

## 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: 31. Juli 2009      Geschäftszeichen:  
I 16-1.13.2-13/08

Zulassungsnummer:

**Z-13.2-109**

Geltungsdauer bis:

**31. März 2014**

Antragsteller:

**DYWIDAG-Systems International GmbH**  
Dywidagstrasse 1, 85609 Aschheim

Zulassungsgegenstand:

**SUSPA-Draht intern ohne Verbund**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und acht Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.2-109 vom 3. März 2004. Der Gegenstand ist erstmals am 3. März 2004 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

Zulassungsgegenstand sind Spannglieder für interne Vorspannung ohne Verbund aus 36, 54 und 66 kaltgezogenen Spannstahldrähten, rund, glatt, St 1470/1670, Durchmesser 7 mm, deren Verankerungen in Normalbeton und deren Korrosionsschutz (siehe Anlage 1).

Es sind folgende Verankerungen zugelassen:

- 1 Spannanker Typ C
- 2 Festanker Typ D

Die Spannstahldrähte werden im Herstellwerk der Spannglieder mit einem Korrosionsschutz versehen, der aus einem mit Korrosionsschutzmasse verpressten PE-Hüllrohr besteht.

Die Verankerung der Spannstahldrähte erfolgt über kalt aufgestauchte Köpfchen.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Der Zulassungsgegenstand darf zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup> bemessen werden und bei denen die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen.

Die zulässigen Vorspannkraften 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.

Es sind Spanngliedlängen bis maximal 100 m zugelassen.

### 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 Spannstahldraht

Es dürfen nur kaltgezogene Spannstahldrähte, rund, glatt, St 1470/1670 mit sehr niedriger Relaxation,  $\varnothing$  7,0 mm verwendet werden, die allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind und die für das Aufstauchen der Köpfchen geeignet sind. Die durch das Aufstauchen der Köpfchen bedingte Abminderung der Zugfestigkeit der Spannstahldrähte darf höchstens 2 % betragen.

##### 2.1.3 Köpfchen der Spannstahldrähte

Das Aufstauchen der Köpfchen auf die Spannstahldrahtenden darf nur mit Spezialmaschinen ausgeführt werden. Dabei sind die Kopfdurchmesser und die Kopfhöhen nach den Angaben in der Beschreibung (siehe Anlage 8) einzuhalten.

##### 2.1.4 Grundkörper

Die Bohrungen zur Aufnahme der Spannstahldrähte müssen an der Köpfchenseite gratfrei und an der anderen Seite ausgerundet sein.





## 2.1.5 Verankerungswendel und Zusatzbewehrung

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Verankerungswendel und der Zusatzbewehrung im Verankerungsbereich sind einzuhalten. Die zentrische Lage ist entsprechend Abschnitt 4.2.4 zu sichern.

Die Endgänge der Verankerungswendel sind zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Verankerungswendel kann an den inneren Enden entfallen, wenn die Verankerungswendel dafür um  $1\frac{1}{2}$  zusätzliche Gänge verlängert wird.

## 2.1.6 Korrosionsschutzmasse

Die Spannstahldrähte werden im Werk mit der Korrosionsschutzmasse entsprechend Anlage 6 beschichtet und anschließend im Hüllrohr mit derselben Korrosionsschutzmasse verpresst.

Die zur Anwendung kommende Korrosionsschutzmasse muss der beim Deutschen Institut für Bautechnik durch den Hersteller hinterlegten Rezeptur entsprechen.

## 2.1.7 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

Der Korrosionsschutz ist entsprechend der Beschreibung (siehe Anlage 8) und Anlage 5 durchzuführen. Beim Einsatz im UV-geschützten Bereich dürfen für die Spannanker Typ C und die Festanker Typ D auch die PE-Ankerhauben nach Anlagen 5 und 7 verwendet werden. Beim Einsatz im nicht UV-geschützten Bereich sind Stahlankerhauben zu verwenden.

## 2.1.8 Korrosionsschutz der freiliegenden Stahlteile (Ankerhauben)

Die nicht ausreichend durch Betonüberdeckung (mindestens 5 cm) oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind, soweit sie nicht aus nicht-rostendem Stahl bestehen, durch eines der folgenden Schutzsysteme nach DIN EN ISO 12944-5<sup>3</sup> gegen Korrosion zu schützen.

- a) ohne metallischen Überzug: A5M.02, A5M.04, A5M.06, A5M.07
- b) mit Verzinkung: A7.10, A7.11, A7.12, A7.13

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4<sup>4</sup>. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7<sup>5</sup> zu beachten.

## 2.1.9 Hüllrohre

Das Verrohrungsschema der Spannglieder ist auf Anlage 2 dargestellt. Die Abmessungen der zur Anwendung kommenden PE-Rohre sind in Abhängigkeit von der Spanngliedergröße in Anlage 4 aufgeführt.

Die Verbindungen der PE-Rohre untereinander oder mit PE-Reduzierstücken erfolgt durch Heizelementstumpfschweißung oder durch Heizwendelschweißen. Dabei ist die Richtlinie DVS 2207-1<sup>6</sup> zu beachten. Die Schweißarbeiten sind von Kunststoffschweißern mit gültiger Prüfbescheinigung der Prüfgruppe I nach Richtlinie DVS 2212-1<sup>7</sup> durchzuführen.

## 2.1.10 Beschreibung des Spannverfahrens

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

Auf eine sorgfältige Behandlung der Fertigspannglieder bei Transport und Lagerung ist zu achten.

### 2.2.2 Krümmungshalbmesser der Fertigspannglieder beim Transport und beim Einziehen in das Bauwerk

Der Krümmungsradius darf 0,90 m nicht unterschreiten. Im Bereich der Spann- und Festanker darf das Spannglied nicht gekrümmt werden. Es ist darauf zu achten, dass der Krümmungsradius auch beim Einziehen in das Bauwerk eingehalten wird.



### 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 einen einzigen, im Lieferschein zu benennenden Spanngliedtyp (-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 2.3.2.8 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>8</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>9</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 Eignung des Spannstahls für das Aufstauchen der Köpfchen

Die Eignung des Spannstahls für das Aufstauchen der Köpfchen ist vor Auslieferung im Herstellwerk an jedem Ring zu prüfen und auf Lieferschein und Anhängeschild für den Spannstahl zu bestätigen.

#### 2.3.2.3 Köpfchen am Spannstahl

Die Köpfchen am Spannstahldraht sind bezüglich ihrer Form und Abmessungen zu überprüfen. An mindestens 0,5 % der Köpfchen ist die Überprüfung genau durchzuführen. Darüber hinaus ist jedes Köpfchen mit Hilfe einer Ja/Nein Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

Mindestens einmal pro Monat wird ein Spannstahl mit Stauchkopf von jeder in diesem Zeitraum eingesetzten Stauchmaschine einem Zugversuch unterzogen. Die Abminderung der Zugfestigkeit im Vergleich zur Zugfestigkeit eines Spannstahls derselben Charge ohne Köpfchen darf 2 % nicht überschreiten.

