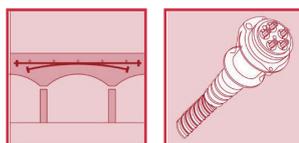


**DYWIDAG** 



European Organisation for Technical Approvals  
Europäische Organisation für Technische Zulassungen  
Organisation Européenne pour l'Agrément Technique



## **SPANNSYSTEME**

**Spannverfahren SUSPA-Litze DW  
im Verbund mit 1 bis 22 Litzen  
für das Vorspannen von Tragwerken  
Anwendungsregeln mit ETA-13/0839  
Zulassung: Z-13.71-130839**

Geltungsdauer: 25. Juni 2018 - 25. Juni 2023

## Allgemeine Bauartgenehmigung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 17.05.2018      Geschäftszeichen: I 15-1.13.71-4/18

**Nummer:**  
**Z-13.71-130839**

**Geltungsdauer**  
vom: **9. März 2018**  
bis: **9. März 2023**

**Antragsteller:**  
**DYWIDAG-Systems International GmbH**  
Destouchesstraße 68  
80796 München

**Gegenstand dieses Bescheides:**

Anwendungsregeln für das SUSPA-Litze DW Spanverfahren im Verbund mit 1 bis 22 Litzen  
für das Vorspannen von Tragwerken nach ETA-13/0839 vom 25.06.2013

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst elf Seiten.  
Diese allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-13.71-130839 vom 28. Juli 2014. Der Gegenstand ist erstmals am 28. Juli 2014 zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Diese allgemeine Bauartgenehmigung enthält Anwendungsregeln für das Litzenspannverfahren "SUSPA-Litze DW" mit 1 bis 22 Litzen für das Vorspannen von Tragwerken mit Verbund nach der Europäischen Technischen Zulassung ETA-13/0839 vom 11. Dezember 2017. Diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten Europäischen Technischen Zulassung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 2.1)

Das durch ETA-13/0839 geregelte Litzenspannverfahren für das Vorspannen von Tragwerken mit Verbund darf zur Vorspannung von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. nach DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden.

Elektrisch isolierte Spannglieder dürfen nicht angewendet werden.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

##### 2.1.1 Spannstahl

(zu ETA-13/0839, Abschnitte 1.1 und 1.8, Anhang 33)

Die Anwendung des Litzenspannverfahrens ist nur mit 7-drähtige Spannstaahlitzen St 1570/1770 bzw. St 1660/1860 genehmigt, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

Litze:	Nenn Durchmesser	$d_p \approx 3 d_A$	= 15,7 mm bzw. 0,62"
	Nennquerschnitt		150 mm <sup>2</sup>
Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser $d_A$		
	Kerndrahtdurchmesser $d_K$		$\geq 1,03 d_A$

Die Spannstaahlitzen dürfen nur sehr niedrige Relaxation aufweisen. Ein Spannglied darf nur gleichsinnig verseilte Litzen derselben Festigkeit enthalten.

Auf einer Baustelle dürfen nur Spannstaahlitzen einer Festigkeit eingesetzt werden.

##### 2.1.2 Wendel- und Zusatzbewehrung

(zu ETA-13/0839, Abschnitte 2.1.8, 1.10 und Anhänge 10, 11, 12, 13, 14,15,16, 21, 23 sowie 24)

Die Zusatzbewehrung ist vollständig mit gerippten Betonstahl B500A und B500B nach DIN 488-1 oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu planen und auszuführen.

Die Zusatzbewehrung nach ETA-13/0839, Abschnitt 1.2.8 besteht aus geschlossenen Bügeln (Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA 8.5 e) oder g) - die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen) oder einer gleichwertigen Bewehrung mit nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerten Bewehrungsstäben.

Die zentrische Lage der Bügel ist durch Halterung zu sichern.

Die Bewehrungsanordnung nach ETA-13/0839, Abschnitt 1.2.8, dritter Absatz ist durch diese allgemeine Bauartgenehmigung nicht geregelt.

### 2.1.3 Hüllrohre

(zu ETA-13/0839, Abschnitte 1.5, 1.6, 1.11, 1.13 und Anhänge 4, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 26, 28 sowie 31)

Es sind nur Hüllrohre aus Bandstahl nach DIN EN 523 anzuwenden. Für die Spanngliedtypen 6-3 bis 6-5 dürfen auch ovale Hüllrohre geplant und ausgeführt werden. Für die ovalen Hüllrohre gilt DIN EN 523 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 Litzen im Knickbereich nicht am Stahlhüllrohr oder Stahl- bzw. Gussübergangrohr anliegen.

### 2.1.4 Transport und Lagerung

Es sind die entsprechenden Forderungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sowie DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA zu beachten.

Die Angaben der Zulassung der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

## 2.2 Bemessung

### 2.2.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.10.2.1 ist zu beachten.

### 2.2.2 Zulässige Vorspannkraft

(zu ETA-13/0839, Abschnitte 1.2, 1.3.3 sowie Anhänge 5 und 6)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1 (1), Gleichung (5.41) die aufgebrauchte Höchstkraft  $P_{\max}$  die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{\max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}(x)$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3, Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0,\max} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
	$P_{\max}$ [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]	$P_{\max}$ [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]
1	203	191	216	204
2	405	382	432	408
3	608	574	648	612
4	810	765	864	816
5	1013	956	1080	1020
6	1215	1147	1296	1224
7	1418	1339	1512	1428
8	1620	1530	1728	1632
9	1823	1721	1944	1836
12	2430	2295	2592	2448
15	3038	2869	3240	3060
19	3848	3634	4104	3876
22	4455	4208	4752	4488

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden (um maximal 3 Litzen), wobei die Bestimmungen für Spannglieder mit vollbesetzten Verankerungen (Grundtypen) auch für Spannglieder mit teilbesetzten Verankerungen gelten. In die leeren Bohrungen sind kurze Litzenstücke mit Keilen einzupressen, damit ein Herausrutschen verhindert wird. Für das Überspannen ist Heft 600 Abschnitt 5.10.2.1(2) des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton zu beachten.

### 2.2.3 Mindestspannkraft, Verkeilkraft, Verankerungsschlupf

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 1.4)

An den Verankerungen mit Keilen ist am festen Ende eine rechnerische Spannkraft von mindestens  $0,7 P_{m0}(x)$  nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3, Gleichung (5.43) einzuhalten.

Die festen Kopplungen mit Koppelbüchse K, die Zwischenanker Z und die beweglichen Kopplungen K6-K6 dürfen nur verwendet werden, wenn die rechnerische Spannkraft dort mindestens  $0,7 P_{m0}(x)$  nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3, Gleichung (5.43) beträgt.

Bei Unterschreitung der geforderten rechnerischen Mindestspannkraft von  $0,7 P_{m0}(x)$ , sind die Keile der Festanker mit  $1,1 P_{m0}(x)$  vorzuverkeilen.

Bei einer Vorverkeilung am Festanker mit  $1,1 P_{m0}(x)$  ist kein Schlupf zu berücksichtigen. Ohne Vorverkeilung sind in der statischen Berechnung die Schlupfwerte gemäß ETA-13/0839, Tabelle 3 zu beachten.

### 2.2.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 1.7 sowie Anhänge 7 und 8)

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spannglieder mit kreisrunden Hüllrohren in Abhängigkeit vom Hüllrohrinnendurchmesser und vom verwendeten Spannstahl ist Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.

Tabelle 2: Zulässige Krümmungshalbmesser für Litzen St 1570/1770

Spannglied	Krümmungshalbmesser in [m] (Hüllrohrinnendurchmesser in [mm])			
	Hüllrohr Typ I		Hüllrohr Typ II	
6-1	1,90	(20)	1,90	(25)
6-2	2,50	(40)	2,40	(45)
6-3	3,70	(40)	3,50	(45)
6-4	4,50	(45)	4,40	(50)
6-5	4,90	(50)	4,60	(55)
6-6	4,90	(55)	4,70	(60)
6-7	5,10	(55)	4,80	(60)
6-8	5,00	(65)	4,90	(70)
6-9	5,60	(65)	5,30	(70)
6-10	5,50	(75)	5,40	(80)
6-11	6,00	(75)	5,80	(80)
6-12	6,40	(75)	6,10	(80)
6-13	6,60	(80)	6,30	(85)
6-14	7,00	(80)	6,70	(85)
6-15	7,40	(80)	7,10	(85)
6-16	7,20	(90)	7,00	(95)
6-17	7,50	(90)	7,30	(95)
6-18	7,90	(90)	7,60	(95)

Fortsetzung Tabelle 2:

6-19	8,30	(90)	8,00	(95)
6-20	8,30	(95)	7,80	(105)
6-21	8,70	(95)	8,10	(105)
6-22	9,10	(95)	8,40	(105)

Tabelle 3: Zulässige Krümmungshalbmesser für Litzen St 1660/1860

Spannglied	Krümmungshalbmesser in [m] (Hüllrohrinnendurchmesser in [mm])			
	Hüllrohr Typ I		Hüllrohr Typ II	
6-1	2,00	(20)	2,00	(25)
6-2	2,60	(40)	2,50	(45)
6-3	4,00	(40)	3,70	(45)
6-4	4,70	(45)	4,60	(50)
6-5	5,00	(50)	4,70	(55)
6-6	5,10	(55)	4,80	(60)
6-7	5,20	(55)	4,90	(60)
6-8	5,20	(65)	5,00	(70)
6-9	5,70	(65)	5,40	(70)
6-10	5,70	(75)	5,50	(80)
6-11	6,10	(75)	5,90	(80)
6-12	6,60	(75)	6,30	(80)
6-13	6,70	(80)	6,50	(85)
6-14	7,20	(80)	6,90	(85)
6-15	7,60	(80)	7,20	(85)
6-16	7,40	(90)	7,10	(95)
6-17	7,70	(90)	7,50	(95)
6-18	8,10	(90)	7,80	(95)
6-19	8,50	(90)	8,20	(95)
6-20	8,50	(95)	8,00	(105)
6-21	8,90	(95)	8,30	(105)
6-22	9,30	(95)	8,60	(105)

Für die Spannglieder Typ 6-3, 6-4 und 6-5 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden. Diese Spannglieder dürfen nur mit Krümmung in einer Ebene verlegt werden. Der Krümmungshalbmesser ist Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Zulässige Krümmungshalbmesser für Litzen St 1570/1770 und St 1660/1860

Spannglied	Hüllrohrinnenabmessungen [mm x mm]	Krümmungshalbmesser [m]	
		Biegeachse	
		steif	schwach
6-3	55 x 21	5,30	2,50
6-4	70 x 21	7,20	2,50
6-5	85 x 21	9,00	2,50

Die Krümmungshalbmesser nach den Tabellen 2 bis 4 dürfen nicht unterschritten werden. Die Aufnahme der Umlenkkräfte im Beton ist immer nachzuweisen.

### 2.2.5 Betonfestigkeit

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 1.2.7 sowie Anhänge 10, 11, 13, 15, 16, 19, 23, und 24)

Der Beton muss DIN EN 206-1 entsprechen. Bei der Anwendung dieser Betone ist DIN 1045-2 zu beachten.

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 5 und ETA-13/0839, Anhänge 10, 11, 13, 15, 16, 19, 23, und 24 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Würfel mit 150 mm Kantenlänge oder Prüfzylinder), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende 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 5 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 5: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

Verankerung Typ	$f_{cmj,cube}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm <sup>2</sup>
E	25	20
	35	28
	45	36
MA	25	20
	34	28
	44	35
	45	36
	54	44
H	34	28
Z	25	20
SK6, K	20	16
	28	23
	36	29

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 DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.2 (4)).

### 2.2.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 1.2.6)

Alle in der ETA-13/0839 angegebenen 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 EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sowie in DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

### 2.2.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 1.10)

Im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann.

Bei den Ankern Typ H muss im Bereich der Länge Z eine Zusatzbewehrung - Bügel 1 und Bügel 2 - aus B500B eingelegt werden (siehe ETA-13/0839, Anlage 13 bis 15). Die Bewehrung (Zusatz- und Mindestbewehrung) soll aus sich senkrecht kreuzenden Bewehrungslagen bestehen, die senkrecht zur Spanngliedachse verlaufen und den oder die Anker Typ H jeweils einzeln räumlich erfassen. Bei den Typen HL 6-3 bis HL 6-7 muss die Zusatz- bzw. Mindestbewehrung nur parallel zur langen Seite A (y-Richtung, siehe ETA-13/0839, Anlage 13) eingelegt werden.

### 2.2.8 Kopplungen Typ V

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 1.2.4.3)

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

## 2.3 Ausführung

### 2.3.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>1</sup>.

### 2.3.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 2.2)

#### 2.3.2.1 Zulassungsinhaber

(1) Der technische Bereich des Zulassungsinhabers 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.

(2) Der Zulassungsinhaber muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

(2.1) 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.

(2.2) Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der ETA-13/0839 und dieser 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,
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4

<sup>2</sup> Siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002

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

#### 2.3.2.2 Hersteller

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.

#### 2.3.2.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren, Fassung April 2006"<sup>1</sup>

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Zulassungsinhaber auf Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.1.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

Die ausführende Spezialfirma muss auch über die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung verfügen (Pressen, Einpressgeräte usw.).

