

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA und der UEAtc

Datum:

30.07.2010

Geschäftszeichen:

I 11-1.13.1-2/10

Zulassungsnummer:

**Z-13.1-118**

Geltungsdauer bis:

**31. Juli 2011**

Antragsteller:

**DYWIDAG-Systems International GmbH**

Destouchesstraße 68

80796 München

Zulassungsgegenstand:

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



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und 16 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.1-118 vom 6. Februar 2007. Der Gegenstand wurde erstmals am 12. Juli 2005 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 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind Spannglieder mit nachträglichem Verbund aus 3 bis 22 Spannstahllitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,7 mm (0,62" bzw. 150 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 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 19 und bis 22 Spannstahllitzen
- 2 Schlaufenanker Typ L für Spannglieder mit 3, 4, 5 und 7 Spannstahllitzen, Anwendung in Flächentragwerken mit vorwiegend ruhender Belastung
- 3 Festanker Typ H (HL und HR) für Spannglieder mit 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 19 und 22 Spannstahllitzen
- 4 feste und bewegliche Kopplung (Typ K, Typ V) für Spannglieder mit 3, 4, 7, 9, 12, 15, 19 und 22 Spannstahllitzen

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

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2008-08 oder DIN-Fachbericht 102:2003-07 bemessen werden.

Die Spannverankerungen Typ E ist für das feste Ende nur zugelassen, wenn dieses während des Spannens zugänglich ist und die rechnerische Spannkraft am festen Ende mindestens  $0,7 P_{m0,max}$  beträgt.

Die Kopplungen Typ K dürfen nur angewendet werden, wenn die rechnerische Spannkraft an der Stoßstelle mindestens  $0,7 P_{m0,max}$  nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 8.7.2 (3), Gleichung (49) bzw. DIN-Fachbericht 102:2003-03, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) beträgt.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

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

##### 2.1.2 Spannstahl

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



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

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

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

### 2.1.3 Klemmen und Presshülsen Typ II

Die Spannstahllitzen werden mittels Klemmen (Keile) oder Presshülsen verankert. Es sind die in Anlage 4 angegebenen Klemmen und Presshülsen zu verwenden.

### 2.1.4 Ankerbüchsen 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 einer Korrosionsschutzmasse versehen sein.

### 2.1.5 Ankerplatten

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

### 2.1.6 Wendel und Bügelbewehrung

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

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

### 2.1.7 Hüllrohre

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523<sup>1</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>1</sup> sinngemäß.

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

### 2.1.8 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>2</sup> und DIN-Fachbericht 102<sup>3</sup>)

### 2.2.1 Allgemeines, Herstellung

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

Auf eine sorgfältige Behandlung der Spannstahllitzen, der Hüllrohre und Verankerungen bei Transport und Lagerung und bei allen Arbeiten auf der Baustelle ist zu achten.





Die Angaben der Zulassungen der verwendeten Spannstahlstützen sind zu beachten.

### 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 Spannstahlstützen 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.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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 muss mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.7 aufgeführten Maßnahmen einschließen.



## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.1-118

Seite 6 von 14 | 30. Juli 2010

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 um 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 Material- und der Klemmeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> zu erbringen.

An mindestens 5 % aller hergestellten Klemmen sind folgende Prüfungen auszuführen:

- a) Prüfung der Maßhaltigkeit und
- b) Prüfung der Oberflächenhärte

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Klemmen sind Einsatzhärtungstiefe und Kernhärte 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" nach 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 der Materialeigenschaften ist durch Werksbescheinigung "2.1" nach 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 Ankerplatte

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> des herstellenden Werkes zu erbringen. An mindestens 3 % der Ankerplatten sind die Abmessungen zu prüfen.

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

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

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach 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 % dieser Teile sind alle Abmessungen 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" nach DIN EN 10204<sup>6</sup> zu erbringen. An mindestens 5 % der Teile sind die Abmessungen zu überprüfen.

Darüber hinaus ist jede Anker- und 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>2</sup> oder DIN-Fachbericht 102<sup>3</sup>. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525<sup>7</sup> (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1<sup>2</sup>) und DIN-Fachbericht 102<sup>3</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

### 3.2 Zulässige Vorspannkraft

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

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft

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



Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden.

Die Bestimmungen für Spannglieder mit vollbesetzten Verankerungen (Grundtypen) gelten, soweit nicht Abweichungen im Folgenden angegeben werden, auch für Spannglieder mit teilbesetzten Verankerungen. In die leeren Bohrungen sind kurze Litzenstücke mit Keilen einzupressen, damit ein Herausrutschen verhindert wird.

Je fortgelassene Litze vermindert sich die zulässige Vorspannkraft  $\Delta P_{m0}$  um 191 kN und  $\Delta P_0$  um 203 kN.

### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

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

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

Bei Spanngliedern, bei denen die Spannstahlritzen erst nach dem Betonieren eingebracht werden, gelten die angegebenen Werte  $k$  nur bei entsprechender Aussteifung der Hüllrohre während des Betonierens, z. B. durch PE- bzw. PVC-Rohre, oder bei Verwendung verstärk-ter Hüllrohre in Verbindung mit den in den Anlagen 2, 3 und 9 angegebenen geringeren Unterstützungsabständen.

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

### 3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

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

Tabelle 2: Zulässige Krümmungshalbmesser

Spannglied	Krümmungshalbmesser in m (Hüllrohrinnendurchmesser in mm)	
	6-3	3,70 (40)
6-4	4,50 (45)	4,40 (50)
6-5	4,90 (50)	4,60 (55)
6-7	5,10 (55)	4,80 (60)
6-9	5,60 (65)	5,30 (70)
6-12	6,40 (75)	6,10 (80)
6-15	7,40 (80)	7,10 (85)
6-19	8,30 (90)	8,00 (95)
6-22	8,70 (100)	8,20 (110)



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

Tabelle 3: Kleinster Krümmungsradius (ovales Hüllrohr)

Spannmitglied	Hüllrohrinnen- durchmesser [mm x mm]	Krümmungsradius [m]	
		Biegeachse	
		steif	schwach
6-3	55 x 21	5,3	2,50
	60 x 25		
6-4	70 x 21	7,2	2,50
	75 x 25		
6-5	85 x 21	9,0	2,50
	90 x 21		

### 3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube}$  bzw.  $f_{cmj,cyl}$  entsprechend Tabelle 4 und den Anlagen aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Würfel mit 150 mm Kantenlänge oder Prüfzylinder), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspännende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Druckfestigkeit 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 4 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup>
28	23
35	28
48	38



Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichtes 102<sup>3</sup> ist nicht anzuwenden.

Für ein Teilvorspannen 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>7</sup>).

### 3.6 Abstand der Spannmitgliedverankerungen, Betondeckung

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

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

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045-1<sup>2</sup> und DIN-Fachbericht 102<sup>3</sup> - angegebenen Betondeckungen zu beachten.

### 3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkkräfte 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 beigefügten Zeichnungen nicht dargestellt).

Bei den Ankern Typ H muss im Bereich der Länge  $Z/2$  (siehe Anlage 10) eine Zusatzbewehrung aus BSt 500 S eingelegt werden und im übrigen Bereich der Länge  $Z$  eine Mindestbewehrung aus BSt 500 S vorhanden sein. Die Bewehrung (Zusatz- bzw. Mindestbewehrung) soll aus sich senkrecht kreuzenden Bewehrungslagen bestehen, die senkrecht zur Spanngliedachse verlaufen und den oder die Anker Typ H jeweils einzeln räumlich erfassen. Die Anzahl der Bügel und der Durchmesser einer Bewehrungslage der Zusatz- und Mindestbewehrung muss mindestens den in den Anlagen 11 und 12 angegebenen Werten entsprechen. Bei der Zusatz- bzw. Mindestbewehrung dürfen Stäbe kleineren Durchmessers als 8 mm nicht angerechnet werden. Der maximale Abstand der Stäbe darf höchstens 20 cm betragen.

Die Spaltzugbügel dürfen entsprechend Anlage 13 als Steckbügel mit einer Schenkellänge von jeweils  $a_x - 20$  mm nach den Anlagen 11 und 12 ausgebildet werden. Bei den Typen HL 6-3 bis HL 6-7 muss die Zusatz- bzw. Mindestbewehrung nur parallel zur langen Seite A (y-Richtung, siehe Anlage 10) eingelegt werden.

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

Die hier und in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden. Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln (Bügel nach DIN 1045-1<sup>2</sup>, Bild 56 e oder g - die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen) oder einer gleichwertigen Bewehrung nach DIN 1045-1<sup>2</sup>, 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe.

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, dürfen 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 Spannwege zu berücksichtigen.