#### 2.3.2.4 Ankerplatten

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204<sup>10</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 (Aufzeichnungen über diese Prüfung sind nicht erforderlich).

#### 2.3.2.5 Grundkörper, Stützmuttern und Zughülse

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204<sup>10</sup>) zu erbringen.

Alle Bohrungen zur Aufnahme der Köpfchenverankerungen, die Abmessungen der oben genannten Verankerungsteile, insbesondere die Abmessungen der Gewinde (Prüfung mit Gewindelehre und Messung des Außendurchmessers) sowie die Oberflächengüte der Teile sind zu überprüfen.

Bei Verankerungsteilen, die aus Stangenmaterial geschnitten werden, ist die Härte jeder Stange zu überprüfen. Bei geschmiedeten Zubehöerteilen ist an wenigstens 1 % der Teile - aber mindestens an 10 Stück pro Charge - die Härte zu überprüfen.

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

#### 2.3.2.6 Materialien der Korrosionsschutzsysteme

Der Nachweis der Materialeigenschaften aller beim Korrosionsschutz verwendeten Materialien ist jeweils durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204<sup>10</sup>) des herstellenden Werkes zu erbringen. Aus dem Abnahmeprüfzeugnis muss insbesondere hervorgehen, dass die in den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen festgelegten Spezifikationen eingehalten sind. Falls die fremdüberwachende Stelle es für erforderlich hält, sind bei ihr Rückstellproben zu hinterlegen. Für Beschichtungsstoffe nach DIN EN ISO 12944-5<sup>3</sup> gilt DIN EN ISO 12944-7<sup>5</sup>, Abschnitt 6.

#### 2.3.2.7 Abmessungen der Zubehöerteile des Korrosionsschutzsystems

Die Abmessungen der Zubehöerteile sind stichprobenweise je Lieferlos zu überprüfen.

#### 2.3.2.8 Herstellung der Fertigspannglieder

Bei der Herstellung der Fertigspannglieder ist die Beschreibung der Werksfertigung zu beachten. Insbesondere ist auf eine vollständige Verfüllung mit Korrosionsschutzmasse und auf eine fehlerfreie Ausführung der Schweißarbeiten am PE-Hüllrohr zu achten.

### 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>.

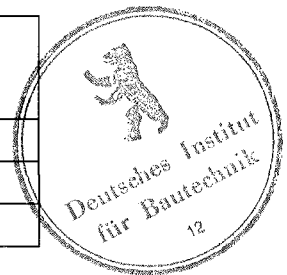


### 3.2 Zulässige Vorspannkraft und Begrenzung der Spannstahlspannung

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 aufgeführte Kraft  $P_{0,max} = 0,85 f_{0,1k} A_p$  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 aufgeführte Kraft  $P_{m0,max} = 0,70 f_{pk} A_p$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft

Spannglied	Anzahl der Spannstahldrähte	$P_{m0,max}$ (kN)	$P_{0,max}$ (kN)
CD-36	36	1620	1673
CD-54	54	2430	2509
CD-66	66	2970	3067



Die Anzahl der Spannstahldrähte in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Drähte vermindert werden. Aus Typ CD-36 kann Typ CD-30, aus Typ CD-54 Typ CD-48 bzw. Typ CD-42 und aus Typ CD-66 der Typ CD-60 erzeugt werden. Die Spannköpfe sind jeweils nur mit der erforderlichen Anzahl der Bohrungen zu fertigen. Hierzu ist eine Absprache mit der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH erforderlich.

Je fortgelassenen Draht vermindert sich die zulässige Spannkraft entsprechend Tabelle 2.

Tabelle 2: Reduzierung der zulässigen Vorspannkraft bei Weglassen eines Drahtes

$A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	$\Delta P_{m0}$ [kN]	$\Delta P_0$ [kN]
38,5	45	46,5

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

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.

Abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 11.1.4 (2) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung den Wert  $0,85 f_{0,1k}$  nicht überschreiten.

### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste an den Umlenkungen dürfen in der Regel in der statischen Berechnung mit folgenden Werten ermittelt werden:

Reibungskennwert  $\mu = 0,06$   
 ungewollter Umlenkwinkel  $\beta = 0,3 \text{ °/m}$

Diese Werte gelten bei einem maximalen Unterstützungsabstand von 1,80m.

### 3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder an Umlenkungen

Für alle Spanngliedergrößen ist ein Umlenkradius von 15 m einzuhalten. Dieser Radius darf bis auf 10 m reduziert werden, wenn an den betreffenden Umlenkungen eine doppelte Verrohrung durch ein zusätzliches PE-Rohr 110x6,2 für CD-54 und CD-66 bzw. PE-Rohr 90x5,1 für CD-36 angeordnet wird.



Die doppelte Verrohrung darf durch eine der folgenden Varianten ausgeführt werden:

- Überschubrohr mit einer Länge entsprechend der gekrümmten Spanngliedlänge, welches bei der Montage zur Umlenkung verschoben wird.
- zusätzliche Rohre, die beim Einbau des Spannglieds nachträglich auf- und an die Umlenkstellen verschoben werden.
- zusätzliche Rohre, die im Werk vormontiert und mit aufgetrommelt werden.

Der Übergangsbereich Hüllrohr – Überschubrohr ist gegen das Eindringen von Beton sachgerecht abzudichten (z.B. durch Schrumpfschläuche).

Ein Nachweis der Stahlrandspannungen in Krümmungen braucht bei Einhaltung dieser Umlenkradien nicht geführt zu werden.

Im Verankerungsbereich sind die Spannstahldrähte gerade zu führen.

### 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 3 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 3 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 3: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

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

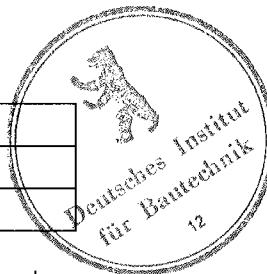


Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichtes 102<sup>2</sup> ist nicht anzuwenden.

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>11</sup>).

### 3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die in Anlage 4 in Abhängigkeit von der Mindestbetonfestigkeit angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden.

Abweichend von den auf Anlage 4 angegebenen Werten dürfen die Achsabstände der Verankerungen untereinander in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den minimalen Abstand der Stäbe der Zusatzbewehrung bzw. den Wendelaußendurchmesser verkleinert werden. Dabei sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung 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 der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

Die Mindestbetondeckung  $c_{min}$  des Spanngliedes darf an keiner Stelle kleiner sein als der äußere Hüllrohrdurchmesser. Als Vorhaltemaß darf  $\Delta c = 10$  mm verwendet werden.

### 3.7 Weiterleitung der Kräfte im Bauwerkbeton, 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).

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

Die in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden.

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  $I_b$  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 entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen erforderlich.

An den Umlenkungen ist die Aufnahme der Umlenkkkräfte durch das Bauteil statisch nachzuweisen.

