

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfamt**

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

Tel.: +49 30 78730-0

Fax: +49 30 78730-320

E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 16. Dezember 2008      Geschäftszeichen: I 16-1.13.1-8/08

Zulassungsnummer:

**Z-13.1-21**

Geltungsdauer bis:

**31. März 2013**

Antragsteller:

**SUSPA-DSI GmbH**

Max-Planck-Ring 1, 40764 Langenfeld

Zulassungsgegenstand:

**SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm<sup>2</sup>**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und 16 Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 24. Februar 1988 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des 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

Der Zulassungsgegenstand sind Spannglieder mit nachträglichem Verbund aus 1 bis 22 Spannstahllitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (140 mm<sup>2</sup>), die mit folgenden Verankerungen (Endverankerungen und Kopplungen; siehe Anlage 1) in Normalbeton verankert werden:

- 1 Spannanker Typ E und Festanker Typ EP mit runder Ankerplatte für Spannglieder mit 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 19 und 22 Spannstahllitzen
- 2 Spannanker Typ ER und Festanker Typ EPR mit rechteckiger Ankerplatte für Spannglieder mit 3, 4 und 5 Spannstahllitzen
- 3 Schlaufenanker Typ L für Spannglieder mit 2, 3, 4, 5 und 7 Spannstahllitzen, Anwendung in Flächentragwerken mit vorwiegend ruhender Belastung
- 4 Festanker Typ H (HL und HR), Typ HL für Spannglieder mit 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 19 und 22 Spannstahllitzen, Typ HR für Spannglieder mit 4, 5, 7, 9, 12, 15, 19 und 22 Spannstahllitzen
- 5 feste und bewegliche Kopplung (Typ K, Typ V) für Spannglieder mit 2, 3, 4 und 7, 9, 12, 15, 19 und 22 Spannstahllitzen.
- 6 Zwischenanker Typ Z für Spannglieder mit 2, 4, 6, 8, 10 und 12 Spannstahllitzen

Die Verankerung der Spannstahllitzen in den Verankerungen Typ E, ER und Z, sowie dem ersten Abschnitt der Kopplung K, erfolgt durch Klemmen (Keile). In den Verankerungen Typ EP und EPR, der Kopplung V und dem zweiten Abschnitt der Kopplung K erfolgt die Verankerung durch Presshülsen. Im Festanker Typ H werden die Spannstahllitzen über Verbundwirkung (Zwiebeln) verankert.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup> bemessen werden. Die zulässigen Vorspannkräfte sind gegenüber DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 beschränkt.

Die Spannverankerungen Typ E und Typ ER sind für das feste Ende nur zugelassen, wenn dieses während des Spannens zugänglich ist und außerdem die rechnerische Spannkraft am festen Ende mindestens 80 %  $P_{m0,max}$  beträgt. (Die Spannkraft muss nach Beendigung des Vorspannens in den Verankerungen und Kopplungen mit Klemmen  $\geq 0,80 \cdot P_{m0,max}$  sein.)

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

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



## 2.1.2 Spannstahl

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

|               |  |                        |
|---------------|--|------------------------|
| Einzeldrähte: | Außendrahtdurchmesser $d = 5,00 \text{ mm}$                  | - 0,04 mm<br>+ 0,06 mm |
|               | Kerndrahtdurchmesser $d' = 1,02 \text{ bis } 1,04 \text{ d}$ |                        |
| Litze:        | Nenndurchmesser $3 d \approx 15,3 \text{ mm}$ bzw. 0,6"      |                        |
|               | Nennquerschnitt $140 \text{ mm}^2$                           | - 2 %<br>+ 4 %         |

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

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

## 2.1.3 Klemmen und Presshülsen

Die Spannstahlilitzen werden mittels Klemmen (Keile) oder Presshülsen (s. Anlage 4) verankert.

## 2.1.4 Anker- und Koppelbüchsen

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.

## 2.1.5 Wendel und Zusatzbewehrung

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

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

## 2.1.6 Hüllrohre

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523<sup>3</sup> zu verwenden. Für die Spanngliedtypen 6 - 3 bis 6 - 5 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden. Für die ovalen Hüllrohre gilt DIN EN 523<sup>3</sup> sinngemäß.

## 2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, die Verankerungsteile und die Durchmesser der Hüllrohre müssen der beiliegenden Beschreibung und den Zeichnungen entsprechen; die darin angegebenen Maße und Werkstoffe sind einzuhalten.

## 2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

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

### 2.2.1 Herstellung

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

### 2.2.2 Krümmungsdurchmesser von Fertigspanngliedern beim Transport

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass kleinere Krümmungsdurchmesser als 1,50 m bis zum Spanngliedtyp 6 - 12 und als 1,80 m für die größeren Spanngliedtypen nicht auftreten. Die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Spannstahlilitzen 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>4</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>5</sup>.

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

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

#### 2.3.2.2 Klemmen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204<sup>6</sup>) 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<sup>6</sup>) 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 ist durch Werksbescheinigung "2.1" (DIN EN 10204<sup>6</sup>) 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 Ankerplatten

Der Nachweis ist durch Werkszeugnis "2.2" (DIN EN 10204<sup>6</sup>) des herstellenden Werkes zu erbringen.

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

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

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204<sup>6</sup>) 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.

Darüber hinaus ist jede Anker- bzw. Koppelbüchse mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und 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<sup>6</sup>) zu erbringen. An mindestens 5 % aller Anker- bzw. Koppelbüchsen sind die Abmessungen zu überprüfen.

Darüber hinaus ist jede Anker- bzw. Koppelbüchse 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<sup>1</sup> oder DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>.



### 3.2 Zulässige Vorspannkraft und Begrenzung der Spannstahlspannung

Am Spannende darf abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, 4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrachte Höchstkraft  $P_0$  die in Tabelle 1 (0,6" bzw. 140 mm<sup>2</sup>) aufgeführte Kraft  $P_{0,max} = 0,65 f_{pk} A_p$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 (3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 (0,6" bzw. 140 mm<sup>2</sup>) aufgeführte Kraft  $P_{m0,max} = 0,55 f_{pk} A_p$  an keiner Stelle überschreiten.

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

| Spann-<br>gliedtyp<br>SUSPA | Anzahl der<br>Spannstahl-<br>litzen | $P_{m0,max}$<br>(kN) | $P_{0,max}$<br>(kN) |
|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------|
| 6-1 <sup>1</sup>            | 1                                   | 136                  | 161                 |
| 6-2 <sup>1</sup>            | 2                                   | 273                  | 322                 |
| 6-3 <sup>1</sup>            | 3                                   | 409                  | 483                 |
| 6-4 <sup>1</sup>            | 4                                   | 545                  | 644                 |
| 6-5 <sup>1</sup>            | 5                                   | 681                  | 805                 |
| 6-6                         | 6                                   | 818                  | 966                 |
| 6-7 <sup>1</sup>            | 7                                   | 954                  | 1127                |
| 6-8                         | 8                                   | 1090                 | 1288                |
| 6-9 <sup>1</sup>            | 9                                   | 1227                 | 1450                |
| 6-10                        | 10                                  | 1363                 | 1611                |
| 6-11                        | 11                                  | 1499                 | 1772                |
| 6-12 <sup>1</sup>           | 12                                  | 1635                 | 1933                |
| 6-13                        | 13                                  | 1772                 | 2094                |
| 6-14                        | 14                                  | 1908                 | 2255                |
| 6-15 <sup>1</sup>           | 15                                  | 2044                 | 2416                |
| 6-16                        | 16                                  | 2181                 | 2577                |
| 6-17                        | 17                                  | 2317                 | 2738                |
| 6-18                        | 18                                  | 2453                 | 2899                |
| 6-19 <sup>1</sup>           | 19                                  | 2590                 | 3060                |
| 6-20                        | 20                                  | 2726                 | 3221                |
| 6-21                        | 21                                  | 2862                 | 3382                |
| 6-22 <sup>1</sup>           | 22                                  | 2998                 | 3544                |

<sup>1</sup> Grundtypen der Spannanker E und ER.



Ein Überspannen nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 (2) bzw. DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (2) ist nicht zulässig.

Die Anzahl der Litzen in den Spannmitgliedern (Grundtypen) darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden.

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

Die Zwischenanker dürfen nur vollbesetzt angewendet werden.

Abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 11.1.4 (1) bzw. DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.4.1.4 (1) ist die Zugspannung im Spannstahl auf  $0,55 f_{pk}$  zu begrenzen.

Abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 11.1.4 (2) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung den Wert  $P_{0,max}$  nach Tabelle 1 nicht überschreiten.

### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes und Spanngliedunterstützungen

Die Spannkraftverluste im Spannglied dürfen in der Regel in der statischen Berechnung mit den in den Anlagen 2, 3 und 9 angegebenen Reibungskennwerten  $\mu$  und ungewollten Umlenk winkeln  $k$  ermittelt werden. Die Werte  $\mu$  und  $k$  gelten für die angegebenen Hüllrohrabmessungen und Unterstützungsabstände.

Zur Berücksichtigung der Dehnungsbehinderung im Bereich des Spannankers (Typ E, Typ ER 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 und 3 angegebenen Reibungsverlust abzumindern.

Bei den Spanngliedern mit Zwischenverankerung Typ Z können die in den Anlagen 2, 3 und 9 angegebenen Werte  $\mu$  und  $k$  mit den dafür angegebenen Hüllrohrabmessungen und Unterstützungsabständen angewendet werden.

Die Spannwege sind an den Zwischenverankerungen zu messen.

Wegen der Dehnungsbehinderung im Pressenstuhl und im Zwischenanker ist die an der Presse gemessene Spannkraft zur Berechnung der am Zwischenanker vorhandenen Spannkraft beim Spannen um folgende Werte zu vermindern (siehe aber Abschnitt 4.3):

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Spannstahllitzenenden im Anlieferungszustand               | $\Delta V_z = 8 \%$ , |
| Spannstahllitzenenden mit Flugrost                         |                       |
| (entsprechend DIN 1045-3 <sup>7</sup> , Abschnitt 7.3 (3)) | $\Delta V_z = 11 \%$  |

### 3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spannglieder mit kreisrunden Hüllrohren in Abhängigkeit vom Hüllrohrinnendurchmesser ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Zulässige Krümmungshalbmesser

| Spannglied | Krümmungshalbmesser in m<br>(Hüllrohrinnendurchmesser in mm) |            |
|------------|--|------------|
|            |  |            |
| 6-1        | 4,80 (25)  | 4,80 (30)  |
| 6-2        | 4,80 (40)  | 4,80 (45)  |
| 6-3        | 4,80 (40)  | 4,80 (45)  |
| 6-4        | 4,80 (45)  | 4,80 (50)  |
| 6-5        | 4,80 (50)  | 4,80 (55)  |
| 6-6        | 4,80 (55)  | 4,80 (60)  |
| 6-7        | 4,80 (55)  | 4,80 (60)  |
| 6-9        | 4,80 (65)  | 4,80 (70)  |
| 6-12       | 4,80 (75)  | 4,80 (80)  |
| 6-15       | 5,30 (80)  | 5,10 (85)  |
| 6-19       | 6,00 (90)  | 5,80 (95)  |
| 6-22       | 6,30 (100)   | 6,00 (110) |



Der kleinste zulässige Krümmungsradius der Spannglieder mit ovalem Hüllrohr ist in Abhängigkeit von der Biegeachse in Tabelle 3 angegeben. Spannglieder mit ovalem Hüllrohren dürfen nur mit Krümmung in einer Ebene (Biegung um die steife oder die schwache Achse des Hüllrohres) verlegt werden.

Tabelle 3: Kleinster Krümmungsradius (ovales Hüllrohr)

| Spannglied | Hüllrohrinnen-<br>durchmesser<br>[mm x mm] | Krümmungsradius [m] |         |
|------------|--|---------------------|---------|
|            |  | Biegeachse          |         |
|            |  | steif               | schwach |
| 6-3        | 55 x 21                                    | 5,00                | 2.50    |
| 6-4        | 70 x 21                                    | 5,50                | 2.50    |
| 6-5        | 85 x 21                                    | 6,90                | 2,50    |

### 3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube}$  entsprechend Tabelle 4 und den Anlagen aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Prüfzylinder oder Würfel mit 150 mm Kantenlänge), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Würfel- bzw. Zylinderdruckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt  $t_j$  der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 2 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 4: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

| $f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup> | $f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup> |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 26                                  | 21                                 |
| 34                                  | 27                                 |
| 42                                  | 34                                 |



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

Für ein Teilverspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit  $0,5 f_{cmj,cube}$  bzw.  $0,5 f_{cmj,cyl}$ ; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DAfStb-Heft 525<sup>8</sup>).

### 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, ER, EP, EPR und K untereinander in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den Wendelaußendurchmesser, verkleinert werden. Dabei sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung um den gleichen Prozentsatz zu vergrößern.

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045-1<sup>1</sup> und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup> - angegebenen Betondeckungen zu beachten.

### 3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkraft auf den Bauwerkbeton ist durch Versuche 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 beigegeführten 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. Der Querschnitt einer Bewehrungslage der Zusatzbewehrung muss bei den Größen 6-3 bis 6-5 mindestens  $9 \text{ cm}^2/\text{m}$  und bei allen größeren Ankern mindestens  $18 \text{ cm}^2/\text{m}$  betragen. Der Querschnitt einer Bewehrungslage der Mindestbewehrung muss  $9 \text{ cm}^2/\text{m}$  betragen. 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. Bei den Typen HL 6 - 3 bis HL 6 - 7 muss die Zusatzbewehrung 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.

Bei der Zusatz- bzw. Mindestbewehrung handelt es sich, wenn nichts anderes gesagt wird, um geschlossene Bügel. Diese können auch durch vier sich kreuzende Einzelstäbe ersetzt werden, die außerhalb des Verankerungsbereiches mit  $l_b$  nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 12.6.2 verankern werden.