### 3.9 Ertragene Schwingbreite der Spannung

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

Der Schlaufenanker Typ L und der Festanker Typ H dürfen 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 festen 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 mit dem Faktor 1,5 zu vervielfachen. Bei beweglichen Kopplungen braucht keine Erhöhung berücksichtigt zu werden.





### 3.11 Kopplungen Typ K und Typ V

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

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

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

### 3.12 Verbundanker - Festanker Typ H

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 auf Null zu rechnen.

### 3.13 Schlaufenanker Typ L

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

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

Die in Anlage 8 angegebene Mindestplattendicke  $h$  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.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>8</sup>



## 4.2 Ausführung

### 4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3<sup>9</sup> gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>8</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:

- Schweißen der Endgänge der Wendel zu einem geschlossenen Ring (siehe Abschnitt 2.1.6),
- Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an die Ankerplatte durch Schweißen angeheftet werden,
- Schweißen an den Bügeln der Zusatzbewehrung, z. B. zum Schließen der Bügelschlösser,
- Anheften der Trompete (Ankerstützen) an die Ankerplatte,

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

### 4.2.3 Spanngliedebau

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

Die zentrische Lage der Verbundverankerung Typ H in Bezug auf die Wendeln und die Bügel ist ebenfalls durch Halterungen zu sichern.

Das Spannglied ist im Bereich der Anker Typ E und EP auf mindestens einer Länge von  $L_{\min} = \text{Ankerstützenlänge} + 20 \text{ cm}$  nach der Verankerung geradlinig zu führen. Im Bereich der Kopplungen Typ K und V ergibt sich diese gerade Mindestlänge zu  $L_{\min} = \text{Koppelstützenlänge} + 35 \text{ cm}$ . Zwischen Hüllrohr und dem Ankerstützen der Verankerung kann zum Längenausgleich ein Hüllrohrstück als Teleskoprohr eingefügt werden. Die Stoßstelle zwischen Ankerstützen und Hüllrohr ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern. Gleiches gilt für die Ausbildung von Hüllrohrstößen.

### 4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

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

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

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

### 4.2.5 Schlupf an den Verankerungen

Die Klemmen ziehen sich beim Verankern 6 mm in die Ankerbüchse ein.

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



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.1-118

Seite 14 von 14 | 30. Juli 2010

4.2.6 Einpressen

4.2.6.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447<sup>10</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446<sup>11</sup> bzw. die Zulassung. Die Anlagen zur Bauregelliste A Teil 1 sind zu beachten.

4.2.6.2 Wasserspülung

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

4.2.6.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

4.2.6.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

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

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressungen 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 Einpressens von Zementmörtel in Spannkane" <sup>13</sup> durchzuführen.

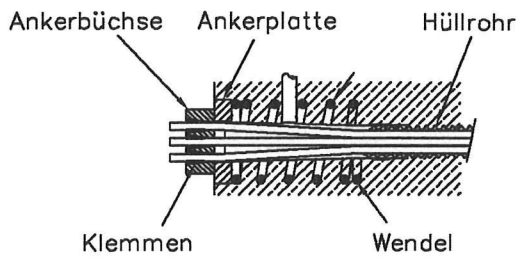
Häusler

1	DIN EN 523:2003-11	Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder
2	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
3	DIN Fachbericht 102:2003-03	Betonbrücken
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	DAfStb-Heft 525:2003-09	Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
8	Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4	
9	DIN 1045-3:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
10	DIN EN 447:1996-07	Einpreßmörtel für Spannglieder - Anforderungen für übliche Einpreßmörtel
11	DIN EN 446:1996-07	Einpreßmörtel für Spannglieder - Einpreßverfahren
12	siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979: Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern 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	

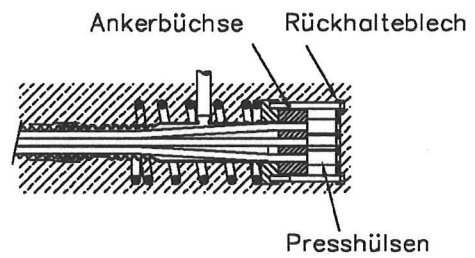


# Anker-Typen

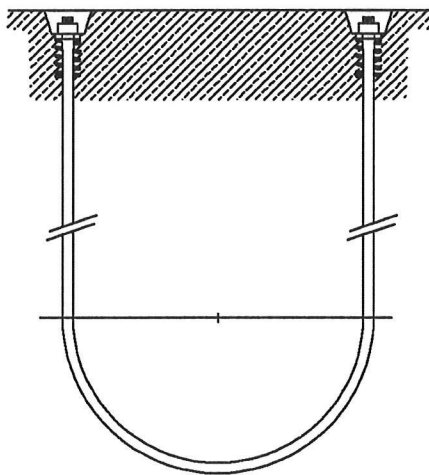
## Spannanker E



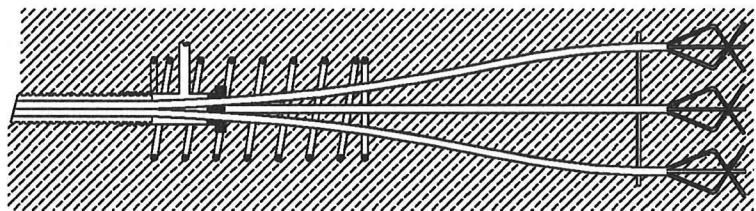
## Festanker EP



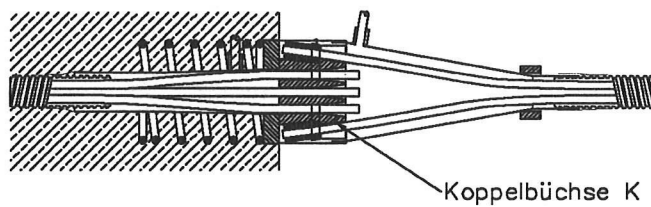
## Schlaufenanker L (Loop)



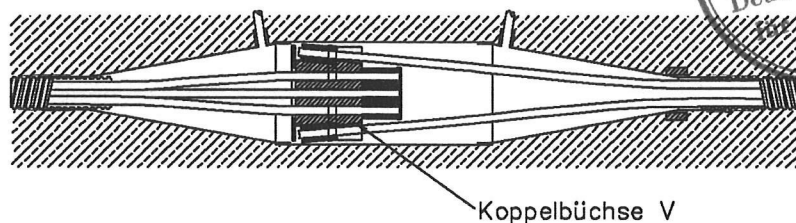
## Festanker H (HL und HR)




## Feste Kopplung K



## Bewegliche Kopplung V



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

Spanngliedtyp			6-3			6-4			6-5			6-7		
Anzahl Litzen $\varnothing$ 15,7 mm	Stück		3			4			5			7		
Spannstahlquerschnitt	cm <sup>2</sup>		4,5			6,0			7,5			10,5		
Spannstahlgewicht	kg/m		3,54			4,72			5,90			8,26		
Elastizitätsmodul	N/mm <sup>2</sup>		195000											
<b>Hüllrohr rund</b>														
ungew. Umlenkwinkel	k	°/m	0,4			0,3			0,3			0,3		
Typ I	dI/da	mm	40/47			45/52			50/57			55/62		
min. Krümmungsradius	R	m	3,70			4,50			4,90			5,10		
Exzentrizität		mm	5,40			6,30			7,50			5,70		
Reibkennwert	$\mu$		0,21			0,20			0,20			0,21		
bei Unterstützungsabständen		m	0,50-1,80											
Typ II	dI/da	mm	45/52			50/57			55/62			60/67		
min. Krümmungsradius	R	m	3,50			4,40			4,60			4,80		
Exzentrizität		mm	9,50			9,70			10,70			9,00		
Reibkennwert	$\mu$		0,19			0,19			0,19			0,20		
bei Unterstützungsabständen		m	0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren) 0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren											
<b>Hüllrohr oval</b>														
Durchmesser	dI	mm	55x21			70x21			85x21					
	da	mm	60x25			75x25			90x25					
ungew. Umlenkwinkel	k	°/m	0,80			0,80			0,80					
Krümm. um schwache Achse														
min. Krümmungsradius	R	m	2,50			2,50			2,50					
Reibkennwert	$\mu$		0,15			0,15			0,15					
Krümmung um steife Achse														
min. Krümmungsradius	R	m	5,30			7,20			9,00					
Reibkennwert	$\mu$		0,23			0,26			0,32					
Reibverlust im Spannanker E	%		1,0			1,3			1,2			1,0		
Reibverlust in Kopplung V	%		1,8			2,0			1,8			1,8		
Betonfestigkeit $f_{cm,cube(150)}$	N/mm <sup>2</sup>		28	35	48	28	35	48	28	35	48	28	35	48
E-Ankerplatte Durchm.	A	mm	155	155	155	170	165	165	195	185	185	235	205	205
Außendurchm. Wendel	D	mm	175	150	125	205	180	150	230	205	170	280	245	220
min. Achsabstand	ax,ay	mm	215	195	180	245	220	205	275	245	230	320	285	265
min. Randabstand	rx,ry	mm	a/2 + Betondeckung -10 mm											
HL-Anker	A	mm	290			390			330			450		
	B	mm	90			90			90			90		
Länge	L	mm	1230			1230			1230			1220		
min. Achsabstand	ax	mm	180			190			210			230		
	ay	mm	380			430			440			500		
min. Randabstand	rx,ry	mm	a/2 + Betondeckung -10 mm											
H-Wendel Außendurchm.	D	mm	---			---			160			180		
HR-Anker	A	mm	---			210			210			250		
	B	mm	---			190			210			250		
Länge	L	mm	---			1230			1230			1220		
min. Achsabstand	ax	mm	---			285			305			340		
	ay	mm	---			285			305			340		
min. Randabstand	rx,ry	mm	a/2 + Betondeckung -10 mm											
H-Wendel Außendurchm.	D	mm	---			---			160			180		