#### 2.3.3 Spanngliedeinbau

(zu ETA-13/0839, Abschnitt 2.2.4)

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

Das Spannglied ist im Bereich der Anker Typ E und EP mindestens auf einer Länge von

$L_{\min} = \text{Ankerstützenlänge} + 20 \text{ cm}$  nach der Verankerung geradlinig zu führen. Im Bereich der Kopplungen Typ K und V ergibt sich diese gerade Mindestlänge zu

$L_{\min} = \text{Koppelstützenlänge} + 35 \text{ cm}$ .

Die Stoßstelle zwischen Ankerstützen und Hüllrohren ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um das Eindringen von Beton zu verhindern. Gleiches gilt für die Ausbildung von Hüllrohrstößen.

#### 2.3.4 Einpressen

(zu ETA-13/0839, Abschnitte 2.2.4.7, Anhang 38)

##### 2.3.4.1 Einpressmörtel und Einpressverfahren

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 bzw. die jeweilige Zulassung. Die Anlagen der Bauregelliste A Teil 1 sind zu beachten.

##### 2.3.4.2 Wasserspülung

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

##### 2.3.4.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

##### 2.3.4.4 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>3</sup>, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

<sup>3</sup>

Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979: Zur Einpreßtechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns

### 2.3.4.5 Überwachung der Elnpressarbeiten

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle"<sup>4</sup> durchzuführen.

### 2.3.5 Übereinstimmungserklärung

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben. Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weiterleitung an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.

Folgende Normen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010
DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
- DIN EN 1992-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
- DIN EN 1992-2/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- DIN 488-1:2009-08	Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000
	in Verbindung mit:
DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005

<sup>4</sup> Veröffentlicht in DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

Allgemeine Bauartgenehmigung  
Nr. Z-13.71-130839

Seite 11 von 11 | 17. Mai 2018

- DIN EN 446:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Einpreßverfahren
  - DIN EN 447:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Anforderungen für übliche Einpreßmörtel
  - DIN EN 523:2003-11 Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder
  - DIN EN 13670: 2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DAfStB-Heft 600:2012 Erläuterung zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter





Österreichisches Institut für Bautechnik  
Schenkenstraße 4 | T+43 1 533 65 50  
1010 Wien | Austria | F+43 1 533 64 23  
www.oib.or.at | mail@oib.or.at



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-13/0839**  
vom 11.12.2017

Allgemeiner Teil

**Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt**

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

**Handelsname des Bauprodukts**

SUSPA-Litze DW

**Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört**

Spannverfahren im Verbund mit 1 bis 22 Litzen für das Vorspannen von Tragwerken

**Hersteller**

DYWIDAG-Systems International GmbH  
Destouchesstraße 68  
80796 München  
Deutschland

**Herstellungsbetrieb**

DYWIDAG-Systems International GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld  
Deutschland

**Diese Europäische Technische Bewertung enthält**

72 Seiten einschließlich der Anhänge 1 bis 39, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

**Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von**

ETAG 013, Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken, Ausgabe Juni 2002, die nach Artikel 66 Abs. 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 als Europäisches Bewertungsdokument verwendet wird, ausgestellt.

**Diese Europäische Technische Bewertung ersetzt**

die Europäische technische Zulassung ETA-13/0839 mit Geltungsdauer vom 25.06.2013 bis zum 24.06.2018.

## Inhaltsverzeichnis

EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG ETA-13/0839 VOM 11.12.2017 .....	1
ALLGEMEINER TEIL .....	1
INHALTSVERZEICHNIS .....	2
ANMERKUNGEN .....	7
BESONDERE TEILE .....	7
1 TECHNISCHE BESCHREIBUNG DES PRODUKTS.....	7
1.1 ALLGEMEINES .....	7
SPANNVERFAHREN .....	8
1.2 BEZEICHNUNG UND GRÖßEN DER VERANKERUNGEN UND KOPPLUNGEN .....	8
1.2.1 Bezeichnung .....	8
1.2.2 Spanngliedgrößen.....	9
1.2.3 Verankerung .....	10
1.2.3.1 Allgemeines .....	10
1.2.3.2 Spann- und Festanker mit Ankerbüchse E .....	10
1.2.3.3 Festanker mit Ankerbüchse EP .....	11
1.2.3.4 Verankerung mit Ankerkörper MA .....	11
1.2.3.5 Verankerung mit Ankerplatte E.....	11
1.2.3.6 Verbundverankerung H – HL und HR.....	11
1.2.3.7 Spannanker und Festanker des Einzellitzenankers SK6.....	11
1.2.4 Kopplung.....	12
1.2.4.1 Allgemeines .....	12
1.2.4.2 Feste Kopplung mit Koppelbüchse K.....	12
1.2.4.3 Bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V .....	12
1.2.4.4 Bewegliche Kopplung K6-K6 .....	12
1.2.5 Zwischenanker Z.....	12
1.2.6 Achs- und Randabstände, Betondeckung .....	13
1.2.7 Betonfestigkeit .....	13
1.2.8 Bewehrung im Bereich der Verankerung .....	13
1.3 BEZEICHNUNG UND GRÖßEN DER SPANGLIEDER .....	14
1.3.1 Bezeichnung .....	14
1.3.2 Spanngliedgrößen.....	14
1.3.3 Größte Spannkraft .....	14
1.4 SCHLUPF AN VERANKERUNG UND KOPPLUNG.....	14
1.5 REIBUNGSVERLUSTE .....	15
1.6 UNTERSTELLUNG DER HÜLLROHRE .....	16
1.7 KRÜMMUNGSRADIEN .....	16
BESTANDTEILE .....	17
1.8 SPEZIFIKATION DER SPANNSTAHLITZE .....	17
1.9 BESTANDTEILE DER VERANKERUNG UND KOPPLUNG .....	17
1.9.1 Allgemeines .....	17

1.9.2	Ankerbüchse .....	17
1.9.3	Koppelbüchse .....	18
1.9.4	Ankerkörper MA und Ankerplatte E .....	18
1.9.5	Zwiebel.....	18
1.9.6	Ankerbüchse Z.....	18
1.9.7	Ringe.....	19
1.9.8	Keil und Presshülse .....	19
1.9.9	Rückhalte- und Sicherungsbleche .....	19
1.10	WENDEL UND ZUSATZBEWEHRUNG.....	19
1.11	HÜLLROHR.....	19
1.11.1	Hüllrohre aus Bandstahl.....	19
1.11.2	GDP-Kunststoffhüllrohr .....	20
1.12	DAUERKORROSIONSSCHUTZ.....	20
1.12.1	Allgemeines .....	20
1.12.2	Elektrisch isoliertes Spannglied .....	20
1.13	WERKSTOFFSPEZIFIKATIONEN DER BESTANDTEILE.....	21
2	SPEZIFIZIERUNG DER VERWENDUNGSZWECKE GEMÄß DEM ANWENDBAREN EUROPÄISCHEN BEWERTUNGSDOKUMENT .....	21
2.1	VERWENDUNGSZWECKE.....	21
2.2	VORAUSSETZUNGEN .....	21
2.2.1	Allgemeines .....	21
2.2.2	Verpackung, Transport und Lagerung .....	21
2.2.3	Konstruktion und Bemessung .....	22
2.2.3.1	Allgemeines .....	22
2.2.3.2	Verbundverankerung .....	22
2.2.3.3	Erhöhte Spannkraftverluste an der festen Kopplung .....	22
2.2.3.4	Feste und bewegliche Kopplung.....	23
2.2.3.5	Spannglieder im tragenden Mauerwerk.....	23
2.2.4	Einbau.....	23
2.2.4.1	Allgemeines .....	23
2.2.4.2	Verankerungen .....	23
2.2.4.2.1	Allgemeines.....	23
2.2.4.2.2	Spannanker .....	24
2.2.4.2.3	Festanker .....	24
2.2.4.2.4	Verbundverankerung H – HL oder HR .....	24
2.2.4.2.5	Zwischenanker Z .....	24
2.2.4.3	Kopplungen.....	25
2.2.4.3.1	Feste Kopplung mit Koppelbüchse K .....	25
2.2.4.3.2	Bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V und bewegliche Kopplung K6-K6.....	25
2.2.4.4	Hüllrohre und Spanngliedverlegung .....	25
2.2.4.5	Elektrisch isoliertes Spannglied .....	26
2.2.4.6	Spannen und Spannprotokoll .....	26
2.2.4.6.1	Spannen .....	26
2.2.4.6.2	Nachspannen .....	26
2.2.4.6.3	Spannprotokoll .....	27
2.2.4.6.4	Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz .....	27

2.2.4.7	Verpressen der Spannglieder .....	27
2.2.4.7.1	Einpressmörtel .....	27
2.2.4.7.2	Einpressverfahren .....	27
2.3	VORGESEHENE NUTZUNGSDAUER .....	27
3	LEISTUNG DES PRODUKTS UND ANGABE DER METHODEN IHRER BEWERTUNG.....	28
3.1	WESENTLICHE MERKMALE.....	28
3.2	PRODUKTLEISTUNG.....	29
3.2.1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit.....	29
3.2.1.1	Statische Tragfähigkeit .....	29
3.2.1.2	Widerstand gegen Ermüdung .....	29
3.2.1.3	Lastübertragung auf das Tragwerk.....	29
3.2.1.4	Reibungsbeiwert .....	30
3.2.1.5	Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte).....	30
3.2.1.6	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus .....	30
3.2.2	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz .....	30
3.2.3	Aspekte der Gebrauchstauglichkeit .....	30
3.2.4	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit.....	30
3.2.4.1	Interne Spannglieder im Verbund mit Kunststoffhüllrohr – Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus .....	30
3.2.4.2	Elektrisch isoliertes Spannglied – Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus.....	30
3.2.4.3	Spannglieder im tragenden Mauerwerk – Lastübertragung auf das Tragwerk.....	30
3.3	BEWERTUNGSVERFAHREN.....	30
3.4	IDENTIFIZIERUNG.....	31
4	ANGEWANDTES SYSTEM ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT, MIT ANGABE DER RECHTSGRUNDLAGE.....	31
4.1	SYSTEM ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT .....	31
4.2	BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT FÜR BAUPRODUKTE, FÜR DIE EINE EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG AUSGESTELLT WURDE .....	32
5	FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DES SYSTEMS ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT ERFORDERLICHE TECHNISCHE EINZELHEITEN GEMÄß ANWENDBAREM EUROPÄISCHEM BEWERTUNGSDOKUMENT .....	32
5.1	AUFGABE DES HERSTELLERS .....	32
5.1.1	Werkseigene Produktionskontrolle .....	32
5.1.2	Leistungserklärung.....	32
5.2	AUFGABEN DER NOTIFIZIERTEN PRODUKTZERTIFIZIERUNGSSTELLE.....	33
5.2.1	Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle .....	33
5.2.2	Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle .....	33
5.2.3	Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden .....	33
	ANHÄNGE.....	34
	ANHANG 1 ÜBERSICHT ÜBER DIE VERANKERUNGEN.....	34
	ANHANG 2 ÜBERSICHT ÜBER DIE KOPPLUNGEN – ZWISCHENANKER Z.....	35