### 3.8 Nachgeben der Verankerungen beim Vorspannen

Der Einfluss des Nachgebens der Verankerungen (siehe Abschnitt 4.2.5) muss bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

### 3.9 Ertragene Schwingbreiten der Spannung

Mit den an den Verankerungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei der Oberspannung von  $0,65 f_{pk}$  eine Schwingbreite von  $35 \text{ N/mm}^2$  bei  $2 \times 10^6$  Lastspielen nachgewiesen.

### 3.10 Brandschutz

Hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsklasse sind Bauteile, die mit diesem Spannverfahren vorgespannt sind, solchen gleichzusetzen, die mit nachträglichem Verbund vorgespannt sind. Es gilt DIN 4102-4<sup>12</sup> unter Beachtung von DIN 4102-22<sup>13</sup>.

### 3.11 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahldrähte

Der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahldrähte ist für Bauteile unter allen Expositionsklassen nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 6.3 ausreichend.

### 3.12 Sicherung gegen Herausschießen

Das Herausschießen von Spannstahldrähten bei einem Spannstahldrähtbruch wird durch Kopfhalteplatten verhindert.





## 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>14</sup>.

### 4.2 Ausführung

#### 4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3<sup>15</sup> gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>14</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 Unterstützung und Befestigung der Spannglieder

Die Spannglieder sind in einem Abstand von maximal 1,80 m zu unterstützen und mit Kunststoffbändern zu befestigen.

#### 4.2.3 Schweißen an den Verankerungen

Zulässig ist nur das Verschweißen der Endgänge der Verankerungswendel und das Anschweißen der Verankerungswendel an die Ankerplatte.

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

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

Die zentrische Lage der Verankerungswendel ist durch Anschweißen an die Ankerplatte oder durch Halterungen zu sichern, die gegen das PE-Aussparungsrohr abgestützt sind. Die Verankerungen müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen.

Die zentrische Lage der Zusatzbewehrung ist sicher zu stellen.

#### 4.2.5 Nachgeben der Verankerungen beim Spannen

Infolge Gewindetoleranz und Verformung von Ankerteilen ist an jedem Spanngliedende mit einem Nachgeben der Verankerung von 1 mm zu rechnen.

#### 4.2.6 Montage der Spannglieder

Liegt der Verankerungsbereich im Tiefpunkt, ist für eine ausreichende Entwässerung der Aussparung zu sorgen.

Es ist darauf zu achten, dass der Krümmungshalbmesser nach Abschnitt 2.2.2 auch beim Einziehen in das Bauwerk und beim Spanngliedaustausch eingehalten wird.

#### 4.2.7 Einbindelänge der Hüllrohre im Hüllendenende

Die Mindestübergreifungslänge zwischen PE-Hüllrohr und Hüllendenende beträgt 60 mm. Bei der Festlegung der Einbindelänge durch die ausführende Spezialfirma sind Einflüsse während des Bauzustandes (Temperaturdifferenzen) und Bautoleranzen zu berücksichtigen.

#### 4.2.8 Kontrolle der Spannglieder und mögliche Reparaturen des Korrosionsschutzes

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

Durch den verantwortlichen Spanningenieur ist vor dem Betonieren eine abschließende Kontrolle der eingebauten Spannglieder durchzuführen. Beschädigungen des PE-Hüllrohrs, die zu einem Austreten der Korrosionsschutzmasse führen oder führen können, sind dauerhaft zu reparieren.

#### 4.2.9 Aufbringen der Vorspannung

Ein Nachspannen der Spannglieder zur Kontrolle oder Korrektur der Spannkraft ist zugelassen. Das Nachspannen muss vor dem Verfüllen des Ankerbereiches mit Korrosionsschutzmasse (siehe Abschnitt 4.2.10) erfolgen. Wird das Spannglied zu einem späteren Zeitpunkt nachgespannt, ist der dann entstandene Hohlraum im Verankerungsbereich mit Korrosionsschutzmasse zu verpressen.

#### 4.2.10 Verfüllen und Beschichten mit Korrosionsschutzmassen

Montagebedingte Hohlräume der Korrosionsschutzmasse im Ankerbereich müssen auf der Baustelle nach dem Spannen mit Korrosionsschutzmasse verpresst werden.

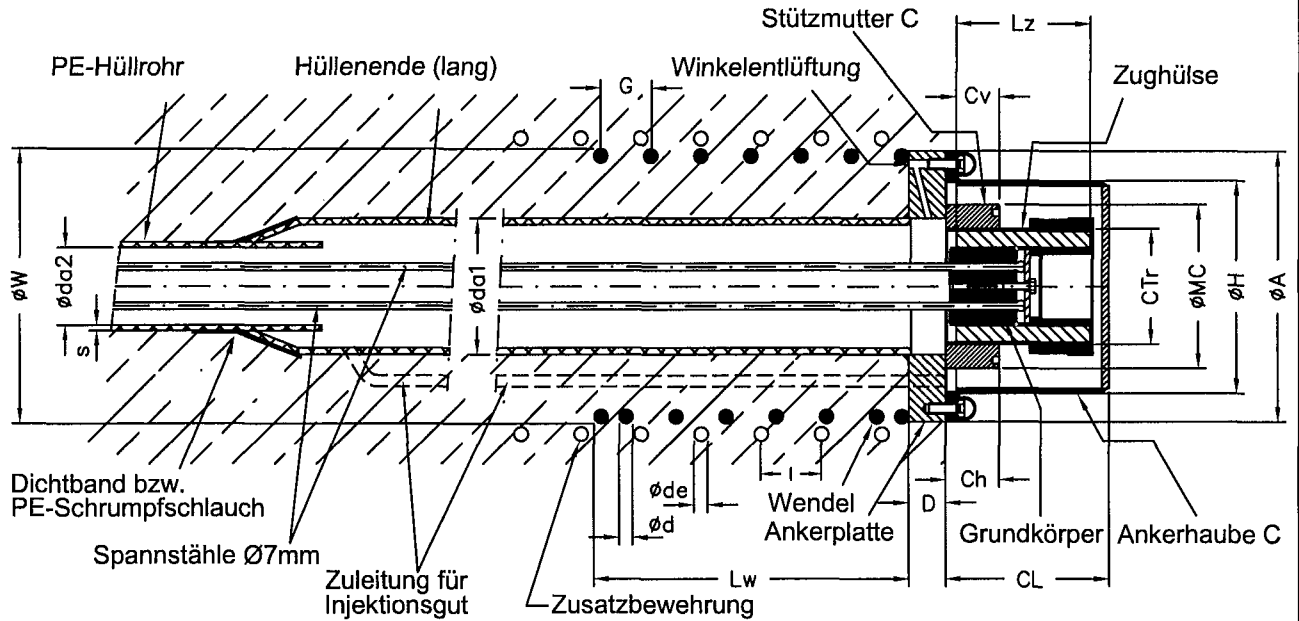
Die Korrosionsschutzmassen (siehe Anlagen 6 und 7) sind - falls erforderlich im erwärmten Zustand (mit maximal 106°C) - in die dafür vorgesehenen Bereiche an den Verankerungen einzupressen. Auf eine vollständige Verfüllung und auf eine lückenlose Beschichtung auch der Verankerungsteile (siehe Anlage 5) ist zu achten.