Erläuterungen siehe Anlage 2.2

Maße in mm



**DYWIDAG-Systems**  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

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

**Technische Daten 6-3 bis 6-7**

**Anlage 2.1**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010



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

Spanngliedtyp		6-9	6-12	6-15	6-19	6-22										
Anzahl Litzen Ø 15,7mm	Stück	9	12	15	19	22										
Spannstahlquerschnitt	cm <sup>2</sup>	13,5	18,0	22,5	28,5	33,0										
Spannstahlgewicht	kg/m	10,62	14,16	17,70	22,42	25,96										
Elastizitätsmodul	N/mm <sup>2</sup>	195000														
Hüllrohr rund ungew. Umlenkwinkel	k %/m	0,3														
Typ I	di/da mm	65/72	75/82	80/87	90/97	100/107										
min. Krümmungsradius	R m	5,60	6,40	7,40	8,30	8,70										
Exzentrizität	mm	8,40	10,30	11,00	9,90	13,30										
Reibkennwert	μ	0,21	0,20	0,21	0,21	0,20										
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80														
Typ II	di/da mm	70/77	80/87	85/92	95/102	110/117										
min. Krümmungsradius	R m	5,30	6,10	7,10	8,00	8,20										
Exzentrizität	mm	12,10	13,90	12,40	13,10	20,10										
Reibkennwert	μ	0,20	0,19	0,20	0,20	0,19										
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80 bei Ausstufung (z. B. mit PE-Rohren) 0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren														
Reibverlust im Spannanker E	%	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6										
Reibverlust in Kopplung V	%	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6										
Betonfestigkeit $f_{cmj,cube(150)}$	N/mm <sup>2</sup>	28	35	48	28	35	48	28	35	48	28	35	48	28	35	48
E-Ankerplatte Durchm.	A mm	265	240	240	300	280	280	340	320	320	390	365	365	430	395	395
Außendurchm. Wendel	D mm	320	280	240	380	330	295	425	375	325	480	430	380	520	470	420
min. Achsabstand	ax,ay mm	365	325	305	420	375	345	475	430	395	535	480	440	580	520	480
min. Randabstand	rx,ry mm	a/2 + Betondeckung -10 mm														
HL-Anker	A mm	390			480			480			610			730		
	B mm	210			250			250			250			250		
Länge	L mm	1220			1220			1220			1220			1220		
min. Achsabstand	ax mm	280			300			350			390			410		
	ay mm	500			570			630			715			780		
Außendurchm. H-Wendel	D mm	230			250			295			330			360		
HR-Anker	A mm	290			390			410			490			490		
	B mm	290			330			350			390			450		
Länge	L mm	1220			1220			1220			1220			1220		
min. Achsabstand	ax mm	375			390			460			525			570		
	ay mm	375			440			475			525			560		
min. Randabstand	rx,ry mm	a/2 + Betondeckung -10 mm														
Außendurchm. H-Wendel	D mm	230			250			295			330			360		

Erläuterungen:

Maße in mm

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

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

H: Festanker Typ H mit Verbundverankerung

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

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

EP: Festanker mit Presshülsen, technische Daten entsprechend Typ E

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

Kopplungen: Feste Kopplung Typ K und Bewegliche Kopplung Typ V



DYWIDAG-Systems  
International GmbH

www.dywidag-systems.com

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

Technische Daten 6-9 bis 6-22


Anlage 2.2

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-13.1-118

vom 30. Juli 2010

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

Spanngliedtyp			6-3			6-4			6-5			6-7		
Anzahl Litzen $\varnothing$ 15,7 mm	Stück		3			4			5			7		
Spannstahlquerschnitt	cm <sup>2</sup>		4,5			6,0			7,5			10,5		
Spannstahlgewicht	kg/m		3,54			4,72			5,90			8,26		
Elastizitätsmodul	N/mm <sup>2</sup>		195000											
<b>Hüllrohr rund</b>														
ungew. Umlenkwinkel	k	°/m	0,4			0,3			0,3			0,3		
Typ I	di/da	mm	40/47			45/52			50/57			55/62		
min. Krümmungsradius	R	m	3,70			4,50			4,90			5,10		
Exzentrizität		mm	5,40			6,30			7,50			5,70		
Reibkennwert	$\mu$		0,21			0,20			0,20			0,21		
bei Unterstützungsabständen		m	0,50-1,80											
Typ II	di/da	mm	45/52			50/57			55/62			60/67		
min. Krümmungsradius	R	m	3,50			4,40			4,60			4,80		
Exzentrizität		mm	9,50			9,70			10,70			9,00		
Reibkennwert	$\mu$		0,19			0,19			0,19			0,20		
bei Unterstützungsabständen		m	0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren) 0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren											
<b>Hüllrohr oval</b>														
Durchmesser	di	mm	55x21			70x21			85x21					
	da	mm	60x25			75x25			90x25					
ungew. Umlenkwinkel	k	°/m	0,8			0,8			0,8					
Krümm. um schwache Achse														
min. Krümmungsradius	R	m	2,50			2,50			2,50					
Reibkennwert	$\mu$		0,15			0,15			0,15					
Krümmung um steife Achse														
min. Krümmungsradius	R	m	5,30			7,20			9,00					
Reibkennwert	$\mu$		0,23			0,26			0,32					
Reibverlust im Spannanker E	%		1,0			1,3			1,2					
Reibverlust in Kopplung V	%		1,8			2,0			1,8			1,8		
Betonfestigkeit $f_{cm, cube(150)}$	N/mm <sup>2</sup>		28	35	48	28	35	48	28	35	48	28	35	48
E-Ankerplatte Durchm.	A	mm	150	130	130	170	150	150	190	170	170	230	200	200
Außendurchm. Wendel	D	mm	150	150	100	180	160	160	185	160	160	240	200	180
min. Achsabstand	ax, ay	mm	215	195	180	245	220	205	270	245	225	315	280	260
min. Randabstand	rx, ry	mm	a/2 + Betondeckung - 10 mm											
HL-Anker	A	mm	290			390			330			450		
	B	mm	90			90			90			90		
Länge	L	mm	1230			1230			1230			1220		
min. Achsabstand	ax	mm	180			190			210			230		
	ay	mm	380			430			440			500		
min. Randabstand	rx, ry	mm	a/2 + Betondeckung -10 mm											
H-Wendel Außendurchm.	D	mm	---			---			160			180		
HR-Anker	A	mm	---			210			210			250		
	B	mm	---			190			210			250		
Länge	L	mm	---			1230			1230			1220		
min. Achsabstand	ax	mm	---			285			305			340		
	ay	mm	---			285			305			340		
min. Randabstand	rx, ry	mm	a/2 + Betondeckung -10 mm											
H-Wendel Außendurchm.	D	mm	---			---			160			180		

