf nur jener Teil der Bewehrung berücksichtigt werden, der nicht weiter als in einem Abstand von  $1,5\sqrt{A_1}$  von der Achse des endenden Spanngliedes liegt und dessen resultierende Zugkraft etwa in der Achse des endenden Spanngliedes liegt. Dabei ist  $A_1$  die Aufstandsfläche des Ankerkörpers des Spanngliedes. Die zur Verankerung nach rückwärts geforderte Bewehrung ist parallel zu den Schenkeln und mit gleichen Querschnitt senkrecht dazu im Umlenkbereich erforderlich.



## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

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

### 4.2 Ausführung

#### 4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Hersteller auf der Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

#### 4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

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

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

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

#### 4.2.3 Spanngliedeinbau

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

Zwischen Hüllrohr und dem Ankerstützen der Verankerung kann zum Längenausgleich ein Hüllrohrstück als Teleskoprohr eingefügt werden. Die Stoßstelle zwischen Ankerstützen und Hüllrohr ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern. Gleiches gilt für die Ausbildung von Hüllrohrstößen.

Das Spannglied ist im Bereich der Anker Typ E und EP mindestens auf einer Länge von  $L_{\min} = \text{Ankerstützenlänge} + 20 \text{ cm}$  nach der Verankerung geradlinig zu führen. Im Bereich der Kopplungen Typ K und V ergibt sich diese gerade Mindestlänge zu  $L_{\min} = \text{Koppelstützenlänge} + 35 \text{ cm}$

#### 4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

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

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

Spannglieder mit Schlaufenverankerung Typ L sind an beiden Enden gleichzeitig vorzuspannen.



<sup>5</sup> Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4.

#### 4.2.5 Einpressen

##### 4.2.5.1 Einpressmörtel

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

##### 4.2.5.2 Wasserspülung

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

##### 4.2.5.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

##### 4.2.5.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

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

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

##### 4.2.5.5 Überwachung

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

Häusler



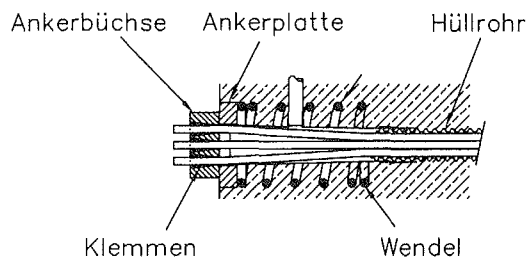
<sup>6</sup> Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979:

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

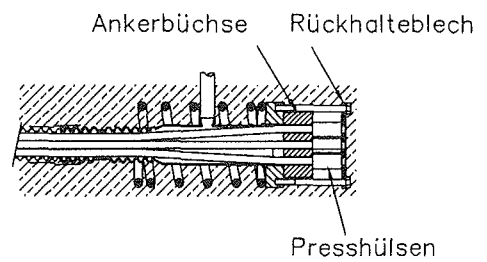
<sup>7</sup> veröffentlicht in DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

# Anker-Typen

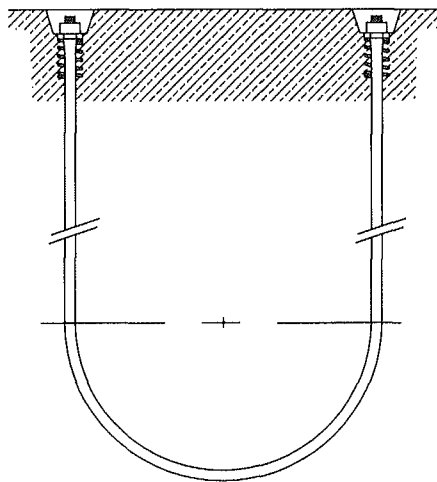
## Spannanker E



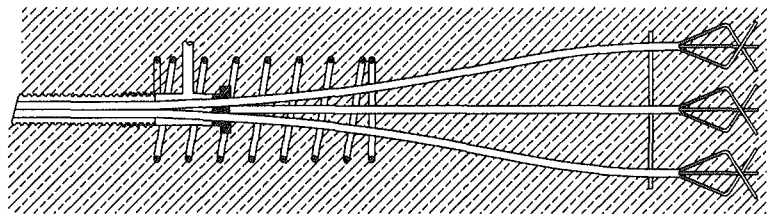
## Festanker EP



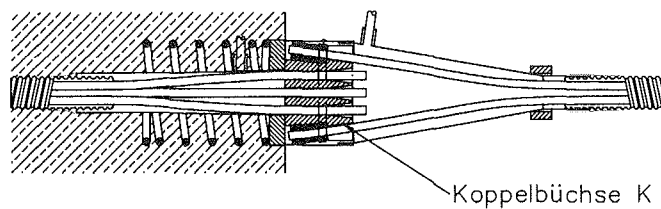
## Schlaufenanker L (Loop)



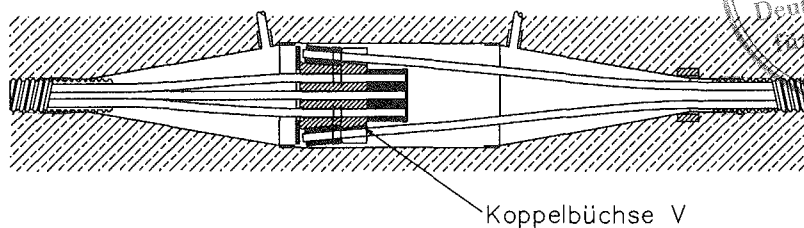
## Festanker H (HL und HR)



## Feste Kopplung K



## Bewegliche Kopplung V



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Lizenzspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
Übersicht  
der Verankerungstypen

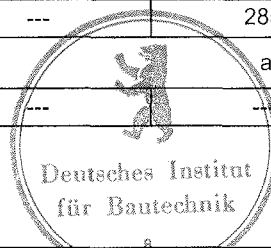
Anlage 1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Technische Daten für Typ 6-3 bis 6-7

| Spanngliedtyp                       | 6-3               |   |     | 6-4 |       |     | 6-5 |       |     | 6-7 |                   |     |     |
|-------------------------------------|-------------------|---|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| Anzahl Litzen $\varnothing$ 15,7 mm | Stück             | 3   |     |     | 4     |     |     | 5     |     |     | 7                 |     |     |
| Spannstahlquerschnitt               | cm <sup>2</sup>   | 4,5   |     |     | 6,0   |     |     | 7,5   |     |     | 10,5              |     |     |
| Spannstahlgewicht                   | kg/m              | 3,54  |     |     | 4,72  |     |     | 5,90  |     |     | 8,26              |     |     |
| Elastizitätsmodul                   | N/mm <sup>2</sup> | 195000  |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| Hüllrohr rund                       |                   |   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| min. Krümmungsradius                | R                 | 3,0   |     |     | 3,2   |     |     | 4,0   |     |     | 5,1               |     |     |
| ungew. Umlenkwinkel                 | k                 | 0,4   |     |     | 0,3   |     |     | 0,3   |     |     | 0,3               |     |     |
| Typ I                               | di/da             | 40/47   |     |     | 45/52 |     |     | 50/57 |     |     | 55/62             |     |     |
| Reibkennwert                        | $\mu$             | 0,21  |     |     | 0,20  |     |     | 0,20  |     |     | 0,21              |     |     |
| bei Unterstützungsabständen         | m                 | 0,50-1,80   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| Typ II                              | di/da             | 45/52   |     |     | 50/57 |     |     | 55/62 |     |     | 60/67             |     |     |
| Reibkennwert                        | $\mu$             | 0,19  |     |     | 0,19  |     |     | 0,19  |     |     | 0,20              |     |     |
| bei Unterstützungsabständen         | m                 | 0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren)<br>0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| Hüllrohr oval                       |                   |   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| Durchmesser                         | di                | 55x21   |     |     | 70x21 |     |     | 85x21 |     |     | kein Ovalhüllrohr |     |     |
|                                     | da                | 60x25   |     |     | 75x25 |     |     | 90x25 |     |     |                   |     |     |
| ungew. Umlenkwinkel                 | k                 | 0,8   |     |     | 0,8   |     |     | 0,8   |     |     |                   |     |     |
| Krümm. um schwache Achse            |                   |   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| min. Krümmungsradius                | R                 | 2,50  |     |     | 2,50  |     |     | 2,50  |     |     |                   |     |     |
| Reibkennwert                        | $\mu$             | 0,15  |     |     | 0,15  |     |     | 0,15  |     |     |                   |     |     |
| Krümmung um steife Achse            |                   |   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| min. Krümmungsradius                | R                 | 5,00  |     |     | 5,00  |     |     | 5,00  |     |     |                   |     |     |
| Reibkennwert                        | $\mu$             | 0,23  |     |     | 0,26  |     |     | 0,32  |     |     |                   |     |     |
| Reibverlust im Spannanker E         | %                 | 1,0   |     |     | 1,3   |     |     | 1,2   |     |     | 1,0               |     |     |
| Reibverlust in Kopplung V           | %                 | 1,8   |     |     | 2,0   |     |     | 1,8   |     |     | 1,8               |     |     |
| Betonfestigkeit $f_{cm0,cube(150)}$ | N/mm <sup>2</sup> | 28  | 35  | 48  | 28    | 35  | 48  | 28    | 35  | 48  | 28                | 35  | 48  |
| E-Ankerplatte Durchm.               | A                 | 155   | 155 | 155 | 170   | 165 | 165 | 195   | 185 | 185 | 235               | 205 | 205 |
| Außendurchm. Wendel                 | D                 | 175   | 150 | 125 | 205   | 180 | 150 | 230   | 205 | 170 | 280               | 245 | 220 |
| min. Achsabstand                    | ax,ay             | 215   | 195 | 180 | 245   | 220 | 205 | 275   | 245 | 230 | 320               | 285 | 265 |
| min. Randabstand                    | rx,ry             | a/2 + Betondeckung -10 mm   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| HL-Anker                            | A                 | 290   |     |     | 390   |     |     | 330   |     |     | 450               |     |     |
|                                     | B                 | 90  |     |     | 90    |     |     | 90    |     |     | 90                |     |     |
| Länge                               | L                 | 1230  |     |     | 1230  |     |     | 1230  |     |     | 1220              |     |     |
| min. Achsabstand                    | ax                | 180   |     |     | 190   |     |     | 210   |     |     | 230               |     |     |
|                                     | ay                | 380   |     |     | 430   |     |     | 440   |     |     | 500               |     |     |
| min. Randabstand                    | rx,ry             | a/2 + Betondeckung -10 mm   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| H-Wendel Außendurchm.               | D                 | ---   |     |     | ---   |     |     | 160   |     |     | 180               |     |     |
| HR-Anker                            | A                 | ---   |     |     | 210   |     |     | 210   |     |     | 250               |     |     |
|                                     | B                 | ---   |     |     | 190   |     |     | 210   |     |     | 250               |     |     |
| Länge                               | L                 | ---   |     |     | 1230  |     |     | 1230  |     |     | 1220              |     |     |
| min. Achsabstand                    | ax                | ---   |     |     | 285   |     |     | 305   |     |     | 340               |     |     |
|                                     | ay                | ---   |     |     | 285   |     |     | 305   |     |     | 340               |     |     |
| min. Randabstand                    | rx,ry             | a/2 + Betondeckung -10 mm   |     |     |       |     |     |       |     |     |                   |     |     |
| H-Wendel Außendurchm.               | D                 | ---   |     |     | ---   |     |     | 160   |     |     | 180               |     |     |

Erläuterungen siehe Anlage 2.2

Maße in mm



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Litzenspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Technische Daten 6-3 bis 6-7