Häusler

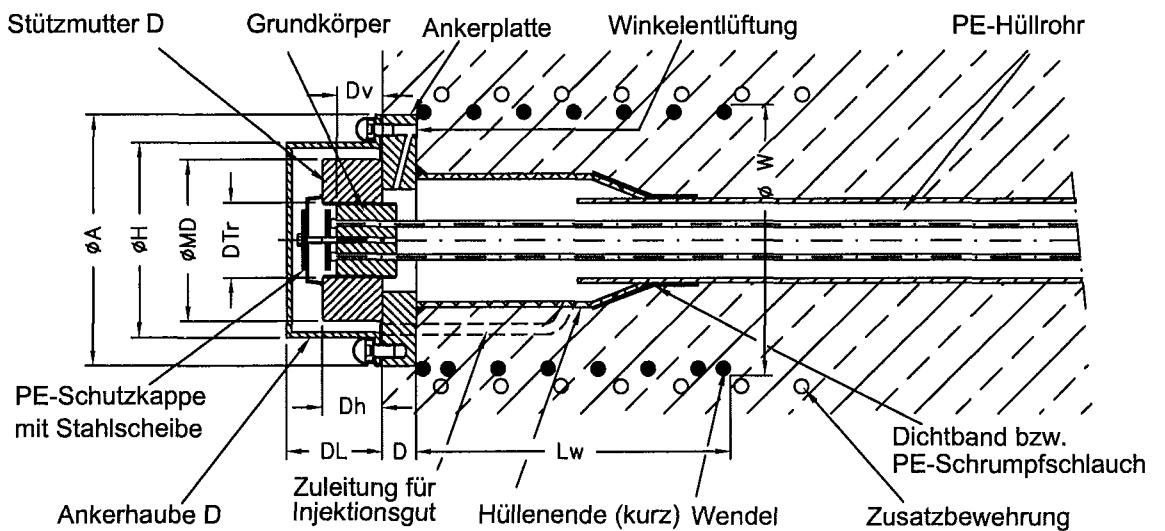


1	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion
2	DIN Fachbericht 102:2003-03	Betonbrücken
3	DIN EN ISO 12944-5:2008-01	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2007); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2007
4	DIN EN ISO 12944-4:1998-07	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998
5	DIN EN ISO 12944-7:1998-07	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:1998
6	Richtlinie DVS 2207-1:2005-09	Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen, Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD
7	Richtlinie DVS 2212-1:2006-05	Prüfungen von Kunststoffschweißern – Prüfgruppen I und II
8	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	
9	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	
10	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
11	DAfStb-Heft 525:2003-09	Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
12	DIN 4102-4:1994-03	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile + A1:2004
13	DIN 4102-22:2004-11	Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten
14	Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4	
15	DIN 1045-3:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung

# Spannanker Typ C



# Festanker Typ D



01 Anlage/16.06.2009

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

SUSPA-Draht ohne Verbund  
 Spannanker Typ C und  
 Festanker Typ D

ANLAGE 1  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Nr. Z-13.2-109  
 vom 31. Juli 2009



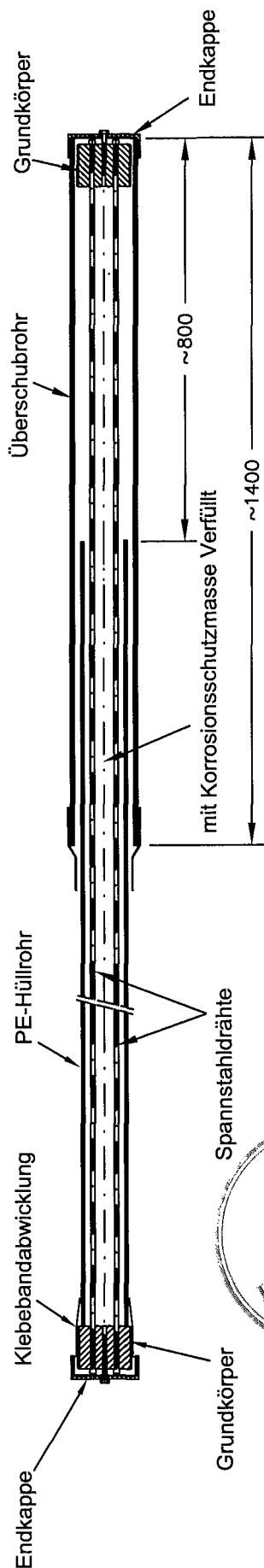
DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

SUSPA-Draht ohne Verbund

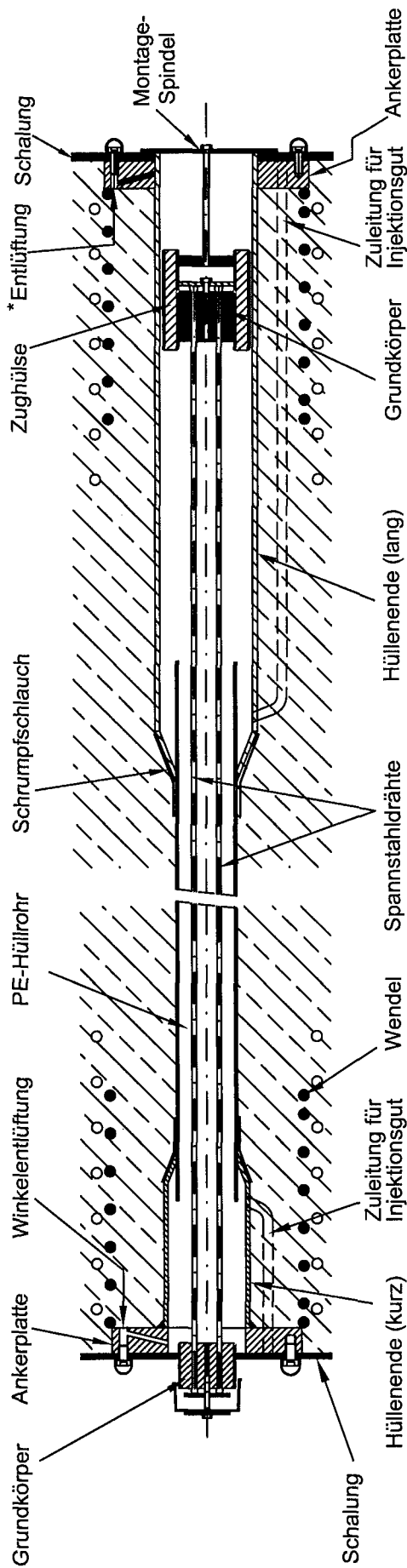
Spannglied mit  
Verrohrungsschema

ANLAGE 2  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.2-109  
vom 31. Juli 2009