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann. Wenn im Ausnahmefall infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder 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. Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

### 3.8 Schlupf an den Verankerungen (Klemmeinbettung)

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

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

### 3.9 Schwingbreiten der Spannung an Endverankerungen und Kopplungen

Mit den an den Verankerungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei der Oberspannung von  $0,65 f_{pk}$  eine Schwingbreite von  $80 \text{ N/mm}^2$  bei  $2 \times 10^6$  Lastspielen nachgewiesen.

Der Schlaufenanker Typ L darf nur in Bauteilen mit vorwiegend ruhender Belastung eingesetzt werden.

### 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 Kopplung Typ K und Typ V

Spanngliedkopplungen müssen so in geraden Spanngliedabschnitten liegen, dass nach jeder Seite auf mindestens 1,0 m Länge 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  $1,15 \Delta l + 30$  mm ohne Behinderung erfolgen kann.

Bei beweglichen Kopplungen Typ V sind die durch die Umlenkung der Litzen auf der nicht mit einem Ring versehenen Seite (Spannglied 1) auftretenden Spreizkräfte 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 Ring und Zwiebelanfang (siehe Maß E in den Anlagen 10 bis 12) zu verlängern. Die Spannkraft darf erst ab dem Ring voll in Rechnung gestellt werden. Zwischen Ring und Zwiebelanfang ist mit einer linearen Abnahme der Spannkraft der Spannstahllitzen 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 oder Typ ER 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-Schlaufe 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 (Steckbügel) einzulegen. Die Steckbügel sind durch eine parallel zur Schlaufe verlaufende Montagebewehrung in ihrer Lage zu sichern.

Zusätzlich zu den Steckbügeln muss mindestens 40 % der eingetragenen Vorspannkraft aus dem Schlaufenanker (im Umlenkbereich) durch Bewehrung nach rückwärts, d.h. über das Schlaufenende hinaus, verankert werden. Diese Bewehrung ist gleichmäßig verteilt über und unter dem Schlaufenhüllrohr (auf der Plattenober- und Plattenunterseite) in Richtung der Schlaufenschenkel anzuordnen (Anlage 8, Richtung Y). Im Umlenkbereich ist diese Bewehrung mit gleichem Querschnitt senkrecht anzuordnen (Anlage 8, Richtung X). Die Bewehrung ist möglichst nah am Schlaufenhüllrohr anzuordnen und es darf jeweils nur jener Teil der Bewehrung berücksichtigt werden, dessen resultierende Zugkraft etwa in der Achse des endenden Schlaufenankers liegt. Es ist sicherzustellen, dass die Kraft (40 % der Vorspannkraft) in die Bewehrung eingetragen und eine Rissbildung ausgeschlossen wird.

### 3.14 Zwischenverankerung Typ Z

Die Zwischenverankerungen müssen auf mindestens 15 cm vor dem Ring gerade geführt werden. Benachbarte Spannglieder sind an den Spannischen so vorbeizuführen, dass die Betonüberdeckung des Hüllrohres mindestens 30 mm beträgt. Zwischenverankerungen sind von ihrer Wirkungsweise wie Spanngliedkopplungen zu behandeln. Die Auswirkung der Spannischen ist für den Bau- und den Endzustand statisch zu verfolgen.

## 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 Spanverfahren"<sup>9</sup>.



## 4.2 Ausführung

### 4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3<sup>7</sup> gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>9</sup>.

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) Anheften des Ankerstutzens an die Ankerplatte,
- b) Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an die Ankerplatte durch Schweißen angeheftet werden,
- c) Schweißung der Endgänge der Wendel zu einem geschlossenen Ring (siehe Abschnitt 2.1.5).

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

### 4.2.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

Die zentrische Lage der Wendel bzw. der Zusatzbewehrung ist durch Anschweißen an die Ankerplatte bzw. durch Halterungen zu sichern. Ankerplatten, Ankerbüchsen und Kopplungen müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen.

### 4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

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 auf der Litze müssen nach dem Nachspannen und dem Verankern um mindestens 15 mm in den Klemmen nach außen verschoben liegen.

Die zum Spannen der Zwischenanker Typ Z eingesetzten Spannpressen dürfen eine Toleranz der Spannkraft von nicht mehr als - 0 % und + 0,5 % aufweisen. Dies ist durch das Zeugnis einer Prüfung zu belegen, die unmittelbar vor dem jeweiligen Einsatz auf der Baustelle durchzuführen ist. Die Segmentstücke des Umlenkstuhls sind regelmäßig zu reinigen und zu schmieren und jeweils einzeln nacheinander auf dem Zwischenanker zu montieren. Die Reibungsverluste, die in der Zwischenverankerung Typ Z und im Pressenstuhl auftreten (siehe Abschnitt 3.3) dürfen durch Erhöhung der Pressenkraft ausgeglichen werden. Die Spannung der Spannstahllitzen an der Spannpresse darf aber höchstens 1340 N/mm<sup>2</sup> betragen.

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

### 4.2.5 Schlupf an den Verankerungen (Klemmeneinbettung)

Die Klemmen ziehen sich beim Verankern 6 mm in die Ankerbüchse ein. Bei Verankerung der Litzen durch Presshülsen ist kein Schlupf zu berücksichtigen.

### 4.2.6 Einpressen

#### 4.2.6.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447<sup>10</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (z. B. Z-13.6-7) zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446<sup>11</sup> bzw. die Angaben der Zulassung. Die Anlagen zur Bauregelliste A Teil 1 sind zu beachten.

#### 4.2.6.2 Wasserspülung

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

#### 4.2.6.3 Einpressgeschwindigkeiten

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



#### 4.2.6.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

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

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

#### 4.2.6.5 Überwachung

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

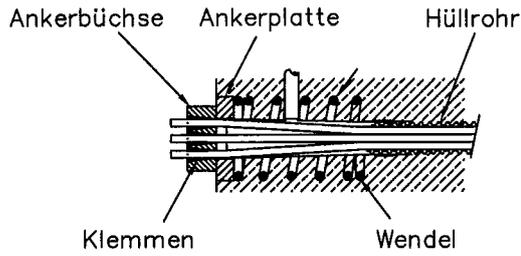
Häusler



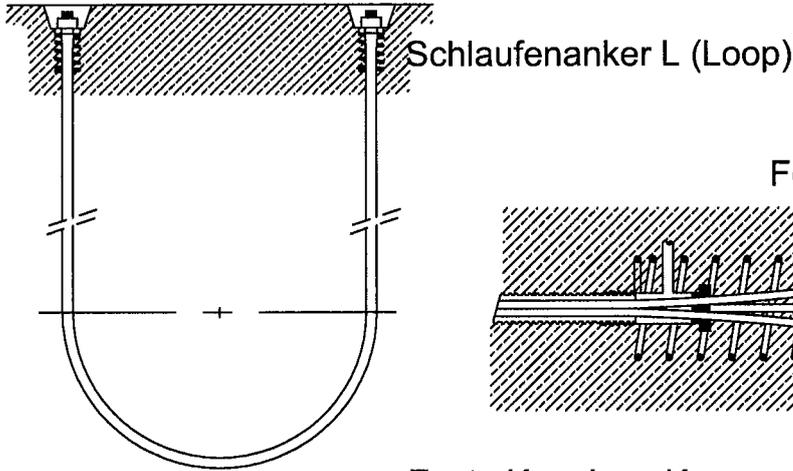
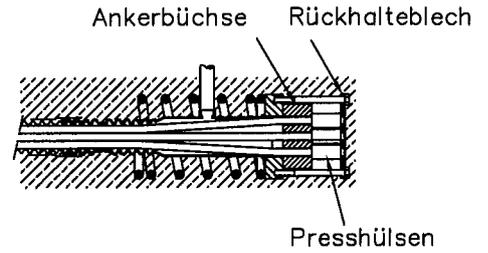
- 
- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1  | DIN 1045-1:2008-08   | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion     |
| 2  | DIN Fachbericht 102:2003-03  | Betonbrücken  |
| 3  | DIN EN 523:2003-11   | Hüllrohre aus Bandstahl für Spannlieder   |
| 4  | Vorgaben hierzu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

# Anker-Typen

## Spannanker E

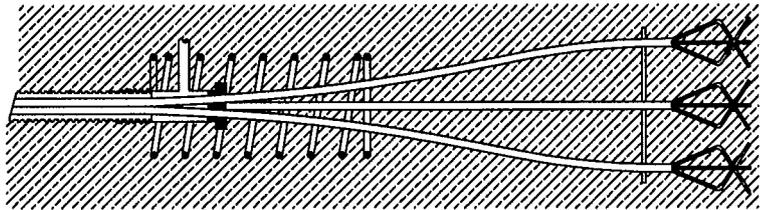


## Festanker EP

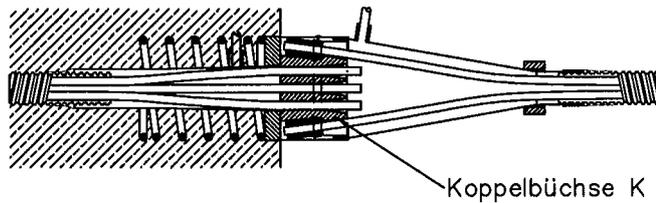


## Schlaufenanker L (Loop)

## Festanker H



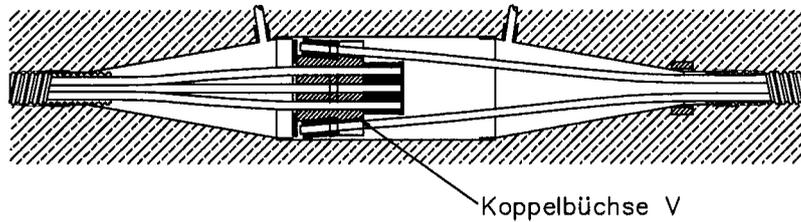
## Feste Kopplung K



Koppelbüchse K

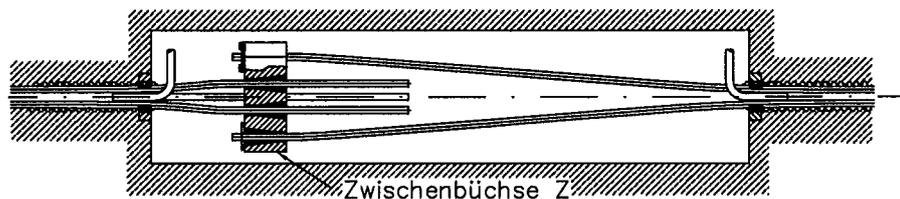


## Bewegliche Kopplung V



Koppelbüchse V

## Zwischenanker Z



Zwischenbüchse Z

**SUSPA<sup>DSI</sup>**

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

SUSPA-Lizenzspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

Übersicht

ANLAGE 1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Technische Daten für Typ 6-1 bis 6-6