ANHANG 3	GRUNDELEMENTE FÜR DIE SPANNSTAHLITZENVERANKERUNG .....	36
ANHANG 4	TECHNISCHE DATEN – SPANNGLIEDER 6-1 BIS 6-22 MIT KREISRUNDEM HÜLLROHR AUS BANDSTAHL – SPANNGLIEDER 6-3 BIS 6-5 MIT FLACHEM HÜLLROHR AUS BANDSTAHL .....	37
ANHANG 5	SPANNGLIEDGRÖßEN – LITZE Y1770S7 15,7 – GRÖßTE VORSPANN- UND ÜBERSPANNKRAFT – CHARAKTERISTISCHER WERT DER HÖCHSTKRAFT DES SPANNGLIEDS .....	38
ANHANG 6	SPANNGLIEDGRÖßEN – LITZE Y1860S7 15,7 – GRÖßTE VORSPANN- UND ÜBERSPANNKRAFT – CHARAKTERISTISCHER WERT DER HÖCHSTKRAFT DES SPANNGLIEDS .....	39
ANHANG 7	MINDESTKRÜMMUNGSRADIEN FÜR HÜLLROHRE AUS BANDSTAHL – $P_R = 140$ kN/M .....	40
ANHANG 8	MINDESTKRÜMMUNGSRADIEN FÜR HÜLLROHRE AUS BANDSTAHL – $P_R = 200$ kN/M .....	41
ANHANG 9	SPANNANKER MA UND FESTANKER MP .....	42
ANHANG 10	MEHRFLÄCHENVERANKERUNG MA MIT ZUSATZBEWEHRUNG UND OHNE WENDEL – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-5 BIS 6-22 .....	43
ANHANG 11	MEHRFLÄCHENVERANKERUNG MA MIT ZUSATZBEWEHRUNG UND MIT WENDEL – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-5 BIS 6-22 .....	44
ANHANG 12	KOPPLUNG K UND V – DATENBLATT FÜR SPANNGLIEDER 6-3 BIS 6-22 .....	45
ANHANG 13	VERBUNDVERANKERUNG H – LITZENANORDNUNG – WENDEL .....	46
ANHANG 14	VERBUNDVERANKERUNG H – BÜGELBEWEHRUNG .....	47
ANHANG 15	VERBUNDVERANKERUNG H – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-3 BIS 6-9 .....	48
ANHANG 16	VERBUNDVERANKERUNG H – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-12 BIS 6-22 .....	49
ANHANG 17	EINZELLITZENANKER SK6 – GRUNDELEMENTE UND BAUZUSTAND .....	50
ANHANG 18	EINZELLITZENANKER SK6 – SPANNANKER UND FESTANKER .....	51
ANHANG 19	EINZELLITZENANKER SK6 – DATENBLATT .....	52
ANHANG 20	EINZELLITZENKOPPLUNG K6-K6 .....	53
ANHANG 21	ANKER E UND EP – ELEKTRISCH ISOLIERTER SPANNANKER E .....	54
ANHANG 22	BAUZUSTÄNDE – ÜBERSICHT .....	55
ANHANG 23	SPANNANKER E UND FESTANKER EP – SPANNSTAHLITZE Y1770S7, 15,7 MM – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-3 BIS 6-22 .....	56
ANHANG 24	SPANNANKER E UND FESTANKER EP – SPANNSTAHLITZE Y1860S7, 15,7 MM – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-3 BIS 6-22 .....	57
ANHANG 25	ELEKTRISCH ISOLIERTE VERANKERUNG E – SPANNSTAHLITZE Y1770S7, 15,7 MM UND Y1860S7, 15,7 MM – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-3 BIS 6-22 .....	58
ANHANG 26	ELEKTRISCH ISOLIERTE KOPPLUNGEN K UND V – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6-7 BIS 6-22 .....	59
ANHANG 27	KREISRUNDES GDP-KUNSTSTOFFHÜLLROHR – DATENBLATT .....	60
ANHANG 28	FLACHES GDP-KUNSTSTOFFHÜLLROHR – DATENBLATT .....	61
ANHANG 29	GDP-KUNSTSTOFFHÜLLROHR – ÜBERGANG ZUR VERANKERUNG – MINDESTKRÜMMUNGSRADIEN .....	62
ANHANG 30	ZWISCHENANKER Z – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER Z 6-2 BIS Z 6-8 .....	63
ANHANG 31	WERKSTOFFSPEZIFIKATIONEN .....	64
ANHANG 32	GDP-KUNSTSTOFFHÜLLROHR – WERKSTOFF .....	65
ANHANG 33	SPEZIFIKATION DER SIEBENDRAHT-SPANNSTAHLITZE .....	66
ANHANG 34	INHALT DES FESTGELEGTEN PRÜFPLANS .....	67

ANHANG 35	GDP-KUNSTSTOFFHÜLLROHR – INHALT DES FESTGELEGTEN PRÜFPLANS .....	68
ANHANG 36	STICHPROBENPRÜFUNG.....	69
ANHANG 37	WESENTLICHE MERKMALE DER VERWENDUNGSZWECKE.....	70
ANHANG 38	BEZUGSDOKUMENTE .....	71
ANHANG 39	BEZUGSDOKUMENTE .....	72

## Anmerkungen

Übersetzungen der Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen haben dem Originaldokument zu entsprechen und sind als solche zu kennzeichnen.

Die Europäische Technische Bewertung darf – auch bei elektronischer Übermittlung – nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Österreichischen Instituts für Bautechnik darf jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

## Besondere Teile

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

#### 1.1 Allgemeines

Die Europäische Technische Bewertung<sup>1</sup> – ETA – betrifft einen Bausatz, das Spannverfahren im Verbund

### SUSPA-Litze DW,

das aus den nachstehend angegebenen Bestandteilen besteht.

- Spannglied  
Spannglied im Verbund mit 1 bis 22 Zuggliedern.
- Zugglied  
Siebendraht-Spannstahllitze mit Nenndurchmesser und Nennzugfestigkeiten nach Tabelle 1

Tabelle 1 Zugglieder

Nenndurchmesser		Bezeichnung gemäß prEN 10138-3 <sup>2</sup>	Nennzugfestigkeit
mm	inch	—	N/mm <sup>2</sup>
15,7	0,62	Y1770S7	1 770
15,7	0,62	Y1860S7	1 860

ANMERKUNG 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa

- Verankerung  
Entweder mittels dreiteiligen Keils, mittels Presshülse oder mittels Verbund und Zwiebel verankerte Spannstahllitze  
Spann- (aktiv) und Festanker (passiv) mit Keilen, Ankerbüchse E und Mehrflächen-Ankerkörper MA für Spannglieder mit 5 bis 22 Spannstahllitzen  
Spann- (aktiv) und Festanker (passiv) mit Keilen, Ankerbüchse E und Ankerplatte E für Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen

<sup>1</sup> ETA-13/0839 wurde erstmals 2013 als Europäische technische Zulassung mit Geltungsdauer vom 25.06.2013 erteilt und 2017 in die Europäische Technische Bewertung ETA-13/0839 vom 11.12.2017 übergeführt.

<sup>2</sup> Normen, Leitlinien und andere Dokumente, auf die in der Europäischen Technischen Bewertung verwiesen wird, sind im Anhang 38 und Anhang 39 zusammengestellt.

- Spann- (aktiv) und Festanker (passiv) mit Keilen, Ankerbüchse E und Ankerplatte E für elektrisch isolierte Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen
- Festanker (passiv) mit Presshülsen, Ankerbüchse EP und Mehrflächen-Ankerkörper MA für Spannglieder mit 5 bis 22 Spannstahllitzen
- Festanker (passiv) mit Presshülsen, Ankerbüchse EP und Ankerplatte E für Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen
- Festanker (passiv) mit Verbundverankerung H für Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen
- Spann- (aktiv) und Festanker (passiv) mit Keilen und Anker SK6 für Spannglieder mit einer einzelnen Spannstahllitze
- Kopplung
    - Mittels dreiteiligen Keils oder Presshülse verankerte Spannstahllitze
    - Feste Kopplung mit Keilen, Presshülsen, Koppelbüchse K und Mehrflächen-Ankerkörper MA für Spannglieder mit 7 bis 22 Spannstahllitzen
    - Feste Kopplung mit Keilen, Presshülsen, Koppelbüchse K und Ankerplatte E für Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen
    - Feste Kopplung mit Keilen, Presshülsen, Koppelbüchse K – EI und Ankerplatte K – EI für elektrisch isolierte Spannglieder mit 7 bis 22 Spannstahllitzen
    - Bewegliche Kopplung mit Presshülsen und Koppelbüchse V für Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen
    - Bewegliche Kopplung mit Presshülsen und Koppelbüchse V für elektrisch isolierte Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen
    - Bewegliche Kopplung mit Keilen und 2 Koppelbüchsen K6 für Spannglieder mit einer einzelnen Spannstahllitze
  - Zwischenanker Z mit Keilen und Ankerbüchse Z für Spannglieder mit 2 bis 8 Spannstahllitzen
  - Wendel und Zusatzbewehrung oder nur Zusatzbewehrung ohne Wendel im Bereich der Verankerung.
  - Hüllrohre aus Stahl oder Kunststoffhüllrohre.
  - Dauerkorrosionsschutz für Zugglieder, Verankerungen und Kopplungen

## **Spannverfahren**

### **1.2 Bezeichnung und Größen der Verankerungen und Kopplungen**

#### **1.2.1 Bezeichnung**

Verankerungen und Kopplungen werden nach ihrer Aufgabe im Tragwerk, dem Nenndurchmesser der Spannstahllitzen und der größten Anzahl der Spannstahllitzen bezeichnet. Die erste Zahl gibt den Nenndurchmesser der Spannstahllitze, „6“ = 15,7 mm (0,62 "), an, gefolgt von der größten Anzahl der Spannstahllitzen pro Einheit „n“, 6-n. Die möglichen Verankerungen und Kopplungen sind im Anhang 1 und Anhang 2 gezeigt und in Tabelle 2 angegeben.

**Tabelle 2** Verankerungen und Kopplungen  
 Kombinationen der Bestandteile für verschiedene Nutzungskategorien

Bestandteile	Intern im Verbund <sup>1)</sup>	Intern im Verbund und elektrisch isoliert	Litzenanzahl <sup>2)</sup>							
Verankerung										
Ankerbüchse E mit Ankerkörper MA	+	—	5	7	9	12	15	19	22	
Ankerbüchse EP mit Ankerkörper MA	+	—	5	7	9	12	15	19	22	
Ankerbüchse E mit Ankerplatte E	+	+	3	4	5	7	9	12	15	19
Ankerbüchse EP mit Ankerplatte E	+	—	3	4	5	7	9	12	15	19
Verbundverankerung H	+	—	3	4	5	7	9	12	15	19
Anker SK 6	+	—	1							
Kopplung										
Feste Kopplung mit Koppelbüchse K und Ankerkörper MA	+	—	7 9 12 15 19 22							
Feste Kopplung mit Koppelbüchse K und Ankerplatte E	+	—	3	4	7	9	12	15	19	22
Feste Kopplung mit Koppelbüchse K – EI und Ankerplatte K – EI	+	+	7 9 12 15 19 22							
Bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V	+	+	3	4	7	9	12	15	19	22
Bewegliche Kopplung K6-K6	+	—	1							
Zwischenanker mit Ankerbüchse Z	+	—	2	4	6	8				

LEGENDE

- + .....vorgesehen
- .....nicht möglich

ANMERKUNG

- 1) Alle Nutzungskategorien, außer elektrisch isolierte Spannglieder
- 2) Außer beim Zwischenanker dürfen eine Spannstahlitze oder mehrere Spannstahlitzen entfallen, um Spannglieder mit Litzenanzahlen zwischen der angegebenen Anzahl zu verlegen.  
 „Mehrfächen-Ankerkörper MA“ und „Ankerkörper MA“ sind Synonyme.

### 1.2.2 Spanngliedgrößen

Die möglichen Spanngliedgrößen sind in Tabelle 2 angegeben. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft der Spannglieder sind im Anhang 5 und Anhang 6 zusammengestellt.

Verankerungen und Kopplungen dürfen mit weniger Spannstahlitzen als der größten Anzahl belegt werden, wodurch sich eine durchgehende Spanngliedreihe ergibt. Dabei entfallen die Spannstahlitzen so weit wie möglich radialsymmetrisch. Die entsprechenden Bohrungen in Ankerbüchse oder Koppelbüchse der entfallenden Spannstahlitzen müssen nicht eingebohrt werden. Alternativ wird in der Ankerbüchse E oder der Koppelbüchse K ein kurzes Stück einer Spannstahlitze mit einem Keil eingedrückt. Die entsprechenden Bohrungen in der

Ankerbüchse EP und der Koppelbüchse V dürfen leer verbleiben. Bei den Koppelbüchsen K und V dürfen die Nuten im überstehenden Kranz gleichmäßig aufgeteilt werden. Die Außenabmessungen der Ankerbüchse und der Koppelbüchse verbleiben jedoch in jedem Fall unverändert.

Darüber hinaus darf jede Verankerung und Kopplung mit nahezu jeder sinnvollen Litzenanzahl, die kleiner oder gleich der vollständigen Litzenanzahl der entsprechenden Größe ist, ausgeführt werden. Dabei ist die Spannkraft jedoch genau zentrisch zu Verankerung oder Kopplung zu führen. Dies wird durch eine entsprechende Anordnung der Spannstahllitzen in Ankerbüchse oder Koppelbüchse erreicht.

Verankerungen und Kopplungen mit reduzierter Litzenanzahl werden in jedem Fall mit unveränderten Abmessungen und unveränderter Bewehrung im Vergleich zu Verankerungen und Kopplungen mit voller Litzenanzahl ausgeführt.

Beim Zwischenanker Z ist ein Spannglied mit reduzierter Litzenanzahl nicht möglich.

Wie in Tabelle 2 angegeben, können bestimmte Verankerungen und Kopplungen elektrisch isoliert mit Kunststoffhüllrohren ausgeführt werden. Spannglieder mit allen Verankerungen und Kopplungen können aber auch ohne elektrische Isolierung mit Kunststoffhüllrohren verlegt werden.

### 1.2.3 Verankerung

#### 1.2.3.1 Allgemeines

Der Spannanker richtet die Spannstahllitzen für das Spannen aus und verankert anschließend die gespannten Spannstahllitzen mittels Keilen. Jede Spannstahllitze wird einzeln mittels eines dreiteiligen Keils in einer konischen Bohrung der Ankerbüchse E oder des Ankers SK6 verankert. Alle Spannstahllitzen des Spanngliedbündels werden zugleich gespannt.

Beim Festanker werden die Spannstahllitzen mittels Keilen in der Ankerbüchse E und dem Anker SK6 oder mittels Presshülsen in der Ankerbüchse EP oder mittels Verbund und Zwiebeln in der Verbundverankerung H verankert.

Vom kleinsten bis zum größten Spannglied werden die gleichen Prinzipien der Verankerung angewandt.