### Spannglied nach Abschluß der Werkfertigung

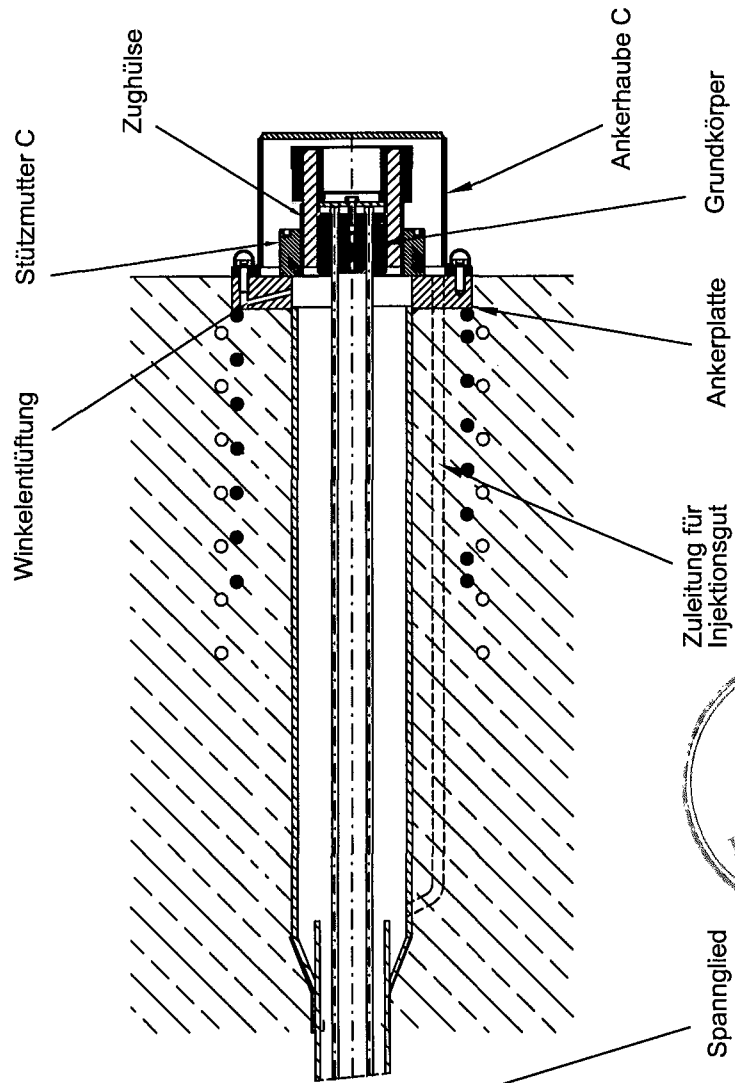


### Spannglied nach Montage

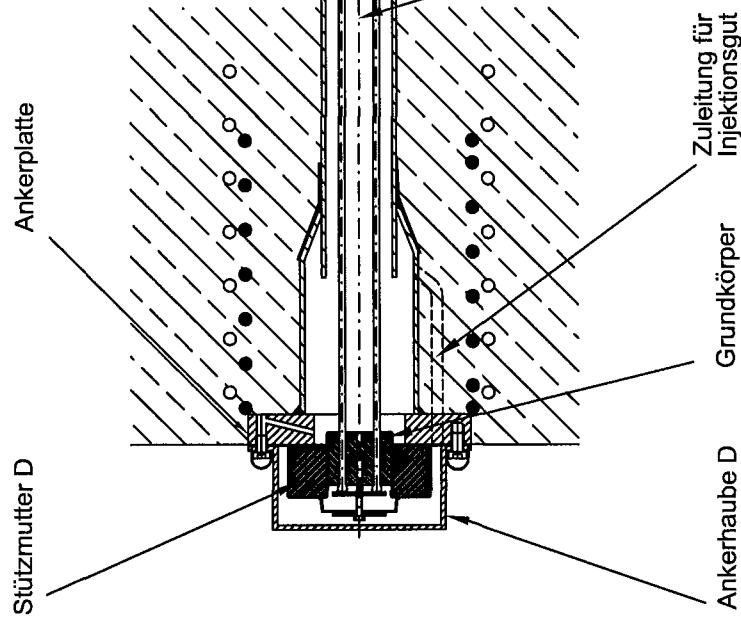


\* durch Schraube in Ankerplatte

### Spannanker Typ C



### Festanker Typ D



SPANNGLIEDTYP	SUSPA	CD-36	CD-54	CD-66
$P_{m0,max}$	kN	1620	2430	2970
Anzahl der Spannstahldrähte $\varnothing$ 7mm	Stück	36	54	66
Spannstahlquerschnitt	cm <sup>2</sup>	13,86	20,79	25,40
Spannstahlgewicht	kg/lfdm	10,88	16,31	19,94
Spannstahl $f_{p0,1k}/f_{p0,2k}/f_{pk}$	N/mm <sup>2</sup>	1420/1470/1670		
Elastizitätsmodul E	N/mm <sup>2</sup>	205000		

PE-ROHRE				
Hüllende	$\varnothing$ da1/s mm	160/5,0	180/5,6	203/5,6
Überschubrohr	$\varnothing$ da3/s mm	90/5,1	110/6,3	110/6,3
Hüllrohr	$\varnothing$ da2/s mm	75/4,3	90/5,1	90/5,1
Reibungskennwert	$\mu$	0,06		

ANKERPLATTEN u. WENDELN				
Ankerplatte	$\varnothing$ A mm	340	370	405
Durchlaß	$\varnothing$ T mm	163	183	203
Stärke	D mm	55	60	55
Wendel Außen- $\varnothing$	$\varnothing$ W mm	330	360	410
max. Ganghöhe	G mm	50	50	50
Mindestlänge	Lw mm	316	366	416
min. Draht- $\varnothing$	$\varnothing$ d mm	14	18	16
Ankerhaube	$\varnothing$ H mm	254	279	318
min. Länge Haube C	CL mm	180	230	230
min. Länge Haube D	DL mm	110	120	130

min. ANKERABSTAND für $f_{cmj,cube} = 34 \text{ N/mm}^2$				
Randabstand	mm	200	240	270
Achsabstand	mm	380	440	500