| Spanngliedtyp                      |                   |       | 6-1   |     |     | 6-2   |     |     | 6-3   |      |      | 6-4   |      |      | 6-5   |      |      | 6-6   |      |      |     |      |      |     |      |      |
|------------------------------------|-------------------|-------|---|-----|-----|-------|-----|-----|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-----|------|------|-----|------|------|
| $P_{m0,max}$                       | kN                |       | 136   |     |     | 273   |     |     | 409   |      |      | 545   |      |      | 681   |      |      | 818   |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Anzahl Litzen $\varnothing$ 15,3mm | Stück             |       | 1   |     |     | 2     |     |     | 3     |      |      | 4     |      |      | 5     |      |      | 6     |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Spannstahlquerschnitt              | cm <sup>2</sup>   |       | 1,4   |     |     | 2,8   |     |     | 4,2   |      |      | 5,6   |      |      | 7,0   |      |      | 8,4   |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Spannstahlgewicht                  | kg/m              |       | 1,10  |     |     | 2,20  |     |     | 3,30  |      |      | 4,40  |      |      | 5,50  |      |      | 6,59  |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Spannstahlgüte $\beta_s/\beta_z$   | N/mm <sup>2</sup> |       | 1570/1770   |     |     |       |     |     |       |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Elastizitätsmodul                  | N/mm <sup>2</sup> |       | 195000  |     |     |       |     |     |       |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Hüllrohr rund                      |                   |       | siehe Tabelle 2, Abschnitt 3.4  |     |     |       |     |     |       |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| min. Krümmungsradius R             | m                 |       | 0,5   |     |     | 0,4   |     |     | 0,4   |      |      | 0,3   |      |      | 0,3   |      |      | 0,3   |      |      |     |      |      |     |      |      |
| ungew. Umlenkwinkel K              | °/m               |       | 0,5   |     |     | 0,4   |     |     | 0,4   |      |      | 0,3   |      |      | 0,3   |      |      | 0,3   |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Typ I                              | di/da             | mm    | 25/32   |     |     | 40/47 |     |     | 40/47 |      |      | 45/52 |      |      | 50/57 |      |      | 55/62 |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Reibkennwert                       | $\mu$             |       | 0,15  |     |     | 0,18  |     |     | 0,21  |      |      | 0,20  |      |      | 0,20  |      |      | 0,20  |      |      |     |      |      |     |      |      |
| bei Unterstützungsabständen        | m                 |       | 0,50-1,80   |     |     |       |     |     |       |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Typ II                             | di/da             | mm    | 30/37   |     |     | 45/52 |     |     | 45/52 |      |      | 50/57 |      |      | 55/62 |      |      | 60/67 |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Reibkennwert                       | $\mu$             |       | 0,15  |     |     | 0,17  |     |     | 0,19  |      |      | 0,19  |      |      | 0,19  |      |      | 0,19  |      |      |     |      |      |     |      |      |
| bei Unterstützungsabständen        | m                 |       | 0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren)<br>0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren |     |     |       |     |     |       |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Hüllrohr oval                      |                   |       | kein Ovalhüllrohr   |     |     |       |     |     |       |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Durchmesser                        | di                | mm    |   |     |     |       |     |     | 55x21 |      |      | 70x21 |      |      | 85x21 |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| ungew. Umlenkwinkel K              | da                | mm    |   |     |     |       |     |     | 60x25 |      |      | 75x25 |      |      | 90x25 |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Krümmung um schwache Achse         |                   | °/m   |   |     |     |       |     |     | 0,8   |      |      | 0,8   |      |      | 0,8   |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| min. Krümmungsradius R             | R                 | m     |   |     |     |       |     |     | 2,50  |      |      | 2,50  |      |      | 2,50  |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Reibkennwert                       |                   | $\mu$ |   |     |     |       |     |     | 0,15  |      |      | 0,15  |      |      | 0,15  |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Krümmung um steife Achse           |                   |       | kein Ovalhüllrohr   |     |     |       |     |     |       |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| min. Krümmungsradius R             | R                 | m     |   |     |     |       |     |     | 5,00  |      |      | 5,50  |      |      | 6,90  |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Reibkennwert                       |                   | $\mu$ |   |     |     |       |     |     | 0,23  |      |      | 0,26  |      |      | 0,32  |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Reibverlust im Spannanker E        | %                 |       | 0   |     |     | 0,7   |     |     | 1,0   |      |      | 1,3   |      |      | 1,2   |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Reibverlust in Kopplung V          | %                 |       | ---   |     |     | 1,7   |     |     | 1,8   |      |      | 2,0   |      |      | 1,8   |      |      |       |      |      |     |      |      |     |      |      |
| Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$     | N/mm <sup>2</sup> |       | 26  | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  | 26    | 34   | 42   | 26    | 34   | 42   | 26    | 34   | 42   | 26    | 34   | 42   |     |      |      |     |      |      |
| E-Ankerplatte Durchm.              | A                 | mm    | 80  | 80  | 80  | 130   | 110 | 110 | 150   | 130  | 130  | 170   | 150  | 150  | 200   | 170  | 170  | 200   | 170  | 170  |     |      |      |     |      |      |
| Aussendurchm. Wendel               | D                 | mm    | ---   | --- | --- | ---   | --- | --- | 160   | 130  | 100  | 180   | 160  | 130  | 200   | 160  | 130  | 200   | 160  | 130  |     |      |      |     |      |      |
| Länge Anker                        | LA                | mm    | ---   | --- | --- | ---   | --- | --- | 205   | 160  | 160  | 205   | 205  | 165  | 255   | 205  | 165  | 255   | 205  | 165  |     |      |      |     |      |      |
| min. Achsabstand                   | ax/ay             | mm    | 120   | 100 | 90  | 170   | 145 | 130 | 200   | 170  | 150  | 230   | 190  | 170  | 250   | 220  | 190  | 250   | 220  | 190  |     |      |      |     |      |      |
| min. Randabstand                   | rx/ry             | mm    | 80  | 70  | 65  | 105   | 90  | 85  | 120   | 105  | 95   | 135   | 115  | 105  | 145   | 130  | 115  | 145   | 130  | 115  |     |      |      |     |      |      |
| ER-Ankerplatte Länge               | A                 | mm    | kein ER-Anker   |     |     |       |     |     | 180   | 180  | 180  | 230   | 180  | 180  | 250   | 230  | 220  | 250   | 230  | 220  |     |      |      |     |      |      |
|                                    | B                 | mm    |   |     |     |       |     |     | 140   | 120  | 120  | 150   | 130  | 130  | 180   | 160  | 150  | 180   | 160  | 150  | 200 | 140  | 140  | 200 | 140  | 140  |
| Aussendurchm. Wendel               | D                 | mm    |   |     |     |       |     |     | 140   | 120  | 120  | 160   | 120  | 120  | 160   | 120  | 120  | 160   | 120  | 120  | 200 | 140  | 140  | 200 | 140  | 140  |
| Länge Anker                        | LA                | mm    |   |     |     |       |     |     | 210   | 210  | 210  | 255   | 250  | 250  | 250   | 250  | 250  | 315   | 260  | 260  | 315 | 260  | 260  | 315 | 260  | 260  |
| min. Achsabstand                   | ax                | mm    |   |     |     |       |     |     | 180   | 160  | 140  | 200   | 170  | 160  | 200   | 170  | 160  | 240   | 200  | 180  | 240 | 200  | 180  | 240 | 200  | 180  |
|                                    | ay                | mm    |   |     |     |       |     |     | 280   | 280  | 220  | 310   | 270  | 240  | 310   | 270  | 240  | 370   | 320  | 280  | 370 | 320  | 280  | 370 | 320  | 280  |
| min. Randabstand                   | rx                | mm    | 110   | 100 | 90  | 120   | 105 | 100 | 120   | 105  | 100  | 140   | 120  | 110  | 140   | 120  | 110  | 140   | 120  | 110  |     |      |      |     |      |      |
|                                    | ry                | mm    | 160   | 160 | 130 | 175   | 155 | 140 | 175   | 155  | 140  | 205   | 180  | 160  | 205   | 180  | 160  | 205   | 180  | 160  |     |      |      |     |      |      |
| HL-Anker                           | A                 | mm    | kein HL-Anker   |     |     |       |     |     | ---   | 290  | 210  | ---   | 390  | 270  | ---   | 330  | 330  | ---   | 330  | 330  |     |      |      |     |      |      |
|                                    | B                 | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 90   | 90   | ---   | 90   | 90   | ---   | 90   | 90   | ---   | 90   | 90   | --- | 90   | 90   | --- | 90   | 90   |
| Länge                              | L                 | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 1350 | 1300 | ---   | 1350 | 1300 | ---   | 1350 | 1300 | ---   | 1500 | 1300 | --- | 1500 | 1300 | --- | 1500 | 1300 |
| min. Achsabstand                   | ax                | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 120  | 120  | ---   | 120  | 120  | ---   | 120  | 120  | ---   | 160  | 120  | --- | 160  | 120  | --- | 160  | 120  |
|                                    | ay                | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 320  | 240  | ---   | 420  | 320  | ---   | 420  | 320  | ---   | 360  | 360  | --- | 360  | 360  | --- | 360  | 360  |
| min. Randabstand                   | rx                | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 100  | 100  | ---   | 100  | 100  | ---   | 100  | 100  | ---   | 100  | 100  | --- | 100  | 100  | --- | 100  | 100  |
|                                    | ry                | mm    | ---   | 200 | 160 | ---   | 250 | 190 | ---   | 250  | 190  | ---   | 220  | 220  | ---   | 220  | 220  | ---   | 220  | 220  |     |      |      |     |      |      |
| H-Wendel Aussendurchm.             | D                 | mm    | ---   | --- | --- | ---   | --- | --- | ---   | ---  | ---  | ---   | ---  | ---  | ---   | ---  | ---  | ---   | ---  | ---  |     |      |      |     |      |      |
| HR-Anker                           | A                 | mm    | kein HR-Anker   |     |     |       |     |     | ---   | 210  | 190  | ---   | 210  | 190  | ---   | 210  | 190  | ---   | 210  | 190  |     |      |      |     |      |      |
|                                    | B                 | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 190  | 190  | ---   | 190  | 190  | ---   | 190  | 190  | ---   | 210  | 190  | --- | 210  | 190  | --- | 210  | 190  |
| Länge                              | L                 | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 1350 | 1150 | ---   | 1350 | 1150 | ---   | 1350 | 1150 | ---   | 1500 | 1300 | --- | 1500 | 1300 | --- | 1500 | 1300 |
| min. Achsabstand                   | ax                | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 220  | 220  | ---   | 220  | 220  | ---   | 220  | 220  | ---   | 240  | 220  | --- | 240  | 220  | --- | 240  | 220  |
|                                    | ay                | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 240  | 220  | ---   | 240  | 220  | ---   | 240  | 220  | ---   | 240  | 220  | --- | 240  | 220  | --- | 240  | 220  |
| min. Randabstand                   | rx                | mm    |   |     |     |       |     |     | ---   | 150  | 150  | ---   | 150  | 150  | ---   | 150  | 150  | ---   | 160  | 150  | --- | 160  | 150  | --- | 160  | 150  |
|                                    | ry                | mm    | ---   | 160 | 150 | ---   | 160 | 150 | ---   | 160  | 150  | ---   | 160  | 150  | ---   | 160  | 150  | ---   | 160  | 150  |     |      |      |     |      |      |
| H-Wendel Aussendurchm.             | D                 | mm    | ---   | --- | --- | ---   | --- | --- | ---   | ---  | ---  | ---   | ---  | ---  | ---   | ---  | ---  | ---   | ---  | ---  |     |      |      |     |      |      |

Der Typ 6-6 findet planmäßig nur Verwendung beim Zwischenanker Z 6-6

Hinweis:

Mögliche Änderung der Achsabstände bei E, ER, EP und EPR  
siehe Abschnitt 3.6 der "Besonderen Bestimmungen"



**SUSPA DSI**

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

SUSPA-Lizenzspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

Technische Daten 6-1 bis 6-6

ANLAGE 2  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Technische Daten für Typ 6-7 bis 6-22

| Spanngliedtyp                      |                   | 6-7   |      |      | 6-9   |      |      | 6-12  |      |      | 6-15  |      |      | 6-19   |      |      | 6-22    |      |      |
|------------------------------------|-------------------|---|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|--------|------|------|---------|------|------|
| $P_{m0,max}$                       | kN                | 954   |      |      | 1227  |      |      | 1635  |      |      | 2044  |      |      | 2590   |      |      | 2998    |      |      |
| Anzahl Litzen $\varnothing 15,3mm$ | Stück             | 7   |      |      | 9     |      |      | 12    |      |      | 15    |      |      | 19     |      |      | 22      |      |      |
| Spannstahlquerschnitt              | cm <sup>2</sup>   | 9,8   |      |      | 12,6  |      |      | 16,8  |      |      | 21,0  |      |      | 26,6   |      |      | 30,8    |      |      |
| Spannstahlgewicht                  | kg/m              | 7,69  |      |      | 9,89  |      |      | 13,19 |      |      | 16,49 |      |      | 20,88  |      |      | 24,18   |      |      |
| Spannstahlgüte $\beta_s/\beta_z$   | N/mm <sup>2</sup> | 1570/1770   |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |         |      |      |
| Elastizitätsmodul                  | N/mm <sup>2</sup> | 195000  |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |         |      |      |
| Hüllrohr rund                      |                   | siehe Tabelle 2, Abschnitt 3.4  |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |         |      |      |
| min. Krümmungsradius R             | m                 | 0,3   |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |         |      |      |
| ungew. Umlenkwinkel K              | °/m               | 0,3   |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |         |      |      |
| Typ I                              | di/da             | 55/62   |      |      | 65/72 |      |      | 75/82 |      |      | 80/87 |      |      | 90/97  |      |      | 100/107 |      |      |
| Reibkennwert                       | $\mu$             | 0,21  |      |      | 0,21  |      |      | 0,20  |      |      | 0,21  |      |      | 0,21   |      |      | 0,20    |      |      |
| bei Unterstützungsabständen        | m                 | 0,50-1,80   |      |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |        |      |      |         |      |      |
| Typ II                             | di/da             | 60/67   |      |      | 70/77 |      |      | 80/87 |      |      | 85/92 |      |      | 95/102 |      |      | 110/117 |      |      |
| Reibkennwert                       | $\mu$             | 0,20  |      |      | 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        | %                 | 1,0   |      |      | 0,7   |      |      | 0,8   |      |      | 0,8   |      |      | 0,7    |      |      | 0,6     |      |      |
| Reibverlust in Kopplung V          | %                 | 1,8   |      |      | 1,7   |      |      | 1,7   |      |      | 1,7   |      |      | 1,7    |      |      | 1,6     |      |      |
| Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$     | N/mm <sup>2</sup> | 26  | 34   | 42   | 26    | 34   | 42   | 26    | 34   | 42   | 26    | 34   | 42   | 26     | 34   | 42   | 26      | 34   | 42   |
| E-Ankerplatte Durchm.              | A mm              | 230   | 200  | 200  | 260   | 230  | 230  | 290   | 260  | 260  | 330   | 290  | 290  | 380    | 330  | 330  | 420     | 360  | 360  |
| Aussendurchm. Wendel               | D mm              | 240   | 200  | 180  | 270   | 240  | 200  | 315   | 285  | 270  | 350   | 315  | 300  | 390    | 350  | 330  | 470     | 390  | 360  |
| Länge Anker                        | LA mm             | 260   | 255  | 210  | 265   | 260  | 260  | 325   | 265  | 265  | 380   | 325  | 270  | 435    | 380  | 330  | 450     | 430  | 380  |
| min. Achsabstand                   | ax/ay mm          | 300   | 260  | 230  | 340   | 300  | 260  | 390   | 340  | 310  | 440   | 380  | 340  | 490    | 440  | 390  | 540     | 470  | 420  |
| min. Randabstand                   | rx/ry mm          | 170   | 150  | 135  | 190   | 170  | 150  | 215   | 190  | 175  | 240   | 210  | 190  | 265    | 240  | 215  | 290     | 255  | 230  |
| HL-Anker                           | A mm              | ---   | 450  | 290  | ---   | 390  | 330  | ---   | 480  | 430  | ---   | 480  | 450  | ---    | 610  | 570  | ---     | 730  | 570  |
|                                    | B mm              | ---   | 90   | 190  | ---   | 210  | 210  | ---   | 250  | 220  | ---   | 250  | 250  | ---    | 250  | 250  | ---     | 250  | 250  |
| Länge                              | L mm              | ---   | 1500 | 1300 | ---   | 1500 | 1300 | ---   | 1500 | 1300 | ---   | 1500 | 1300 | ---    | 1500 | 1300 | ---     | 1500 | 1300 |
| min. Achsabstand                   | ax mm             | ---   | 220  | 220  | ---   | 240  | 240  | ---   | 280  | 250  | ---   | 300  | 280  | ---    | 320  | 320  | ---     | 320  | 320  |
|                                    | ay mm             | ---   | 480  | 320  | ---   | 420  | 360  | ---   | 510  | 460  | ---   | 510  | 480  | ---    | 640  | 600  | ---     | 760  | 640  |
| min. Randabstand                   | rx mm             | ---   | 130  | 150  | ---   | 160  | 160  | ---   | 180  | 165  | ---   | 180  | 180  | ---    | 180  | 180  | ---     | 180  | 180  |
|                                    | ry mm             | ---   | 280  | 200  | ---   | 250  | 220  | ---   | 295  | 270  | ---   | 295  | 280  | ---    | 360  | 340  | ---     | 420  | 360  |
| Aussendurchm. H-Wendel             | D mm              | ---   | 200  | 200  | ---   | 200  | 200  | ---   | 230  | 230  | ---   | 230  | 230  | ---    | 300  | 300  | ---     | 300  | 300  |
| HR-Anker                           | A mm              | ---   | 250  | 250  | ---   | 290  | 250  | ---   | 390  | 390  | ---   | 410  | 330  | ---    | 490  | 390  | ---     | 490  | 490  |
|                                    | B mm              | ---   | 250  | 250  | ---   | 290  | 250  | ---   | 330  | 290  | ---   | 350  | 290  | ---    | 390  | 390  | ---     | 450  | 390  |
| Länge                              | L mm              | ---   | 1500 | 1300 | ---   | 1350 | 1300 | ---   | 1350 | 1150 | ---   | 1500 | 1300 | ---    | 1500 | 1300 | ---     | 1500 | 1300 |
| min. Achsabstand                   | ax mm             | ---   | 280  | 280  | ---   | 320  | 280  | ---   | 360  | 320  | ---   | 380  | 320  | ---    | 420  | 420  | ---     | 480  | 420  |
|                                    | ay mm             | ---   | 280  | 280  | ---   | 320  | 280  | ---   | 420  | 420  | ---   | 440  | 400  | ---    | 520  | 420  | ---     | 520  | 520  |
| min. Randabstand                   | rx mm             | ---   | 180  | 180  | ---   | 200  | 180  | ---   | 220  | 200  | ---   | 230  | 200  | ---    | 250  | 250  | ---     | 280  | 250  |
|                                    | ry mm             | ---   | 180  | 180  | ---   | 200  | 180  | ---   | 250  | 250  | ---   | 260  | 220  | ---    | 300  | 250  | ---     | 300  | 300  |
| Aussendurchm. H-Wendel             | D mm              | ---   | 200  | 200  | ---   | 200  | 200  | ---   | 230  | 230  | ---   | 230  | 230  | ---    | 300  | 300  | ---     | 300  | 300  |