#### 1.2.3.2 Spann- und Festanker mit Ankerbüchse E

Der Spannanker besteht aus Keilen, einer Ankerbüchse E und einem Ankerkörper MA oder einer Ankerplatte E, siehe Anhang 1, Anhang 10, Anhang 11, Anhang 23 und Anhang 24. Der Ankerstutzen ist zwischen dem Ankerkörper MA oder der Ankerplatte E und dem Hüllrohr angeordnet und im Regelfall von einer Wendel umgeben. Die Wendel, falls vorhanden, wird zentrisch auf den Ankerkörper MA oder die Ankerplatte E ausgerichtet und lagerichtig befestigt. Soweit erforderlich, wird das freie Ende der Wendel an der Zusatzbewehrung befestigt. Verankerungen mit Ankerkörper MA können ohne oder mit Wendel eingebaut werden, während Verankerungen mit Ankerplatte E immer mit einer Wendel eingesetzt werden. Das Hüllrohr wird in den Ankerstutzen eingeschoben oder auf diesen aufgeschraubt. Vor dem Spannen wird die Ankerbüchse E über die Spannstahllitzen geschoben.

Beide Verankerungen, Verankerungen mit Ankerkörper MA und Verankerungen mit Ankerplatte E, können mit flachem Hüllrohr ausgeführt werden, siehe Anhang 4.

Der Spannanker kann auch als Festanker verwendet werden. In diesem Fall ist der Festanker beim Spannen zugänglich.

Bei elektrisch isolierten Verankerungen ist zwischen der Ankerbüchse E und der Ankerplatte E eine Isolierplatte gemeinsam mit einer lastverteilenden Stahlplatte angeordnet, siehe Anhang 25.

#### 1.2.3.3 Festanker mit Ankerbüchse EP

Der Festanker besteht aus Presshülsen, einem Rückhalteblech, einer Ankerbüchse EP und einem Ankerkörper MA oder einer Ankerplatte E, siehe Anhang 1, Anhang 9 und Anhang 21. Der Aufbau entspricht dem Spannanker mit Ankerbüchse E, jedoch erfolgt die Verankerung der Spannstahllitzen mit Presshülsen anstelle der Keile. Die Presshülsen werden durch ein Rückhalteblech in ihrer Lage gehalten. Diese Verankerung muss beim Spannen nicht zugänglich sein, daher kann sie einbetoniert werden.

Gleich wie beim Spannanker kann der Festanker mit Ankerkörper MA ohne oder mit Wendel eingebaut werden, der Festanker mit Ankerplatte E aber immer mit einer Wendel.

Bei einer elektrisch isolierten Verankerung wird ein Spannanker nach Abschnitt 1.2.3.2 mit einer Isolierplatte gemeinsam mit einer lastverteilenden Stahlplatte zwischen Ankerbüchse E und Ankerplatte E als Festanker eingesetzt.

#### 1.2.3.4 Verankerung mit Ankerkörper MA

Der Ankerkörper MA überträgt die Kraft des Spannglieds über mehrere Lastübertragungsebenen – Mehrflächen-Ankerkörper MA – in den Tragwerksbeton, siehe Anhang 9, Anhang 10 und Anhang 11.

Die Ankerbüchsen E und EP und die Koppelbüchse K, siehe Anhang 12, mit den dazugehörigen Keilen und Presshülsen können mit dem Ankerkörper MA verwendet werden. Der Ankerkörper MA wird sowohl in einem Spann- als auch Festanker eingesetzt. Die Verankerung mit dem Mehrflächen-Ankerkörper MA kann auch ohne Wendel eingebaut werden, siehe Anhang 10.

#### 1.2.3.5 Verankerung mit Ankerplatte E

Anders als beim Ankerkörper MA besteht bei der Ankerplatte E nur eine einzelne Lastübertragungsebene. Die Ankerplatte E wird immer gemeinsam mit einer Wendel eingebaut, siehe Anhang 21, Anhang 23 und Anhang 24. Ausführungen mit Ankerplatte E erfordern eine vorausgehende Absprache mit dem Inhaber der ETA um die Verfügbarkeit zu bestätigen.

Die Ankerbüchsen E und EP und die Koppelbüchse K, siehe Anhang 12 und Anhang 26, mit den dazugehörigen Keilen und Presshülsen können mit der Ankerplatte E verwendet werden. Die Ankerplatte E wird sowohl in einem Spann- als auch in einem Festanker verwendet.

Verankerung und feste Kopplung mit Ankerplatte E und Ankerplatte K – EI können elektrisch isoliert ausgeführt werden.

#### 1.2.3.6 Verbundverankerung H – HL und HR

Die Verbundverankerung H verankert die Spannstahllitzen im Tragwerksbeton durch den Verbund der Spannstahllitzen und insbesondere mit Zwiebeln. Daher kann sie nur als einbetonierter Festanker verwendet werden. Neben Zwiebeln besteht sie aus einem Ring, einer Wendel und Abstandhaltern zur Sicherung der vorgesehenen Lage der Spannstahllitzen, siehe Anhang 1 und Anhang 13. Auf die Spannstahllitzen dieser Verankerung werden keinerlei Oberflächenbehandlungen, auch kein temporärer Korrosionsschutz aufgebracht, weder durch den Herstellungsbetrieb noch auf der Baustelle.

#### 1.2.3.7 Spannanker und Festanker des Einzellitzenankers SK6

Der Einzellitzenanker SK6 besteht aus einem Keil und dem Anker SK6, siehe Anhang 1, Anhang 17 und Anhang 18. Mit dieser Verankerung wird nur eine einzelne Spannstahllitze verankert. Der Spannanker wird auf der Baustelle an der Schalung befestigt und mit der Spannstahllitze verbunden. Der Festanker muss beim Spannen nicht zugänglich sein und kann daher einbetoniert werden. In diesem Fall wird er, um den Sitz des Keils zu sichern, mit einer Feder, die von einer Entlüftungskappe gehalten wird, eingesetzt. Eine PE-Manschette verbindet

die Verankerung mit dem Hüllrohr. Die Zusatzbewehrung wird zentrisch auf Anker SK6, PE-Manschette und Hüllrohr ausgerichtet und lagerichtig befestigt.

Der Anker SK6 übernimmt beide Aufgaben in einem Teil, Verankerung der Spannstahllitze und Lastübertragung in den Tragwerksbeton.

## 1.2.4 Kopplung

### 1.2.4.1 Allgemeines

Die feste Kopplung verbindet ein 2. Spannglied mit einem bereits gespannten 1. Spannglied, und die bewegliche Kopplung verbindet zwei nicht gespannte Spannglieder, bevor beide gemeinsam gespannt werden. Ein 100 mm langer und mindestens 4 mm dicker PE-HD-Einsatz sollte am Umlenkpunkt, am Ende des Ankerstutzens eingelegt werden, wenn die Kopplung wesentlichen Ermüdungsbelastungen ausgesetzt werden kann. Der Einsatz ist für Kunststoff-Ankerstutzens nicht erforderlich, bei denen das Hüllrohr auf ein Außengewinde des Kunststoff-Ankerstutzens aufgeschraubt wird.

### 1.2.4.2 Feste Kopplung mit Koppelbüchse K

Die feste Kopplung besteht aus Keilen, Presshülsen, einer Koppelbüchse K, einem Ankerkörper MA oder einer Ankerplatte E und einem Ring, siehe Anhang 2, Anhang 12 und Anhang 26. Die feste Kopplung verbindet ein 2. Spannglied mit einem bereits gespannten 1. Spannglied. Das bereits gespannte 1. Spannglied wird gleich wie mit der Ankerbüchse E eines Spannankers verankert. Zusätzlich weist die Koppelbüchse K einen überstehenden Kranz mit Nuten auf. Die zu verbindenden Spannstahllitzen des 2. Spannglieds werden mit aufgedrückten Presshülsen in die Nuten eingehängt und mit einem Spannband gesichert.

Die feste Kopplung mit Koppelbüchse K – EI und Ankerplatte K – EI kann elektrisch isoliert ausgeführt werden.

### 1.2.4.3 Bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V

Die bewegliche Kopplung besteht aus Presshülsen, Rückhalteblechen, einer Koppelbüchse V und einem Ring, siehe Anhang 2, Anhang 12 und Anhang 26. Eine bewegliche Kopplung verbindet zwei Spannglieder vor dem Spannen. Die Spannstahllitzen beider Spannglieder werden durch Presshülsen verankert. Die Presshülsen des Spannglieds 1 werden durch ein Rückhalteblech und jene des Spannglieds 2 durch einen Rückhalte-Blechring und ein Spannband in ihrer Lage gehalten. Das Koppelprinzip ist identisch mit dem der festen Kopplung mit Koppelbüchse K.

Die bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V kann elektrisch isoliert ausgeführt werden.

Vor dem endgültigen Einbau des Schutzrohrs und entsprechend der Richtung des Spannweges wird die lagerichtige Anordnung der Kopplung innerhalb des Schutzrohrs überprüft.

### 1.2.4.4 Bewegliche Kopplung K6-K6

Die bewegliche Kopplung umfasst Keile und 2 Koppelbüchsen K6, die mit der Koppelhülse verbunden werden, siehe Anhang 2 und Anhang 20. Mit dieser Kopplung wird nur eine einzelne Spannstahllitze gekoppelt. Die Spannstahllitzen beider Spannglieder werden mittels Keilen verankert. Ein Sperrstift innerhalb der Koppelhülse stellt sicher, dass die Spannstahllitzen nicht zu weit in die Koppelhülse geschoben werden. Federn zwischen Keilen und Koppelhülse sichern die Lage der Keile in den Konen.

Vor dem endgültigen Einbau des Schutzrohrs wird, entsprechend der Richtung des Spannweges, die lagerichtige Anordnung der Kopplung innerhalb des Schutzrohrs überprüft.

## 1.2.5 Zwischenanker Z

Der Zwischenanker Z besteht aus Keilen, einer Ankerbüchse Z, Sicherungsblechen und zwei Ringen, siehe Anhang 2 und Anhang 30. Der Zwischenanker Z wird üblicherweise zum Spannen

eines Ringspannglieds, z. B. in Bauwerken für Lager oder Behälter, verwendet. Die beiden Spanngliedenden des Ringspannglieds, Ende 1 und Ende 2, übergreifen sich im Zwischenanker Z.

Zum Spannen wird der Litzenüberstand des Spanngliedendes 1 mittels Umlenkstuhl aus der Spannische herausgeführt. Zum Ausgleich der Litzenreibung im Umlenkstuhl wird an der Spannresse eine höhere Spannkraft aufgebracht.

Der Zwischenanker Z kann auch als spannbarer Zwischenanker zwischen zwei Festankern ausgeführt werden, z. B. wenn diese Verankerungen für Spannpressen nicht zugänglich sind.

Beim Spannen verschiebt sich die Ankerbüchse Z um das Maß E, mit E als der Summe aus dem Dehnweg und einem Schlupf von 6 mm am Spanngliedende 2. Beim Übertragen der Spannkraft von der Spannresse auf die Verankerung ziehen die Spannstahtlitzen am Spanngliedende 1 um ungefähr 6 mm ein. Infolge des Schlupfes ist die Kraft im Spannglied nach dem Spannen niedriger als während des Spannens.

Nach dem Spannen wird die Spannische ausbetoniert und anschließend das Spannglied mit Einpressmörtel verpresst.

#### 1.2.6 Achs- und Randabstände, Betondeckung

Alle Achs- und Randabstände der Verankerungen sind nach Anforderungen an die Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der tatsächlichen mittleren Druckfestigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens,  $f_{cm,0}$  festgelegt. Die Abstände der Spanngliedverankerungen entsprechen den Werten im Anhang 10, Anhang 11, Anhang 13, Anhang 15, Anhang 16, Anhang 19, Anhang 23 und Anhang 24. Die angegebenen Werte des Achsabstands der Verankerungen dürfen jedoch in einer Richtung um bis zu 15 % verkleinert werden, dabei aber nicht kleiner als der Außendurchmesser der Wendel und die Abmessungen des Ankerkörpers MA oder der Ankerplatte E sein. Im Falle der Reduktion der Abstände in einer Richtung werden die Achs- und Randabstände in der senkrecht dazu stehenden Richtung um denselben Prozentsatz vergrößert, um im Bereich der Verankerung die gleiche Betonfläche beizubehalten.

Die Betondeckung der Spannglieder beträgt in keinem Fall weniger als 20 mm oder weniger als die Betondeckung der im gleichen Querschnitt verlegten Bewehrung. Die Betondeckung an der Verankerung beträgt mindestens 20 mm an den Schutz- und Entlüftungskappen. Die am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zur Betondeckung werden beachtet.

#### 1.2.7 Betonfestigkeit

Es wird Beton gemäß EN 206 verwendet.

Die tatsächliche mittlere Würfeldruckfestigkeit des Betons,  $f_{cm,0,Würfel}$ , oder die tatsächliche mittlere Zylinderdruckfestigkeit des Betons,  $f_{cm,0,Zylinder}$ , zum Zeitpunkt der Übertragung der vollen Spannkraft auf den Tragwerksbeton entspricht zumindest den Werten im Anhang 10, Anhang 11, Anhang 13, Anhang 15, Anhang 16, Anhang 19, Anhang 23 und Anhang 24. Die tatsächliche mittlere Druckfestigkeit,  $f_{cm,0,Würfel}$  oder  $f_{cm,0,Zylinder}$ , wird an mindestens drei Probekörpern ermittelt, Würfel mit 150 mm Seitenlänge oder Zylinder mit 150 mm Durchmesser und 300 mm Höhe, die nach denselben Bedingungen wie das Tragwerk nachbehandelt werden.