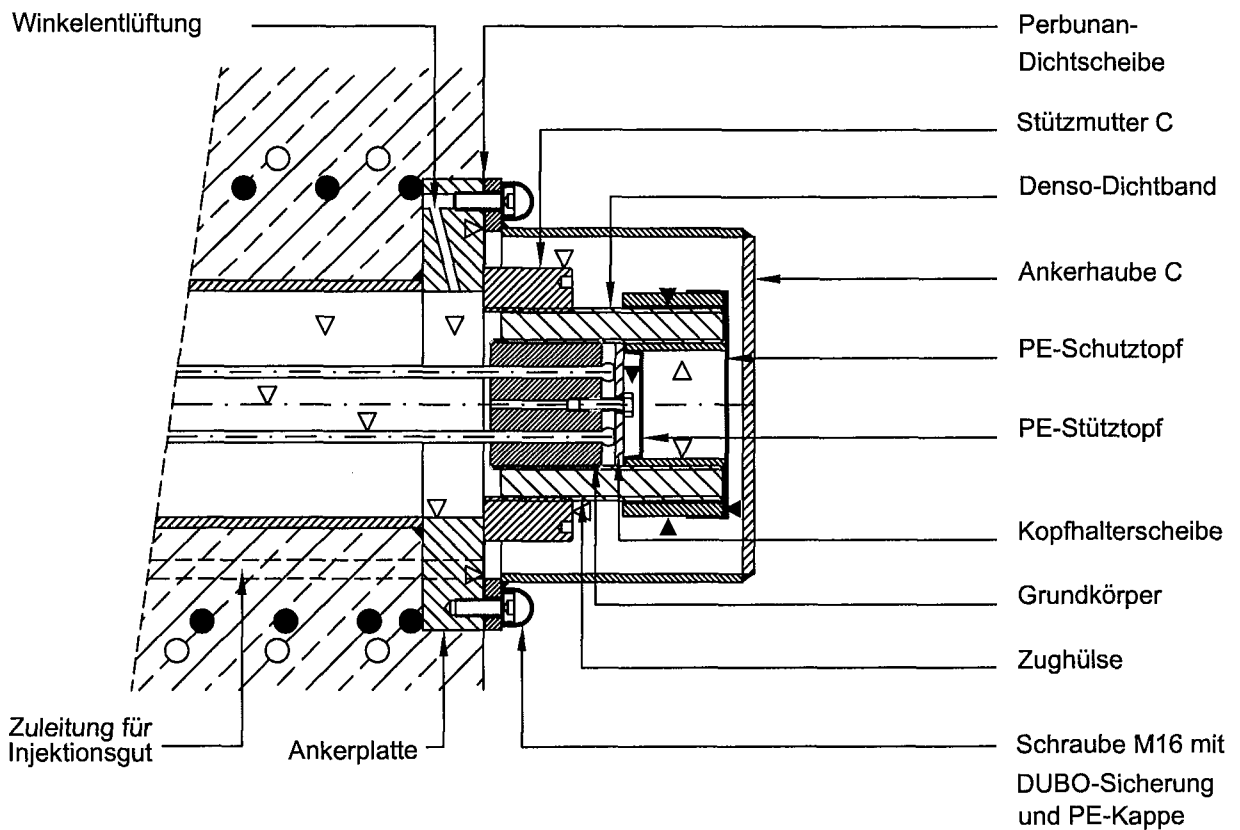
min. ANKERABSTAND für $f_{cmj,cube} = 42 \text{ N/mm}^2$				
Randabstand	mm	200	215	255
Achsabstand	mm	360	390	470

ZUSATZBEWEHRUNG				
Stab- $\varnothing$ für $f_{cmj,cube} = 34 \text{ N/mm}^2$	de mm	10	12	14
Stab- $\varnothing$ für $f_{cmj,cube} = 42 \text{ N/mm}^2$	de mm	10	12	14
Abstand	l mm	50	60	60
Anzahl	Stück	5	5	6

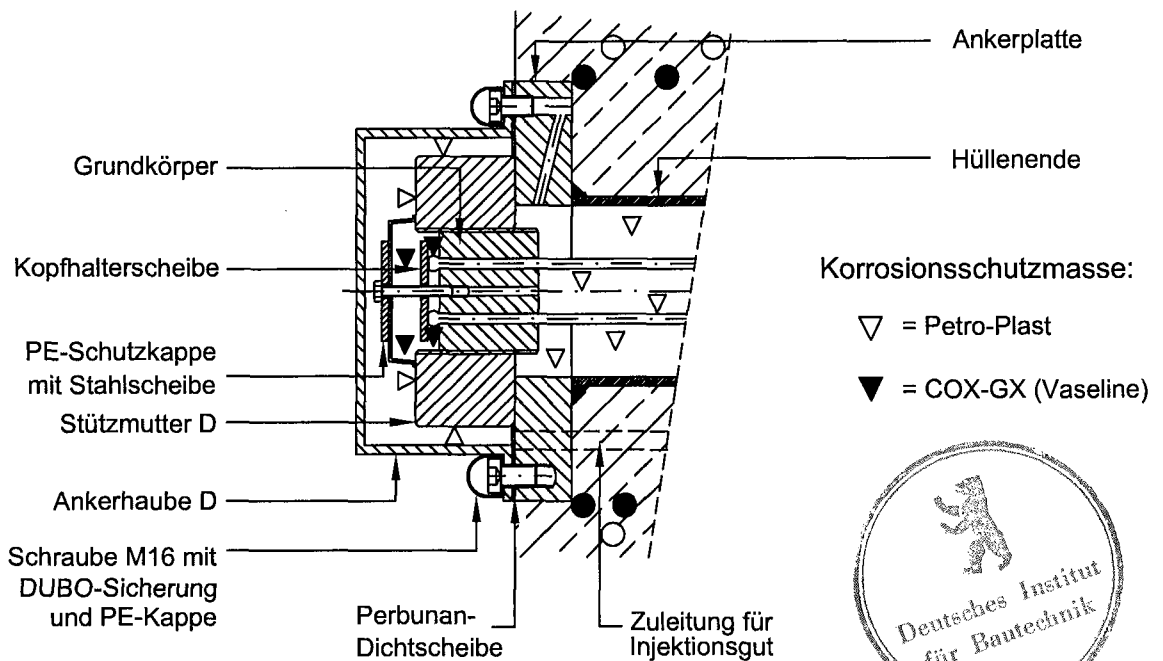
GEWINDE-VERANKERUNGSTEILE				
Grundkörper				
Gewinde	Tr	88x5	98x5	117x5
min. Einschraubtiefe	mm	50	76	78
Zughülsenlänge	Lz mm	150	200	200
Stützmutter C	$\varnothing$ MC mm	190	222	245
Höhe	Ch mm	63	75	80
Innen-Gewinde	CTr	128x5	148x5	173x5
min. Einschraubtiefe	Cv mm	45	53	65
Stützmutter D	$\varnothing$ MD mm	190	222	245
Höhe	Dh mm	70	83	90
Innen-Gewinde	DTr	88x5	98x5	117x5
min. Einschraubtiefe	Dv mm	50	76	78



## Spannanker Typ C



## Festanker Typ D



## Kennwerte der Korrosionsschutzmasse Petro-Plast

Eigenschaften	Einheit	Daten	Prüfvorschrift	+) )
Dichte bei 23°C	g/cm <sup>3</sup>	0,90	ISO 2811-1:1997-12	1, 2
Wärmestandfestigkeit	°C	> 40	---	
Tropfpunkt nach Ubbelohde	°C	61-63	DIN 51801-2:1980-12	
Erstarrungspunkt	°C	60 - 70	---	
Viskosität			DIN 53019-1:1980-05	
bei 50°C	mPa · s	736		
bei 65°C	mPa · s	186		
bei 80°C	mPa · s	27		
Wasseraufnahme bei 23°C			DIN EN ISO 62:1999-08	
nach 12 Tagen	Gew%	< 0,5		
nach 200 Tagen	Gew%	< 2,0		
Verseifungszahl	mgKOH/g	< 1,0	DIN EN ISO 3681:1998-06	
spez. elektr. Durchgangswiderstand	Ohm · cm	>10 <sup>9</sup>	DIN IEC 60093:1993-12	
Dauertemperaturbelastbarkeit	°C	max. +40	---	
Farbe der Masse	---	braun	---	