Erläuterungen siehe Anlage 3.2

Maße in mm



**DYWIDAG-Systems  
International GmbH**  
www.dywidag-systems.com

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

**Technische Daten 6-3 bis 6-7  
mit Zusatzbewehrung**

**Anlage 3.1**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010



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

Spanngliedtyp			6-9			6-12			6-15			6-19			6-22		
Anzahl Litzen $\varnothing$ 15,7mm	Stück		9			12			15			19			22		
Spannstahlquerschnitt	cm <sup>2</sup>		13,50			18,00			22,50			28,50			33,00		
Spannstahlgewicht	kg/m		10,62			14,16			17,70			22,42			25,96		
Elastizitätsmodul	N/mm <sup>2</sup>		195000														
Hüllrohr rund ungew. Umlenkwinkel k	°/m		0,3														
Typ I	di/da	mm	65/72			75/82			80/87			90/97			100/107		
min. Krümmungsradius	R	m	5,60			6,40			7,40			8,30			8,70		
Exzentrizität		mm	8,40			10,30			11			9,90			13,30		
Reibkennwert	$\mu$		0,21			0,20			0,21			0,21			0,20		
bei Unterstützungsabständen	m		0,50-1,80														
Typ II	di/da	mm	70/77			80/87			85/92			95/102			110/117		
min. Krümmungsradius	R	m	5,30			6,10			7,10			8,00			8,20		
Exzentrizität		mm	12,10			13,90			12,40			13,10			20,10		
Reibkennwert	$\mu$		0,20			0,19			0,20			0,20			0,19		
bei Unterstützungsabständen	m		0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren) 0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren														
Reibverlust im Spannanker E	%		0,7			0,8			0,8			0,7			0,6		
Reibverlust in Kopplung V	%		1,7			1,7			1,7			1,7			1,6		
Betonfestigkeit $f_{cm,cube(150)}$	N/mm <sup>2</sup>		28	35	48	28	35	48	28	35	48	28	35	48	28	35	48
E-Ankerplatte Durchm.	A	mm	260	230	230	290	280	280	330	290	290	380	330	330	420	360	360
Außendurchm. Wendel	D	mm	270	240	240	315	285	270	350	315	300	390	340	330	470	390	360
min. Achsabstand	ax,ay	mm	360	325	300	410	370	345	455	410	380	515	460	425	560	500	465
min. Randabstand	rx,ry	mm	a/2 + Betondeckung -10 mm														
HL-Anker	A	mm	390			480			480			610			730		
	B	mm	210			250			250			250			250		
Länge	L	mm	1220			1220			1220			1220			1220		
min. Achsabstand	ax	mm	280			300			350			390			410		
	ay	mm	500			570			630			715			780		
Außendurchm. H-Wendel	D	mm	230			250			295			330			360		
HR-Anker	A	mm	290			390			410			490			490		
	B	mm	290			330			350			390			450		
Länge	L	mm	1220			1220			1220			1220			1220		
min. Achsabstand	ax	mm	375			390			460			525			570		
	ay	mm	375			440			475			525			560		
min. Randabstand	rx,ry	mm	a/2 + Betondeckung -10 mm														
Außendurchm. H-Wendel	D	mm	230			250			295			330			360		

Erläuterungen:

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

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

H: Festanker Typ H mit Verbundverankerung

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

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

EP: Festanker mit Presshülsen, technische Daten entsprechend Typ E

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

Kopplungen: Feste Kopplung Typ K und Bewegliche Kopplung Typ V



DYWIDAG-Systems  
International GmbH

www.dywidag-systems.com

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

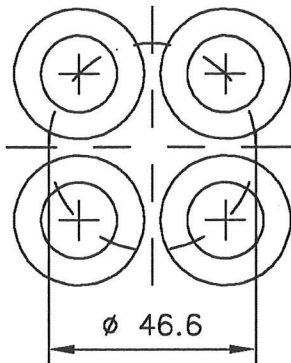
Technische Daten 6-9 bis 6-22  
mit Zusatzbewehrung

Anlage 3.2

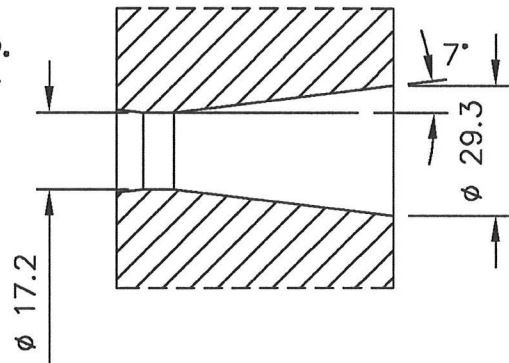
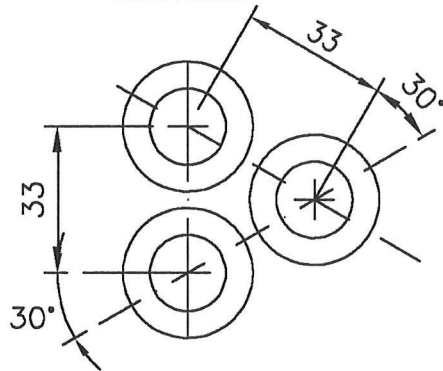
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

## Geometrie der Ankerbüchse

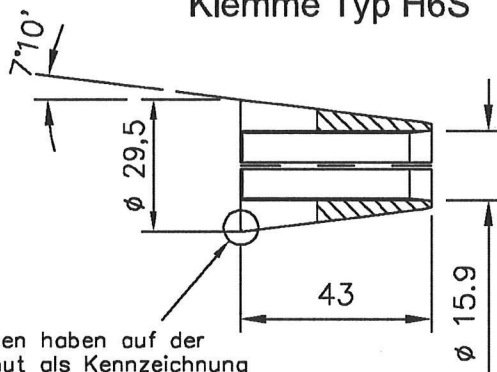
Sonderfall 6-4



Normalfall



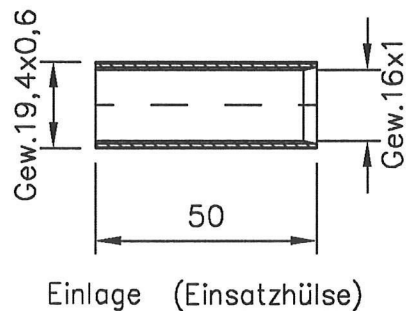
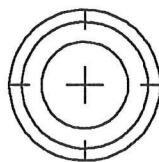
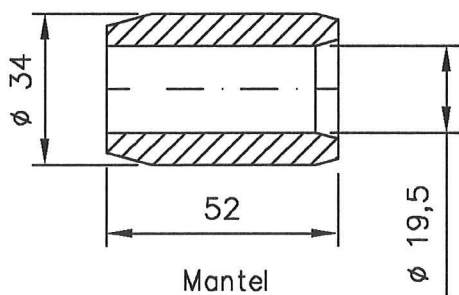
Klemme Typ H6S



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



Presshülse Typ II



DYWIDAG-Systems  
International GmbH

www.dywidag-systems.com

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

Grundelemente

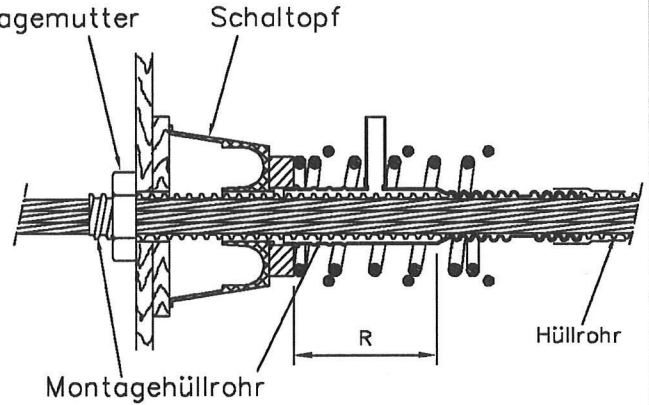
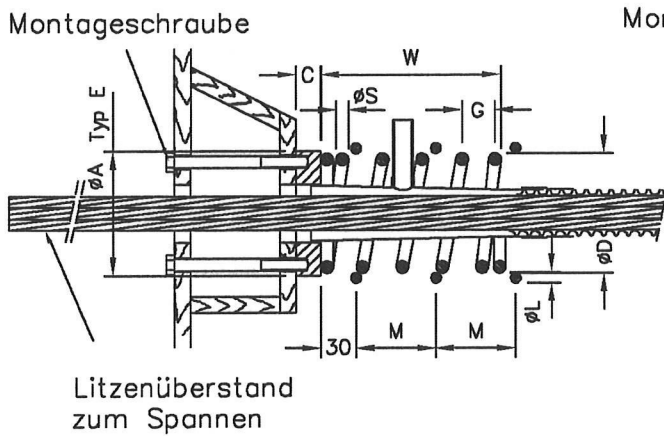
Anlage 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

# Montageübersicht

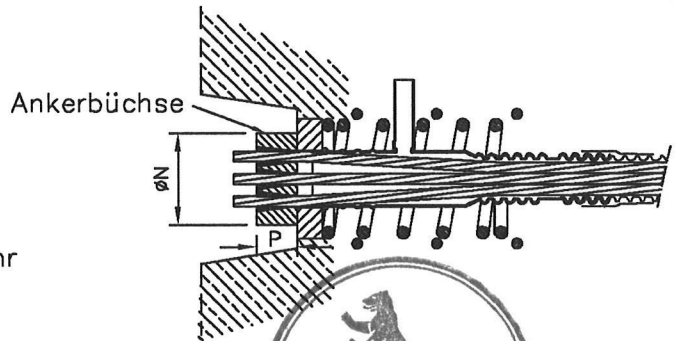
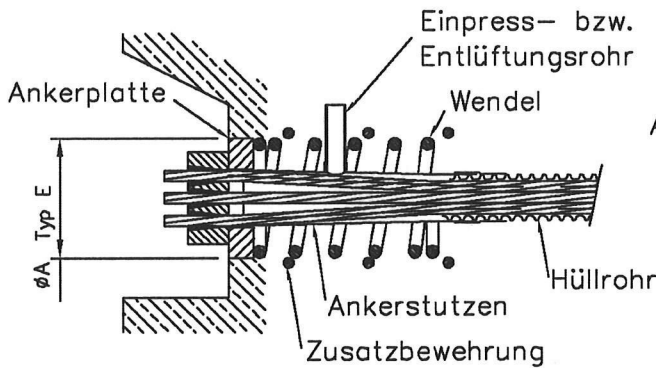
## Anker Typ E

a) Befestigung der Ankerplatte mit Montageschrauben  
Montagezustand:

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

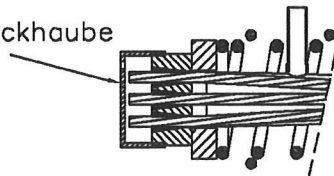


a) und b) :  
gespannter Zustand:



a) und b) :  
mit aufgeschraubter Abdeckhaube:

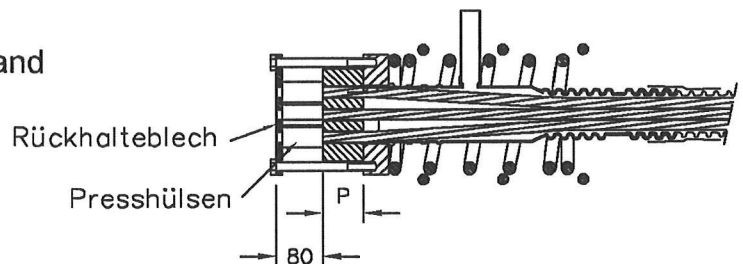
aufgeschraubte Abdeckhaube für Einpressvorgang



## Festanker Typ EP

mit Presshülsen:  
Montagezustand und gespannter Zustand

Sonstige Abmessungen wie bei  
Spannanker Typ E



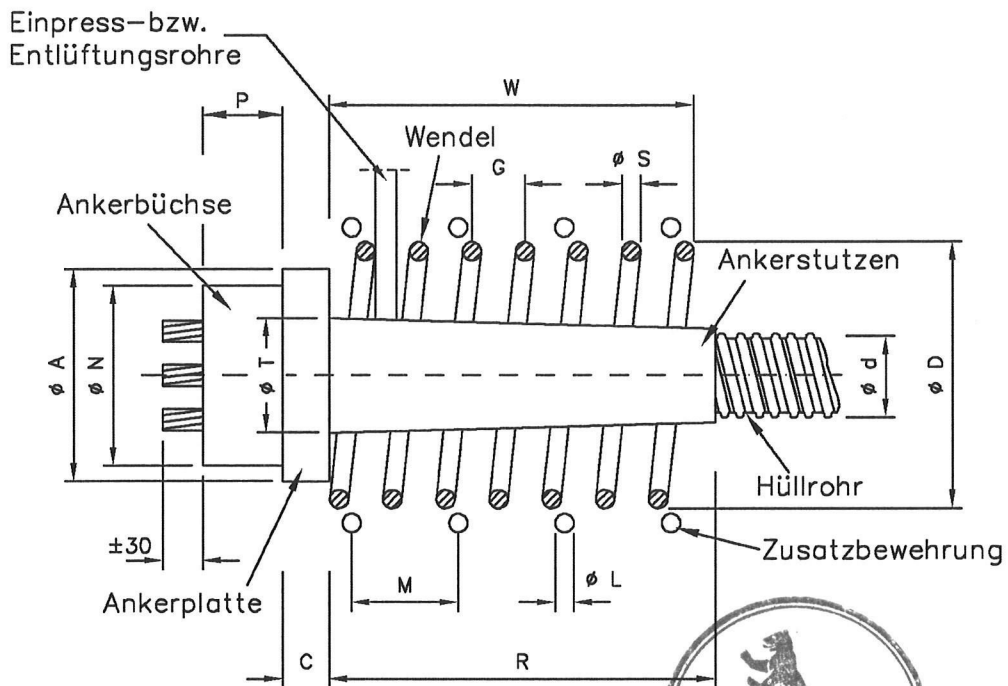
DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

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

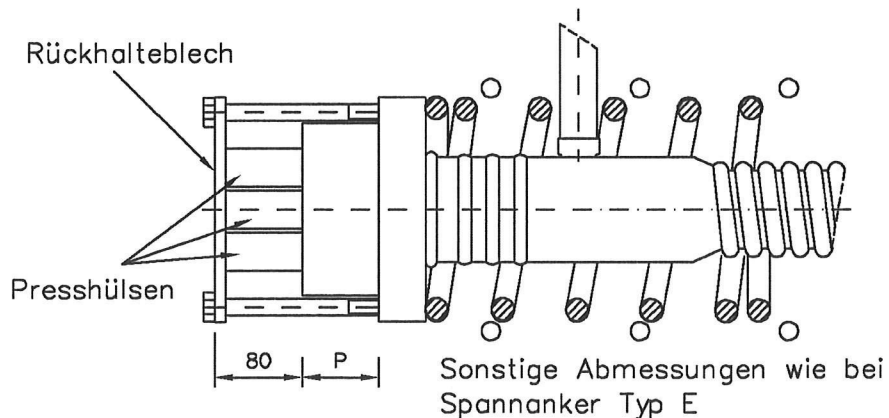
Montageübersicht

Anlage 5  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

## Spannanker Typ E



## Festanker Typ EP



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

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

Anker E und EP

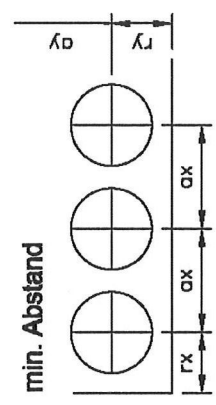
Anlage 6

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

# Spannanker E und Festanker EP Typ 6-3 bis 6-22 mit runder Ankerplatte

Typ	6-3	6-4	6-5	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
zul. Vorspannkraft $F_{nd, max}$	574	765	956	1339	1721	2295	2869	3634	4208
Anzahl der Litzen	3	4	5	7	9	12	15	19	22
Ansicht Ankerbüchse Anordnung der Litzen									
Ankerbüchse Durchm.	N 95	110	135	135	155	170	190	200	220
Dicke	P 50	55	60	60	65	75	85	95	100
Ankerstützenlänge	R 160	170	290	290	460	460	650	650	750
Hüllrohr Typ I	40/47	45/52	50/57	55/62	65/72	75/82	80/87	90/97	100/107
Hüllrohr Typ II	45/52	50/57	55/62	60/67	70/77	80/87	85/92	95/102	110/117
Betonfestigkeit beim Vorspannen in $f_{enl, cube(150)}$	N/mm <sup>2</sup>								
Ankerplatte									
Durchm.	A 155	170	185	205	265	280	300	320	320
Dicke	C 25	30	30	40	45	50	50	60	60
Lochdurchm.	T 58	58	72	86	112	120	120	150	150
Wendel									
min. Außen Ø	D 175	150	125	280	320	330	325	480	470
Draht Ø	S 12	14	14	14	16	16	16	16	16
max. Ganghöhe	G 40	40	40	40	45	45	40	40	45
min. Länge	W 212	212	214	327	364	376	419	466	466
Anz. Windungen	H 5	5	5	7	6	8	9	10	10
min. Achsabstand	ax, ay 215	180	195	320	365	345	475	535	520
min. Randabstand	rx, ry	245	275	285	265	305	420	440	480

a/2 + Betondeckung - 10 mm



Maße in mm



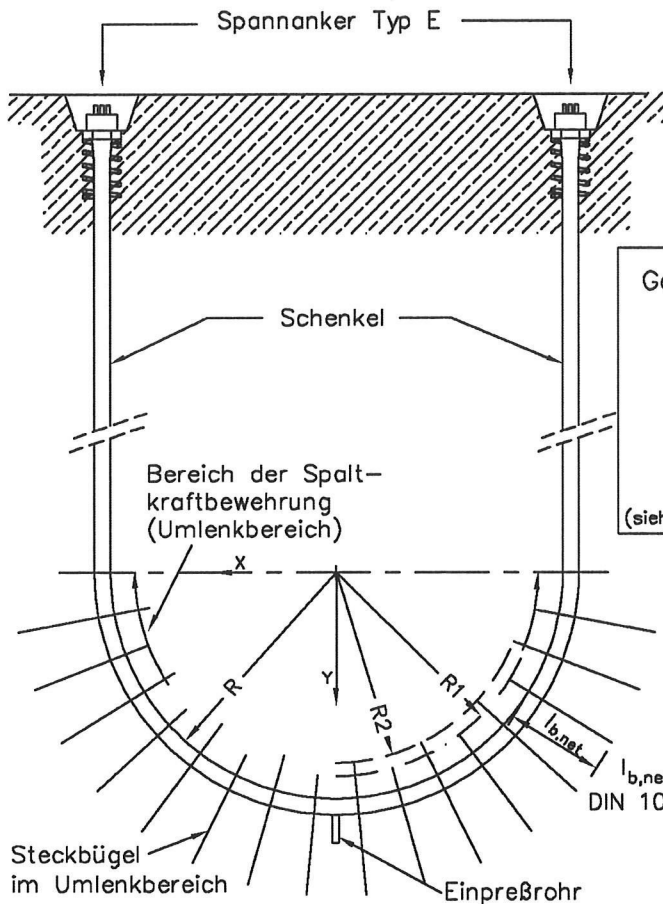




# Schlaufenanker Typ L (Loop) (150mm<sup>2</sup>)

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

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:

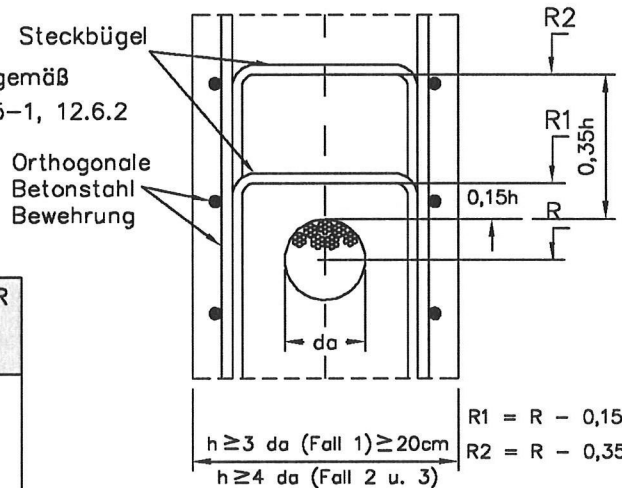
$$A_S = \frac{0,25 \pi \times F_{pk}}{f_{yk}} \times \left( 1 - \frac{0,87 \text{ da}}{d_p} \right) \times 1,3$$

$F_{pk}$  = Nennbruchlast des Spanngliedes

$f_{yk}$  = Charakteristischer Wert der Streckgrenze des Betonstahls

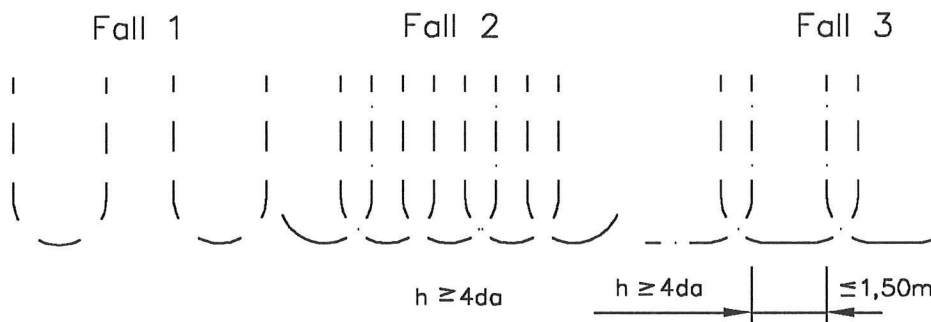
(siehe Zulassung, Kap. "Bestimmungen für Entwurf und Bemessung")

Orthogonale Betonstahlbewehrung siehe Abschnitt 3.13 der Besonderen Bestimmungen



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

Möglichkeiten zur Anordnung der Schlaufenanker Typ L



DYWIDAG-Systems  
International GmbH

www.dywidag-systems.com

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

Schlaufenanker L

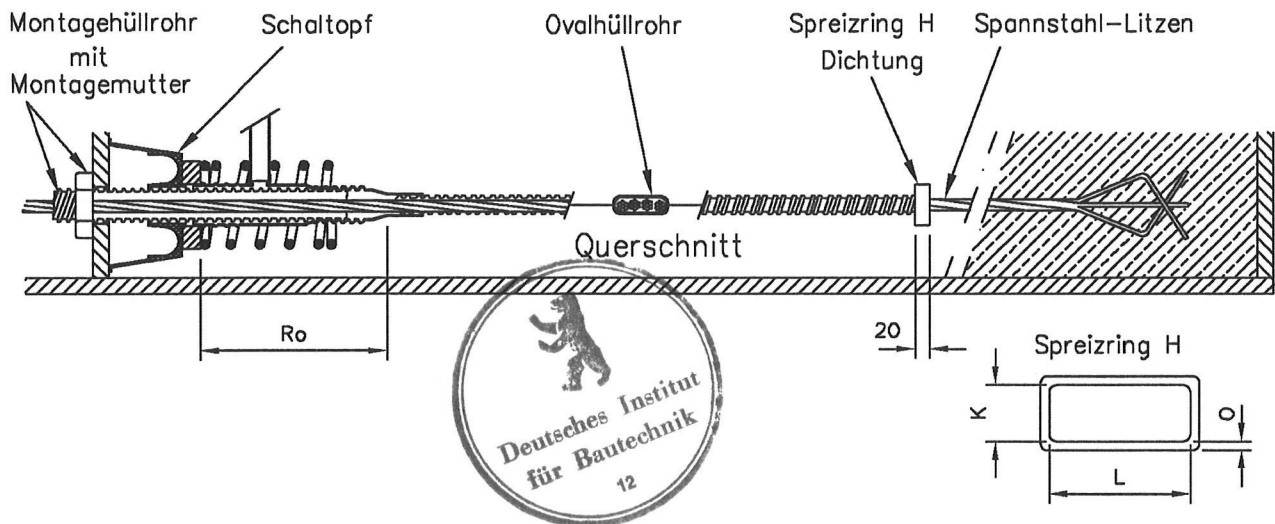
Anlage 8  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30.Juli 2010



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

Spannanker Typ E  
im Montagezustand

Festanker z.B. Typ H



Typ		6-3	6-4	6-5
zul. Vorspannkraft $P_{m0, max}$	kN	574	765	956
Anzahl der Litzen		3	4	5
Ankerstützenlänge	$R_o$ mm	310	325	450
Hüllrohr oval	$d_i$ mm	55x21	70x21	85x21
	$d_a$ mm	60x25	75x25	90x25
Unterstützungsabständen		0,50 bis 1,00 m		
min. Krümmungsradius R		Krümmung um die schwache Achse:		
		2,50 m	2,50 m	2,50 m
Reibkennwert	$\mu$	0,15	0,15	0,15
Ungew. Umlenkwinkel	$k$ °/m	0,80	0,80	0,80
min. Krümmungsradius R		Krümmung um die steife Achse:		
		5,30 m	7,20 m	9,00 m
Reibkennwert	$\mu$	0,23	0,26	0,32
Ungew. Umlenkwinkel	$k$ °/m	0,80	0,80	0,80
Spreizring H bei	L mm	62	81	91
Verbundanker	K mm	32	41	41
	O mm	4,00	4,50	4,50



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

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

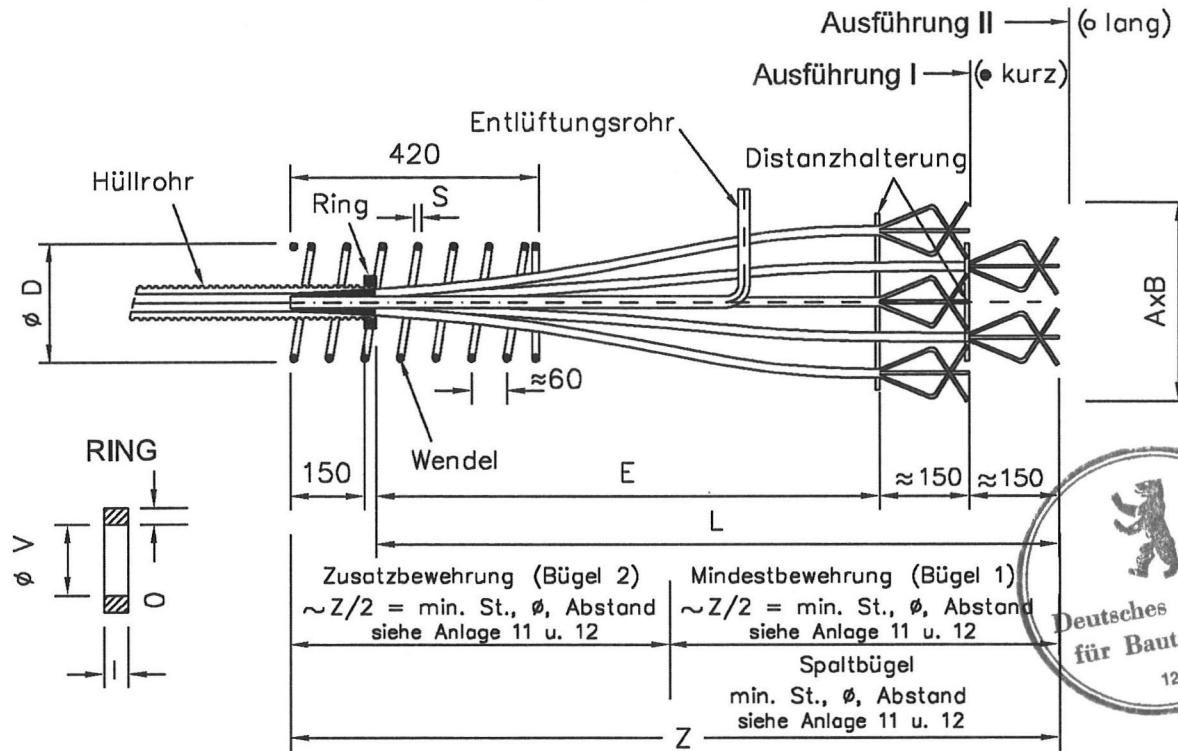
Spannglied mit Oval-Hüllrohr  
Typ 6-3 bis 6-5