**Hinweis:**

Mögliche Änderungen der Achsabstände bei E, ER, EP und EPR siehe Abschnitt 3.6 der "Besonderen Bestimmungen"

**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 6-1 bis 6-22  
 Weitere Abmessungen und Zusatzbewehrung siehe Anl. 5 und 6
- ER:** Spannanker (ggfl. Festanker) mit rechteckiger Ankerplatte nur für Typen 6-3, 6-4 und 6-5  
 Weitere Abmessungen und Zusatzbewehrung siehe Anl. 5 und 7
- 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  
 Weitere Abmessungen und Zusatzbewehrung siehe Anl. 10 bis 12
- EP/EPR:** Festanker mit Presshülsen, technische Daten entsprechend Typ E bzw. ER
- L:** Schlaufenanker Typ L nur für Typen 6-2 bis 6-7, siehe Anl. 8
- Kopplungen:** Feste Kopplung Typ K und Bewegliche Kopplung Typ V siehe Anl. 13
- Z:** Zwischenanker Typ Z; nur für Typen 6-2, 6-4, 6-6, 6-8, 6-10 u. 6-12; siehe Anl. 14



**SUSPA DSI**

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

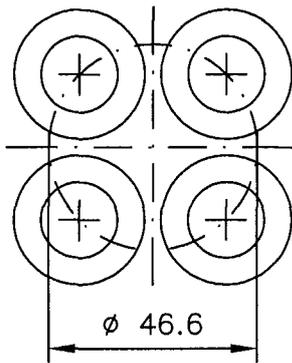
SUSPA-Litzenspannverfahren  
 140mm<sup>2</sup>

Technische Daten 6-7 bis 6-22

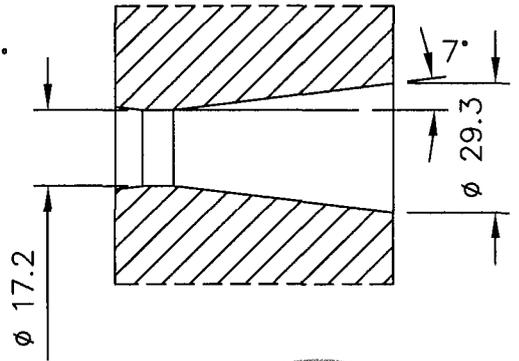
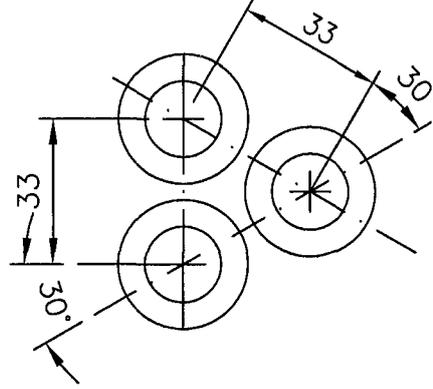
**ANLAGE 3**  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Nr. Z-13.1-21  
 vom 16. Dezember 2008

## Geometrie der Ankerbüchse

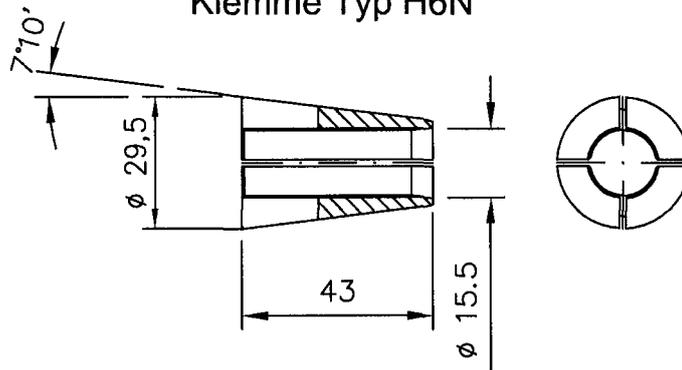
Sonderfall 6-4



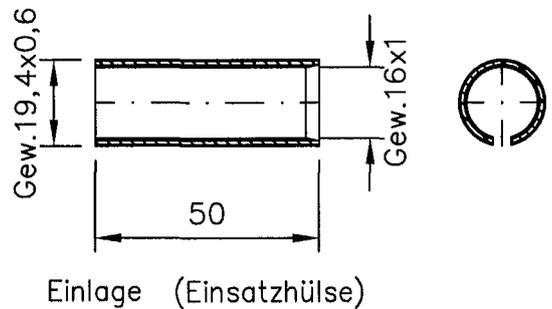
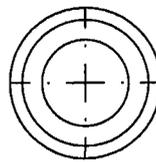
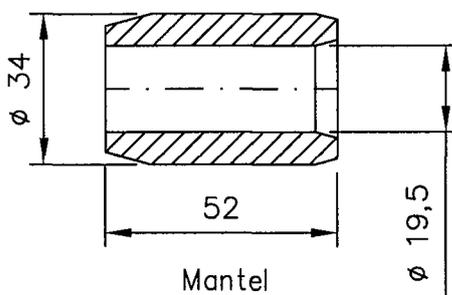
Normalfall



## Klemme Typ H6N



## Preßhülse



**SUSPA DSI**

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

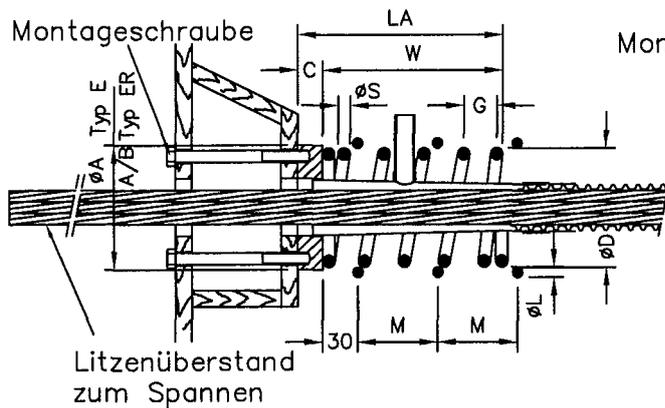
SUSPA-Lizenzspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>  
Grundelemente

ANLAGE 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

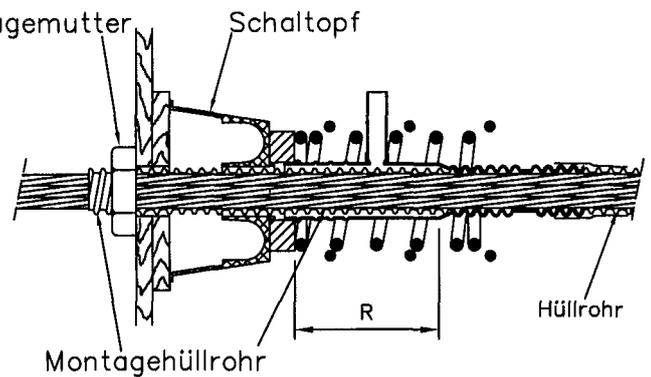
# Montageübersicht

## Anker Typ E und ER

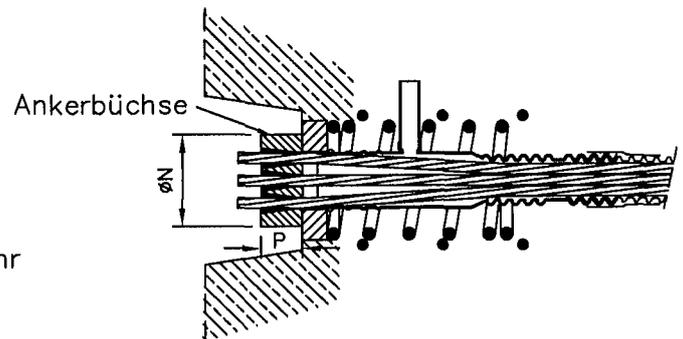
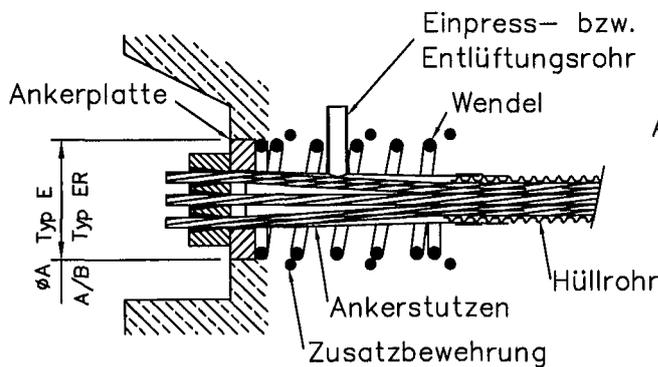
a) Befestigung der Ankerplatte mit Montageschrauben  
Montagezustand:



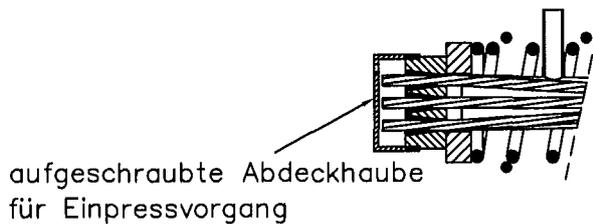
b) Befestigung der Ankerplatte mit Montagehüllrohr und Schaltopf  
Montagezustand: (6-3 bis 6-5)



a) und b) Gespannter Zustand



a) und b) Mit aufgeschraubter Ankerhaube

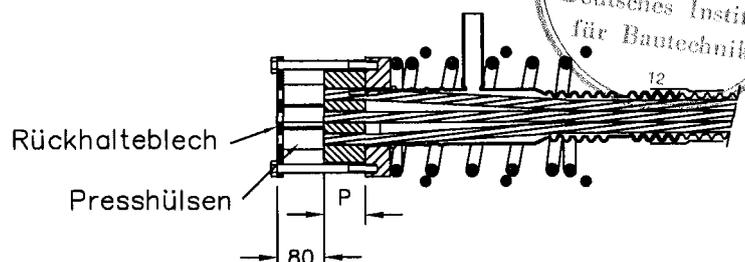


Bei Typ ER 6-3, 6-4, 6-5: (siehe Anlage 7)  
Ausführung I: Wendel und Zusatzbewehrung nur parallel zur langen Seite A  
Ausführung II: ohne Wendel mit rechtwinklig umfassender Bewehrung (z.B. als Bügel)