- +) 1 Werkseigene Produktionskontrolle des Herstellers  
2 Fremdüberwachung



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

SUSPA – Draht ohne Verbund  
Korrosionsschutz

ANLAGE 6  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.2-109  
vom 31. Juli 2009

## Verwendete Materialien und Hinweise auf Normen

Bezeichnung	Werkstoff	Norm
Grundkörper	Vergütungsstahl*	DIN EN 10083-1:1996-10
Zughülsen	Vergütungsstahl*	DIN EN 10083-1:1996-10
Stützmuttern	Vergütungsstahl*	DIN EN 10083-1:1996-10
Ankerplatten	Baustahl*	DIN EN 10025:1994-03
Hüllenden	Baustahl*	DIN EN 10025:1994-03
Wendeln	warmgewalzter Rundstahldraht*	DIN EN 10025:1994-03
Zusatzbewehrung	BSt 500 S	DIN 488-1:1984-09
Ankerhauben	Baustahl* oder PE-HD*	DIN EN 10025:1994-03 DIN EN ISO 1872-1:1999-10
PE-Rohre	beim DIBt hinterlegt*	DIN 8074, DIN 8075
PE-Reduzierstücke	beim DIBt hinterlegt*	DIN 16963-6:1989-10 bzw. DIN 16963-13:1980-08
Schrumpfschläuche	beim DIBt hinterlegt*	Typ CPSM, DHEC (Fa. Raychem) Typ SR2 (Fa. Cellpack)
Korrosionsschutz- massen	Rezepturen beim DIBt hinterlegt*	Vaseline COX GX der Fa. DEA Petro-Plast siehe Anlage 6

\* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt



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

SUSPA – Draht ohne Verbund  
Verwendete Materialien

ANLAGE 7  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.2-109  
vom 31. Juli 2009

# Spannverfahren SUSPA-Draht intern für Vorspannung ohne Verbund

## 1. Spannstahl und Spannglieder

Die Spannglieder werden aus kaltgezogenen Spannstahldrähten  $\varnothing$  7 mm, St 1470/1670 mit sehr niedriger Relaxation, als Fertigspannglieder entsprechend Anlage 2 im Spanngliedwerk gefertigt. Sie werden einbetoniert und verlaufen innerhalb des Betonquerschnitts. Kennwerte der Spannglieder sind in der Anlage 4 angegeben.

## 2. Hüllrohre

Das Verrohrungsprinzip eines Spanngliedes ist in Anlage 2 dargestellt. Die Hüllrohre sind PE-Rohre. Als Übergangsteile vom PE-Hüllrohr zu den Ankern werden Hüllenden aus Stahl verwendet. Das lange Hüllende ermöglicht die Aufnahme der Zughülse während des Vorspannens. Das Hüllrohr ist nach dem Betonieren fest mit dem Bauwerk verbunden. Es wird daher beim Vorspannen nicht mitgedehnt. Die zum Verfüllen des Korrosionsschuttmittels benötigten Einpress- und Entlüftungsöffnungen werden nach dem Verfüllen durch PE-Schweißflicken, die mittels eines Spezial-Schweißgerätes aufgebracht werden, geschlossen.

## 3. Verankerung der Spannstahldrähte im Grundkörper

Alle Spannstahldrähte eines Spanngliedes sind in einem gemeinsamen Grundkörper aus vergütetem Stahl zusammen gefasst. Dabei werden die Spannstahldrähte durch entsprechende Bohrungen geführt und die Drahtenden mit je einem kalt gestauchten Köpfchen versehen. Die Stauchköpfchen werden maschinell in runder Form mit halbkugeliger Oberfläche mit folgenden Abmessungen für Spanndraht  $\varnothing$  7 mm hergestellt:

Durchmesser  $10,5 \pm 0,4$  mm

Höhe  $8,1 \pm 0,4$  mm

Die dazugehörigen Bohrungen haben den Durchmesser:  $7,5 \pm 0,2$  mm

Für ein festes Anliegen der Stauchköpfchen auf der Grundkörperoberfläche sorgt bereits im Montagezustand eine Endkappe aus Stahl, die mit einer in eine Gewindebohrung des Grundkörpers eingeschraubten Schraube befestigt wird.

## 4. Verankerungen der Spannglieder

### 4.1 Spannanker C

Die technischen Daten der Spannanker sind in Anlage 4 dargestellt. Die Spannstahldrähte enden im Grundkörper mit Außengewinde. Auf das Außengewinde wird die Zughülse mit ihrem Innengewinde geschraubt. Auf der Zughülse sitzt die Stützmutter, welche sich auf der Ankerplatte abstützt. Grundkörper, Stützmutter und Zughülse werden aus vergütetem Stahl gefertigt. Die Ankerplatte mit der im Werk angeschweißten Wendel aus Stahl wird in den Überbau einbetoniert, die Zusatzbewehrung ist nach Anlagen 1 und 4 anzuordnen.



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

SUSPA-Draht ohne Verbund

Beschreibung

ANLAGE 8 – Seite 1 von 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.2-109  
vom 31. Juli 2009

## 4.2 Festanker D

Die Ausführung des Festankers entspricht im Wesentlichen der des Spannankers C, wobei hier jedoch auf die Zughülse verzichtet wird (siehe Anlagen 1 und 4). Die Spannkraft wird vom Grundkörper direkt über die Stützmutter auf die Ankerplatte übertragen.

## 4.3 Ankerhauben

Nach dem Vorspannen werden die Ankerteile mit einer Ankerhaube geschützt. Im UV-geschützten Bereich werden PE-Ankerhauben verwendet.

## 5. Korrosionsschutz

### 5.1 Korrosionsschutz des Spannstahls

Die Spannglieder werden bereits im Werk mit der Korrosionsschutzmasse versehen. Als Korrosionsschutzmittel der Spannstähldrähte wird Petro-Plast (Anlage 6) verwendet. Die Stauchköpfchen werden mit Petro-Plast glatt abgestrichen und mit der Kopfhalterscheibe abgedeckt. Anschließend werden auf die Grundkörper Endkappen aufgeschraubt, die auf der Baustelle erst zum Aufschrauben der Zughülse bzw. der Stützmutter D entfernt werden.