Anlage 9

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

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

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



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

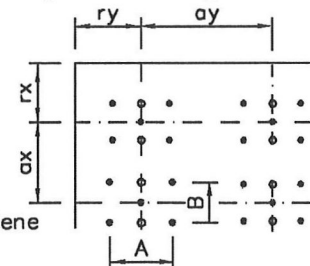
Typ	6-12	6-15	6-19	6-22
Ausführung	II	II	II	III
Ansicht Anker				

$a_x$  und  $a_y$  = min. Achsabstände

$r_x$  und  $r_y$  = min. Randabstände

$r_x, r_y = a/2 + \text{Betondeckung} - 10 \text{ mm}$

\* 3. Lage siehe Anlage 13



Die Zusatzbewehrung ist zusätzlich zur Wendel einzulegen.

Sie darf nicht einer statischen erforderlichen Bewehrung zugerechnet werden.

Über die statische erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung zugerechnet werden.



DYWIDAG-Systems  
International GmbH

www.dywidag-systems.com

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

Festanker H

Anlage 10  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

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

Übersicht siehe Anlage 10 (Anlage 13)

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

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

Maße in mm



**DSI**  
DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

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

Festanker H

Anlage 11  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

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

Übersicht siehe Anlage 10 (Anlage 13)

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

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

Maße in mm

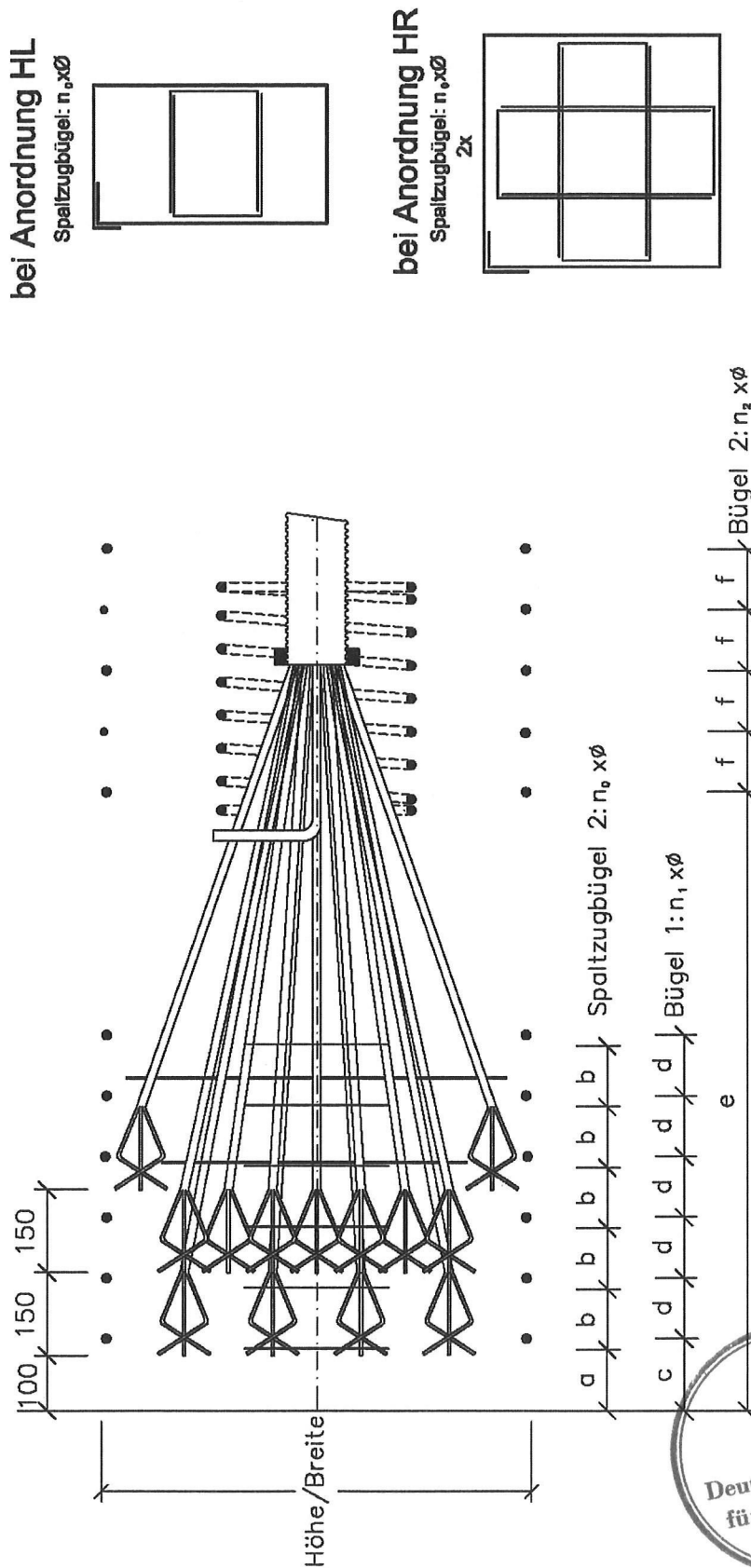


**DSI**  
DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

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

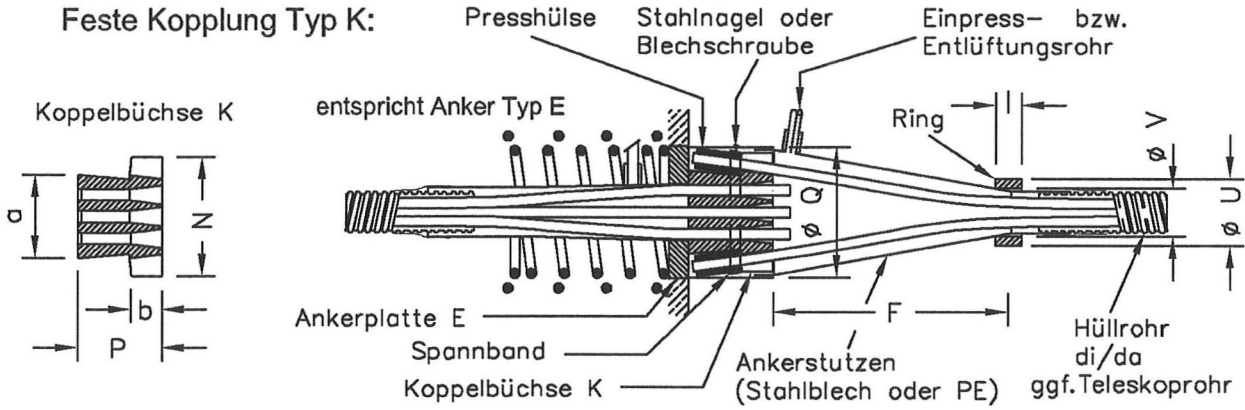
Anlage 12  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30.Juli 2010