Anlage 2.1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Technische Daten für Typ 6-9 bis 6-22

| Spanngliedtyp                       |                   |       | 6-9   |     |     | 6-12  |     |     | 6-15  |     |     | 6-19   |     |     | 6-22    |     |     |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|---------|-----|-----|
| Anzahl Litzen $\varnothing$ 15,7mm  | Stück             |       | 9   |     |     | 12    |     |     | 15    |     |     | 19     |     |     | 22      |     |     |
| Spannstahlquerschnitt               | cm <sup>2</sup>   |       | 13,5  |     |     | 18,0  |     |     | 22,5  |     |     | 28,5   |     |     | 33,0    |     |     |
| Spannstahlgewicht                   | kg/m              |       | 10,62   |     |     | 14,16 |     |     | 17,70 |     |     | 22,42  |     |     | 25,96   |     |     |
| Elastizitätsmodul                   | N/mm <sup>2</sup> |       | 195000  |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Hüllrohr rund                       |                   |       |   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| min. Krümmungsradius                | R                 | m     | 5,8   |     |     | 6,5   |     |     | 7,5   |     |     | 8,6    |     |     | 9,1     |     |     |
| ungew. Umlenkwinkel $\beta$         |                   | °/m   | 0,3   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Typ I                               | di/da             | mm    | 65/72   |     |     | 75/82 |     |     | 80/87 |     |     | 90/97  |     |     | 100/107 |     |     |
| Reibkennwert                        |                   | $\mu$ | 0,21  |     |     | 0,20  |     |     | 0,21  |     |     | 0,21   |     |     | 0,20    |     |     |
| bei Unterstützungsabständen         |                   | m     | 0,50-1,80   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Typ II                              | di/da             | mm    | 70/77   |     |     | 80/87 |     |     | 85/92 |     |     | 95/102 |     |     | 110/117 |     |     |
| Reibkennwert                        |                   | $\mu$ | 0,20  |     |     | 0,19  |     |     | 0,20  |     |     | 0,20   |     |     | 0,19    |     |     |
| bei Unterstützungsabständen         |                   | m     | 0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren)<br>0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Reibverlust im Spannanker E         |                   | %     | 0,7   |     |     | 0,8   |     |     | 0,8   |     |     | 0,7    |     |     | 0,6     |     |     |
| Reibverlust in Kopplung V           |                   | %     | 1,7   |     |     | 1,7   |     |     | 1,7   |     |     | 1,7    |     |     | 1,6     |     |     |
| Betonfestigkeit $f_{cm0,cube(150)}$ | N/mm <sup>2</sup> |       | 28  | 35  | 48  | 28    | 35  | 48  | 28    | 35  | 48  | 28     | 35  | 48  | 28      | 35  | 48  |
| E-Ankerplatte Durchm.               | A                 | mm    | 265   | 240 | 240 | 300   | 280 | 280 | 340   | 320 | 320 | 390    | 365 | 365 | 430     | 395 | 395 |
| Außendurchm. Wendel                 | D                 | mm    | 320   | 280 | 240 | 380   | 330 | 295 | 425   | 375 | 325 | 480    | 430 | 380 | 520     | 470 | 420 |
| min. Achsabstand                    | ax,ay             | mm    | 365   | 325 | 305 | 420   | 375 | 345 | 475   | 430 | 395 | 535    | 480 | 440 | 580     | 520 | 480 |
| min. Randabstand                    | rx,ry             | mm    | a/2 + Betondeckung -10 mm   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| HL-Anker                            | A                 | mm    | 390   |     |     | 480   |     |     | 480   |     |     | 610    |     |     | 730     |     |     |
|                                     | B                 | mm    | 210   |     |     | 250   |     |     | 250   |     |     | 250    |     |     | 250     |     |     |
| Länge                               | L                 | mm    | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220   |     |     | 1220    |     |     |
| min. Achsabstand                    | ax                | mm    | 280   |     |     | 300   |     |     | 350   |     |     | 390    |     |     | 410     |     |     |
|                                     | ay                | mm    | 500   |     |     | 570   |     |     | 630   |     |     | 715    |     |     | 780     |     |     |
| Außendurchm. H-Wendel               | D                 | mm    | 230   |     |     | 250   |     |     | 295   |     |     | 330    |     |     | 360     |     |     |
| HR-Anker                            | A                 | mm    | 290   |     |     | 390   |     |     | 410   |     |     | 490    |     |     | 490     |     |     |
|                                     | B                 | mm    | 290   |     |     | 330   |     |     | 350   |     |     | 390    |     |     | 450     |     |     |
| Länge                               | L                 | mm    | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220   |     |     | 1220    |     |     |
| min. Achsabstand                    | ax                | mm    | 375   |     |     | 390   |     |     | 460   |     |     | 525    |     |     | 570     |     |     |
|                                     | ay                | mm    | 375   |     |     | 440   |     |     | 475   |     |     | 525    |     |     | 560     |     |     |
| min. Randabstand                    | rx,ry             | mm    | a/2 + Betondeckung -10 mm   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Außendurchm. H-Wendel               | D                 | mm    | 230   |     |     | 250   |     |     | 295   |     |     | 330    |     |     | 360     |     |     |

Erläuterungen:

Maße in mm

Hüllrohre: Typ I: In der Regel für werkstoffgefertigte Spannglieder  
 Typ II: In der Regel für Einbringen des Spannstahls nach dem Verlegen des Hüllrohrs

E: Spannanker (ggfl. Festanker) mit runder Ankerplatte für alle Typen 6-3 bis 6-22

H: Festanker Typ H mit Verbundverankerung

HL: Mit länglicher Auffächerung der Litzenenden für alle Typen 6-3 bis 6-22

HR: Mit rechteckiger Auffächerung der Litzenenden für alle Typen 6-4 bis 6-22

EP: Festanker mit Presshülsen, technische Daten entsprechend Typ E

L: Schlaufenanker Typ L nur für Typen 6-3 bis 6-7

Kopplungen: Feste Kopplung Typ K und Bewegliche Kopplung Typ V



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Litzenspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Technische Daten 6-9 bis 6-22

Anlage 2.2  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Nr. Z-13.1-118  
 vom 6. Februar 2007

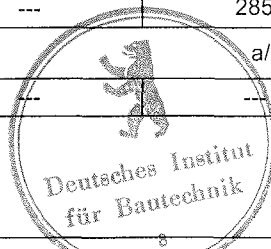


# Technische Daten für Typ 6-3 bis 6-7 (mit Zusatzbewehrung)

| Spanngliedtyp               | 6-3                        |   |  | 6-4 |                            |     | 6-5 |       |     | 6-7 |                   |     |     |      |     |     |
|-----------------------------|----------------------------|---|--|-----|----------------------------|-----|-----|-------|-----|-----|-------------------|-----|-----|------|-----|-----|
| Anzahl Litzen Ø 15,7 mm     | Stück                      | 3   |  |     | 4                          |     |     | 5     |     |     | 7                 |     |     |      |     |     |
| Spannstahlquerschnitt       | cm <sup>2</sup>            | 4,5   |  |     | 6,0                        |     |     | 7,5   |     |     | 10,5              |     |     |      |     |     |
| Spannstahlgewicht           | kg/m                       | 3,54  |  |     | 4,72                       |     |     | 5,90  |     |     | 8,26              |     |     |      |     |     |
| Elastizitätsmodul           | N/mm <sup>2</sup>          | 195000  |  |     |                            |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Hüllrohr rund               |                            |   |  |     |                            |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| min. Krümmungsradius        | R                          | 3,0   |  |     | 3,2                        |     |     | 4,0   |     |     | 5,1               |     |     |      |     |     |
| ungew. Umlenkwinkel         | k                          | 0,4   |  |     | 0,3                        |     |     | 0,3   |     |     | 0,3               |     |     |      |     |     |
| Typ I                       | di/da                      | 40/47   |  |     | 45/52                      |     |     | 50/57 |     |     | 55/62             |     |     |      |     |     |
| Reibkennwert                | μ                          | 0,21  |  |     | 0,20                       |     |     | 0,20  |     |     | 0,21              |     |     |      |     |     |
| bei Unterstütsungsabständen | m                          | 0,50-1,80   |  |     |                            |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Typ II                      | di/da                      | 45/52   |  |     | 50/57                      |     |     | 55/62 |     |     | 60/67             |     |     |      |     |     |
| Reibkennwert                | μ                          | 0,19  |  |     | 0,19                       |     |     | 0,19  |     |     | 0,20              |     |     |      |     |     |
| bei Unterstütsungsabständen | m                          | 0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren)<br>0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren |  |     |                            |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Hüllrohr oval               |                            |   |  |     |                            |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Durchmesser                 | di                         | 55x21   |  |     | 70x21                      |     |     | 85x21 |     |     | kein Ovalhüllrohr |     |     |      |     |     |
|                             | da                         | 60x25   |  |     | 75x25                      |     |     | 90x25 |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| ungew. Umlenkwinkel         | k                          | 0,8   |  |     | 0,8                        |     |     | 0,8   |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Krümm. um schwache Achse    |                            |   |  |     |                            |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| min. Krümmungsradius        | R                          | 2,50  |  |     | 2,50                       |     |     | 2,50  |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Reibkennwert                | μ                          | 0,15  |  |     | 0,15                       |     |     | 0,15  |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Krümmung um steife Achse    |                            |   |  |     |                            |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| min. Krümmungsradius        | R                          | 5,00  |  |     | 5,00                       |     |     | 5,00  |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Reibkennwert                | μ                          | 0,23  |  |     | 0,26                       |     |     | 0,32  |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| Reibverlust im Spannanker   | E                          | 1,0   |  |     | 1,3                        |     |     | 1,2   |     |     | 1,0               |     |     |      |     |     |
| Reibverlust in Kopplung     | V                          | 1,8   |  |     | 2,0                        |     |     | 1,8   |     |     | 1,8               |     |     |      |     |     |
| Betonfestigkeit             | f <sub>cm0,cube(150)</sub> | N/mm <sup>2</sup>   |  |     | 28                         | 35  | 48  | 28    | 35  | 48  | 28                | 35  | 48  |      |     |     |
| E-Ankerplatte Durchm.       | A                          | mm  |  |     | 150                        | 130 | 130 | 170   | 150 | 150 | 190               | 170 | 170 | 230  | 200 | 200 |
| Außendurchm. Wendel         | D                          | mm  |  |     | 150                        | 150 | 100 | 180   | 160 | 160 | 185               | 160 | 160 | 240  | 200 | 180 |
| min. Achsabstand            | ax,ay                      | mm  |  |     | 215                        | 195 | 180 | 245   | 220 | 205 | 270               | 245 | 225 | 315  | 280 | 260 |
| min. Randabstand            | rx,ry                      | mm  |  |     | a/2 + Betondeckung - 10 mm |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| HL-Anker                    | A                          | mm  |  |     | 290                        |     |     | 390   |     |     | 330               |     |     | 450  |     |     |
|                             | B                          | mm  |  |     | 90                         |     |     | 90    |     |     | 90                |     |     | 90   |     |     |
| Länge                       | L                          | mm  |  |     | 1230                       |     |     | 1230  |     |     | 1230              |     |     | 1220 |     |     |
| min. Achsabstand            | ax                         | mm  |  |     | 180                        |     |     | 190   |     |     | 210               |     |     | 230  |     |     |
|                             | ay                         | mm  |  |     | 380                        |     |     | 430   |     |     | 440               |     |     | 500  |     |     |
| min. Randabstand            | rx,ry                      | mm  |  |     | a/2 + Betondeckung -10 mm  |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| H-Wendel Außendurchm.       | D                          | mm  |  |     | ---                        |     |     | ---   |     |     | 160               |     |     | 180  |     |     |
| HR-Anker                    | A                          | mm  |  |     | ---                        |     |     | 210   |     |     | 210               |     |     | 250  |     |     |
|                             | B                          | mm  |  |     | ---                        |     |     | 190   |     |     | 210               |     |     | 250  |     |     |
| Länge                       | L                          | mm  |  |     | ---                        |     |     | 1230  |     |     | 1230              |     |     | 1220 |     |     |
| min. Achsabstand            | ax                         | mm  |  |     | ---                        |     |     | 285   |     |     | 305               |     |     | 340  |     |     |
|                             | ay                         | mm  |  |     | ---                        |     |     | 285   |     |     | 305               |     |     | 340  |     |     |
| min. Randabstand            | rx,ry                      | mm  |  |     | a/2 + Betondeckung -10 mm  |     |     |       |     |     |                   |     |     |      |     |     |
| H-Wendel Außendurchm.       | D                          | mm  |  |     | ---                        |     |     | ---   |     |     | 160               |     |     | 180  |     |     |