Für eine Teilvorspannung mit 30 % der vollen Spannkraft beträgt der tatsächliche Mittelwert der Betondruckfestigkeit mindestens  $0,5 \cdot f_{cm,0,Würfel}$  oder  $0,5 \cdot f_{cm,0,Zylinder}$ . Zwischenwerte dürfen gemäß Eurocode 2 linear interpoliert werden.

#### 1.2.8 Bewehrung im Bereich der Verankerung

Güte und Abmessungen der Wendel und der Zusatzbewehrung, die im Anhang 10, Anhang 11, Anhang 13, Anhang 14, Anhang 15, Anhang 16, Anhang 19, Anhang 23 und Anhang 24 angegeben sind, werden in jedem Fall eingehalten.

Die zentrische Lage der Wendel wird durch Anschweißen der letzten Windung an die Ankerplatte oder an den Mehrflächen-Ankerkörper oder durch Abstandhalter, die sich auf das Spannglied abstützen, sichergestellt.

Wenn es für Konstruktion und Bemessung eines speziellen Projekts erforderlich ist, darf die im Anhang 10, Anhang 11, Anhang 13, Anhang 14, Anhang 15, Anhang 16, Anhang 19, Anhang 23 und Anhang 24 angegebene Bewehrung gemäß den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Vorschriften sowie einer entsprechenden Genehmigung durch die örtlich zuständige Behörde und den Inhaber der ETA abgeändert werden, um eine gleichwertige Funktion sicherzustellen.

### 1.3 Bezeichnung und Größen der Spannglieder

#### 1.3.1 Bezeichnung

Das Spannglied wird nach dem Nenndurchmesser der Spannstahlilitze und der Anzahl der Spannstahlilitzen mit 6-n bezeichnet. Die erste Zahl gibt den Nenndurchmesser der Spannstahlilitze, 6 = 15,7 mm (0,62 ") an, gefolgt von der Anzahl „n“ der Spannstahlilitzen.

#### 1.3.2 Spanngliedgrößen

Das Spannverfahren beinhaltet Spannglieder, siehe Tabelle 2, mit 1 bis 22 Spannstahlilitzen. Es werden nur Siebendraht-Spannstahlilitzen mit einem Nenndurchmesser von 15,7 mm und einer Nennzugfestigkeit von 1 770 N/mm<sup>2</sup> oder 1 860 N/mm<sup>2</sup> verwendet. Die Abmessungen und Spezifikationen der Spannstahlilitzen sind in Tabelle 1 und im Anhang 33 angegeben.

Charakteristische Werte der Höchstkraft der Spannglieder sind im Anhang 5 und Anhang 6 enthalten.

#### 1.3.3 Größte Spannkraft

Die Vorspann- und Überspannkraft sind in den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften angegeben. Anhang 5 und Anhang 6 enthalten die größten Vorspann- und Überspannkraft der Spannglieder gemäß Eurocode 2. D. h. die größte Vorspannkraft, die auf ein Spannglied wirkt, übersteigt nicht  $0,90 \cdot A_p \cdot f_{p0,1}$ . Überspannen mit bis zu  $0,95 \cdot A_p \cdot f_{p0,1}$  ist nur erlaubt, wenn die Kraft in der Spannpresse mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  des Endwertes der Überspannkraft gemessen werden kann.

Die Anfangsspannkraft,  $P_{m0}$ , unmittelbar nach Spannen und Verankern übersteigt nicht die in Eurocode 2 angegebenen Kräfte.

Mit

$A_p$ ..... mm<sup>2</sup>..... Querschnittsfläche des Spannstahls,  $A_p = n \cdot S_0$

$f_{p0,1}$  .... N/mm<sup>2</sup>..... Charakteristische 0,1 %-Dehngrenze des Spannstahls,  $F_{p0,1} = f_{p0,1} \cdot S_0$

n ..... — ..... Anzahl der Spannstahlilitzen n = 1 bis 22

$S_0$ ..... mm<sup>2</sup>..... Nennquerschnittsfläche einer einzelnen Spannstahlilitze, siehe Anhang 33

$F_{p0,1}$ .....kN..... Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze einer einzelnen Spannstahlilitze, siehe Anhang 33

$P_{m0}$ .....kN..... Anfangsspannkraft unmittelbar nach Spannen und Verankern

### 1.4 Schlupf an Verankerung und Kopplung

Der Schlupf an Verankerung und Kopplung wird bei der Bemessung und für die Bestimmung des Spannweges berücksichtigt. In Tabelle 3 sind der Schlupf sowie die erforderlichen Keil- und Presshülzensicherungen angegeben.

**Tabelle 3** Schlupfwerte und Keil- und Presshülzensicherung

Verankerung oder Kopplung		Schlupf	Sicherungen
—		mm	—
Spannanker	E6-n	6 <sup>1), 2)</sup>	—
	SK6	5 <sup>1)</sup>	—
Feste Kopplung – 1. Bauabschnitt		K6-n	6 <sup>1), 2)</sup>
Festanker	E6-n	6	— <sup>3)</sup>
	EP6-n	0	Rückhalteblech
	SK6	5	Feder, Entlüftungskappe
Verbundverankerung		H6-n	0
Feste Kopplung – 2. Bauabschnitt		K6-n	0
Bewegliche Kopplung		V6-n	0
Bewegliche Kopplung		K6-K6	10
Zwischenanker Z		Z6-n	6 <sup>4)</sup>
			Sicherungsblech

**ANMERKUNGEN**

- 1) Schlupf tritt bei der Übertragung der Spannkraft von der Spannpresse auf die Verankerung auf.
- 2) Beim Verkeilen mit ~ 20 kN je Litze kann der Schlupf auf 3 mm reduziert werden. Dies erfordert eine spezielle Spannresse, deren Verfügbarkeit mit dem Inhaber der ETA abzustimmen ist.
- 3) Die Verankerung ist während des Spannens zugänglich.
- 4) Siehe Abschnitt 1.2.5.

**1.5 Reibungsverluste**

Der Spanngliedverlauf sollte keine schroffen Änderungen der Spanngliedachse aufweisen, da dies zu beachtlichen zusätzlichen Reibungsverlusten führen kann. Für die Berechnung der Spannkraftverluste infolge Reibung gilt das coulombsche Reibungsgesetz. Die Berechnung des Spannkraftverlusts erfolgt nach der Gleichung

$$P_x = P_0 \cdot e^{-\mu \cdot (\alpha + k \cdot x)}$$

Mit

- $P_x$  ..... kN ..... Spannkraft, vom Spannanker in einem Abstand x entlang des Spannglieds entfernt
- $P_0$  ..... kN ..... Spannkraft bei einer Entfernung  $x = 0$  m
- $\mu$  .....  $\text{rad}^{-1}$  ..... Reibungsbeiwert, siehe Tabelle 4
- $\alpha$  ..... rad ..... Summe der Umlenkwinkel über den Abstand x, ungeachtet ihrer Richtung und ihres Vorzeichens
- $k$  .....  $\text{rad/m}$  ..... Beiwert für den ungewollten Umlenkwinkel, siehe Tabelle 4
- $x$  ..... m ..... Abstand entlang des Spannglieds von dem Punkt, in dem die Spannkraft  $P_0$  wirkt

ANMERKUNG 1 rad = 1 m/m = 1

**Tabelle 4** Reibungsbeiwert  $\mu$  und Beiwert  $k$  für den ungewollten Umlenkwinkel

—		Kreisrundes Hüllrohr aus Bandstahl		Kreisrundes Kunststoffhüllrohr	
		Hüllrohr I	Hüllrohr II	Bandbreite	Empfohlener Wert
$\mu$	rad <sup>-1</sup>	0,20	0,19	0,10 bis 0,14	0,14
$k$	rad/m	0,005	0,005	—	0,005
	°/m	(0,3) <sup>1)</sup>	(0,3) <sup>1)</sup>		(0,3) <sup>1)</sup>

ANMERKUNG

<sup>1)</sup> Nur informativ

Für flache Metallhüllrohre siehe Anhang 4 und für flache Kunststoffhüllrohre siehe Anhang 28.

Weitere Informationen über Reibungsbeiwerte und Beiwerte für den ungewollten Umlenkwinkel sind im Anhang 27 und Anhang 28 angegeben. Informationen zu Reibungsverlusten in Verankerungen und Kopplungen sind im Anhang 4, Anhang 19, Anhang 20 und Anhang 30 enthalten.

## 1.6 Unterstellung der Hüllrohre

Spannglieder werden mit hoher Genauigkeit verlegt. Dies wird durch den Einbau von Hüllrohrunterstellungen erreicht, die genau in der planmäßigen Höhe eingemessen sind. Die Unterstellungen werden in ihrer Lage gesichert und die Hüllrohre daran befestigt. Der Abstand der Hüllrohrunterstellungen für Spannglieder mit Hüllrohren aus Bandstahl übersteigt nicht 1,8 m. In Abschnitten mit der größten Spanngliedkrümmung wird der Abstand der Hüllrohrunterstellungen auf 0,60 bis 0,75 m verringert.

Werden die Spannstahlritzen erst nach dem Betonieren eingebracht (Hüllrohr II), wird besonders darauf geachtet, dass sich das Hüllrohr nicht verschiebt. Dazu wird das Hüllrohr zusätzlich zwischen den Unterstellungen, z. B. an der Bewehrung des Tragwerks, befestigt. Werden Spannglieder in mehreren Lagen eingebaut, kann nur die unterste Lage mit den Hüllrohrunterstellungen fest verbunden werden. Alle anderen Spanngliedlagen werden auf nachträglich eingesetzten Unterstellungen aufgelegt und daran befestigt.

Für gerippte Kunststoffhüllrohre betragen die Abstände der Unterstellungen der Größen 50 bis 85 mm 0,6 m bis 1,0 m und 0,60 oder 0,75 m wie oben angegeben, und bis zu 1,40 m für die Größe 100 mm, siehe auch Anhang 27 und Anhang 28.

## 1.7 Krümmungsradien

Die im Anhang 7 und Anhang 8 angegebenen Mindestkrümmungsradien der Spannglieder mit Hüllrohren aus Bandstahl werden beachtet. Sie entsprechen

- Einer größten Vorspannkraft des Spannglieds von  $P_{m0} = 0,85 \cdot F_{p0,1}$
- Einem Nenndurchmesser der Spannstahlritze von  $d = 15,7$  mm
- Einer Spannstahlritze mit einer höchsten Nennzugfestigkeit von 1 860 N/mm<sup>2</sup>
- Einer größten Pressung unter den Spannstahlritzen von  $p_{R, \max} = 140$  kN/m oder 200 kN/m
- Einer Mindestbetondruckfestigkeit von  $f_{cm, 0, \text{Würfel}} = 25$  N/mm<sup>2</sup>

Im Falle unterschiedlicher Spanngliedparameter oder einer unterschiedlichen Pressung unter den Spannstahlilitzen kann die Berechnung des Mindestkrümmungsradius nach Gleichung

$$R_{\min} = \frac{2 \cdot P_{m0} \cdot d}{d_i \cdot p_{R, \max}} \geq 2,0 \text{ m}$$

durchgeführt werden.

Mit

- $R_{\min}$  ..... m ..... Mindestkrümmungsradius
- $P_{m0}$  ..... kN ..... Spannkraft im Spannglied
- $d$  ..... mm ..... Nenndurchmesser der Spannstahlilitze
- $d_i$  ..... mm ..... Hüllrohrinnendurchmesser
- $p_{R, \max}$  . kN/m ..... Größte Pressung unter den Spannstahlilitzen

Der Mindestkrümmungsradius sollte nicht kleiner als 2,0 m sein. Bei einer Reduktion des Mindestkrümmungsradius ist es erforderlich, die Auswirkungen der Umlenkkräfte auf den Beton und die aus der Krümmung im Spannstahl entstehenden Spannungen nachzuweisen oder die Spannkraft entsprechend zu reduzieren. Die am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zum Mindestkrümmungsradius oder zur größten Pressung unter den Spannstahlilitzen werden beachtet.

Zu Mindestkrümmungsradien bei gerippten Kunststoffhüllrohren siehe Anhang 28 und Anhang 29.

## Bestandteile

### 1.8 Spezifikation der Spannstahlilitze

Es werden Siebendraht-Spannstahlilitzen mit glatten Oberflächen der Einzeldrähte, einem Nenndurchmesser von 15,7 mm und Nennzugfestigkeiten von 1 770 N/mm<sup>2</sup> oder 1 860 N/mm<sup>2</sup> verwendet. Abmessungen und Spezifikationen der Spannstahlilitzen entsprechen prEN 10138-3 und sind im Abschnitt 1.1, Tabelle 1 und Anhang 33 angegeben.

Im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung wurde kein Merkmal der Spannstahlilitze bewertet. Bei der Ausführung ist eine geeignete Spannstahlilitze gemäß Anhang 33 und den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zu verwenden.