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

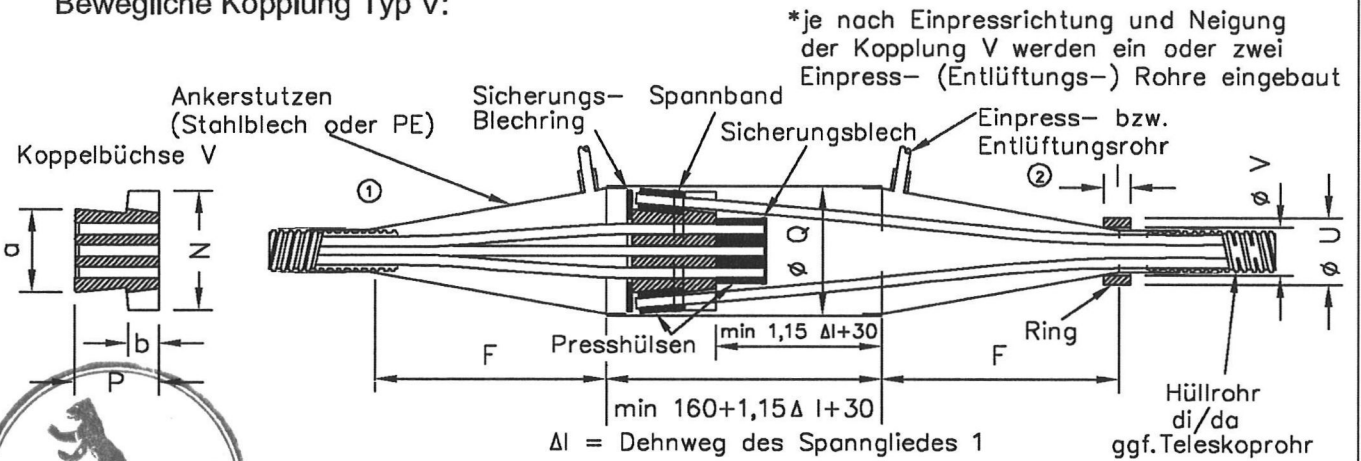


# Kopplungen Typ K und V

## Feste Kopplung Typ K:



## Bewegliche Kopplung Typ V:



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

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





## Verwendete Materialien und Hinweise auf Normen

Bezeichnung	Werkstoff	Norm
Ankerbüchsen E und EP	Vergütungsstahl*	DIN EN 10083-3:2006-10 DIN EN 10083-2:2006-10
Koppelbüchsen K u. V	Vergütungsstahl*	DIN EN 10083-2:2006-10 DIN EN 10083-3:2006-10
Klemmen	Blankstahl*	DIN EN 10277-2:1999-10
Presshülsen Typ II: Mantel Einlage	Präzisionsstahlrohr* Automatenstahl*	DIN EN 10277-2:1999-10 DIN EN 10277-3:2008-06
Ankerplatten	Baustahl*	DIN EN 10025:2005-04
Sicherungsblech u. Sicherungsblechring	Baustahl*	DIN EN 10025:2005-04
Distanzhalterung HR, HL	Baustahl*	DIN EN 10025:2005-04
Wendeln Typ E	warmgewalzter Rundstahl*	DIN EN 10025:2005-04
Wendeln Typ H	Betonstahl*	DIN 488-1:1984-09
Bügel- und Zusatzbewehrung	Betonstahl*	DIN 488-1:1984-09
Ringe Typ H, K u. V	Baustahl*	DIN EN 10025:2005-04
Ankerstützen E, K u. V	Stahlblech oder* HD-PE*	DIN EN 10130:2007-02 DIN EN ISO 1872-1:1999-10

\* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

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

Anlage 15  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010



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

## Beschreibung der Spannglieder

### 1. Spann Stahl

Für die Spannglieder wird als Spann Stahl eine 7-drätige Spanndrahtlitze des Durchmessers  $d = 15,7 \text{ mm}$  (150 mm<sup>2</sup>) der Spann Stahlgüte St 1570/1770 verwendet.

### 2. Spannglieder, Herstellung und Transport

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

Die Spannglieder sind Litzenbündel bestehend aus 3 bis 22 Litzen. Bei Regelspanngliedern sind alle Bohrungen des Spannankers mit Litzen besetzt. Durch Teilbesetzung der Spannanker kann jede Spanngliedergröße zwischen 3 und 22 Litzen erreicht werden.

Die Spanngliederkräfte der Regelspannglieder sowie die wichtigsten zugehörigen technischen Daten der Verankerungen sind in den Anlage 2 und 3 zusammengefasst.

Bei Werksfertigung werden die Spannglieder einschließlich der Hüllrohre, jedoch ohne Spannanker, verlegefertig hergestellt. Hierfür werden in der Regel die Hüllrohre mit kleinerem Innendurchmesser (Typ I) verwendet. Längere Spannglieder werden auf Rollen oder in länglichen Schlaufen körperlos gerollt auf die Baustelle transportiert. Dabei beträgt der minimale Biegedurchmesser beim Transport bis zum Spanngliedtyp 6-12 D = 1,50 m, für Spanngliedtypen ab 6-12 D = 1,80 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 die Litzen nacheinander oder das gesamte Litzenbündel in das betreffende Hüllrohr eingeschoben bzw. eingezogen.

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



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

DYWIDAG-Systems International  
GmbH  
Litzenspannverfahren 140 mm<sup>2</sup> für  
die Anwendung  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Beschreibung

Anlage 16, Blatt 1 / 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

### 3. Hüllrohre

Es gelangen Hüllrohre nach DIN EN 523<sup>1</sup> zur Anwendung. Die Hüllrohre sind kreisrund oder für die Typen 6-3 bis 6-5 auch oval. Die Stöße des Hüllrohres werden durch Muffen ausgeführt. Zwischen Hüllrohr und dem Ankerstutzen einer Verankerung kann zum Längenausgleich ein kurzes Hüllrohrstück als Teleskoprohr eingefügt werden. Alle Übergänge werden sorgfältig abgedichtet.

### 4. Verankerungen

#### 4.1 Spannverankerung Typ E (Anlagen 5 und 7)

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

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

Die Ankerbüchse aus Vergütungsstahl wird kurz vor dem Spannen über die Litzen geschoben. Die Litzen werden jeweils mit einem Klemmenpaar aus Einsatzstahl verankert. Die Ankerbüchse kann außen mit einem Gewinde versehen werden, so dass die Möglichkeit besteht, beim Injizieren eine Verpresshaube aufzuschrauben.

#### 4.2 Schlaufenanker Typ L (Anlage 8)

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

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

Die auf Anlage 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 ausgesteift, z.B. durch eine angebundene, diagonale Aussteifung aus Betonstahl.



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

DYWIDAG-Systems International  
GmbH  
Litzenspannverfahren 140 mm<sup>2</sup> für  
die Anwendung  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Beschreibung

**Anlage 16**, Blatt 2 / 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

Die Mindestplattendicken und die notwendige Spaltzugbewehrung im Umlenkbereich entsprechend Anlage 8 und Abschnitt 3.13 der Besonderen Bestimmungen sind zu beachten. Die Anordnung der Spannglieder (Fall 1, 2 oder 3) richtet sich nach dem Vorspannbedarf und den Platzverhältnissen im Bauwerk.

#### 4.3 Feste Verankerungen

##### 4.3.1 Typ E (Anlagen 5 und 7)

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

##### 4.3.2 Typ EP (Anlagen 5 und 7)

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

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

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

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

#### 4.4 Kopplungen

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

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

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



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

DYWIDAG-Systems International  
GmbH  
Litzenspannverfahren  $140 \text{ mm}^2$  für  
die Anwendung  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Beschreibung

**Anlage 16**, Blatt 3 / 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010

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

Diese bewegliche Kopplung dient dazu, zwei Spannglieder vor dem Spannen zu verbinden. Das Kopplungsprinzip entspricht dem des Koppelankers Typ K. Die Litzen beider Spannglieder werden durch Presshülsen verankert. Die Presshülsen des Spanngliedes 1 werden durch ein Sicherungsblech, die des Spanngliedes 2 durch einen Sicherungsblechring und ein Stahlband in ihrer Lage gesichert.

Die richtige Lage der Koppelbüchse im Ankerstutzenbereich entsprechend der Richtung des Spannweges ist vor dem endgültigen Zusammenbau zu kontrollieren. Ein Entlüftungsrohr ist in Einpressrichtung hinter der Koppelbüchse anzuordnen. Verläuft die Kopplung in Einpressrichtung fallend, so ist auch vor der Kopplungsbüchse ein Entlüftungsrohr anzuordnen.

#### 4.4.3 Hüllrohrübergänge

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

### 5. Spannen

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

### 6. Einpressen

Nach dem Spannen wird in die Hüllrohre Zementmörtel geeigneter Zusammensetzung, unter Beachtung der DIN EN 447<sup>10</sup> und den in den DIBt-Mitteilungen, Sonderheft 26 enthaltenen Änderungen unter Verwendung von Spezial-Injektionsmischern, eingepresst.

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



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

DYWIDAG-Systems International  
GmbH  
Litzenspannverfahren 140 mm<sup>2</sup> für  
die Anwendung  
nach DIN 1045-1 bzw. DIN FB-102

Beschreibung

**Anlage 16**, Blatt 4 / 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.1-118  
vom 30. Juli 2010