Erläuterungen siehe Anlage 3.2

Maße in mm



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Lizenzspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
  
Technische Daten 6-3 bis 6-7  
mit Zusatzbewehrung

Anlage 3.1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Technische Daten für Typ 6-9 bis 6-22 (mit Zusatzbewehrung)

| Spanngliedtyp                       |                   |     | 6-9   |     |     | 6-12  |     |     | 6-15  |     |     | 6-19   |     |     | 6-22    |     |     |
|-------------------------------------|-------------------|-----|---|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|---------|-----|-----|
| Anzahl Litzen $\varnothing$ 15,7mm  | Stück             |     | 9   |     |     | 12    |     |     | 15    |     |     | 19     |     |     | 22      |     |     |
| Spannstahlquerschnitt               | cm <sup>2</sup>   |     | 13,5  |     |     | 18,0  |     |     | 22,5  |     |     | 28,5   |     |     | 33,0    |     |     |
| Spannstahlgewicht                   | kg/m              |     | 10,62   |     |     | 14,16 |     |     | 17,70 |     |     | 22,42  |     |     | 25,96   |     |     |
| Elastizitätsmodul                   | N/mm <sup>2</sup> |     | 195000  |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Hüllrohr rund                       |                   |     | 5,8   |     |     | 6,5   |     |     | 7,5   |     |     | 8,6    |     |     | 9,1     |     |     |
| min. Krümmungsradius                | R                 | m   | 5,8   |     |     | 6,5   |     |     | 7,5   |     |     | 8,6    |     |     | 9,1     |     |     |
| ungew. Umlenkwinkel                 | k                 | °/m | 0,3   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Typ I                               | di/da             | mm  | 65/72   |     |     | 75/82 |     |     | 80/87 |     |     | 90/97  |     |     | 100/107 |     |     |
| Reibkennwert                        | $\mu$             |     | 0,21  |     |     | 0,20  |     |     | 0,21  |     |     | 0,21   |     |     | 0,20    |     |     |
| bei Unterstützungsabständen         | m                 |     | 0,50-1,80   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Typ II                              | di/da             | mm  | 70/77   |     |     | 80/87 |     |     | 85/92 |     |     | 95/102 |     |     | 110/117 |     |     |
| Reibkennwert                        | $\mu$             |     | 0,20  |     |     | 0,19  |     |     | 0,20  |     |     | 0,20   |     |     | 0,19    |     |     |
| bei Unterstützungsabständen         | m                 |     | 0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren)<br>0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Reibverlust im Spannanker E         | %                 |     | 0,7   |     |     | 0,8   |     |     | 0,8   |     |     | 0,7    |     |     | 0,6     |     |     |
| Reibverlust in Kopplung V           | %                 |     | 1,7   |     |     | 1,7   |     |     | 1,7   |     |     | 1,7    |     |     | 1,6     |     |     |
| Betonfestigkeit $f_{cm0,cube(150)}$ | N/mm <sup>2</sup> |     | 28  | 35  | 48  | 28    | 35  | 48  | 28    | 35  | 48  | 28     | 35  | 48  | 28      | 35  | 48  |
| E-Ankerplatte Durchm.               | A                 | mm  | 260   | 230 | 230 | 290   | 280 | 280 | 330   | 290 | 290 | 380    | 330 | 330 | 420     | 360 | 360 |
| Außendurchm. Wendel                 | D                 | mm  | 270   | 240 | 240 | 315   | 285 | 270 | 350   | 315 | 300 | 390    | 340 | 330 | 470     | 390 | 360 |
| min. Achsabstand                    | ax,ay             | mm  | 360   | 325 | 300 | 410   | 370 | 345 | 455   | 410 | 380 | 515    | 460 | 425 | 560     | 500 | 465 |
| min. Randabstand                    | rx,ry             | mm  | a/2 + Betondeckung -10 mm   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| HL-Anker                            | A                 | mm  | 390   |     |     | 480   |     |     | 480   |     |     | 610    |     |     | 730     |     |     |
|                                     | B                 | mm  | 210   |     |     | 250   |     |     | 250   |     |     | 250    |     |     | 250     |     |     |
| Länge                               | L                 | mm  | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220   |     |     | 1220    |     |     |
| min. Achsabstand                    | ax                | mm  | 280   |     |     | 300   |     |     | 350   |     |     | 390    |     |     | 410     |     |     |
|                                     | ay                | mm  | 500   |     |     | 570   |     |     | 630   |     |     | 715    |     |     | 780     |     |     |
| Außendurchm. H-Wendel               | D                 | mm  | 230   |     |     | 250   |     |     | 295   |     |     | 330    |     |     | 360     |     |     |
| HR-Anker                            | A                 | mm  | 290   |     |     | 390   |     |     | 410   |     |     | 490    |     |     | 490     |     |     |
|                                     | B                 | mm  | 290   |     |     | 330   |     |     | 350   |     |     | 390    |     |     | 450     |     |     |
| Länge                               | L                 | mm  | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220  |     |     | 1220   |     |     | 1220    |     |     |
| min. Achsabstand                    | ax                | mm  | 375   |     |     | 390   |     |     | 460   |     |     | 525    |     |     | 570     |     |     |
|                                     | ay                | mm  | 375   |     |     | 440   |     |     | 475   |     |     | 525    |     |     | 560     |     |     |
| min. Randabstand                    | rx,ry             | mm  | a/2 + Betondeckung -10 mm   |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Außendurchm. H-Wendel               | D                 | mm  | 230   |     |     | 250   |     |     | 295   |     |     | 330    |     |     | 360     |     |     |

Maße in mm

Erläuterungen:

Hüllrohre: Typ I: In der Regel für werksgefertigte Spannglieder  
Typ II: In der Regel für Einbringen des Spannstahls nach dem Verlegen des Hüllrohrs

E: Spannanker (ggfl. Festanker) mit runder Ankerplatte für alle Typen 6-3 bis 6-22

H: Festanker Typ H mit Verbundverankerung

HL: Mit länglicher Auffächerung der Litzenenden für alle Typen 6-3 bis 6-22

HR: Mit rechteckiger Auffächerung der Litzenenden für alle Typen 6-4 bis 6-22

EP: Festanker mit Presshülsen, technische Daten entsprechend Typ E

L: Schlaufenanker Typ L nur für Typen 6-3 bis 6-7

Kopplungen: Feste Kopplung Typ K und Bewegliche Kopplung Typ V



**SUSPA/DSI**

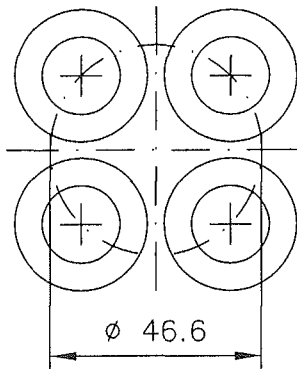
SUSPA-DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA/DSI-Litzenspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
  
Technische Daten 6-9 bis 6-22  
mit Zusatzbewehrung

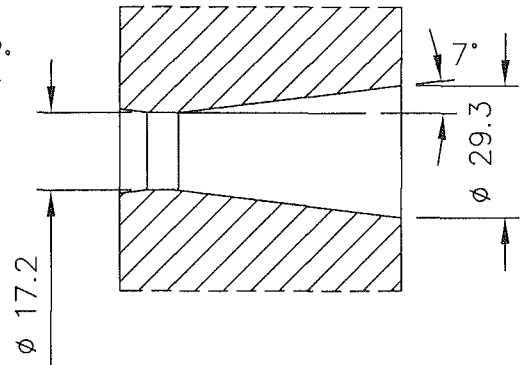
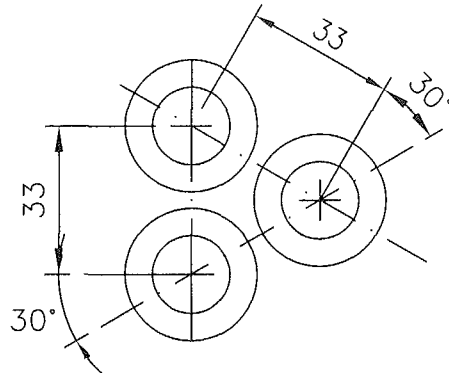
Anlage 3.2  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Geometrie der Ankerbüchse

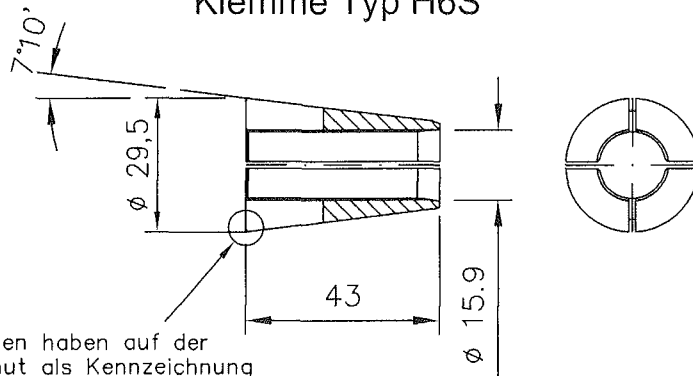
Sonderfall 6-4



Normalfall

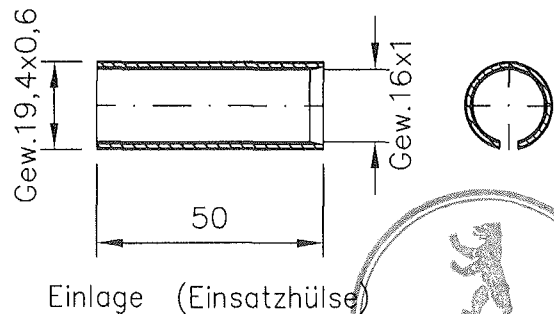
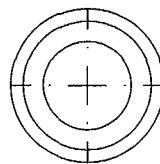
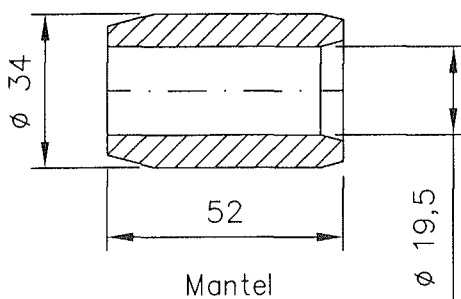


Klemme Typ H6S



Die 150mm<sup>2</sup>-Klemmen haben auf der Stirnseite eine Ringnut als Kennzeichnung

Presshülse Typ II



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Litzenspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

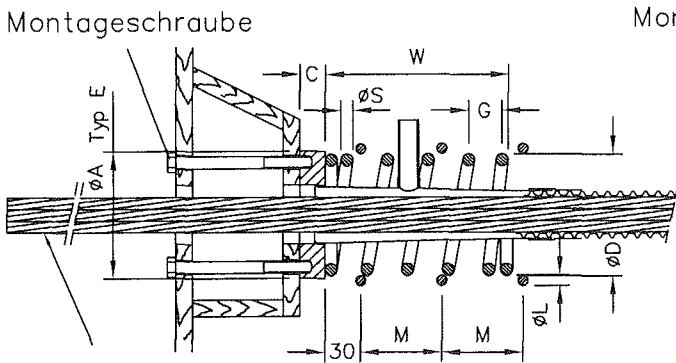
Grundelemente

Anlage 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Montageübersicht

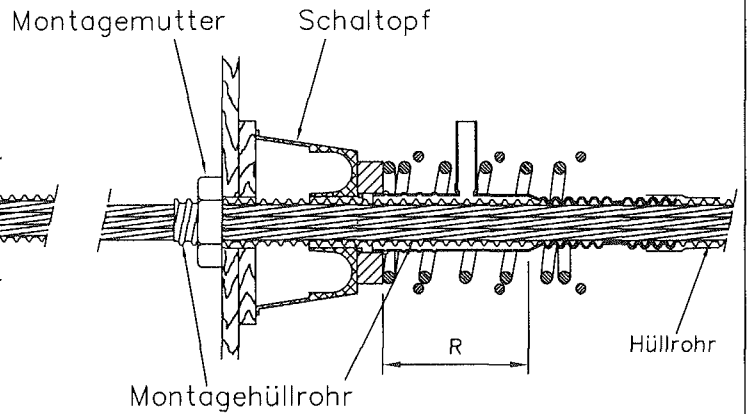
## Anker Typ E

a) Befestigung der Ankerplatte mit Montageschrauben  
Montagezustand:

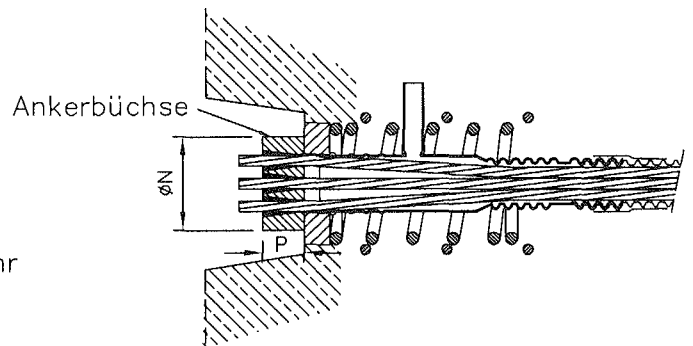
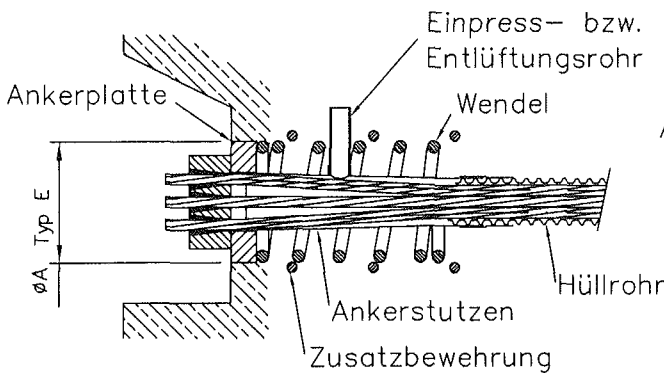


Litzenüberstand zum Spannen

b) Befestigung der Ankerplatte mit Montagehüllrohr und Schaltpf  
Montagezustand: (6-3 bis 6-5)

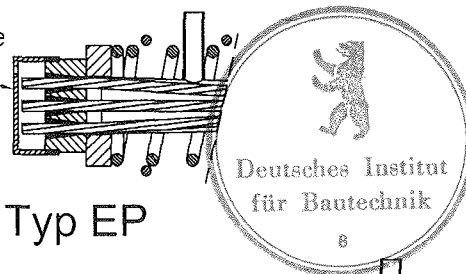


a) und b) :  
gespannter Zustand:



a) und b) :  
mit aufgeschraubter Abdeckhaube:

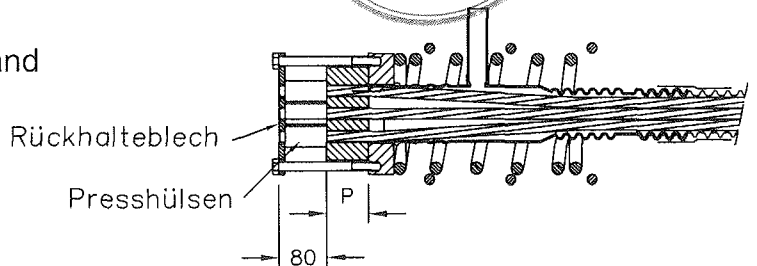
aufgeschraubte Abdeckhaube für Einpressvorgang



## Festanker Typ EP

mit Presshülsen:  
Montagezustand und gespannter Zustand

Sonstige Abmessungen wie bei Spannanker Typ E



**SUSPA/DSI**

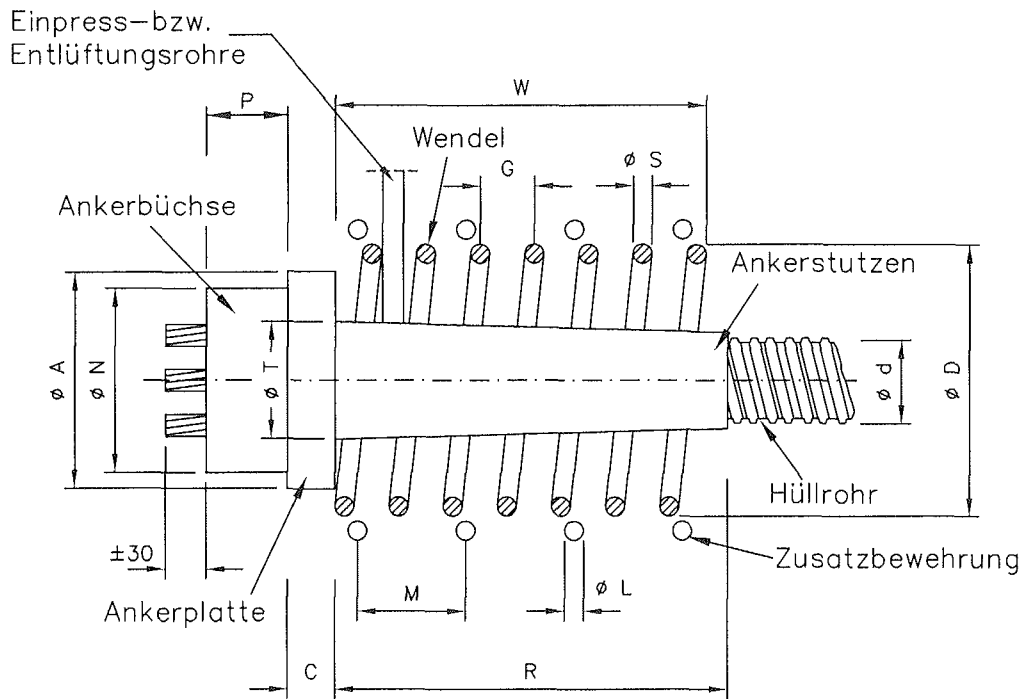
SUSPA-DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA/DSI-Litzenspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

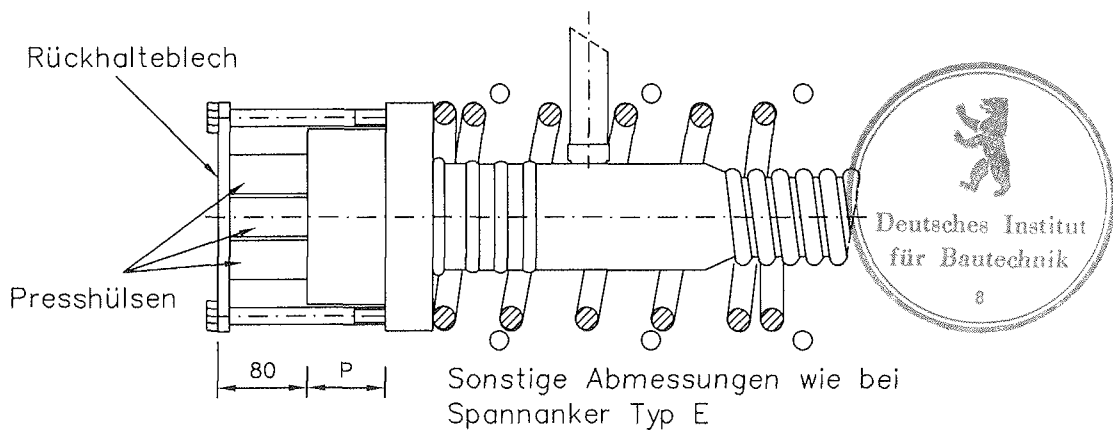
Montageübersicht

Anlage 5  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

## Spannanker Typ E



## Festanker Typ EP



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Litzenspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Anker E und EP

Anlage 6

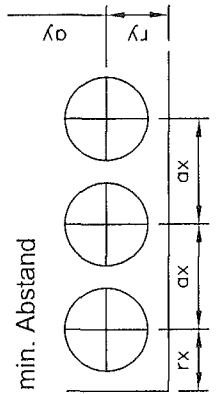
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Spananker E und Festanker EP

## Typ 6-3 bis 6-22 mit runder Ankerplatte

| Typ  | 6-3        | 6-4   | 6-5   | 6-7   | 6-9   | 6-12  | 6-15  | 6-19   | 6-22    |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| zul. Vorspannkraft $P_{rd, max}$                           | 574        | 765   | 956   | 1339  | 1721  | 2295  | 2869  | 3634   | 4208    |
| Anzahl der Litzen  | 3          | 4     | 5     | 7     | 9     | 12    | 15    | 19     | 22      |
| Ansicht Ankerbüchse<br>Anordnung der Litzen                |            |       |       |       |       |       |       |        |         |
| Ankerbüchse Durchm.  | 95         | 110   | 135   | 135   | 155   | 170   | 190   | 200    | 220     |
| Dicke  | 50         | 55    | 60    | 60    | 65    | 75    | 85    | 95     | 100     |
| Ankerstützlänge  | 160        | 170   | 290   | 290   | 460   | 460   | 650   | 650    | 750     |
| Hüllrohr Typ I   | 40/47      | 45/52 | 50/57 | 55/62 | 65/72 | 75/82 | 80/87 | 90/97  | 100/107 |
| Hüllrohr Typ II  | 45/52      | 50/57 | 55/62 | 60/67 | 70/77 | 80/87 | 85/92 | 95/102 | 110/117 |
| Betonfestigkeit beim<br>Vorspannen in $f_{cm0, cube(150)}$ | 28         | 35    | 48    | 48    | 48    | 48    | 48    | 48     | 48      |
| Ankerplatte  |            |       |       |       |       |       |       |        |         |
| Durchm.  | A 155      | 170   | 185   | 205   | 205   | 235   | 240   | 240    | 240     |
| Dicke  | C 25       | 30    | 30    | 40    | 40    | 40    | 45    | 40     | 40      |
| Lochdurchm.  | T 58       | 58    | 72    | 86    | 86    | 86    | 112   | 112    | 112     |
| Wendel   |            |       |       |       |       |       |       |        |         |
| min. Außen Ø   | D 175      | 180   | 205   | 245   | 240   | 280   | 280   | 280    | 280     |
| Draht Ø  | S 12       | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 16     | 16      |
| max. Ganghöhe  | G 40       | 40    | 40    | 40    | 40    | 45    | 40    | 40     | 40      |
| min. Länge   | W 212      | 212   | 214   | 252   | 239   | 327   | 314   | 364    | 316     |
| Anz. Windungen   | H 5        | 4     | 5     | 6     | 5     | 7     | 6     | 6      | 6       |
| min. Achsabstand   | ax, ay 215 | 205   | 245   | 320   | 265   | 365   | 325   | 480    | 430     |
| min. Randabstand   | rx, ry     | 180   | 245   | 275   | 245   | 330   | 325   | 430    | 380     |

a/2 + Betondeckung - 10 mm



Maße in mm

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

SUSPA/DSI-Lizenzspann-  
 verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
 nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Datentabelle  
 Anker E und EP

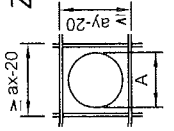
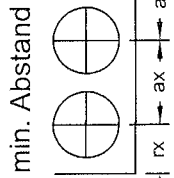
Anlage 7.1  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Nr. Z-13.1-118  
 vom 6. Februar 2007