## Festanker Typ EP u. EPR

Mit Presshülsen:  
Montagezustand und  
gespannter Zustand

Sonstige Abmessungen wie bei  
Spannanker Typ E bzw. ER



**SUSPA DSI**

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

SUSPA-Litzenspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

Montageübersicht

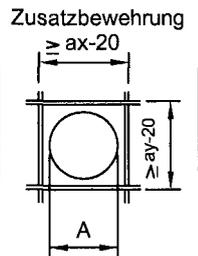
ANLAGE 5

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Spannanker E und Festanker EP Typ 6-1 bis 6-22 mit runder Ankerplatte

| Typ   |                   | 6-1          |     |    | 6-2   |     |     | 6-3   |     |     | 6-4   |     |     | 6-5   |     |     | 6-7   |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-------------------|--------------|-----|----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $P_{m0,max}$                                | kN                | 136          |     |    | 273   |     |     | 409   |     |     | 545   |     |     | 681   |     |     | 954   |     |     |     |     |     |     |     |
| Anzahl der Litzen                           |                   | 1            |     |    | 2     |     |     | 3     |     |     | 4     |     |     | 5     |     |     | 7     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ansicht Ankerbüchse<br>Anordnung der Litzen |                   |              |     |    |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |     |     |
| Ankerbüchse Durchm.                         | N                 | 53           |     |    | 90    |     |     | 95    |     |     | 110   |     |     | 135   |     |     | 135   |     |     |     |     |     |     |     |
| Dicke                                       | P                 | 50           |     |    | 50    |     |     | 50    |     |     | 55    |     |     | 60    |     |     | 60    |     |     |     |     |     |     |     |
| Ankerstützenlänge                           | R                 | 70           |     |    | 160   |     |     | 160   |     |     | 170   |     |     | 290   |     |     | 290   |     |     |     |     |     |     |     |
| Hüllrohr Typ I                              | di/da             | 25/32        |     |    | 40/47 |     |     | 40/47 |     |     | 45/52 |     |     | 50/57 |     |     | 55/62 |     |     |     |     |     |     |     |
| Typ II                                      | di/da             | 30/37        |     |    | 45/52 |     |     | 45/52 |     |     | 50/57 |     |     | 55/62 |     |     | 60/67 |     |     |     |     |     |     |     |
| Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$              | N/mm <sup>2</sup> | 26           | 34  | 42 | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  |     |     |     |     |     |
| Ankerplatte Durchm.                         | A                 | 80           | 80  | 80 | 130   | 110 | 110 | 150   | 130 | 130 | 170   | 150 | 150 | 200   | 170 | 170 | 230   | 200 | 200 |     |     |     |     |     |
| Dicke                                       | C                 | 15           | 15  | 15 | 20    | 15  | 15  | 25    | 20  | 20  | 25    | 25  | 25  | 30    | 25  | 25  | 35    | 30  | 30  |     |     |     |     |     |
| Lochdurchm.                                 | T                 | 20           | 20  | 20 | 52    | 52  | 52  | 58    | 58  | 58  | 72    | 72  | 72  | 86    | 86  | 86  | 86    | 86  | 86  |     |     |     |     |     |
| Wendel                                      |                   | keine Wendel |     |    |       |     |     | 160   | 130 | 100 | 180   | 160 | 130 | 200   | 160 | 130 | 240   | 200 | 180 |     |     |     |     |     |
| min. Aussen Ø                               | D                 |              |     |    |       |     |     |       |     |     |       |     | 10  | 10    | 10  | 12  | 10    | 10  | 14  | 10  | 10  | 14  | 14  | 12  |
| Draht Ø                                     | S                 |              |     |    |       |     |     |       |     |     |       |     | 40  | 40    | 40  | 40  | 40    | 40  | 40  | 40  | 40  | 50  | 50  | 40  |
| max. Ganghöhe                               | G                 |              |     |    |       |     |     |       |     |     |       |     | 180 | 140   | 140 | 180 | 180   | 140 | 225 | 180 | 140 | 225 | 225 | 180 |
| min. Länge                                  | W                 |              |     |    |       |     |     |       |     |     |       |     | 5   | 4     | 4   | 5   | 5     | 4   | 5   | 5   | 4   | 5   | 5   | 5   |
| Anz. Windungen                              | H                 |              |     |    |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |     |     |
| Länge Anker                                 | LA                | 205          |     |    | 160   |     |     | 160   |     |     | 205   |     |     | 205   |     |     | 165   |     |     |     |     |     |     |     |
| min. Achsabstand                            | ax/ay             | 120          | 100 | 90 | 170   | 145 | 130 | 200   | 170 | 150 | 230   | 190 | 170 | 250   | 220 | 190 | 300   | 260 | 230 |     |     |     |     |     |
| min. Randabstand                            | rx/ry             | 80           | 70  | 65 | 105   | 90  | 85  | 120   | 105 | 95  | 135   | 115 | 105 | 145   | 130 | 115 | 170   | 150 | 135 |     |     |     |     |     |
| Zus.bew. BSt 500 S                          |                   | 3            |     |    | 3     |     |     | 3     |     |     | 3     |     |     | 4     |     |     | 3     |     |     |     |     |     |     |     |
| Anzahl                                      | K                 | 3            | 3   | 3  | 3     | 3   | 3   | 3     | 3   | 3   | 3     | 3   | 3   | 4     | 3   | 3   | 4     | 4   | 3   |     |     |     |     |     |
| Stab Ø                                      | L                 | 8            | 10  | 10 | 12    | 12  | 12  | 8     | 10  | 10  | 8     | 10  | 12  | 8     | 12  | 14  | 8     | 12  | 14  |     |     |     |     |     |
| Abstand                                     | M                 | 60           | 80  | 70 | 80    | 70  | 65  | 80    | 80  | 70  | 80    | 70  | 70  | 70    | 70  | 70  | 70    | 80  | 70  |     |     |     |     |     |

| Typ   |                   | 6-9   |     |     | 6-12  |     |     | 6-15  |     |     | 6-19   |     |     | 6-22    |     |     |
|---|-------------------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|---------|-----|-----|
| $P_{m0,max}$                                | kN                | 1227  |     |     | 1635  |     |     | 2044  |     |     | 2590   |     |     | 2998    |     |     |
| Anzahl der Litzen                           |                   | 9     |     |     | 12    |     |     | 15    |     |     | 19     |     |     | 22      |     |     |
| Ansicht Ankerbüchse<br>Anordnung der Litzen |                   |       |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Ankerbüchse Durchm.                         | N                 | 155   |     |     | 170   |     |     | 190   |     |     | 200    |     |     | 220     |     |     |
| Dicke                                       | P                 | 65    |     |     | 75    |     |     | 85    |     |     | 95     |     |     | 100     |     |     |
|   | R                 | 460   |     |     | 460   |     |     | 650   |     |     | 650    |     |     | 750     |     |     |
| Hüllrohr Typ I                              | di/da             | 65/72 |     |     | 75/82 |     |     | 80/87 |     |     | 90/97  |     |     | 100/107 |     |     |
| Typ II                                      | di/da             | 70/77 |     |     | 80/87 |     |     | 85/92 |     |     | 95/102 |     |     | 110/117 |     |     |
| Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$              | N/mm <sup>2</sup> | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  | 26     | 34  | 42  | 26      | 34  | 42  |
| Ankerplatte Durchm.                         | A                 | 260   | 230 | 230 | 290   | 260 | 260 | 330   | 290 | 290 | 380    | 330 | 330 | 420     | 360 | 360 |
| Dicke                                       | C                 | 40    | 35  | 35  | 45    | 40  | 40  | 50    | 45  | 45  | 55     | 50  | 50  | 60      | 50  | 50  |
| Lochdurchm.                                 | T                 | 112   | 112 | 112 | 120   | 120 | 120 | 150   | 150 | 150 | 152    | 152 | 152 | 174     | 174 | 174 |
| Wendel                                      |                   | 270   | 240 | 200 | 315   | 285 | 270 | 350   | 315 | 300 | 390    | 350 | 330 | 470     | 390 | 360 |
| min. Aussen Ø                               | D                 |       |     |     |       |     |     |       |     |     |        |     |     |         |     |     |
| Draht Ø                                     | S                 | 14    | 14  | 14  | 16    | 14  | 14  | 16    | 16  | 14  | 16     | 16  | 16  | 16      | 16  | 16  |
| max. Ganghöhe                               | G                 | 50    | 50  | 50  | 50    | 50  | 50  | 50    | 50  | 50  | 50     | 50  | 50  | 50      | 50  | 50  |
| min. Länge                                  | W                 | 225   | 225 | 225 | 280   | 225 | 225 | 330   | 280 | 225 | 380    | 330 | 280 | 390     | 380 | 330 |
| Anz. Windungen                              | H                 | 5     | 5   | 5   | 6     | 5   | 5   | 7     | 6   | 5   | 8      | 7   | 6   | 9       | 8   | 7   |
| Länge Anker                                 | LA                | 265   | 260 | 260 | 325   | 265 | 265 | 380   | 325 | 270 | 435    | 380 | 330 | 450     | 430 | 380 |
| min. Achsabstand                            | ax/ay             | 340   | 300 | 260 | 390   | 340 | 310 | 440   | 380 | 340 | 490    | 440 | 390 | 540     | 470 | 420 |
| min. Randabstand                            | rx/ry             | 190   | 170 | 150 | 215   | 190 | 175 | 240   | 210 | 190 | 265    | 240 | 215 | 290     | 255 | 230 |
| Zus.bew. BSt 500 S                          |                   | 4     |     |     | 5     |     |     | 5     |     |     | 6      |     |     | 5       |     |     |
| Anzahl                                      | K                 | 4     | 4   | 4   | 5     | 4   | 4   | 5     | 5   | 4   | 6      | 5   | 4   | 7       | 5   | 5   |
| Stab Ø                                      | L                 | 12    | 14  | 16  | 10    | 16  | 16  | 14    | 16  | 20  | 14     | 16  | 20  | 14      | 20  | 20  |
| Abstand                                     | M                 | 80    | 80  | 70  | 70    | 70  | 70  | 70    | 70  | 70  | 70     | 70  | 70  | 80      | 90  | 70  |



Abmessungen  
in mm

**SUSPA DSI**

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

SUSPA-Litzenspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

Datentabelle  
Anker E und EP

ANLAGE 6

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Spannanker ER und Festanker EPR Typ 6-3 bis 6-5

mit rechteckiger Ankerplatte

| Typ                            |                   | 6-3   |     |     | 6-4   |     |     | 6-5   |     |     |
|--------------------------------|-------------------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| $P_{m0,max}$                   | kN                | 409   |     |     | 545   |     |     | 681   |     |     |
| Anzahl der Litzen              |                   | 3     |     |     | 4     |     |     | 5     |     |     |
| Ankerbüchse                    | Durchm.           | 95    |     |     | 110   |     |     | 135   |     |     |
|                                | Dicke             | 50    |     |     | 55    |     |     | 60    |     |     |
| Ankerstützenlänge              | R                 | 160   |     |     | 170   |     |     | 290   |     |     |
| Hüllrohr                       | Typ I             | 40/47 |     |     | 45/52 |     |     | 50/57 |     |     |
|                                | Typ II            | 45/52 |     |     | 50/57 |     |     | 55/62 |     |     |
| Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$ | N/mm <sup>2</sup> | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  | 26    | 34  | 42  |
| Ankerplatte                    |                   |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| Breite                         | B                 | 140   | 120 | 120 | 150   | 130 | 130 | 180   | 160 | 150 |
| Länge                          | A                 | 180   | 180 | 180 | 230   | 180 | 180 | 250   | 230 | 220 |
| Dicke                          | C                 | 25    | 25  | 25  | 30    | 25  | 25  | 35    | 30  | 30  |
| Lochdurchmesser                | T                 | 58    | 58  | 58  | 72    | 72  | 72  | 86    | 86  | 86  |
| min. Achsabstand               | ax                | 180   | 160 | 140 | 200   | 170 | 160 | 240   | 200 | 180 |
|                                | ay                | 280   | 280 | 220 | 310   | 270 | 240 | 370   | 320 | 280 |
| min. Randabstand               | rx                | 110   | 100 | 90  | 120   | 105 | 100 | 140   | 120 | 110 |
|                                | ry                | 160   | 160 | 130 | 175   | 155 | 140 | 205   | 180 | 160 |

Ausführung I mit Wendel und Zusatzbewehrung (nur parallel zur langen Seite A):

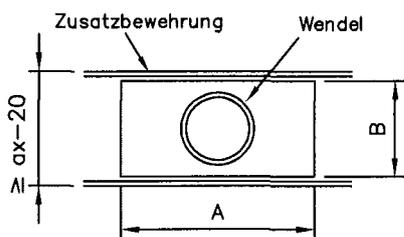
|                    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Wendel             |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| min. Aussen Ø      | D  | 140 | 120 | 120 | 160 | 120 | 120 | 200 | 140 | 140 |
| Draht Ø            | S  | 12  | 12  | 12  | 12  | 12  | 12  | 14  | 14  | 14  |
| max. Ganghöhe      | G  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 50  | 40  | 40  |
| min. Länge         | W  | 185 | 185 | 185 | 225 | 225 | 225 | 280 | 230 | 230 |
| Anz. Windungen     | H  | 5   | 5   | 5   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   |
| Länge Anker        | LA | 210 | 210 | 210 | 255 | 250 | 250 | 315 | 260 | 260 |
| Zus.bew. BSt 500 S |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Anzahl             | K  | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   |
| Stab Ø             | L  | 8   | 10  | 10  | 10  | 12  | 12  | 10  | 12  | 12  |
| Abstand            | M  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 70  | 70  | 70  |

Ausführung II mit Bügel- oder Orthogonalbewehrung (ohne Wendel):

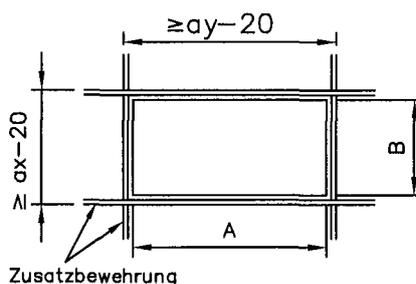
|                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Zus.bew. BSt 500 S |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Anzahl             | K | 5  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  |
| Stab Ø             | L | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 | 14 |
| Abstand            | M | 50 | 45 | 45 | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Abmessungen in mm

Ausführung I



Ausführung II



**SUSPA DSI**

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

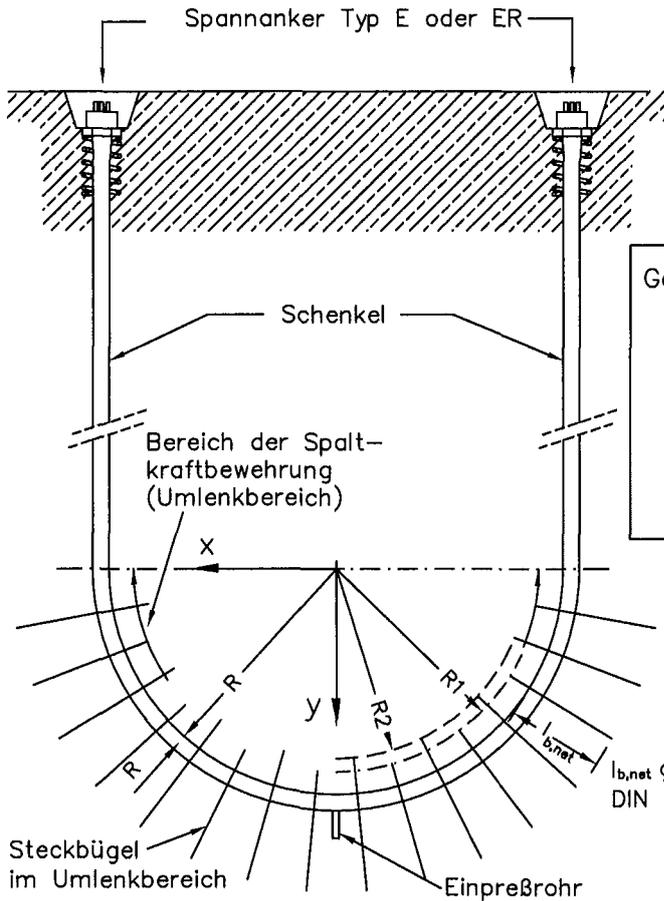
SUSPA-Litzenspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

Datentabelle  
Anker ER und EPR

ANLAGE 7  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Schlaufenanker Typ L (Loop)

Für alle Betonfestigkeiten  $f_{cmj,cube} \geq 26 \text{ N/mm}^2$   
für vorwiegend ruhende Beanspruchung



Zur Nachverpressung s. Abschnitt 4.2.6.4 der Besonderen Bestimmungen.