### 1.9 Bestandteile der Verankerung und Kopplung

#### 1.9.1 Allgemeines

Die Bestandteile der Verankerung und Kopplung entsprechen den Angaben in den Anhängen und in dem technischen Dossier<sup>3</sup> der Europäischen Technischen Bewertung. Darin sind die Abmessungen, Werkstoffe und Angaben zur Werkstoffidentifizierung der Bestandteile mit Toleranzen und die im Korrosionsschutzsystem verwendeten Werkstoffe angegeben.

Für Spannstahlilitzen mit einer Nennzugfestigkeit von sowohl 1 860 N/mm<sup>2</sup> als auch 1 770 N/mm<sup>2</sup> werden dieselben Verankerungen und Kopplungen verwendet.

#### 1.9.2 Ankerbüchse

Die Ankerbüchsen E und EP bestehen aus Stahl und weisen ein Bohrbild aus regelmäßig angeordneten Bohrungen zur Verankerung der Spannstahlilitzen auf, siehe Anhang 10, Anhang 11, Anhang 23 und Anhang 24. Die Ankerbüchse E für den Spannanker weist zylindrische Bohrungen mit auf einer Seite konisch ausgebildeten Ausläufen zur Aufnahme der Keile auf. Die Ankerbüchse EP für Festanker weist nur zylindrische Bohrungen zum Aufsetzen

<sup>3</sup> Das technische Dossier der Europäischen Technischen Bewertung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

der Presshülsen auf. Alle Bohrungen sind ausgesenkt und entgratet. Siehe Anhang 3 mit Einzelheiten zu den konischen und zylindrischen Bohrungen.

Der Einzellitzenanker SK6, siehe Anhang 17, besteht aus Gusseisen und weist einen Konus zur Aufnahme eines Keils auf. Er wird mit einem Keil sowohl für den Spannanker wie auch für den Festanker verwendet.

Beim Einbau sind die Bohrungen und Konen sauber und frei von Beschädigung und Rost und mit Korrosionsschutzöl versehen.

### 1.9.3 Koppelbüchse

Die Koppelbüchsen K, V und K6 bestehen aus Stahl mit einem Bohrbild aus regelmäßig angeordneten Bohrungen und Nuten zur Verankerung der Spannstahllitzen. Im inneren Teil der Koppelbüchsen K und V ist das Bohrbild identisch mit dem der Ankerbüchse. Zusätzlich weist der überstehende ringförmige Kranz der Koppelbüchsen Nuten zur Verankerung der Spannstahllitzen mit Presshülsen auf.

Die Koppelbüchse K, siehe Anhang 12 und Anhang 26, für feste Kopplungen weist wie bei der Ankerbüchse E im inneren Teil zylindrische Bohrungen mit konischen Ausläufen zum Spannen und Verankern der Keile des 1. Bauabschnitts auf. Am überstehenden ringförmigen Kranz werden die Spannstahllitzen des 2. Bauabschnitts mittels Presshülsen in Nuten verankert.

Die Koppelbüchse V, siehe Anhang 12, für bewegliche Kopplungen weist wie bei der Ankerbüchse EP im inneren Teil zylindrische Bohrungen zum Aufsetzen der Presshülsen des 1. Bauabschnitts auf. Am überstehenden ringförmigen Kranz werden die Spannstahllitzen des 2. Bauabschnitts mittels Presshülsen in Nuten verankert.

Die Kopplung K6-K6, siehe Anhang 20, für bewegliche Einzellitzenkopplungen besteht aus 2 Koppelbüchsen K6 mit Konen und Gewinden, die mit einer Koppelhülse aus Stahl verbunden werden.

Beim Einbau sind die Bohrungen und Konen sauber und frei von Beschädigung und Rost und mit Korrosionsschutzöl versehen.

### 1.9.4 Ankerkörper MA und Ankerplatte E

Der Ankerkörper MA, siehe Anhang 10 und Anhang 11 und die Ankerplatte E, siehe Anhang 21, Anhang 23 und Anhang 24, werden gemeinsam mit den Ankerbüchsen E und EP des Spann- und Festankers sowie mit der Koppelbüchse K der festen Kopplung verwendet.

Anwendungen mit Ankerplatte E erfordern eine vorausgehende Rücksprache mit dem Inhaber der ETA, um die Verfügbarkeit zu bestätigen.

Der Ankerkörper MA aus Gusseisen ist kreisrund und weist mehrere Lastübertragungsflächen zur Lastübertragung auf den Tragwerksbeton auf. Die Ankerplatte E aus Stahl ist ebenfalls kreisrund, weist aber nur eine Lastübertragungsfläche auf. Ankerkörper MA und Ankerplatte E weisen ein mittiges kreisrundes Loch zur Durchführung des Spannglieds auf.

### 1.9.5 Zwiebel

Die Zwiebeln an den Litzenenden der Verbundverankerung H, siehe Anhang 13, werden mit einem eigenen Presswerkzeug hergestellt.

### 1.9.6 Ankerbüchse Z

Die Ankerbüchse Z, siehe Anhang 30, besteht aus Stahl, ist rechteckig und weist zwei Bohrbilder aus regelmäßig angeordneten Bohrungen zur Verankerung der Spannstahllitzen auf. Die Ankerbüchse Z ist Spann- und Festanker in einem. Alle Spannstahllitzen werden mittels Keilen verankert. Die Bohrungen und Konen des Endes an dem gespannt wird, befinden sich im mittleren Teil der Ankerbüchse Z. Die Bohrungen für das feste Ende sind aufgeteilt. Jeweils eine Hälfte befindet sich neben den mittigen Bohrungen an den äußeren Enden der Ankerbüchse Z

und ihre Konen sind auf der gegenüberliegenden Seite der Konen des zu spannenden Endes angeordnet.

Alle zylindrischen Bohrungen sind ausgesenkt und entgratet. Beim Einbau sind die Bohrungen und Konen sauber und frei von Beschädigung und Rost und mit Korrosionsschutzöl versehen.

#### 1.9.7 Ringe

Die Stahlringe werden für die Verbundverankerung H, siehe Anhang 1, Anhang 13, Anhang 15 und Anhang 16, die feste Kopplung mit Koppelbüchse K, siehe Anhang 12 und Anhang 26, die bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V, siehe Anhang 12, sowie für den Zwischenanker Z, siehe Anhang 30, verwendet.

#### 1.9.8 Keil und Presshülse

Es werden nur der dreiteilige Keil und die Presshülse nach Anhang 3 verwendet.

Es werden drei Keile mit ähnlicher Geometrie aber aus unterschiedlichen Werkstoffen verwendet.

- Zwei Keile mit einer Zahngeometrie von  $30^\circ$  gemäß Anhang 3 bestehen aus zwei unterschiedlichen Werkstoffen

- Ein Keil mit einer Zahngeometrie von  $45^\circ$  gemäß Anhang 3 besteht aus einem Werkstoff

Innerhalb einer Verankerung und einer Kopplung wird nur einer dieser drei Keile verwendet.

#### 1.9.9 Rückhalte- und Sicherungsbleche

Die Rückhaltebleche und Rückhalteblechringe werden für den Festanker mit Ankerbüchse EP, siehe Anhang 9, Anhang 21 und Anhang 22, und die bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V, siehe Anhang 12 und Anhang 26, und die Sicherungsbleche für den Zwischenanker Z, siehe Anhang 30, verwendet.

### 1.10 Wendel und Zusatzbewehrung

Güte und Abmessungen der Wendel und der Zusatzbewehrung entsprechen den Angaben in den Anhängen und im technischen Dossier der Europäischen Technischen Bewertung. Die Wendel für die Verankerung mit Ankerkörper MA oder Ankerplatte E kann aus glattem Rundstahl oder aus geripptem Bewehrungsstahl bestehen. Die Wendel für die Verbundverankerung H besteht aus geripptem Bewehrungsstahl.

Im Regelfall werden beide Wendelenden zu einem geschlossenen Ring verschweißt. Das Verschweißen eines Endes, des inneren Endes, darf entfallen. Einzelheiten zum Verschweißen der Wendel sind im Anhang 11, Anhang 23 und Anhang 24 angegeben.

### 1.11 Hüllrohr

#### 1.11.1 Hüllrohre aus Bandstahl

Üblicherweise werden gewellte Hüllrohre aus Bandstahl verwendet. Im Regelfall werden die Hüllrohre mit dem kleineren Innendurchmesser, Hüllrohr I, bei der Spanngliedherstellung im Werk verwendet. Längere Spannglieder werden auf Trommeln oder in länglichen Schlaufen auf die Baustelle geliefert. Der Mindestbiegedurchmesser D beim Transport beträgt für Spannglieder bis 6-12 1,50 m und für größere Spannglieder 1,80 m.

Bei Baustellenfertigung der Spannglieder werden die Litzen entweder vor oder nach dem Betonieren in die Hüllrohre eingelegt. Dafür kommen in der Regel die Hüllrohre mit größerem Innendurchmesser, Hüllrohr II, zur Anwendung. Entweder werden eine oder zwei Litzen nacheinander in das betreffende Hüllrohr eingezogen oder eingeschoben oder das gesamte Spannglied auf einmal.

Die Hüllrohre weisen einen kreisrunden Querschnitt auf – das sogenannte „runde“ Hüllrohr – und, nur für die Spannglieder 6-3 bis 6-5 ist ein ovaler Querschnitt – das sogenannte Ovalhüllrohr oder

„flache“ Hüllrohr – vorgesehen. Die Enden der Hüllrohre werden mit Muffen verbunden. Zwischen Hüllrohr und Ankerstützen einer Verankerung darf ein kurzes Hüllrohrstück als Teleskoprohr zum Längenausgleich eingefügt werden.

Die kreisrunden Hüllrohre entsprechen EN 523. Für die Ovalhüllrohre wird EN 523 sinngemäß angewandt.

#### 1.11.2 GDP-Kunststoffhüllrohr

Das gerippte GDP Kunststoffhüllrohr entspricht Anhang 27, Anhang 28 und Anhang 32. Das Kunststoffhüllrohr besteht aus Polypropylen, siehe Anhang 32, mit kreisrundem oder ovalem Querschnitt und ringförmigen Rippen. Die Hauptabmessungen des Kunststoffhüllrohrs sind im Anhang 27 und Anhang 28 angegeben.

Die Verbindungen der Stöße zwischen den Kunststoffhüllrohren und der Übergang am Ankerstützen der Verankerung, siehe Anhang 27, Anhang 28 und Anhang 29, werden mit Schrumpfschläuchen hergestellt. Für die Hüllrohrunterstellungen während des Einbaus sind grundsätzlich keine speziellen Aussteifungen der Kunststoffhüllrohre erforderlich.

Der Innendurchmesser und der dazugehörige Mindestkrümmungsradius,  $R_{\min}$ , des kreisrunden Hüllrohrs sind für Umgebungstemperatur und höhere Temperaturen im Anhang 29 angegeben. Der Mindestkrümmungsradius bei höheren Temperaturen ist dann anzuwenden, wenn zum Zeitpunkt des Spannens die Temperatur des Betons um das Kunststoffhüllrohr voraussichtlich gleich oder größer als 37 °C ist.

Die GDP-Kunststoffhüllrohre wurden gemäß *fib* bulletin 7 innerhalb eines Temperaturbereiches von – 20 °C bis + 50 °C geprüft.

Alternativ dürfen auch andere gerippte Kunststoffhüllrohre verwendet werden, wenn dies am Ort der Verwendung zulässig ist.

### 1.12 Dauerkorrosionsschutz

#### 1.12.1 Allgemeines

Außer für Kunststoffhüllrohre gemäß Abschnitt 1.11.2 wurde im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung für die Bestandteile und Werkstoffe des Korrosionsschutzsystems kein Merkmal bewertet. Bei der Ausführung werden alle verwendeten Bestandteile und Werkstoffe nach den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften ausgewählt. Liegen derartige Normen oder Vorschriften nicht vor, so dürfen Bestandteile und Werkstoffe nach ETAG 013 als zulässig angesehen werden. Das Österreichische Institut für Bautechnik ist über derartige Werkstoffe unterrichtet worden.

Der Korrosionsschutz der Spannglieder, Verankerungen und Kopplungen erfolgt mit Einpressmörtel gemäß EN 447, speziellem Einpressmörtel gemäß ETAG 013 oder Fertig-Einpressmörtel, mit einer Zusammensetzung, die den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften entspricht.

#### 1.12.2 Elektrisch isoliertes Spannglied

Als Zusatzmaßnahme für den Korrosionsschutz sind elektrisch isolierte Spannglieder mit Kunststoffankerstützen und Kunststoffhüllrohren vorgesehen. Zwischen Ankerbüchse E und Ankerplatte E und zwischen Koppelankerbüchse K – EI und Ankerplatte K – EI ist eine Isolierplatte mit einer lastverteilenden Stahlplatte angeordnet, siehe Anhang 21, Anhang 25 und Anhang 26. Damit ist das Spannglied einschließlich Verankerungen und beweglicher Kopplung vollständig elektrisch isoliert ummantelt. Die Unversehrtheit der Ummantelung kann durch Messung des elektrischen Widerstandes zwischen Spannglied und umgebendem Tragwerk nachgewiesen werden.

### 1.13 Werkstoffspezifikationen der Bestandteile

Werkstoffspezifikationen der Bestandteile sind im Anhang 31 angegeben.