# Spannanker E und Festanker EP

## Typ 6-3 bis 6-22 mit runder Ankerplatte

### (mit Zusatzbewehrung)



min. Abstand

Zusatzbewehrung

| Typ  | 6-3    | 6-4    | 6-5    | 6-7    | 6-9    | 6-12   | 6-15   | 6-19   | 6-22    |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| zul. Vorspannkraft $P_{no, max}$   | 574    | 765    | 956    | 1339   | 1721   | 2295   | 2869   | 3634   | 4208    |
| Anzahl der Litzen  | 3      | 4      | 5      | 7      | 9      | 12     | 15     | 19     | 22      |
| Ansicht Ankerbüchse<br>Anordnung der Litzen                                  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |
| Ankerbüchse Durchm.  | 95     | 110    | 135    | 135    | 155    | 170    | 190    | 200    | 220     |
| Ankerbüchse Dicke  | 50     | 55     | 60     | 60     | 65     | 75     | 85     | 95     | 100     |
| Ankerstützenlänge  | 160    | 170    | 290    | 290    | 460    | 460    | 650    | 650    | 750     |
| Hüllrohr Typ I   | 40/47  | 45/52  | 50/57  | 55/62  | 65/72  | 75/82  | 80/87  | 90/97  | 100/107 |
| Hüllrohr Typ II  | 45/52  | 50/57  | 55/62  | 60/67  | 70/77  | 80/87  | 85/92  | 95/102 | 110/117 |
| Betonfestigkeit beim<br>Vorspannen in $f_{cm0, cube}(150)$ N/mm <sup>2</sup> | 28     | 35     | 48     | 48     | 48     | 48     | 48     | 48     | 48      |
| Ankerplatte  | A 150  | 130    | 170    | 170    | 230    | 230    | 280    | 280    | 330     |
| Durchm.  | 25     | 20     | 30     | 30     | 45     | 45     | 60     | 60     | 70      |
| Dicke  | 58     | 58     | 72     | 72     | 112    | 112    | 120    | 120    | 152     |
| Lochdurchm.  | 58     | 58     | 72     | 72     | 112    | 112    | 120    | 120    | 152     |
| Wendel min. Außen Ø  | 150    | 100    | 180    | 180    | 240    | 240    | 315    | 315    | 390     |
| Draht Ø  | 12     | 12     | 12     | 14     | 14     | 14     | 16     | 16     | 16      |
| max. Ganghöhe  | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50     | 50      |
| min. Länge   | 212    | 172    | 214    | 214    | 314    | 314    | 416    | 416    | 466     |
| Anz.-Windungen   | 4      | 4      | 4      | 4      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10      |
| min. Achsabstand   | 215    | 195    | 245    | 245    | 300    | 300    | 370    | 370    | 465     |
| min. Randabstand   | rx, ry | rx, ry | rx, ry | rx, ry | rx, ry | rx, ry | rx, ry | rx, ry | rx, ry  |
| Zusatzbewehrung BSt.500S   | K 4    | 4      | 5      | 4      | 5      | 5      | 6      | 7      | 8       |
| Anzahl Lagen   | L 10   | 10     | 12     | 12     | 14     | 14     | 14     | 14     | 16      |
| Stab-Durchmesser   | M 70   | 60     | 60     | 60     | 70     | 80     | 70     | 80     | 75      |
| Abstand  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |

a/2 + Betondeckung - 10 mm

Maße in mm

**SUSPA/DSI**

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

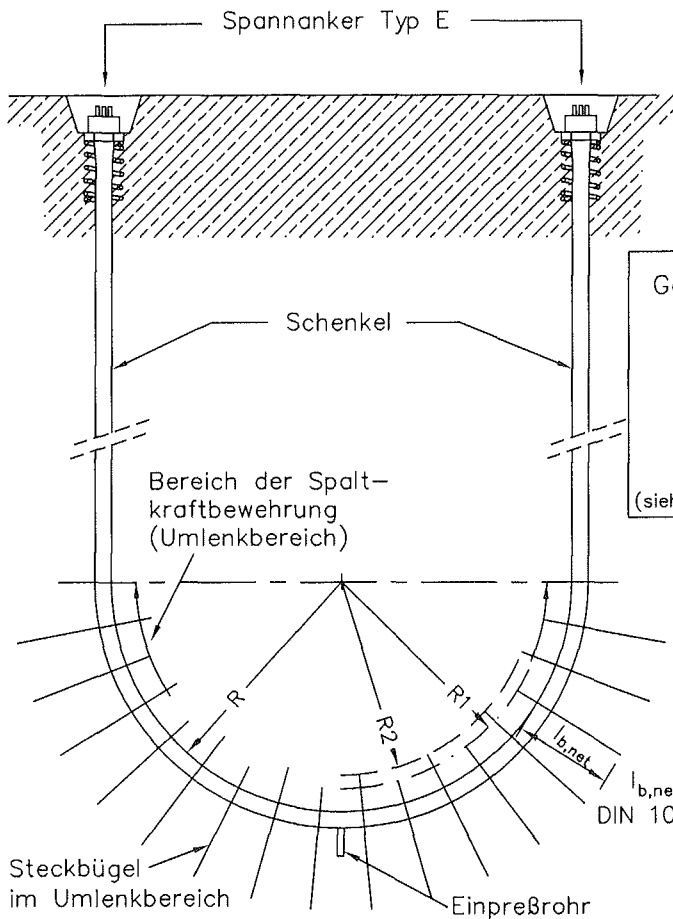
SUSPA/DSI-Lizensspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
Datentabelle Anker E und EP  
mit Zusatzbewehrung

Anlage 7.2  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Schlaufenanker Typ L (Loop) (150mm<sup>2</sup>)

Für alle Betonfestigkeiten  $f_{cm0,cube(150)} \geq 28 \text{ N/mm}^2$

für vorwiegend ruhende Beanspruchung



Zur Nachverpressung s. Abschnitt 4.5.4 der Besonderen Bestimmungen.

Konstruktive Ausbildung der Spaltkraftbewehrung mit Steckbügeln gemäß Bild.

Gesamt-Querschnitt der Spaltkraftbewehrung:

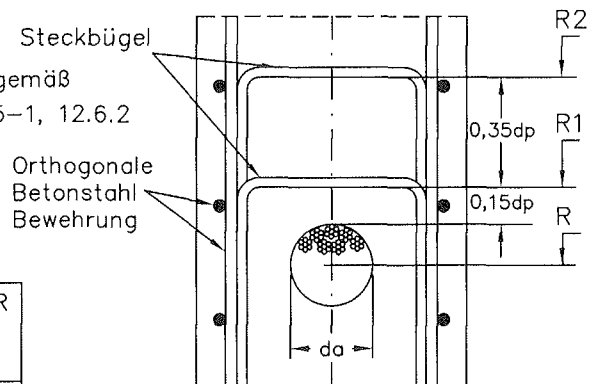
$$A_S = \frac{0,25 \pi \times F_{pk}}{f_{yk}} \times \left( 1 - \frac{0,87 d_a}{d_p} \right) \times 1,3$$

$F_{pk}$  = Nennbruchlast des Spanngliedes

$f_{yk}$  = Nennstreckgrenze des Betonstahls

(siehe Zulassung, Kap. "Bestimmungen für Entwurf und Bemessung")

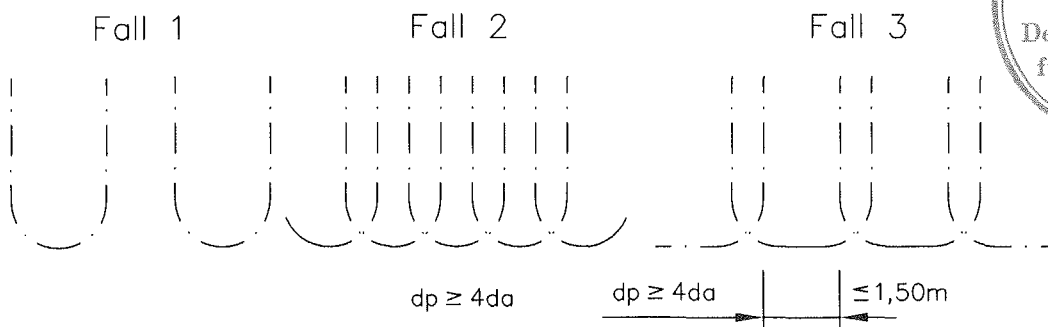
Orthogonale Betonstahlbewehrung siehe Abschnitt 3.13 der Besonderen Bestimmungen



$d_p \geq 3 d_a$  (Fall 1)  $\geq 20 \text{ cm}$   
 $d_p \geq 4 d_a$  (Fall 2 u. 3)

| Typ | $P_{m0, max}$<br>kN | $F_{pk}$<br>kN | Anzahl der Litzen | Hüllrohr<br>$d_i$<br>mm | $d_a$<br>mm | min. R<br>mm |
|-----|---------------------|----------------|-------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| L   |                     |                |                   |                         |             |              |
| 6-3 | 574                 | 796            | 3                 | 50                      | 57          | 750          |
| 6-4 | 765                 | 1062           | 4                 | 55                      | 62          | 750          |
| 6-5 | 956                 | 1328           | 5                 | 65                      | 72          | 750          |
| 6-7 | 1339                | 1858           | 7                 | 75                      | 82          | 750          |

Möglichkeiten zur Anordnung der Schlaufenanker Typ L



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Litzenspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Schlaufenanker L

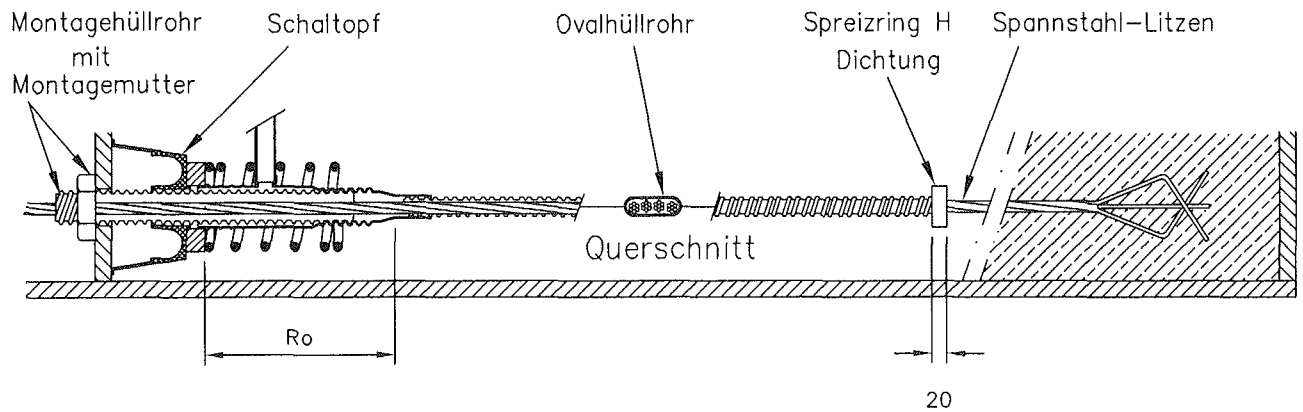
Anlage 8 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.1-118 vom 6. Februar 2007



# Spannglied mit Oval-Hüllrohr (150mm<sup>2</sup>)

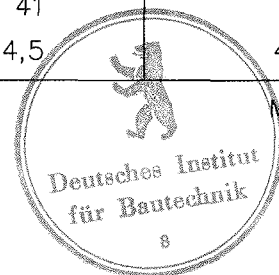
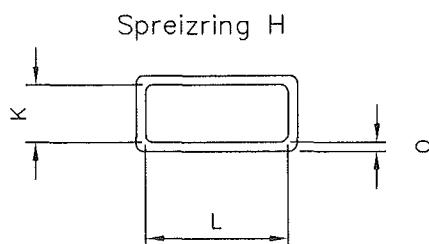
Spannanker Typ E  
im Montagezustand

Festanker z.B. Typ H



| Spanngliedtyp                   |       | 6-3             | 6-4   | 6-5   |
|---------------------------------|-------|-----------------|-------|-------|
| Anzahl der Litzen               |       | 3               | 4     | 5     |
| Ankerstützenlänge               | $R_o$ | 310             | 325   | 450   |
| Hüllrohr oval                   | $d_i$ | 55x21           | 70x21 | 85x21 |
|                                 | $d_a$ | 60x25           | 75x25 | 90x25 |
| Unterstützungsabstände          |       | 0,50 bis 1,00 m |       |       |
| Krümmung um die schwache Achse: |       |                 |       |       |
| min. Krümmungsradius            | $R$   | 2,50            | 2,50  | 2,50  |
| Reibkennwert                    | $\mu$ | 0,15            | 0,15  | 0,15  |
| Krümmung um die steife Achse:   |       |                 |       |       |
| min. Krümmungsradius            | $R$   | 5,0             | 5,0   | 5,0   |
| Reibkennwert                    | $\mu$ | 0,23            | 0,26  | 0,32  |
| Spreizring H bei                | $L$   | 62              | 81    | 91    |
| Verbundanker                    | $K$   | 32              | 41    | 41    |
|                                 | $O$   | 4,0             | 4,5   | 4,5   |