Konstruktive Ausbildung der Spaltkraftbewehrung mit Steckbügeln gemäß Bild.

Gesamt-Querschnitt der Spaltkraftbewehrung:

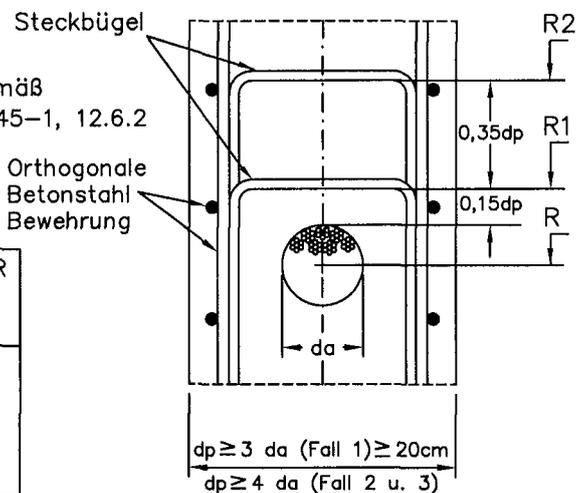
$$A_s = \frac{0,25 \pi \times F_{pk}}{f_{yk}} \times \left( 1 - \frac{0,87 d_a}{d_p} \right)$$

$F_{pk}$  = Nennbruchlast des Spanngliedes

$f_{yk}$  = Nennstreckgrenze des Betonstahls

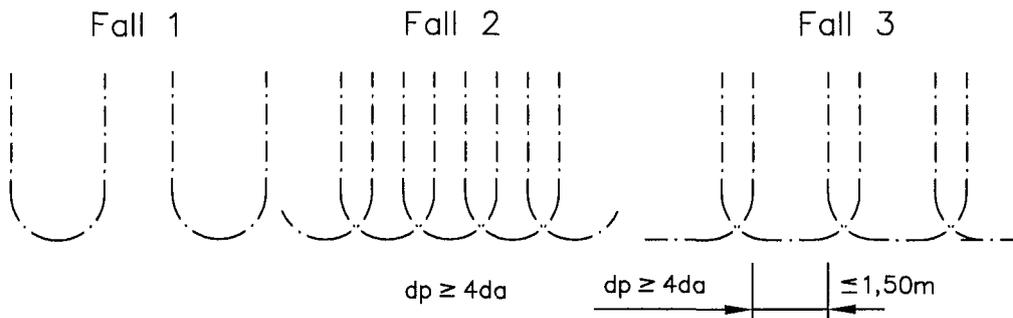
$d_p$  = Mindestplattendicke

zusätzlich orthogonale Betonstahlbewehrung siehe Abschnitt 3.13 der "Besonderen Bestimmungen"



| Typ | $P_{m0,max}$<br>kN | $F_{pk}$<br>kN | Anzahl<br>der<br>Litzen | Hüllrohr<br>$d_i$<br>mm | $d_a$<br>mm | min. R<br>mm |
|-----|--------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| L   |                    |                |                         |                         |             |              |
| 6-2 | 273                | 496            | 2                       | 50                      | 57          | 750          |
| 6-3 | 409                | 743            | 3                       | 50                      | 57          | 750          |
| 6-4 | 545                | 991            | 4                       | 55                      | 62          | 750          |
| 6-5 | 681                | 1239           | 5                       | 65                      | 72          | 750          |
| 6-7 | 954                | 1735           | 7                       | 75                      | 82          | 750          |

Möglichkeiten zur Anordnung der Schlaufenanker Typ L



12.12.2008

**SUSPADSI**

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

SUSPA-Lizenzspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

Schlaufenanker L

ANLAGE 8

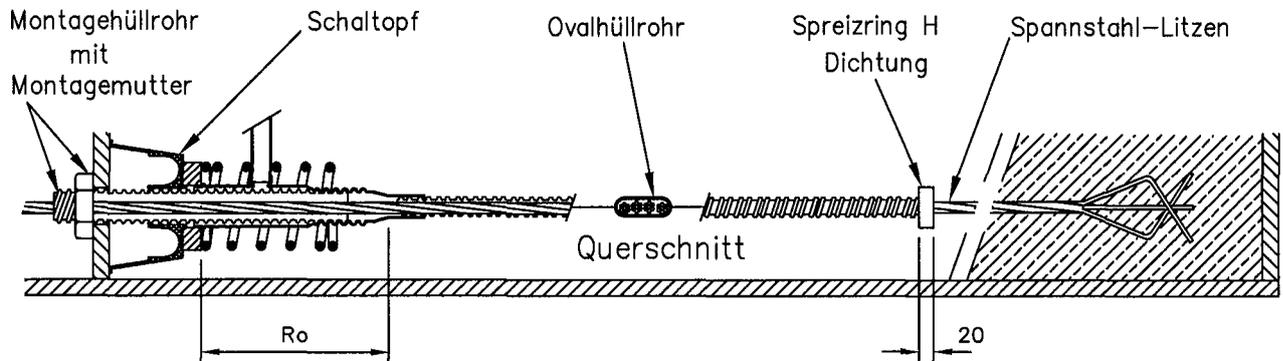
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Spannglied mit Oval-Hüllrohr

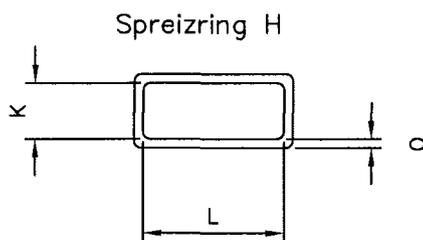
Spannanker Typ E oder ER  
im Montagezustand



Festanker z.B. Typ H



| Typ                             |       | 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  |
| Krümmung um die schwache Achse: |       |        |        |        |
| min. Krümmungsradius            | $R$   | 2,50 m | 2,50 m | 2,50 m |
| Reibkennwert                    | $\mu$ | 0,15   | 0,15   | 0,15   |
| Krümmung um die steife Achse:   |       |        |        |        |
| min. Krümmungsradius            | $R$   | 5,00 m | 5,50 m | 6,90 m |
| Reibkennwert                    | $u$   | 0,23   | 0,26   | 0,32   |
| Spreizring H bei Verbundanker   | $L$   | 62     | 81     | 91     |
|                                 | $K$   | 32     | 41     | 41     |
|                                 | $O$   | 4,0    | 4,5    | 4,5    |



Rand- und Achsabstände, sowie Zusatzbewehrung siehe Anl. 6/7 und 10/11

ungewollter Umlenkwinkel  $K$  siehe Anlage 2

Reibungsverlust im Spannanker siehe Anlage 2

Abmessungen in mm

**SUSPA DSI**

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

SUSPA-Litzenspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

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

ANLAGE 9

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008



# Festanker H Typ 6-3 bis 6-9 (HL und HR)

| Typ                    | 6-3                                |       | 6-4    |       |        |       | 6-5    |       |        |       |
|------------------------|------------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Pm0,max                | 409                                |       | 545    |       |        |       | 681    |       |        |       |
| Anker                  | HL 6-3                             |       | HL 6-4 |       | HR 6-4 |       | HL 6-5 |       | HR 6-5 |       |
| fcm,j,cube             | 34                                 | 42    | 34     | 42    | 34     | 42    | 34     | 42    | 34     | 42    |
| Anordnung der Zwiebeln |                                    |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Ausführung             | I                                  | II    | I      | II    | I      | I     | II     | II    | II     | II    |
| A                      | 290                                | 210   | 390    | 270   | 210    | 190   | 330    | 330   | 210    | 190   |
| B                      | 90                                 | 90    | 90     | 90    | 190    | 190   | 90     | 90    | 210    | 190   |
| Z                      | 1495                               | 1445  | 1495   | 1445  | 1495   | 1295  | 1645   | 1445  | 1645   | 1445  |
| E                      | 1200                               | 1000  | 1200   | 1000  | 1200   | 1000  | 1200   | 1000  | 1200   | 1000  |
| D                      | ---                                | ---   | ---    | ---   | ---    | ---   | ---    | ---   | 200    | 200   |
| S                      | ---                                | ---   | ---    | ---   | ---    | ---   | ---    | ---   | 12     | 12    |
| V                      | Aussendurchmesser Hüllrohr + ~3 mm |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| min O                  | 11                                 | 11    | 14     | 14    | 14     | 14    | 14     | 14    | 14     | 14    |
| I                      | 20                                 | 20    | 20     | 20    | 20     | 20    | 20     | 20    | 20     | 20    |
| L                      | 1350                               | 1300  | 1350   | 1300  | 1350   | 1150  | 1500   | 1300  | 1500   | 1300  |
| ax                     | 120                                | 120   | 120    | 120   | 220    | 220   | 160    | 120   | 240    | 220   |
| ay                     | 320                                | 240   | 420    | 320   | 240    | 220   | 360    | 360   | 240    | 220   |
| rx                     | 100                                | 100   | 100    | 100   | 150    | 150   | 100    | 100   | 160    | 150   |
| ry                     | 200                                | 160   | 250    | 190   | 160    | 150   | 220    | 220   | 160    | 150   |
| Hüllrohr               |                                    |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Typ I di/da            | 40/47                              | 40/47 | 45/52  | 45/52 | 45/52  | 45/52 | 50/57  | 50/57 | 50/57  | 50/57 |
| Typ II di/da           | 45/52                              | 45/52 | 50/57  | 50/57 | 50/57  | 50/57 | 55/62  | 55/62 | 55/62  | 55/62 |

| Typ                    | 6-7                                |       |        |       | 6-9    |       |        |       |
|------------------------|------------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Pm0,max                | 954                                |       |        |       | 1227   |       |        |       |
| Anker                  | HL 6-7                             |       | HR 6-7 |       | HL 6-9 |       | HR 6-9 |       |
| fcm,j,cube             | 34                                 | 42    | 34     | 42    | 34     | 42    | 34     | 42    |
| Anordnung der Zwiebeln |                                    |       |        |       |        |       |        |       |
| Ausführung             | II                                 | II    | II     | II    | II     | II    | I      | II    |
| A                      | 450                                | 290   | 250    | 250   | 390    | 330   | 290    | 250   |
| B                      | 90                                 | 190   | 250    | 250   | 210    | 210   | 290    | 250   |
| Z                      | 1655                               | 1455  | 1655   | 1455  | 1655   | 1455  | 1505   | 1455  |
| E                      | 1200                               | 1000  | 1200   | 1000  | 1200   | 1000  | 1200   | 1000  |
| D                      | 200                                | 200   | 200    | 200   | 200    | 200   | 200    | 200   |
| S                      | 12                                 | 12    | 12     | 12    | 12     | 12    | 12     | 12    |
| V                      | Aussendurchmesser Hüllrohr + ~3 mm |       |        |       |        |       |        |       |
| min O                  | 14                                 | 14    | 14     | 14    | 14     | 14    | 14     | 14    |
| I                      | 30                                 | 30    | 30     | 30    | 30     | 30    | 30     | 30    |
| L                      | 1500                               | 1300  | 1500   | 1300  | 1500   | 1300  | 1350   | 1300  |
| ax                     | 220                                | 220   | 280    | 280   | 240    | 240   | 320    | 280   |
| ay                     | 480                                | 320   | 280    | 280   | 420    | 360   | 320    | 280   |
| rx                     | 130                                | 150   | 180    | 180   | 160    | 160   | 200    | 180   |
| ry                     | 280                                | 200   | 180    | 180   | 250    | 220   | 200    | 180   |
| Hüllrohr               |                                    |       |        |       |        |       |        |       |
| Typ I di/da            | 55/62                              | 55/62 | 55/62  | 55/62 | 65/72  | 65/72 | 65/72  | 65/72 |
| Typ II di/da           | 60/67                              | 60/67 | 60/67  | 60/67 | 70/77  | 70/77 | 70/77  | 70/77 |