## 2 Spezifizierung der Verwendungszwecke gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

### 2.1 Verwendungszwecke

Das Spannverfahren SUSPA-Litze DW ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen. Die einzelnen Verwendungszwecke sind in Tabelle 5 angeführt.

**Tabelle 5** Verwendungszwecke

Zeile Nr.	Nutzungskategorie
Nutzungskategorien gemäß dem Spannglied und dem Baustoff des Tragwerks	
1	Internes Spannglied im Verbund für Beton- und Verbundtragwerke
Optionale Nutzungskategorien	
2	Internes Spannglied im Verbund mit Kunststoffhüllrohr
3	Elektrisch isoliertes Spannglied
4	Spannglied zur Verwendung als internes Spannglied in tragenden Mauerwerksbauten

### 2.2 Voraussetzungen

#### 2.2.1 Allgemeines

Es ist die Zuständigkeit des Herstellers für geeignete Maßnahmen zu Verpackung, Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts zu sorgen und seine Kunden über Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts in einem Umfang zu informieren, den er als erforderlich ansieht.

#### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Spannglieder und Verankerungen können auf der Baustelle oder im Herstellungsbetrieb, d. h. als Fertigspannglieder, vorbereitet werden.

Die Spannglieder werden so in Transportgestellen, Paletten und Trommeln verpackt, gelagert und transportiert, dass nachstehende Krümmungsdurchmesser  $D$  nicht unterschritten werden.

Für Spannglieder bis 6-12  $D \geq 1,50$  m

Für größere Spannglieder  $D \geq 1,80$  m

Empfehlungen zu Verpackung, Transport und Lagerung beinhalten.

- Vorübergehender Schutz des Spannstahts und der Bestandteile um Korrosion während des Transports vom Herstellungsbetrieb zur Baustelle zu verhindern
- Transport, Lagerung und Handhabung des Spannstahts und anderer Bestandteile in einer Art und Weise, die Beschädigung durch mechanische oder chemische Einflüsse vermeidet
- Schutz des Spannstahts und anderer Bestandteile vor Feuchtigkeit
- Fernhalten der Zugglieder von Bereichen, in denen Schweißarbeiten durchgeführt werden

## 2.2.3 Konstruktion und Bemessung

### 2.2.3.1 Allgemeines

Die Hinweise bezüglich Konstruktion und Bemessung beinhalten.

Die Konstruktion des Tragwerks erlaubt ein fachgerechtes Verlegen und Spannen der Spannglieder, und die Bewehrung im Bereich der Verankerung ermöglicht einwandfreien Einbau und einwandfreies Verdichten des Betons.

Übereinander angeordnete Spannglieder werden durch eine ausreichend dicke Zwischenlage aus Beton getrennt, da im Falle gekrümmter Spannglieder die Gefahr besteht, dass die Hüllrohre an der Innenseite der Krümmung durch die resultierenden Umlenkkräfte der gespannten äußeren Spannglieder zerdrückt werden.

Ein Nachweis der Einleitung der Spannkkräfte in den Tragwerksbeton ist nicht erforderlich, wenn die Achs- und Randabstände der Spannglieder sowie Güte und Abmessungen der Wendel und der Zusatzbewehrung, siehe Abschnitt 1.2.6, Abschnitt 1.2.7, Abschnitt 1.2.8, Anhang 10, Anhang 11, Anhang 13, Anhang 14, Anhang 15, Anhang 16, Anhang 19, Anhang 21, Anhang 23, Anhang 24 und Anhang 30, eingehalten werden. Die Kräfte außerhalb der Wendel und der Zusatzbewehrung werden nachgewiesen und, falls erforderlich, durch eine entsprechende Bewehrung abgedeckt. Die Bewehrung des Tragwerks darf nicht als Zusatzbewehrung herangezogen werden. Bewehrung, welche die erforderliche Bewehrung des Tragwerks überschreitet, darf als Zusatzbewehrung verwendet werden, wenn eine entsprechende Verlegung möglich ist.

Wenn es für Konstruktion und Bemessung eines speziellen Projekts erforderlich ist, darf die im Anhang 10, Anhang 11, Anhang 13, Anhang 14, Anhang 15, Anhang 16, Anhang 19, Anhang 23 und Anhang 24 angegebene Bewehrung gemäß den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Vorschriften sowie einer entsprechenden Genehmigung durch die örtlich zuständige Behörde und den Inhaber der ETA abgeändert werden, um eine gleichwertige Funktion sicherzustellen.

Die Spannische wird so entworfen, dass im Endzustand eine Betondeckung von mindestens 20 mm an den Schutz- und Entlüftungskapen eingehalten wird.

Die zu Beginn am Spannanker aufgebrauchte Vorspannkraft nimmt insbesondere aufgrund des Schlupfs, siehe Abschnitt 1.4, der Reibung entlang des Spannglieds, siehe Abschnitt 1.5, und durch die elastische Verkürzung des Tragwerks und im Laufe der Zeit durch die Langzeitverluste aus der Relaxation des Spannstahls und aus dem Kriechen und Schwinden des Betons ab. Die Spannanweisungen des Inhabers der ETA sollten berücksichtigt werden.

### 2.2.3.2 Verbundverankerung

Für die Berechnung der Spannwege wird in die freie Länge der Spannglieder 50 % des Abstands zwischen Ring und Zwiebel eingerechnet. Die volle Kraft des Spannglieds wird erst hinter dem Ring angesetzt. Zwischen Ring und Zwiebel darf eine lineare Abnahme der Spannkraft und Null am Anfang der Zwiebel angenommen werden.

### 2.2.3.3 Erhöhte Spannkraftverluste an der festen Kopplung

Für den Nachweis der Rissbreitenbegrenzung und zum Nachweis der Schwingbreite werden an festen Kopplungen erhöhte Spannkraftverluste aufgrund des Kriechens und Schwindens des Betons berücksichtigt. Die ohne den Einfluss der Kopplungen ermittelten Spannkraftverluste der Spannglieder werden im Bereich fester Kopplungen mit dem Faktor 1,5 multipliziert.

Erhöhte Spannkraftverluste müssen bei beweglichen Kopplungen nicht berücksichtigt werden.

#### 2.2.3.4 Feste und bewegliche Kopplung

Unter allen möglichen Lastkombinationen und zu keinem Zeitpunkt, weder im Bau- noch im Endzustand, ist an der festen Kopplung die Spannkraft auf der Seite des 2. Bauabschnitts, größer als auf der Seite des 1. Bauabschnitts.

Die Länge des Schutzrohrs und seine Lage in Bezug zur Kopplung erlauben eine ungehinderte Bewegung der Kopplung über mindestens  $1,15 \cdot \Delta l + 30$  mm im Schutzrohr, mit  $\Delta l$  in mm als die erwartete Verschiebung der Kopplung während des Spanns.

#### 2.2.3.5 Spannglieder im tragenden Mauerwerk

Die Lastübertragung der Spannkraft auf das tragende Mauerwerk erfolgt über Beton- oder Stahlbauteile, die gemäß der Europäischen Technischen Bewertung, insbesondere nach den Abschnitten 1.2.6, 1.2.7 und 1.2.8 oder entsprechend Eurocode 3 bemessen sind.

Die Beton- oder Stahlbauteile weisen Abmessungen auf, die es erlauben, eine Kraft von  $1,1 \cdot F_{pk}$ , in das Mauerwerk zu übertragen. Der Nachweis erfolgt gemäß Eurocode 6 sowie nach den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften.

### 2.2.4 Einbau

#### 2.2.4.1 Allgemeines

Es wird davon ausgegangen, dass der Einbau des Produkts gemäß den Anleitungen des Herstellers oder – beim Fehlen derartiger Anleitungen – gemäß der anerkannten Praxis der Spezialunternehmen erfolgt.

Vorbereitung und Einbau der Spannglieder werden nur durch qualifizierte Vorspann-Spezialunternehmen durchgeführt, die über die erforderlichen Ressourcen und Erfahrungen mit der Anwendung von Mehrlitzenspannsystemen im Verbund verfügen, siehe ETAG 013, Annex D.1 und CWA 14646. Die oder der seitens des Unternehmens für den Einbau vor Ort Verantwortliche, besitzt eine Bescheinigung des Inhabers der ETA, aus der hervorgeht, dass sie oder er durch den Inhaber der ETA geschult wurde und über die geforderten Qualifikationen und Erfahrungen mit dem Spannverfahren SUSPA-Litze DW verfügt.

#### 2.2.4.2 Verankerungen

##### 2.2.4.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen mit den Ankerbüchsen E, EP und der Koppelbüchse K können entweder mit einem Ankerkörper MA oder einer Ankerplatte E eingebaut werden. In allen diesen Fällen wird beim Einbau nach demselben Verfahren vorgegangen, siehe Anhang 22. Die Verankerungen und Kopplungen mit Ankerkörpern MA oder Ankerplatten E und mit den Anker- oder Koppelbüchsen werden rechtwinklig zu der Spanngliedachse eingebaut. Anschließend an den Ankerstützen setzt sich das Spannglied über eine Länge von zumindest 250 mm gerade fort.

Die zentrische Lage der Wendel wird durch Anschweißen des Endrings an den Ankerkörper MA oder die Ankerplatte E oder durch Abstandhalter, die sich gegen das Spannglied abstützen, sichergestellt. Die Zusatzbewehrung wird durch Anrödeln oder mittels Abstandhalter zentrisch zum Ankerstützen gehalten.

Bei der Ausführung eines elektrisch isolierten Spannglieds, wird zwischen Ankerbüchse E und Ankerplatte E oder Koppelbüchse K – EI und Ankerplatte K – EI eine lastverteilende Stahlplatte und eine Isolierplatte eingelegt, siehe Anhang 25 und Anhang 26.

#### 2.2.4.2.2 Spannanker

Der Einbau vor Ort umfasst nachstehende Arbeitsschritte, siehe Anhang 17 und Anhang 22.

- Befestigung des Ankerkörpers MA oder der Ankerplatte E oder des Ankers SK6 an der Schalung
- Einsetzen des Ankerstutzens zwischen Ankerkörper MA oder Ankerplatte E und Hüllrohr oder Anordnen der PE-Manschette zwischen Anker SK6 und Hüllrohr.
- Falls die Wendel nicht bereits im Herstellungsbetrieb an den Ankerkörper MA oder an die Ankerplatte E geschweißt wurde, wird die Wendel eingesetzt, zentrisch zur Spanngliedachse ausgerichtet und an der Bewehrung befestigt.
- Einschieben des Hüllrohrs in den Ankerstutzen oder in die PE-Manschette bis zu einer Länge von ungefähr  $d$ , mit  $d$  als den Hüllrohrdurchmesser, oder, im Fall entsprechend ausgebildeter PE-Ankerstutzen, Aufschrauben des Hüllrohrs auf den Ankerstutzen.
- Abdichten der Verbindung zwischen Ankerstutzen oder PE-Manschette und Hüllrohr
- Kurz vor dem Spannen, aufschieben der Ankerbüchse E über die Spannsthllitzen
- Verankern der Spannsthllitzen mit dreiteiligen Keilen.

Auf die Ankerbüchse E kann ein Außengewinde geschnitten werden, um eine Schutzkappe zum Verpressen aufschrauben zu können, siehe Anhang 22.

#### 2.2.4.2.3 Festanker

Die Ankerbüchse E kann auch in einem Festanker verwendet werden. In diesem Fall verbleibt die Verankerung während des Spannens des Spannglieds zugänglich. Der Einbau erfolgt gleich wie beim Spannanker nach Abschnitt 2.2.4.2.2 unter Verwendung eines Ankerkörpers MA oder einer Ankerplatte E.

Die Ankerbüchse EP kann entweder vorgefertigt sein oder auf der Baustelle vorbereitet werden. Aufgrund der geometrischen Gleichartigkeit können diese Verankerungen ähnlich wie der Spannanker eingebaut werden. Anstelle der Keile werden Presshülsen für die Verankerung der Spannsthllitzen verwendet. Die Presshülsen werden durch ein Rückhalteblech gesichert.

#### 2.2.4.2.4 Verbundverankerung H – HL oder HR

Ring, Wendel und Abstandhalter werden vor dem Ausformen der Zwiebeln am Spannglied angeordnet. Das Ausformen der Zwiebeln erfolgt im Herstellungsbetrieb oder auf der Baustelle durch Kaltverformen, und alle Zwiebeln werden entsprechend ihrer planmäßigen Lage mit Abstandhaltern gehalten.

#### 2.2.4.2.5 Zwischenanker Z

Der Zwischenanker Z wird im Regelfall für Ringspannglieder, z. B. in Gebäuden für Lager oder in Behältern, eingesetzt. Die beiden Enden des Ringspannglieds, Ende 1 und Ende 2, übergreifen sich in der Ankerbüchse Z.

Der Einbau vor Ort umfasst nachstehende Arbeitsschritte.

- Kurz vor dem Spannen wird die Ankerbüchse Z auf die Spannsthllitzen aufgeschoben, wobei das Spanngliedende 1 in die inneren Bohrungen und das Spanngliedende 2 in die äußeren Bohrungen der Ankerbüchse Z geführt werden.
- Einrichten der Ankerbüchse Z unter Beachtung der Verschiebung während des Spannens
- Verankern der Spannsthllitzen des Endes 2 mit dreiteiligen Keilen und Sichern der Keile mit Sicherungsblechen.
- Das Spannen wird am Spanngliedende 1 mittels eines eigenen Umlenkstuhls durchgeführt.