Maße in mm



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Litzenspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

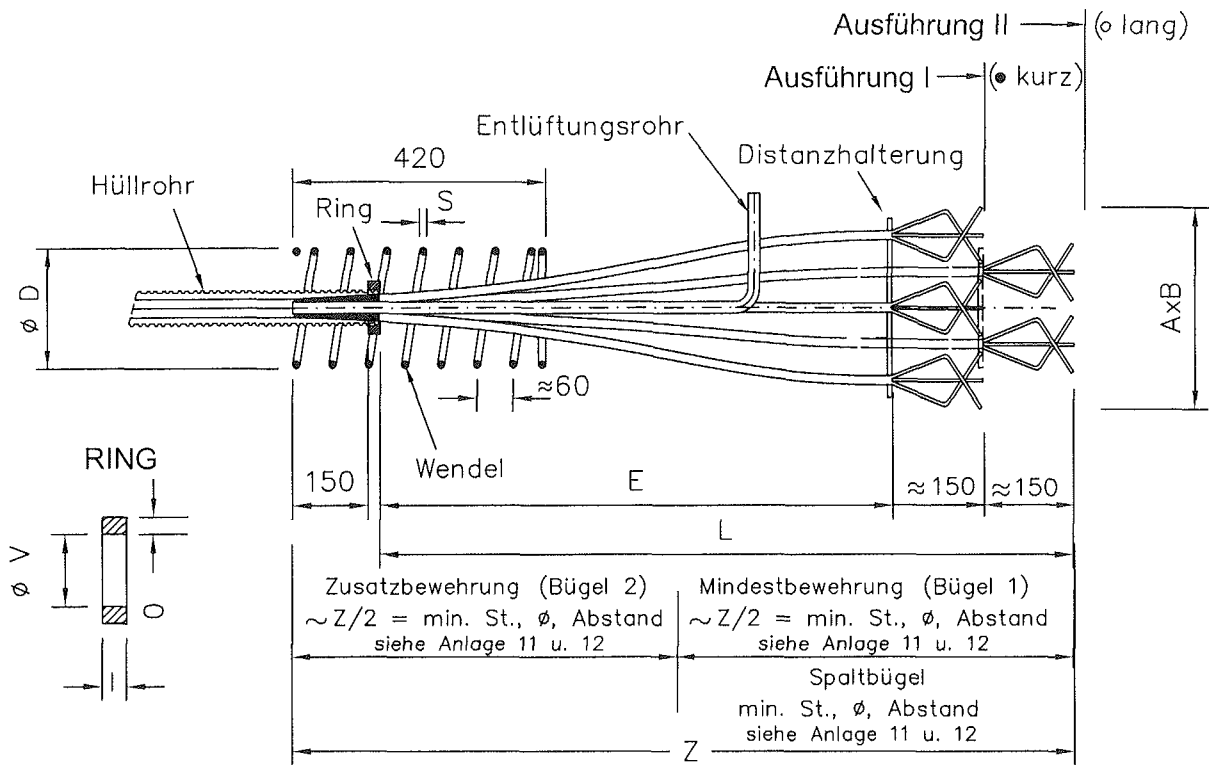
Spannglied mit Oval-Hüllrohr  
Typ 6-3 bis 6-5

Anlage 9

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Festanker Typ H 6-3 bis 6-22 (150mm<sup>2</sup>)

für  $f_{cm,cube(150)} \geq 28 \text{ N/mm}^2$



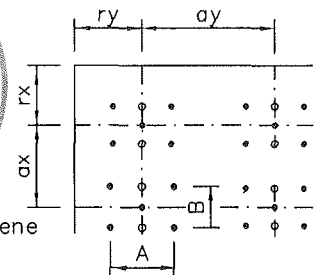
| Typ           | 6-3 | 6-4 |   | 6-5 |    | 6-7 |    | 6-9 |    |
|---------------|-----|-----|---|-----|----|-----|----|-----|----|
| Ausführung    | II  | II  | I | II  | II | II  | II | II  | II |
| Ansicht Anker |     |     |   |     |    |     |    |     |    |

| Typ           | 6-12 |    | 6-15 |    | 6-19 |    | 6-22 |    |
|---------------|------|----|------|----|------|----|------|----|
| Ausführung    | II   | II | II   | II | II   | II | III  | II |
| Ansicht Anker |      |    |      |    |      |    |      |    |

ax und ay = min. Achsabstände  
 rx und ry = min. Randabstände  
 rx, ry = a/2 + Betondeckung - 10 mm



\* 3. Lage siehe Anlage 13



Die Zusatzbewehrung ist zusätzlich zur Wendel einzulegen.  
 Sie darf nicht einer statischen erforderlichen Bewehrung zugerechnet werden.  
 Über die statische erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung zugerechnet werden.

**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Lizenzspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Festanker H

Anlage 10 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.1-118 vom 6. Februar 2007

# Festanker Typ H 6-3 bis 6-9 (150mm<sup>2</sup>) für $f_{cm0,cube(150)} \geq 28 \text{ N/mm}^2$

Übersicht siehe Anlage 10 (Anlage 13)

| Typ                |                | 6-3                              | 6-4  |      | 6-5  |      | 6-7  |      | 6-9  |      |
|--------------------|----------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Anordnung Zwiebeln |                | HL                               | HL   | HR   | HL   | HR   | HL   | HR   | HL   | HR   |
| Ausführung         |                | II                               | II   | I    | II   | II   | II   | II   | II   | II   |
|                    | A              | 290                              | 390  | 210  | 330  | 210  | 450  | 250  | 390  | 290  |
|                    | B              | 90                               | 90   | 190  | 90   | 210  | 90   | 250  | 210  | 290  |
|                    | Z              | 1400                             | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
|                    | E              | 930                              | 930  | 930  | 930  | 930  | 920  | 920  | 920  | 920  |
|                    | L              | 1230                             | 1230 | 1230 | 1230 | 1230 | 1220 | 1220 | 1220 | 1220 |
| Wendel             | D              | ---                              | ---  | ---  | 160  | 160  | 180  | 180  | 230  | 230  |
|                    | S              | ---                              | ---  | ---  | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   |
| Ring               | V              | Außendurchmesser Hüllrohr + ~3mm |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                    | O              | 11                               | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   |
|                    | I              | 20                               | 20   | 20   | 20   | 20   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| min. Achsabstand   | ax             | 180                              | 190  | 285  | 210  | 305  | 230  | 340  | 280  | 375  |
|                    | ay             | 380                              | 430  | 285  | 440  | 305  | 500  | 340  | 500  | 375  |
|                    | rx, ry         | a/2 + Betondeckung -10 mm        |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Spaltzugbügel *    | a              | 110                              | 110  | -    | 110  | -    | 105  | -    | 100  | 100  |
|                    | b              | 80                               | 80   | -    | 80   | -    | 83   | -    | 90   | 100  |
|                    | n <sub>0</sub> | 6                                | 6    | -    | 6    | -    | 6    | -    | 6    | 5    |
|                    | Ø              | 10                               | 10   | -    | 10   | -    | 10   | -    | 12   | 12   |
|                    | Breite         | 160                              | 170  | -    | 190  | -    | 210  | -    | 260  | 150  |
|                    | Höhe           | 180                              | 180  | -    | 180  | -    | 180  | -    | 200  | 355  |
|                    |                |                                  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Bügel 1            | c              | 103                              | 103  | 105  | 103  | 105  | 103  | 105  | 110  | 115  |
|                    | d              | 83                               | 83   | 85   | 83   | 85   | 83   | 85   | 90   | 95   |
|                    | n <sub>1</sub> | 8                                | 8    | 7    | 8    | 7    | 8    | 7    | 8    | 6    |
|                    | Ø              | 12                               | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 14   | 14   |
|                    | Breite         | 160                              | 170  | 265  | 190  | 285  | 210  | 320  | 260  | 355  |
|                    | Höhe           | 360                              | 410  | 265  | 420  | 285  | 480  | 320  | 480  | 355  |
| Bügel 2            | e              | 850                              | 850  | 785  | 850  | 785  | 850  | 785  | 900  | 810  |
|                    | f              | 166                              | 166  | 170  | 166  | 170  | 166  | 170  | 200  | 185  |
|                    | n <sub>2</sub> | 5                                | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 3    | 4    |
|                    | Ø              | 12                               | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 14   | 14   |
|                    | Breite         | 160                              | 170  | 265  | 190  | 285  | 210  | 320  | 260  | 355  |
|                    | Höhe           | 360                              | 410  | 265  | 420  | 285  | 480  | 320  | 480  | 355  |

\* Beachte bei Typ HR: Einbau der Spaltzugbügel kreuzweise gemäß Anlage 13

Maße in mm

**SUSPA/DSI**

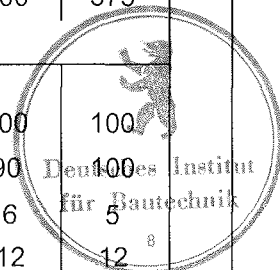
SUSPA-DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA/DSI-Lizenzspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Festanker H

Anlage 11

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007



# Festanker Typ H 6-12 bis 6-22 (150mm<sup>2</sup>) für $f_{cm0,cube(150)} \geq 28 \text{ N/mm}^2$

Übersicht siehe Anlage 10 (Anlage 13)

| Typ                |                | 6-12                             |      | 6-15 |      | 6-19 |      | 6-22 |                  |
|--------------------|----------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| Anordnung Zwiebeln |                | HL                               | HR   | HL   | HR   | HL   | HR   | HL   | HR               |
| Ausführung         |                | II                               | II   | II   | II   | II   | II   | III  | II               |
|                    | A              | 480                              | 390  | 480  | 410  | 610  | 490  | 730  | 490              |
|                    | B              | 250                              | 330  | 250  | 350  | 250  | 390  | 250  | 450              |
|                    | Z              | 1400                             | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400             |
|                    | E              | 920                              | 920  | 920  | 920  | 920  | 920  | 920  | 920              |
|                    | L              | 1220                             | 1220 | 1220 | 1220 | 1220 | 1220 | 1220 | 1220             |
| Wendel             | D              | 250                              | 250  | 295  | 295  | 330  | 330  | 360  | 360              |
|                    | S              | 14                               | 14   | 14   | 14   | 16   | 16   | 16   | 16               |
| Ring               | V              | Außendurchmesser Hüllrohr + ~3mm |      |      |      |      |      |      |                  |
|                    | O              | 20                               | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20               |
|                    | I              | 30                               | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30               |
| min. Achsabstand   | ax             | 300                              | 390  | 350  | 460  | 390  | 525  | 410  | 570              |
|                    | ay<br>rx,ry    | 570                              | 440  | 630  | 475  | 715  | 525  | 780  | 560              |
|                    |                | a/2 + Betondeckung -10 mm        |      |      |      |      |      |      |                  |
| Spaltzugbügel *    | a              | 100                              | 100  | 100  | 100  | 110  | 110  | 110  | 120              |
|                    | b              | 100                              | 100  | 100  | 100  | 110  | 110  | 110  | 120              |
|                    | n <sub>0</sub> | 6                                | 5    | 6    | 6    | 6    | 5    | 6    | 5                |
|                    | Ø              | 12                               | 12   | 14   | 12   | 14   | 14   | 14   | 14               |
|                    | Breite         | 280                              | 420  | 330  | 455  | 370  | 505  | 390  | 550 <sup>8</sup> |
|                    | Höhe           | 200                              | 150  | 220  | 160  | 240  | 170  | 260  | 180              |
| Bügel 1            | c              | 120                              | 120  | 120  | 140  | 130  | 140  | 130  | 140              |
|                    | d              | 100                              | 100  | 100  | 110  | 110  | 120  | 110  | 120              |
|                    | n <sub>1</sub> | 8                                | 6    | 8    | 6    | 7    | 6    | 6    | 5                |
|                    | Ø              | 14                               | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14               |
|                    | Breite         | 280                              | 370  | 330  | 440  | 370  | 505  | 390  | 550              |
|                    | Höhe           | 550                              | 420  | 610  | 455  | 695  | 505  | 760  | 540              |
| Bügel 2            | e              | 1020                             | 820  | 1020 | 900  | 1120 | 1000 | 1120 | 1060             |
|                    | f              | 200                              | 200  | 150  | 150  | 110  | 120  | 110  | 120              |
|                    | n <sub>2</sub> | 3                                | 4    | 5    | 5    | 5    | 6    | 5    | 6                |
|                    | Ø              | 14                               | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14               |
|                    | Breite         | 280                              | 370  | 330  | 440  | 370  | 505  | 390  | 550              |
|                    | Höhe           | 550                              | 420  | 610  | 455  | 695  | 505  | 760  | 540              |