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

SUSPA-Litzenspanverfahren  
140mm<sup>2</sup>

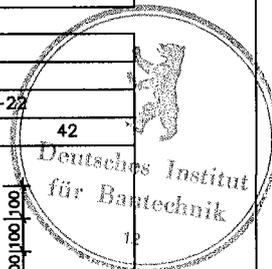
Datentabelle  
Festanker H 6-3 bis 6-9

ANLAGE 11  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Festanker H Typ 6-12 bis 6-22 (HL und HR)

| Typ                    | 6-12                               |       |         |       | 6-15       |       |         |       |
|------------------------|------------------------------------|-------|---------|-------|------------|-------|---------|-------|
|                        | Pm0,max kN                         |       | 1635    |       | Pm0,max kN |       | 2044    |       |
| Anker                  | HL 6-12                            |       | HR 6-12 |       | HL 6-15    |       | HR 6-15 |       |
| fcm,j,cube N/mm²       | 34                                 | 42    | 34      | 42    | 34         | 42    | 34      | 42    |
| Anordnung der Zwiebeln |                                    |       |         |       |            |       |         |       |
| Ausführung             | II                                 | II    | I       | I     | II         | II    | II      | II    |
| A                      | 480                                | 430   | 390     | 390   | 480        | 450   | 410     | 330   |
| B                      | 250                                | 220   | 330     | 290   | 250        | 250   | 350     | 290   |
| Z                      | 1655                               | 1455  | 1505    | 1305  | 1655       | 1455  | 1655    | 1455  |
| E                      | 1200                               | 1000  | 1200    | 1000  | 1200       | 1000  | 1200    | 1000  |
| D                      | 230                                | 230   | 230     | 230   | 230        | 230   | 230     | 230   |
| S                      | 14                                 | 14    | 14      | 14    | 14         | 14    | 14      | 14    |
| V                      | Aussendurchmesser Hüllrohr +~ 3 mm |       |         |       |            |       |         |       |
| min O                  | 20                                 | 20    | 20      | 20    | 20         | 20    | 20      | 20    |
| I                      | 30                                 | 30    | 30      | 30    | 30         | 30    | 30      | 30    |
| L                      | 1500                               | 1300  | 1350    | 1150  | 1500       | 1300  | 1500    | 1300  |
| ax                     | 280                                | 250   | 360     | 320   | 300        | 280   | 380     | 320   |
| ay                     | 510                                | 460   | 420     | 420   | 510        | 480   | 440     | 400   |
| rx                     | 180                                | 165   | 220     | 200   | 180        | 180   | 230     | 200   |
| ry                     | 295                                | 270   | 250     | 250   | 295        | 280   | 260     | 220   |
| Hüllrohr               |                                    |       |         |       |            |       |         |       |
| Typ I di/da            | 75/82                              | 75/82 | 75/82   | 75/82 | 80/87      | 80/87 | 80/87   | 80/87 |
| Typ II di/da           | 80/87                              | 80/87 | 80/87   | 80/87 | 85/92      | 85/92 | 85/92   | 85/92 |

| Typ                    | 6-19                               |        |         |        | 6-22       |         |         |         |
|------------------------|------------------------------------|--------|---------|--------|------------|---------|---------|---------|
|                        | Pm0,max kN                         |        | 2590    |        | Pm0,max kN |         | 2998    |         |
| Anker                  | HL 6-19                            |        | HR 6-19 |        | HL 6-22    |         | HR 6-22 |         |
| fcm,j,cube N/mm²       | 34                                 | 42     | 34      | 42     | 34         | 42      | 34      | 42      |
| Anordnung der Zwiebeln |                                    |        |         |        |            |         |         |         |
| Ausführung             | II                                 | II     | II      | II     | II         | II      | II      | II      |
| A                      | 610                                | 570    | 490     | 390    | 730        | 570     | 490     | 490     |
| B                      | 250                                | 250    | 390     | 390    | 250        | 250     | 450     | 390     |
| Z                      | 1655                               | 1455   | 1655    | 1455   | 1655       | 1455    | 1655    | 1455    |
| E                      | 1200                               | 1000   | 1200    | 1000   | 1200       | 1000    | 1200    | 1000    |
| D                      | 300                                | 300    | 300     | 300    | 300        | 300     | 300     | 300     |
| S                      | 16                                 | 16     | 16      | 16     | 16         | 16      | 16      | 16      |
| V                      | Aussendurchmesser Hüllrohr +~ 3 mm |        |         |        |            |         |         |         |
| min O                  | 20                                 | 20     | 20      | 20     | 20         | 20      | 20      | 20      |
| I                      | 30                                 | 30     | 30      | 30     | 30         | 30      | 30      | 30      |
| L                      | 1500                               | 1300   | 1500    | 1300   | 1500       | 1300    | 1500    | 1300    |
| ax                     | 320                                | 320    | 420     | 420    | 320        | 320     | 480     | 420     |
| ay                     | 640                                | 600    | 520     | 420    | 760        | 640     | 520     | 520     |
| rx                     | 180                                | 180    | 250     | 250    | 180        | 180     | 280     | 250     |
| ry                     | 360                                | 340    | 300     | 250    | 420        | 360     | 300     | 300     |
| Hüllrohr               |                                    |        |         |        |            |         |         |         |
| Typ I di/da            | 90/97                              | 90/97  | 90/97   | 90/97  | 100/107    | 100/107 | 100/107 | 100/107 |
| Typ II di/da           | 95/102                             | 95/102 | 95/102  | 95/102 | 110/117    | 110/117 | 110/117 | 110/117 |



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

SUSPA-Lizenzspannverfahren  
140mm²

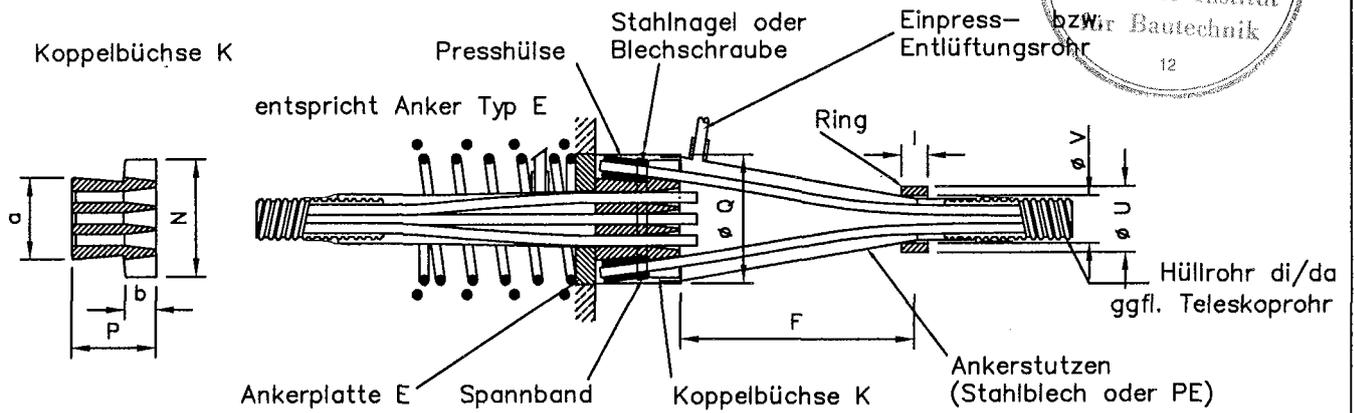
Datentabelle  
Festanker H 6-12 bis 6-22

ANLAGE 12  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Kopplungen Typ K und V



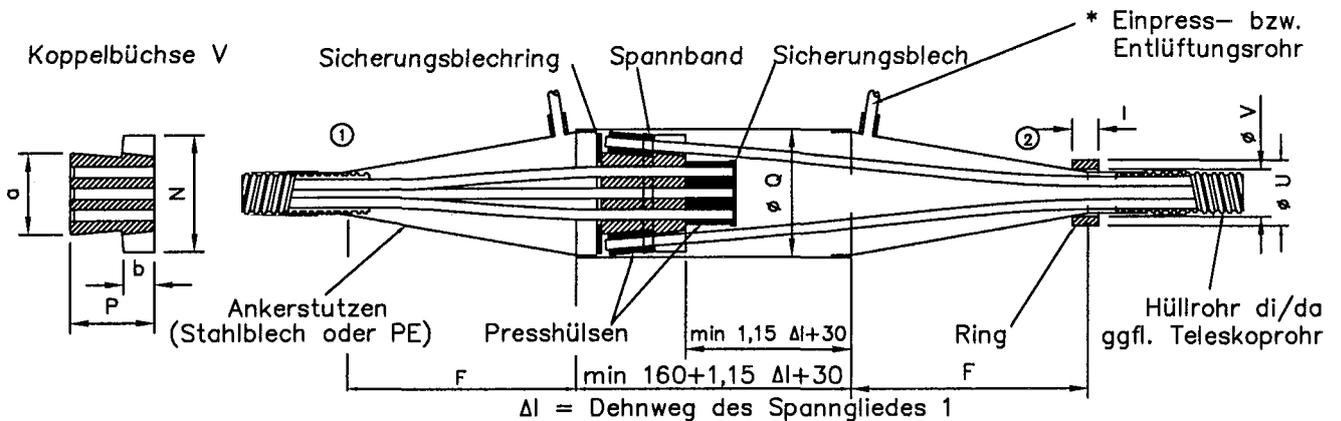
## Feste Kopplung Typ K:



## Bewegliche Kopplung Typ V:

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

\* je nach Einpressrichtung und Neigung der Kopplung V werden ein oder zwei Einpress- bzw. Entlüftungsrohre eingebaut



Für diese Typen muss bei der Kopplung K die runde Ankerplatte E für  $f_{cm,cube} = 26 \text{ N/mm}^2$  gewöhlt werden !!!

| Typ           | 6-2    | 6-3   | 6-4   | 6-7   | 6-9   | 6-12  | 6-15  | 6-19   | 6-22    |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| Koppelbüchsen |        |       |       |       |       |       |       |        |         |
| N             | 120/84 | 140   | 150   | 180   | 210   | 220   | 260   | 260    | 290     |
| a             | 65     | 86    | 96    | 126   | 156   | 166   | 206   | 206    | 236     |
| P             | 123    | 128   | 128   | 128   | 128   | 128   | 128   | 128    | 128     |
| b             | 45     | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50     | 50      |
| Ankerstützen  |        |       |       |       |       |       |       |        |         |
| F             | 185    | 250   | 280   | 370   | 410   | 460   | 570   | 570    | 640     |
| Q             | 130    | 150   | 160   | 190   | 230   | 240   | 280   | 280    | 310     |
| Ring          |        |       |       |       |       |       |       |        |         |
| V             | 55     | 55    | 60    | 73    | 82    | 92    | 97    | 109    | 122     |
| I             | 25     | 30    | 30    | 40    | 40    | 40    | 50    | 50     | 50      |
| U             | 70     | 70    | 80    | 101   | 110   | 127   | 140   | 159    | 171     |
| Hüllrohr      |        |       |       |       |       |       |       |        |         |
| Typ I di/da   | 40/47  | 40/47 | 45/52 | 55/62 | 65/72 | 75/82 | 80/87 | 90/97  | 100/107 |
| Typ II di/da  | 45/52  | 45/52 | 50/57 | 60/67 | 70/77 | 80/87 | 85/92 | 95/102 | 110/117 |

**SUSPA<sup>DSI</sup>**

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

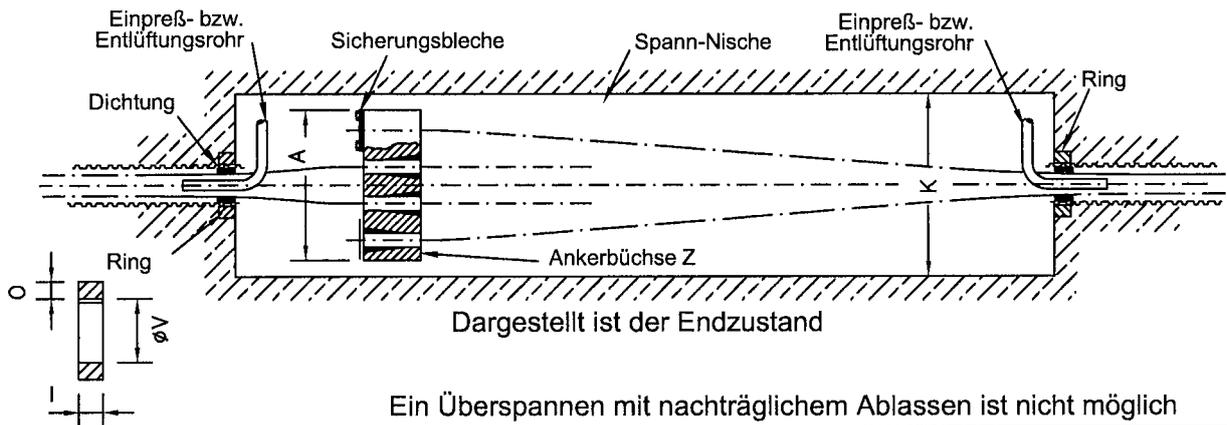
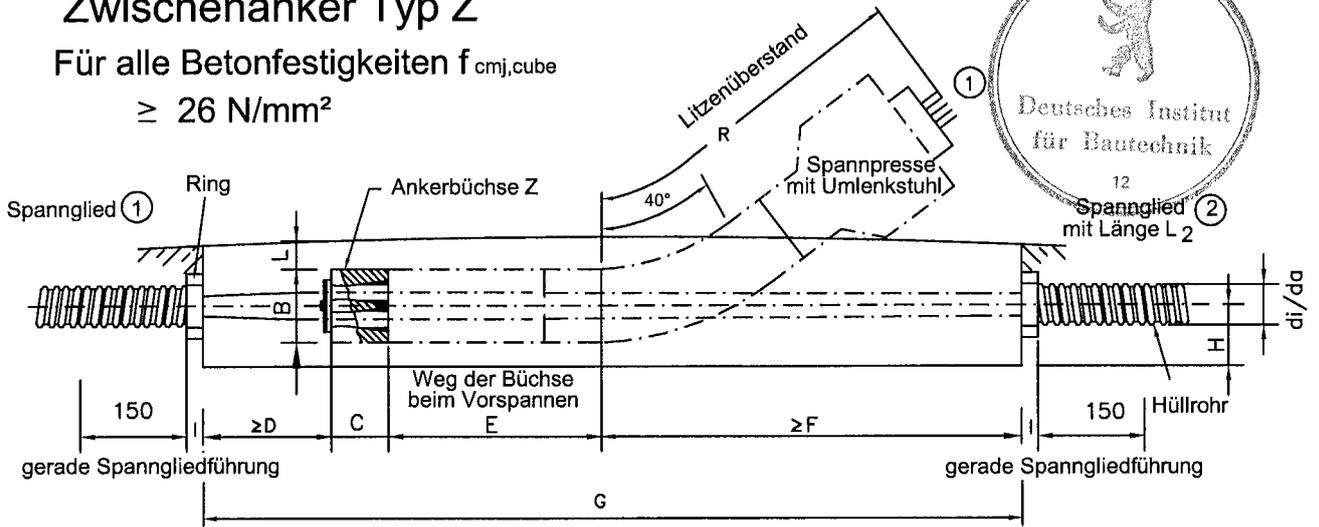
SUSPA-Litzenspannverfahren  
140mm<sup>2</sup>