### 5.2 Korrosionsschutz der Ankerhauben aus Stahl

Die Außenflächen werden mit einem der nachfolgend angegebenen Korrosionsschutzsysteme nach DIN EN ISO 12944-5<sup>3</sup> mit folgendem Aufbau versehen:

Schutzsysteme ohne metallischen Überzug:

DIN EN ISO 12944-5<sup>3</sup>: A5M.02, A5M.04, A5M.06, A5M.07

Schutzsysteme mit Verzinkung:

DIN EN ISO 12944-5<sup>3</sup>: A7.10, A7.11, A7.12, A7.13

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4<sup>4</sup>.

Bei der Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten wird DIN EN ISO 12944-7<sup>5</sup> beachtet.

## 6. Spanngliederherstellung und Transport

Die Spannglieder werden komplett, einschließlich werksseitigem Korrosionsschutz, als Fertigspannglieder im Spanngliedwerk hergestellt. Zum Transport werden lange Spannglieder auf Trommeln aufgerollt oder in Schlaufen gelegt, wobei ein minimaler Biegedurchmesser von 1,8 m eingehalten wird.



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

SUSPA-Draht ohne Verbund

Beschreibung

ANLAGE 8 – Seite 2 von 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.2-109  
vom 31. Juli 2009

## 7. Montage der Spannglieder

Auf der Spannankerseite wird zunächst das für das Verpressen im Werk und den Transport auf die Baustelle erforderliche Überschubrohr entfernt. Dann wird das Hüllrohr in die Ankerhülle eingeschoben, die Zughülse aufgeschraubt und anschließend mit einer Montagespindel fixiert. Nach der Fixierung wird das Spannglied direkt von der Transporttrommel auf die Unterstützungstraversen der Bewehrung des Bauwerks gelegt und abschließend in das Hüllendenende der Festankerseite eingeführt. Danach werden die Übergänge zwischen PE-Hüllrohr und Hüllendenende verschlossen. Abschließend werden die Gewindeteile der Verankerungen montiert.

### 7.1 Festanker Typ D

Die Stützmutter D wird direkt auf das Gewinde des Grundkörpers geschraubt und durch eine Montage-Zentrierhilfe in ihrer Lage gesichert.

### 7.2 Spannanker Typ C

Beim Spannanker wird die Zughülse auf das Gewinde des Grundkörpers geschraubt und mit einer Montagespindel fixiert.



## 8. Vorspannen

Zum Vorspannen wird in das Innengewinde der Zughülse eine Spannspindel eingeschraubt, an der die Spannpresse angreift. Die Spannpresse stützt sich über einen mit Öffnungen versehenen Stützbock auf der Ankerplatte ab. Zum Abschluß des Vorspannens wird das Spannglied mit der Stützmutter bei der vorgegebenen Spannkraft festgesetzt.

Die während des Vorspannens aufgebrachte Kraft wird entweder mit einem Dynamometer kontinuierlich gemessen. Parallel dazu erfolgt eine Aufnahme der Dehnwege.

## 9. Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle

### 9.1 Korrosionsschutzmaßnahmen am Spannanker (siehe Anlage 5)

#### 9.1.1 Bei der Montage, vor dem Vorspannen:

- Aufschrauben der Zughülse auf das bereits bei der Werkfertigung (mit Vaseline COX-GX) beschichtete Gewinde des Grundkörpers.

#### 9.1.2 Nach dem Vorspannen:

- Auspressen des bei Montage und Vorspannen freigewordenen Hohlraums unterhalb der Stützmutter C mit erwärmtem Petro-Plast.
- Beschichten der freiliegenden Außenfläche der Ankerplatte mit erwärmtem Petro-Plast.
- Beschichten aller freiliegenden Flächen der Zughülse mit erwärmter Vaseline Cox-GX.
- Beschichten aller freiliegenden Flächen der Stützmutter mit erwärmtem Petro-Plast.
- Alternativ Umwickeln der freiliegenden Flächen der Ankerplatte, der Zughülse und der Stützmutter C mit Denso-Dichtband.
- Einsetzen des mit Vaseline Cox-GX gefüllten PE-Stütztopfes in das Innengewinde der Zughülse.
- Aufsetzen des PE-Schutztopfes auf die Denso-Dichtband-Wicklung der Zughülse.
- Aufsetzen der Ankerhaube auf die Ankerplatte und Befestigen mittels der mit der DUBO-Sicherung unterlegten Schrauben.
- Abdeckung der Schrauben mit der PE-Kappe.



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

SUSPA-Draht ohne Verbund

Beschreibung

ANLAGE 8 – Seite 3 von 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.2-109  
vom 31. Juli 2009

## 9.2 Korrosionsschutzmaßnahmen am Festanker

### 9.2.1 Bei der Montage, vor dem Vorspannen:

- Beschichten der ankerplattenseitigen Endfläche der Stützmutter mit erwärmtem Petro-Plast.
- Aufschrauben der Stützmutter auf das bereits bei der Werkfertigung (mit Vaseline Cox-GX) beschichtete Gewinde des Grundkörpers.

### 9.2.2 Nach dem Vorspannen:

- Auspressen des bei Montage und Vorspannen freigewordenen Hohlraums unterhalb der Stützmutter D mit erwärmtem Petro-Plast.
- Beschichten der freiliegenden Außenfläche der Ankerplatte mit erwärmtem Petro-Plast.
- Beschichten aller freiliegenden Flächen der Stützmutter mit erwärmtem Petro-Plast.
- Alternativ Umwickeln der freiliegenden Flächen der Ankerplatte und der Stützmutter D mit Denso-Dichtband.
- Aufsetzen der mit Vaseline Cox-GX gefüllten PE-Schutzkappe auf die Stützmutter und Befestigung der Stahlscheibe mit Schrauben am Grundkörper.
- Aufsetzen der Ankerhaube auf die Ankerplatte und Befestigen mittels der mit der DUBO-Sicherung unterlegten Schrauben.
- Abdeckung der Schrauben mit der PE-Kappe.

## 10. Kontrolle der Spanngliedkraft

Die Vorspannkraft der Spannglieder kann später durch einen Abhebetest überprüft werden. Die Spannpresse wird dazu zum Zeitpunkt der Messung auf die Spannverankerung des jeweiligen Spanngliedes aufgesetzt und die Stützmutter ca. 1-2 mm abgehoben und gelöst. Die beim Lösen der Stützmutter vorliegende Spannkraft wird gemessen.

## 11. Regulieren der Vorspannkraft

Bei den Spanngliedern kann die Vorspannkraft später zu beliebigen Zeitpunkten durch Ansetzen einer Spannpresse vergrößert oder verringert werden.

## 12. Austausch der Ankerteile

Nach dem Entspannen eines Spanngliedes kann bei Bedarf die Zughülse oder die Stützmutter C oder D ausgebaut und ggf. durch ein neues Teil ersetzt werden.

## 13. Erforderlicher Freiraum für die Spannpressen

Der für das Ansetzen der Spannpresse erforderliche Freiraum ist rechtzeitig mit DSI abzustimmen.



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

SUSPA-Draht ohne Verbund

Beschreibung

ANLAGE 8 – Seite 4 von 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-13.2-109  
vom 31. Juli 2009