\* Beachte bei Typ HR: Einbau der Spaltzugbügel kreuzweise gemäß Anlage 13

Maße in mm

**SUSPA/DSI**

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

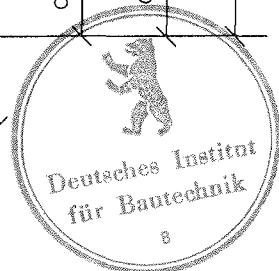
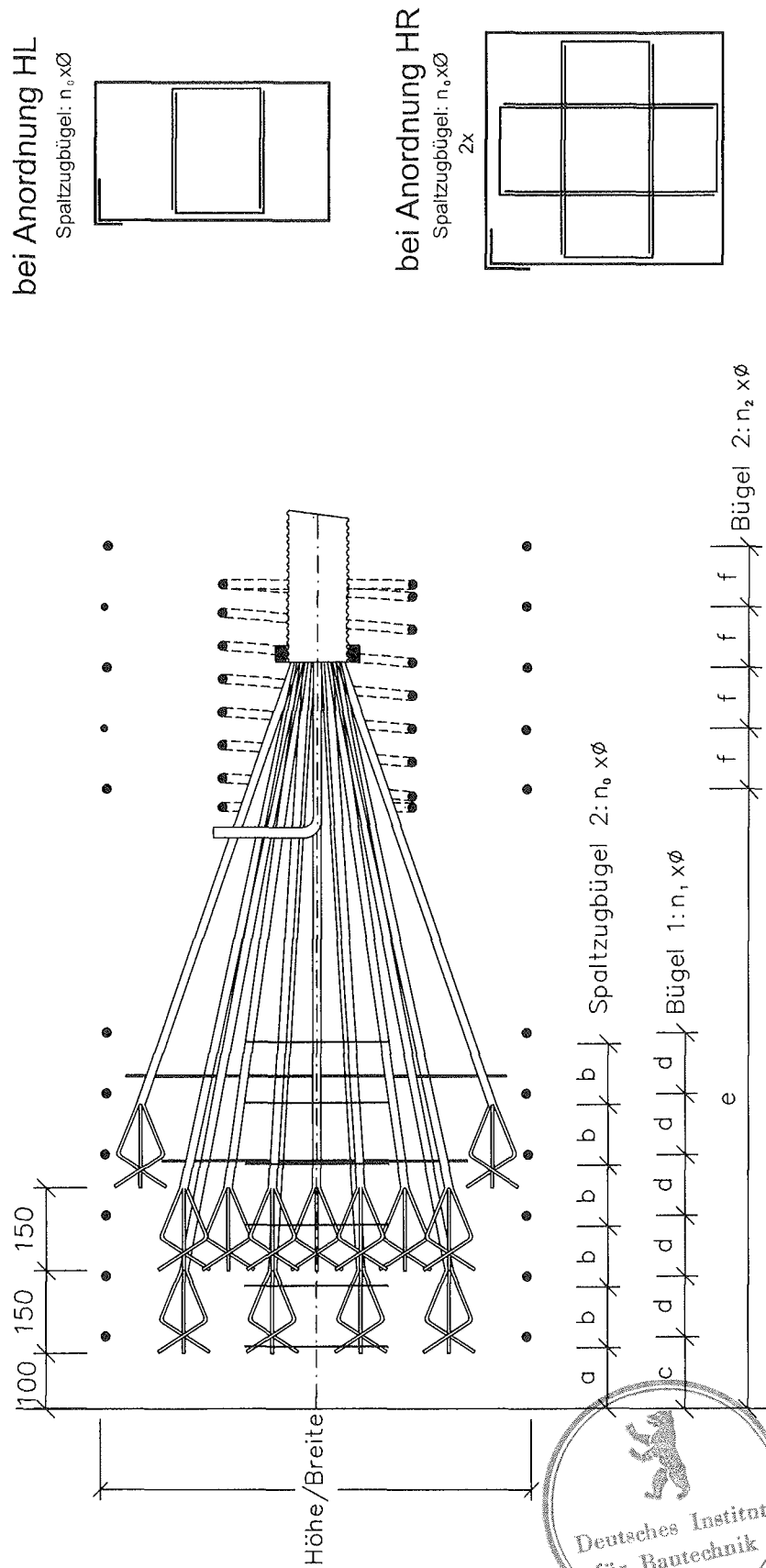
SUSPA/DSI-Lizenzspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Festanker H

Anlage 12

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

Festanker Typ H 6-3 bis 6-22 (150mm<sup>2</sup>) für  $f_{cm0, cube(150)} \geq 28 \text{ N/mm}^2$



**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Lizenzspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

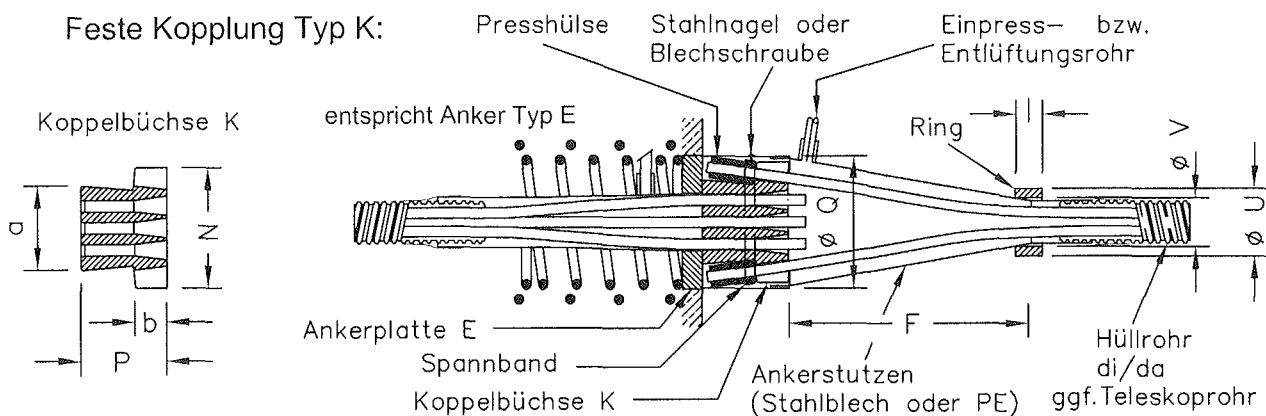
Festanker H

Anlage 13

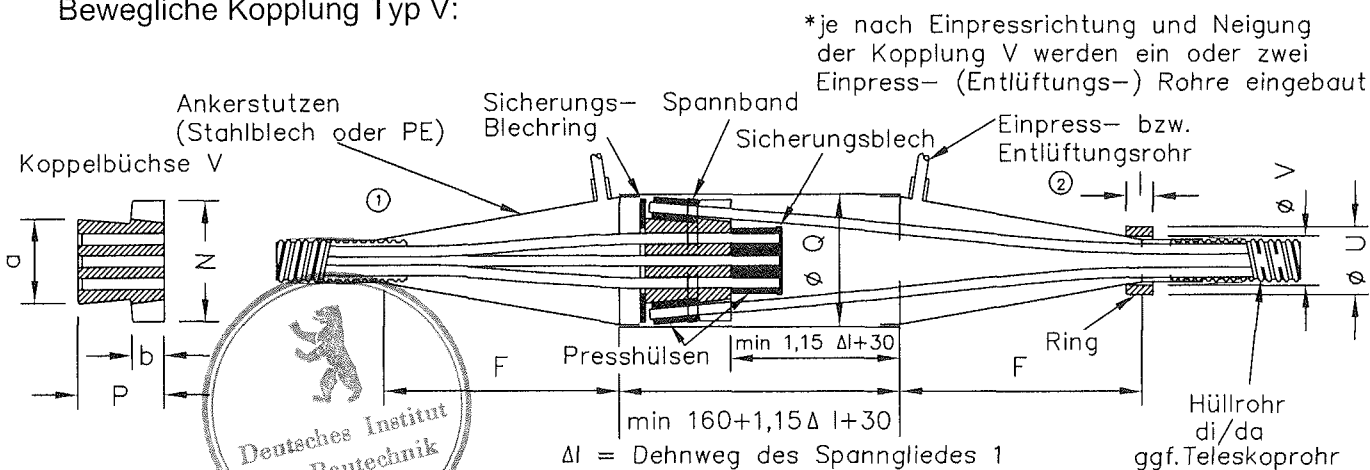
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

# Kopplungen Typ K und V

## Feste Kopplung Typ K:



## Bewegliche Kopplung Typ V:



Dargestellt ist die Lage der Koppelbüchse V vor dem Vorspannen nach rechts

| Typ                               |              | 6-3   | 6-4   | 6-7   | 6-9   | 6-12  | 6-15  | 6-19   | 6-22    |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| Ansicht der Koppelbüchsen K und V |              |       |       |       |       |       |       |        |         |
| Koppelbüchsen                     | N            | 140   | 150   | 180   | 210   | 220   | 260   | 260    | 290     |
|                                   | a            | 86    | 96    | 126   | 156   | 166   | 206   | 206    | 236     |
|                                   | P            | 128   | 128   | 128   | 128   | 128   | 128   | 128    | 128     |
|                                   | b            | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50     | 50      |
| Reibungsverlust Gleitkopplung V   |              | 1,8%  | 2,0%  | 1,8%  | 1,7%  | 1,7%  | 1,7%  | 1,7%   | 1,6%    |
| Ankerstützen                      | F            | 250   | 280   | 370   | 410   | 460   | 570   | 570    | 640     |
|                                   | Q            | 150   | 160   | 190   | 230   | 240   | 280   | 280    | 310     |
| Ring                              | V            | 55    | 60    | 73    | 82    | 92    | 97    | 109    | 122     |
|                                   | I            | 30    | 30    | 40    | 40    | 40    | 50    | 50     | 50      |
|                                   | U            | 70    | 80    | 101   | 110   | 127   | 140   | 159    | 171     |
| Hüllrohr                          | Typ I di/da  | 40/47 | 45/52 | 55/62 | 65/72 | 75/82 | 80/87 | 90/97  | 100/107 |
|                                   | Typ II di/da | 45/52 | 50/57 | 60/67 | 70/77 | 80/87 | 85/92 | 95/102 | 110/117 |

**SUSPA/DSI**

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

SUSPA/DSI-Lizenzspannverfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Kopplungen Typ K und V

Anlage 14

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.1-118 vom 6. Februar 2007

## Verwendete Materialien und Hinweise auf Normen

| Bezeichnung                               | Werkstoff                               | Norm  |
|---|---|---|
| Ankerbüchsen<br>E und EP                  | Vergütungsstahl*                        | DIN EN 10083-2:1996-10<br>DIN EN 10083-1:1996-10  |
| Koppelbüchsen<br>K u. V                   | Vergütungsstahl*                        | DIN EN 10083-2:1996-10                            |
| Klemmen                                   | Blankstahl*                             | DIN EN 10277-2:1999-10                            |
| Presshülsen Typ II:<br>Mantel<br>Einlage  | Präzisionsstahlrohr*<br>Automatenstahl* | DIN EN 10277-2:1999-10<br>DIN EN 10277:1999-10    |
| Ankerplatten                              | Baustahl*                               | DIN EN 10025:1994-03                              |
| Sicherungsblech u.<br>Sicherungsblechring | Baustahl*                               | DIN EN 10025:1994-03                              |
| Distanzhalterung<br>HR, HL                | Baustahl*                               | DIN EN 10025:1994-03                              |
| Wendeln Typ E                             | warmgewalzter<br>Rundstahl*             | DIN EN 10025:1994-03                              |
| Wendeln Typ H                             | Betonstahl*                             | DIN 488-1:1984-09                                 |
| Bügel- und<br>Zusatzbewehrung             | Betonstahl*                             | DIN 488-1:1984-09                                 |
| Ringe Typ<br>H, K u. V                    | Baustahl*                               | DIN EN 10025:1994-03                              |
| Ankerstützen<br>E, K u. V                 | Stahlblech oder*<br>HD-PE* oder Guss*   | DIN EN 10130:1999-02<br>DIN EN ISO 1872-1:1999-10 |

\* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt



**SUSPA<sup>DSI</sup>**  
 SUSPA-DSI GmbH  
 Max-Planck-Ring 1  
 40764 Langenfeld

SUSPA-Litzenspann-  
 verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
 nach DIN 1045-1 und DIN FB-102  
 verwendete Werkstoffe

Anlage 15  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-13.1-118  
 vom 6. Februar 2007

# SUSPA-Litzenspannverfahren 150mm<sup>2</sup> mit Verbund nach DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102

## Beschreibung der Spannglieder

### 1. Spann Stahl

Für die Spannglieder wird als Spann Stahl eine 7-drähtige Spanndrahtlitze des Durchmessers  $d = 15.7 \text{ mm}$  ( $150 \text{ mm}^2$ ) der Spann Stahlgüte St 1570/1770 verwendet.