Kopplungen K und V

ANLAGE 13  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

# Zwischenanker Typ Z

Für alle Betonfestigkeiten  $f_{cmj,cube}$   
 $\geq 26 \text{ N/mm}^2$



Ein Überspannen mit nachträglichem Ablassen ist nicht möglich

| Spanngliedtyp                              | Z 6-2  | Z 6-4  | Z 6-6  | Z 6-8  | Z 6-10 | Z 6-12 |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| zulässige Vorspannkraft<br>$P_{m0,max}$ kN | 273  | 545    | 818    | 1090   | 1363   | 1635   |
| max. an der Presse kN                      | 364  | 728    | 1092   | 1456   | 1820   | 2184   |
| Ansicht der Zwischenanker                  |  |        |        |        |        |        |
| Ankerbüchse Länge A                        | 140  | 170    | 210    | 210    | 260    | 300    |
| Breite B                                   | 90   | 100    | 140    | 160    | 160    | 160    |
| Dicke C                                    | 70   | 80     | 100    | 100    | 140    | 160    |
| Litzenüberstand R                          | 850  | 1000   | 1000   | 1200   | 1200   | 1200   |
| Hüllrohr Typ I di/da                       | 40/47  | 45/52  | 55/62  | 65/72  | 70/77  | 75/82  |
| Typ II di/da                               | 45/52  | 50/57  | 60/67  | 70/77  | 75/82  | 80/87  |
| Ring V                                     | Außendurchmesser Hüllrohr + ~3mm                               |        |        |        |        |        |
| min. O                                     | 11   | 14     | 14     | 14     | 14     | 20     |
| I  | 20   | 20     | 30     | 30     | 30     | 30     |
| Spann-Nische D                             | 100  | 200    | 300    | 400    | 450    | 450    |
| E  | Dehnweg von Spannglied 2 (für Spanngliedlänge L <sub>2</sub> ) |        |        |        |        |        |
| F  | 550  | 800    | 1000   | 1100   | 1100   | 1350   |
| G  | 720+E  | 1080+E | 1400+E | 1600+E | 1690+E | 1960+E |
| H  | 65   | 70     | 90     | 100    | 100    | 100    |
| K  | 180  | 210    | 250    | 250    | 300    | 340    |
| L  | erforderliche Betonüberdeckung                                 |        |        |        |        |        |

**SUSPA DSI**

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

SUSPA-Litzenspannverfahren  
 140mm<sup>2</sup>

Übersicht  
 Zwischenanker Typ Z

ANLAGE 14  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Nr. Z-13.1-21  
 vom 16. Dezember 2008

# SUSPA-Litzenspannverfahren-140mm<sup>2</sup>

## Beschreibung der Spannglieder



### 1. Spannstahl und Spannglieder

Für sämtliche Spannglieder wird als Spannstahl die 7-drähtige Spanndrahtlitze Ø15,3 mm Nennquerschnitt  $A = 140 \text{ mm}^2$ , der Stahlgüte St 1570/1770 verwendet.

### 2. Spannglieder, Herstellung und Transport

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

Die Spannglieder sind Litzenbündel bestehend aus 1 bis 22 Litzen. Bei den Regelspanngliedern sind alle Bohrungen des Spannankers mit Litzen besetzt. Durch Teilbesetzung der Spannanker kann jede Spanngliedergröße zwischen 1 und 22 Litzen erreicht werden.

Die Spanngliederkräfte der Regelspannglieder, sowie die wichtigsten zugehörigen technischen Daten der Verankerungen sind in den Anl. 2 und 3 zusammengefaßt.

Bei Werksherstellung 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 Rollen oder in länglichen Schlaufen aufgewickelt auf die Baustelle transportiert. Dabei beträgt der minimale Biegedurchmesser beim Transport bis zum Spanngliedtyp 6-12,  $D = 1,5 \text{ m}$ , für Spanngliedtypen ab Typ 6-15,  $D = 1,8 \text{ m}$ .

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

Im Fall des Litzenbündels wird dieses in der Regel im Werk vorgefertigt und unter Beachtung eines minimalen Biegedurchmessers von  $D = 1,5 \text{ m}$  aufgerollt auf die Baustelle transportiert.

Für die Werksherstellung und für die Herstellung auf der Baustelle gilt, dass die Ankerbüchsen und Klemmen erst kurz vor dem Spannvorgang gesetzt werden.

### 3. Hüllrohre

Es gelangen Hüllrohre nach DIN EN 523<sup>3</sup> zur Anwendung. Die Hüllrohre haben einen kreisrunden bzw. für die Typen 6-3 bis 6-5 auch einen ovalen Querschnitt. 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 mit Abdichtband abgedichtet.

### 4. Verankerungen

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

Die Litzen werden durch ein Zentrumsloch in der Ankerplatte geführt. Die Ankerplatte ist entweder rund (Typ E) bzw. bei den Typen 6-3 bis 6-5 wahlweise auch rechteckig (Typ ER). Zwischen Ankerplatte und Hüllrohr befindet sich der Ankerstutzen, der von einer Wendel umgeben ist. Diese Wendel ist einseitig an der Ankerplatte angeschweißt. Das freie Ende ist ggf. an der Bewehrung aus Betonstahl festzubinden.

Das Hüllrohr wird ca. mit der Länge  $d$  ( $d$  = Hüllrohrdurchmesser) in den Ankerstutzen eingeschoben bzw. wird bei entsprechend geformten PE-Ankerstutzen mit dem Ankerstutzen verschraubt.

Die Ankerbüchse wird erst kurz vor dem Spannen über die Litzen geschoben. Jede Litze wird mit einem Klemmenpaar verankert. Die Ankerbüchse E kann wahlweise außen mit einem Gewinde ausgestattet werden, so dass die Möglichkeit besteht, beim Injizieren eine Verpresshaube aufzuschrauben.

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

Der Schlaufenanker Typ L ist Bestandteil eines Spannglieds für Anwendung in Flächen-tragwerken, auf die nur vorwiegend ruhende Lasten wirken.

Die an beiden Seiten des Schlaufenbereichs anschließenden Schenkel des Spannglieds müssen gleich lang sein. An den Spanngliedenden sind Spannanker Typ E oder Typ ER angeordnet, die gleichzeitig vorgespannt werden.

Die auf Anl. 8 angegebenen Hüllrohrabmessungen gestatten das nachträgliche Einschieben 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 z.B. durch eine angebundene, diagonale Aussteifung aus Betonstahl ausgesteift.



In Anl. 8 sind die Angaben zur Mindestplattendicke des Betonquerschnitts und zur Spaltzugbewehrung im Umlenkbereich zu finden. In Anpassung an die benötigte Vorspannkraft und die Platzverhältnisse kann für die Anordnung der Spannglieder der Fall 1, 2 oder 3 gewählt werden.

## 4.2 Feste Verankerungen

### 4.2.1 Typ E und ER (Anl. 2-3, 5 -7)

Dieser Ankertyp kann auch als feste Verankerung verwendet werden. Dabei muss die Verankerung während des Vorspannens zugänglich sein ( siehe Abs. 1.2 der Besonderen Bestimmungen).

### 4.2.2 Typ EP (Anl. 5 bis 7)

Der Aufbau dieser Verankerung entspricht der des Typs E bzw. ER. Anstelle der Klemmen werden die Litzen durch Presshülsen (Anl. 4) verankert.

Die Presshülsen bestehen aus einem Mantel und einer Einsatzhülse.

Die Ankerbüchse und die Presshülsen werden durch ein Rückhalteblech in ihrer Lage fixiert.

Die Verankerung braucht beim Vorspannen nicht mehr zugänglich zu sein. Sie kann vor dem Vorspannen einbetoniert werden. Beim Vorspannen tritt kein Schlupf der Litzen auf.

### 4.2.3 Typ H (HL und HR, Anl. 10 bis 12)

Die Litzen werden nach dem Austritt aus dem Hüllrohr fächerförmig verteilt und an ihren Enden zwiebelförmig aufgestaucht. Am Austritt aus dem Hüllrohr wird ein Stahlring angeordnet. Die Zwiebeln werden entweder in einem länglichen Raster (HL) oder einem rechteckigen Raster (HR) angeordnet. Bei der Ausführung I liegen die Zwiebeln in einer Ebene, bei der Ausführung II in zwei hintereinanderliegenden Ebenen. Der Festanker Typ H ist nur für Betonfestigkeiten  $f_{cmj,cube} \geq 34 \text{ N/mm}^2$  vorgesehen.



### 4.3 Kopplungen (Anl. 13)

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

Dieser Koppelanker dient dazu, ein neues Spannglied mit einem bereits gespannten zu verbinden. Die bereits gespannte Hälfte der Kopplung ist prinzipiell gleich aufgebaut wie der Spannanker Typ E.

Die Kopplungsbüchse weist zusätzlich außen einen Kranz von Nocken auf. Die mit Presshülsen versehenen Litzen des anzufügenden Spanngliedes werden zwischen die Nocken gesetzt und in ihrer Lage gesichert.

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

Diese bewegliche Kopplung dient dazu, zwei Spannglieder vor dem Spannen zu verbinden. Das Kopplungsprinzip entspricht demjenigen 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 Kopplungsbüchse im Ankerstutzenbereich entsprechend der Richtung des Spannweges ist vor dem endgültigen Zusammenbau des Blechkörpers zu kontrollieren.

Ein Entlüftungsrohr ist in Einpressrichtung hinter der Kopplungsbüchse anzuordnen. Verläuft die Kopplung in Einpressrichtung fallend, so ist auch vor der Kopplungsbüchse ein Entlüftungsrohr 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 dort mittels eines Stahlnagels und Überkleben mit Dichtband gesichert. Der Ankerstutzen wird gegenüber der Koppelbüchse mittels Stahlnagel oder Blechschaube festgehalten.



#### 4.4 Zwischenanker Z (Anl. 14)

Der Zwischenanker Z wird in der Regel zum Vorspannen von Ringspanngliedern, z. B. bei Behältern, eingesetzt. Die beiden Enden 1 und 2 des Ringspannglieds übergreifen sich im Zwischenanker Z.

Zum Vorspannen wird der Litzenüberstand des Spanngliedendes 1 mittels des Umlenkstuhls aus der Spannische herausgeführt. Zum Ausgleich der Litzenreibung im Umlenkstuhl wird die Spannkraft an der Spannpresse höher als die erforderliche Spannkraft am Spannanker gewählt.

Beim Vorspannen verschiebt sich die Ankerbüchse Z um das Maß E (E = Dehnung und Klemmeneinzug von 6 mm des Spanngliedendes 2). Beim Absetzen der Vorspannkraft auf die Verankerung ziehen sich die Klemmen des Spanngliedendes 1 um 6 mm ein. Infolge des Klemmeneinzugs ist die Spannkraft am Spannanker nach dem Vorspannen niedriger als im Spannglied. Eine Kompensation dieses Klemmeinzuges sowie ein Überspannen mit nachträglichem Ablassen ist nicht möglich.

Nach dem Spannen wird die Ankernische zubetoniert und anschließend das Spannglied mit Einpressmörtel verpresst.



#### 5. Spannen

Das Spannen erfolgt mit ölhydraulischen Zentrumslochpressen. Die Litzen führen durch die Presse hindurch und werden in der Presse in einer Zugbüchse mittels Geräteklemmen verankert. Alle Litzen eines Spanngliedes werden gemeinsam gespannt. Die Spannkraft wird in der Regel mittels eines Manometers 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 bei Einhaltung von Abs. 4.2.4 der Besonderen Bestimmungen möglich.

#### 6. Einpressen

Nach dem Vorspannen wird in die Hüllrohre Zementmörtel geeigneter Zusammensetzung eingepresst. Es ist dabei ein Einpressmörtel entsprechend allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (z.B. Z-13.6-7) oder nach DIN EN 447<sup>10</sup> zu verwenden.

Für das Einpressverfahren gelten DIN EN 446<sup>11</sup> bzw. die Angaben der Zulassung.

Alle Verankerungen besitzen Öffnungen zum Einpressen bzw. zum Entlüften. Die Hüllrohre erhalten an den Hochpunkten - und wenn nötig - an weiteren Stellen Entlüftungsanschlüsse (Abs. 4.2.6.4 der Besonderen Bestimmungen).

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

SUSPA – Litzenspannverfahren  
140 mm<sup>2</sup>  
Beschreibung

ANLAGE 15, Seite 5 von 5  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008

## Verwendete Werkstoffe und Hinweise auf Normen

| Bezeichnung                               | Werkstoff                                 | Norm  |
|---|---|---|
| Ankerbüchsen<br>E, EP u. Z                | Vergütungsstahl *                         | DIN EN 10083-2:1996-10<br>DIN EN 10083-1:1996-10  |
| Koppelbüchsen K u.<br>V                   | Vergütungsstahl *                         | DIN EN 10083-2:1996-10                            |
| Klemmen                                   | Blankstahl *                              | DIN 1652-3:1990-10                                |
| Preßhülsen<br>Mantel<br>Einlage           | Präzisionsstahlrohr *<br>Automatenstahl*  | DIN 2391-1:1994-09<br>DIN 1651:1988-04            |
| 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 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 H, K, V                         | Baustahl *                                | DIN EN 10025:1994-03                              |
| Ringe Typ Z                               | unlegierter Stahl *                       | DIN 1629:1984-10                                  |
| Ankerstützen E, K u.<br>V                 | Stahlblech oder *<br>HD-PE* oder<br>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 – Litzenstanzverfahren  
140 mm<sup>2</sup>  
Werkstoffe

ANLAGE 16  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-21  
vom 16. Dezember 2008