### 2. Spannglieder, Herstellung und Transport

Das Spannverfahren ist ein Verfahren mit nachträglichem Verbund. Der Aufbau des Spannverfahrens gestattet sowohl die Herstellung der Spannglieder im Werk als auch auf der Baustelle.

Die Spannglieder bestehen aus Litzenbündeln mit maximal 22 Litzen. Bei Regelspanngliedern sind alle Bohrungen des Spannankers mit Litzen besetzt. Durch Teilbesetzung der Spannanker kann jede Spanngliedgröße bis 22 Litzen erreicht werden.

Bei Werksfertigung werden die Spannglieder einschließlich der Hüllrohre, jedoch ohne Spannanker, verlegefertig hergestellt. Hierfür werden in der Regel die Hüllrohre mit kleinerem Innendurchmesser (Typ I) verwendet. Längere Spannglieder werden auf Trommeln bzw. in länglichen Schlaufen körperlos gerollt auf die Baustelle transportiert. Dabei beträgt der minimale Biegedurchmesser beim Transport bis zum Spanngliedtyp 6-12 D = 1,50 m, für Spanngliedtypen größer als 6-12 D = 1,80 m.

Bei der Baustellenfertigung werden die Litzen entweder vor oder nach dem Betonieren in die Hüllrohre eingebracht. Dafür werden in der Regel die Hüllrohre mit größerem Innendurchmesser (Typ II) verwendet. Entweder werden die Litzen nacheinander oder das gesamte Litzenbündel in das betreffende Hüllrohr eingeschoben bzw. eingezogen.

Sowohl für die Werks- als auch die Baustellenfertigung gilt, daß die Ankerbüchsen und Klemmen erst kurz vor dem Spannvor gang gesetzt werden.



**SUSPA DSI**

SUSPA DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA-Litzenspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
Beschreibung

ANLAGE 16, Seite 1 von 5  
zur allgem. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007



### 3. Hüllrohre

Es gelangen Hüllrohre nach DIN EN 523:2003-11 zur Anwendung. Die Hüllrohre sind kreisrund oder für die Typen 6-3 bis 6-5 auch oval. Die Stöße des Hüllrohres werden durch Muffen ausgeführt. Zwischen Hüllrohr und dem Ankerstutzen einer Verankerung kann zum Längenausgleich ein kurzes Hüllrohrstück als Teleskoprohr eingefügt werden. Alle Übergänge werden sorgfältig abgedichtet.

Bei erhöhten Anforderungen an den Korrosionsschutz und die Ermüdungsfestigkeit können zugelassene, gerippte Polyethylen-Hüllrohre eingesetzt werden.

### 4. Verankerungen

#### 4.1.1 Spannverankerung Typ E (Anl. 5 bis 7)

Die Litzen werden durch das Zentrumsloch der Ankerplatte aus Stahl geführt. Die Ankerplatte ist rund. Zwischen Ankerplatte und Hüllrohr befindet sich der Ankerstutzen, der von einer Stahlwendel umgeben ist. Diese Wendel ist einseitig an der Ankerplatte angeschweißt, ggf. ist das freie Ende an der Betonstahlbewehrung festzubinden.

Das Hüllrohr wird mit ausreichender Überlappungslänge in den Ankerstutzen eingeschoben. Speziell geformte PE-Ankerstutzen werden mit dem Hüllrohr verschraubt.

Die Ankerbüchse aus Vergütungsstahl wird kurz vor dem Spannen über die Litzen geschoben. Die Litzen werden jeweils mit einem Klemmenpaar aus Einsatzstahl verankert. Die Ankerbüchse kann außen mit einem Gewinde versehen werden, auf das beim Injizieren eine Verpresshaube aufgeschraubt wird.

#### 4.1.2 Schlaufenanker Typ L (Anl. 8)

Der Schlaufenanker Typ L ist Bestandteil eines Spannglieds für Anwendung in Flächentragwerken, die nur mit vorwiegend ruhenden Lasten belastet werden.

Die an beiden Seiten des Schlaufenbereichs anschließenden Schenkel des Spanngliedes müssen gleich lang sein. An den Spanngliedenden sind Spannanker Typ E, die gleichzeitig gespannt werden.



**SUSPA DSI**

SUSPA DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA-Litzenspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
Beschreibung

ANLAGE 16, Seite 2 von 5  
zur allgem. bauaufsichtlichen  
Zulassung Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

Die angegebenen Hüllrohrabmessungen gestatten das nachträgliche Einschleiben der Litzen nach dem Erhärten des Betons. Das Hüllrohr für den Umlenkbereich wird vor dem Einbau mit Hilfe einer Biegeschablone oder Biegemaschine unter Beachtung des minimalen Umlenkradius  $\min R$  vorgebogen. Zur Sicherstellung der Form des Umlenkbereichs wird der Hüllrohr-Umlenkbereich ausgesteift, z. B. durch eine angebundene, diagonale Aussteifung aus Betonstahl.

Die Mindestplattendicken und die notwendige Spaltzugbewehrung entsprechend Anlage 8 sind zu beachten.

Die Anordnung der Spannglieder (Fall 1, 2 oder 3) richtet sich nach dem Vorspannbedarf und den Platzverhältnissen im Bauwerk.

## 4.2 Feste Verankerungen

### 4.2.1 Typ E (Anlagen 5 bis 7)

Dieser Ankertyp kann auch als feste Verankerung verwendet werden. Während des Spannvorgangs muss diese Verankerung zugänglich sein.

### 4.2.2 Typ EP (Anlagen 5 bis 7)

Der Aufbau dieser Verankerung entspricht dem Typ E jedoch werden anstelle der Klemmen Presshülsen verwendet, um die Litzen zu verankern. Es können Presshülsen des Typ II verwendet werden.

Die Ankerbüchse und die Presshülsen werden durch ein Rückhalteblech in ihrer Lage festgehalten. Diese Verankerung braucht beim Spannvorgang nicht mehr zugänglich zu sein. Sie kann einbetoniert werden. Beim Spannen tritt kein Schlupf der Litzen auf.

### 4.2.3 Typ H (Anlagen 10 bis 13)

Die Litzen werden nach dem Austritt aus dem Hüllrohr fächerförmig verteilt und an ihren Enden zwiebelförmig aufgestaucht. Am Austritt aus dem Hüllrohr wird ein Spreizring angeordnet. Die Zwiebeln werden entweder in einem länglichen Raster (HL) oder in einem rechteckigen Raster (HR) angeordnet. Bei der Ausführung I liegen die Zwiebeln in einer Ebene, bei der Ausführung II in zwei und in Ausführung III in drei hintereinander liegenden Ebenen. Der Festanker Typ H ist nur für eine Mindestbetonfestigkeit zum Zeitpunkt des Vorspannens  $f_{cm0} = 28 \text{ N/mm}^2$  vorgesehen.



**SUSPA DSI**

SUSPA DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA-Litzenspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
Beschreibung

ANLAGE 16, Seite 3 von 5  
zur allgem. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

## 4.3 Kopplungen

### 4.3.1 Koppelanker Typ K (Feste Kopplung) (Anlage 14)

Dieser Koppelanker dient dazu, ein neues Spannglied mit einem bereits gespannten zu verbinden. Die bereits gespannte Hälfte der Kopplung entspricht dem Spannanker Typ E.

Die Koppelbüchse weist zusätzlich außen einen Kranz von Nocken auf. Die mit Presshülsen versehenen Litzen des anzufügenden Spanngliedes werden in die Nocken eingehangen.

### 4.3.2 Bewegliche Kopplung Typ V (Gleitkopplung) (Anlage 14)

Diese bewegliche Kopplung dient dazu, zwei Spannglieder vor dem Spannen zu verbinden. Das Kopplungsprinzip entspricht dem des Koppelankers Typ K. Die Litzen beider Spannglieder werden durch Presshülsen verankert. Die Presshülsen des Spanngliedes 1 werden durch ein Sicherungsblech, die des Spanngliedes 2 durch einen Sicherungsblechring und ein Stahlband in ihrer Lage gesichert. Die richtige Lage der Koppelbüchse im Ankerstutzenbereich entsprechend der Richtung des Spannweges ist vor dem endgültigen Zusammenbau zu kontrollieren. Ein Entlüftungsröhr ist in Einpressrichtung hinter der Koppelbüchse anzuordnen. Verläuft die Kopplung in Einpressrichtung fallend, so ist auch vor der Kopplungsbüchse ein Entlüftungsröhr anzuordnen.

### 4.3.3 Hüllrohrübergänge

Bei den Kopplungen K und V wird das Hüllrohrende, ggf. unter Zwischenschaltung eines kurzen Teleskoprohres zum Längenausgleich, auf den Ansatz des Ankerstutzens geschoben und durch einen Stahlnagel und überkleben mit Dichtungsband gesichert. Der Ankerstutzen wird gegenüber der Koppelhülse durch einen Stahlnagel oder eine Blechschraube fixiert.



**SUSPA DSI**

SUSPA DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA-Litzenspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
Beschreibung

ANLAGE 16, Seite 4 von 5  
zur allgem.bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007

## 5. Spannen

Das Spannen erfolgt mit hydraulischen Zentrumslochpressen. Die Litzen werden durch das Zentrumsloch der Presse hindurchgeführt und in der Presse mittels Geräteklemmen verankert. Alle Litzen eines Spanngliedes werden gemeinsam gespannt. Die Spannkraft wird an einem Manometer (Druckmessung) abgelesen. Nach Erreichen der gewünschten Spannkraft wird der Pressendruck abgelassen, wobei sich die Litzen mit einem Klemmeneinzug von 6 mm gleichmäßig in der Ankerbüchse verankern. Stufenweises Vorspannen sowie das Spannen langer Spannglieder, bei denen der Pressenhub nicht ausreicht, ist unter Einhaltung der Besonderen Bestimmungen, Abschnitt 4.4 möglich.

## 6. Einpressen

Nach dem Spannen wird in die Hüllrohre Zementmörtel geeigneter Zusammensetzung, unter Beachtung der DIN EN 447:1996-07 und den in den DIBt-Mitteilungen, Sonderheft 26 enthaltenen Änderungen unter Verwendung von Spezial-Injektionsmischern, eingepresst.

Alle Verankerungen besitzen Öffnungen zum Einpressen bzw. zum Entlüften. Die Hüllrohre erhalten an den Hochpunkten und, wenn nötig, an weiteren Stellen Entlüftungsanschlüsse (siehe Besondere Bestimmungen, Abschnitt 4.5).



**SUSPA DSI**

SUSPA DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

SUSPA-Litzenspann-  
verfahren 150 mm<sup>2</sup> mit Verbund  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102  
Beschreibung

ANLAGE 16, Seite 5 von 5  
zur allgem.bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.1-118  
vom 6. Februar 2007