Der Zwischenanker Z darf auch als spannbarer Zwischenanker zwischen zwei Festankern ausgeführt werden. In diesem Fall übergreifen sich die beiden Spanngliedenden in der Ankerbüchse Z. Die Arbeitsschritte sind gleich wie für Ringspannglieder.

### 2.2.4.3 Kopplungen

#### 2.2.4.3.1 Feste Kopplung mit Koppelbüchse K

Die feste Kopplung verbindet ein 2. Spannglied mit einem bereits gespannten 1. Spannglied. Die Verankerung des bereits gespannten 1. Spannglieds in der Koppelbüchse K entspricht der eines Spannankers mit Ankerbüchse E. Die Kopplung mit Koppelbüchse K und Ankerkörper MA oder Ankerplatte E wird rechtwinkelig zur Spanngliedachse nach der gleichen Vorgehensweise wie beim Spannanker E eingebaut. Anschließend an den Ankerstützen setzt sich das Spannglied über eine Länge von zumindest 250 mm gerade fort.

Der Einbau des 2. Spannglieds vor Ort umfasst nachstehende Arbeitsschritte.

- Verbinden des 2. Spannglieds mit dem 1. Spannglied durch das Einlegen der Spannsthllitzen mit aufgedrückten Presshülsen in die Nuten des überstehenden Kranzes der Koppelbüchse K. Die Presshülsen werden mit einem Spannband in ihrer Lage gehalten.
- Einbau des Ankerstützens.
- Anordnen eines Entlüftungsrohrs für das Verpressen.

#### 2.2.4.3.2 Bewegliche Kopplung mit Koppelbüchse V und bewegliche Kopplung K6-K6

Die bewegliche Kopplung verbindet zwei Spannglieder vor dem Spannen.

Bei der beweglichen Kopplung mit Koppelbüchse V werden die Spannsthllitzen beider Spannglieder mittels Presshülsen verankert. Die Verankerung der Spansthllitzen des 1. Spannglieds in der Koppelbüchse V entspricht der eines Festankers mit Ankerbüchse EP.

Der Einbau der beweglichen Kopplung mit Koppelbüchse V vor Ort umfasst nachstehende Arbeitsschritte.

- Verbinden des 2. Spannglieds durch Einlegen der Spannsthllitzen mit aufgedrückten Presshülsen in die Nuten des überstehenden Kranzes der Koppelbüchse V. Die Presshülsen des 1. Spannglieds werden mit einem Rückhalteblech in ihrer Lage gehalten und jene des 2. Spannglieds mit einem Rückhalte-Blechring und einem Spannband.
- Einlegen der Koppelbüchse V in das Schutzrohr.
- Die richtige Lage der Koppelbüchse V im Schutzrohr wird vor der Endmontage des Schutzrohrs hinsichtlich Richtung und Größe der Verschiebung während des Spanns überprüft.
- Anordnen eines Entlüftungsrohrs, in Einpressrichtung gesehen, hinter der Koppelbüchse V. Bei in Einpressrichtung fallend eingebauter Kopplung wird auch vor der Koppelbüchse V ein Entlüftungsrohr angeordnet.

Der Einbau der beweglichen Kopplung K6-K6 erfolgt sinngemäß.

#### 2.2.4.4 Hüllrohre und Spanngliedverlegung

Die Spannglieder werden mit hoher Genauigkeit auf Hüllrohrunterstellungen verlegt, siehe Abschnitt 1.6. Beim Verlegen wird eine sorgfältige Behandlung der Spannglieder sichergestellt.

Vor dem Betonieren führt der für die Spannarbeiten Verantwortliche eine abschließende Kontrolle der verlegten Spannglieder durch. Beschädigungen am Hüllrohr oder Spannglied werden entweder an Ort und Stelle behoben oder dem für die Baustelle Verantwortlichen gemeldet.

#### 2.2.4.5 Elektrisch isoliertes Spannglied

Der Einbau elektrisch isolierter Spannglieder erfordert besondere Sorgfalt hinsichtlich einer vollständig elektrisch isolierenden Einkapselung des Spannglieds. Kontrollen werden durch den Verantwortlichen durchgeführt, insbesondere an den nachstehend angegebenen Arbeitsschritten.

- Nach Verlegen des Spannglieds hinsichtlich der Geometrie der Spanngliedlage, der Unversehrtheit des Hüllrohrs vor allem an Verbindungen sowie der Verformung des Hüllrohrs vor allem an Unterstellungen, um unerwünschte Knicke und zu kleine Radien mit der Gefahr des Durchdrückens der Spannstahllitzen während des Spannens zu vermeiden
- Vor dem Betonieren vor allem hinsichtlich der Unversehrtheit des Hüllrohrs an den Berührungspunkten mit Bewehrungsstahl und an der Verbindung des Ankerstutzens mit der Ankerplatte E oder der Ankerplatte K – EI
- Vor dem Spannen, hinsichtlich der Verbindung Ankerstutzen mit der Ankerplatte E oder Ankerplatte K – EI und der vollflächigen und fachgerechten Lage der Isolierplatte am Anker
- Nach dem Spannen hinsichtlich der fachgerechten Lage der Ankerbüchse E oder der Koppelbüchse K – EI auf der Isolierplatte
- Vor dem Verpressen hinsichtlich sauberer und unversehrter Dichtflächen und des fachgerechten und dichten Sitzes der Schutzkappen
- Nach dem Verpressen hinsichtlich des fachgerechten und dichten Sitzes der Schutzkappen und des Austretens von Einpressmörtel aus dem umhüllten Spannglied

Alle Mängel sind sofort zu beheben. Größere Beschädigungen werden unverzüglich dem für die Baustelle Verantwortlichen zur Einleitung weiterer Maßnahmen gemeldet. Für jedes Spannglied werden die durchgeführten Kontrollen mit allen wichtigen Beobachtungen und Maßnahmen zur Behebung von Mängeln sowie allen gemessenen elektrischen Widerständen systematisch aufgezeichnet.

#### 2.2.4.6 Spannen und Spannprotokoll

##### 2.2.4.6.1 Spannen

Bei einer mittleren Betondruckfestigkeit im Bereich der Verankerung entsprechend Anhang 10, Anhang 11, Anhang 13, Anhang 15, Anhang 16, Anhang 19, Anhang 23, Anhang 24 und Anhang 30 darf voll vorgespannt werden.

Die Spannkräfte werden gemäß einem festgelegten Spannprogramm aufgebracht. Dieses Programm beinhaltet.

- Die mittlere Würfel- oder Zylinderdruckfestigkeit des Betons zum Zeitpunkt des Spannens
- Zeitpunkt und Reihenfolge der verschiedenen Spannstufen
- Die Spannkräfte und die berechneten Spannwege der Spannglieder
- Zeitpunkt und Art der Absenkung und Entfernung des Lehrgerüsts
- Alle möglichen Kräfte aus dem Rückfedern des Lehrgerüsts werden beachtet.

##### 2.2.4.6.2 Nachspannen

Außer für den Zwischenanker Z ist das Nachspannen der Spannglieder in Kombination mit Entlastung und Wiederverwendung der Keile erlaubt. Nach dem Nachspannen drücken sich die Keile in zumindest 15 mm unbeeinträchtigte Litzenoberfläche ein und auf dem Spannglied verbleiben zwischen den Verankerungen keine Keileindrücke.

#### 2.2.4.6.3 Spannprotokoll

Für jedes Spannglied werden während des Spannens alle wichtigen Beobachtungen, insbesondere die aufgebrachten Spannkraft und die gemessenen Spannwege, in einem Spannprotokoll festgehalten.

#### 2.2.4.6.4 Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz

Für das Spannen kommen hydraulische Pressen zum Einsatz. Informationen über die Spannausrüstung sind an das Österreichische Institut für Bautechnik übermittelt worden. Eine besondere Spannpresse mit Verkeileinrichtung für einen reduzierten Schlupf am Spannanker ist mit dem Inhaber der ETA für eine termingerechte Verfügbarkeit abzustimmen.

Zum Spannen der Spannglieder wird direkt hinter den Verankerungen ein Freiraum von etwa 1 m sichergestellt. Der Inhaber der ETA verfügt über ausführlichere Informationen über die verwendeten Spannpressen und den erforderlichen Platz zum Hantieren und Spannen.

Die Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sind einzuhalten.

#### 2.2.4.7 Verpressen der Spannglieder

##### 2.2.4.7.1 Einpressmörtel

Es wird Einpressmörtel gemäß EN 447, spezieller Einpressmörtel gemäß ETAG 013 oder Fertig-Einpressmörtel, mit einer Zusammensetzung, die den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften entspricht, verwendet.

##### 2.2.4.7.2 Einpressverfahren

Alle Verankerungen weisen Einlassöffnungen und Entlüftungen zum Verpressen und Entlüften auf. An ihren Hochpunkten und, falls erforderlich an weiteren Stellen, sind an den Hüllrohren Entlüftungsrohre angeordnet.

Für das Verpressen ist EN 446 anzuwenden. Die am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften werden beachtet. Nach Abschluss des Spannens und der Genehmigung der Spannprotokolle werden die Spannglieder ehestmöglich verpresst. Bleiben Spannglieder über längere Zeit unverpresst, werden nach Zustimmung des Inhabers der ETA geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen ergriffen.

Kommen Kunststoffhüllrohre zum Einsatz, werden die entsprechenden Hinweise der technischen Dokumentation des Kunststoffhüllrohr-Systems beachtet.

Bei Verankerungen mit Spannnischen werden die Spannnischen nach dem Spannen und Verpressen ausbetoniert um einen vollständigen Korrosionsschutz der Spannglieder herzustellen.

### 2.3 Vorgesehene Nutzungsdauer

Die Europäische Technische Bewertung beruht auf einer vorgesehenen Nutzungsdauer der SUSPA-Litze DW von 100 Jahren, vorausgesetzt, die SUSPA-Litze DW wird entsprechend eingebaut, verwendet und instandgehalten, siehe Abschnitt 2.2. Diese Bestimmungen beruhen auf dem derzeitigen Stand der Technik und den verfügbaren Kenntnissen und Erfahrungen.

Unter normalen Verwendungs-Bedingungen kann die tatsächliche Nutzungsdauer auch wesentlich länger sein, ohne dass es zu größeren Veränderungen kommt, die sich nachteilig auf die Grundanforderungen an Bauwerke auswirken<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Die tatsächliche Nutzungsdauer eines Produkts, das in einem bestimmten Bauwerk verbauten ist, hängt von den Umweltbedingungen ab, denen das Bauwerk ausgesetzt ist sowie von den besonderen Bedingungen bei Bemessung, Ausführung, Verwendung und Instandhaltung dieses Bauwerks. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass in gewissen Fällen die tatsächliche Nutzungsdauer des Produkts auch kürzer als die vorgesehene Nutzungsdauer ist.

Die Angaben zur Nutzungsdauer des Produktes können nicht als eine durch den Hersteller oder seinen bevollmächtigten Vertreter oder durch EOTA oder durch die Technische Bewertungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel um die erwartete, wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Produkts auszudrücken.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Wesentliche Merkmale

Die Leistungen des Spanverfahrens für die wesentlichen Merkmale sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 angegeben. Im Anhang 37 sind die Kombinationen der Wesentlichen Merkmale und der dazugehörigen Verwendungszwecke angegeben.

**Tabelle 6** Wesentliche Merkmale und Leistungen des Produkts

Nr.	Wesentliches Merkmal	Produktleistung
Produkt	SUSPA-Litze DW	
Verwendungszweck	Das Spanverfahren ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen, Abschnitt 2.1, Tabelle 5, Zeile Nr. 1.	
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
1	Statische Tragfähigkeit	Siehe Abschnitt 3.2.1.1.
2	Widerstand gegen Ermüdung	Siehe Abschnitt 3.2.1.2.
3	Lastübertragung auf das Tragwerk	Siehe Abschnitt 3.2.1.3.
4	Reibungsbeiwert	Siehe Abschnitt 3.2.1.4.
5	Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte)	Siehe Abschnitt 3.2.1.5.
6	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	Siehe Abschnitt 3.2.1.6.
Grundanforderung an Bauwerke 2: Brandschutz		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—
Grundanforderung an Bauwerke 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
7	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	Siehe Abschnitt 3.2.2.
Grundanforderung an Bauwerke 4: Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—
Grundanforderung an Bauwerke 5: Schallschutz		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—
Grundanforderung an Bauwerke 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz		
—	Nicht relevant. Kein Merkmal bewertet.	—
Grundanforderung an Bauwerke 7: Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen		
—	Kein Merkmal bewertet.	—
Aspekte der Gebrauchstauglichkeit		
8	Aspekte der Gebrauchstauglichkeit	Siehe Abschnitt 3.2.3.

**Tabelle 7** Wesentliche Merkmale und Leistungen des Produkts, zusätzlich zu Tabelle 6 für optionale Nutzungskategorien

Nr.	Zusätzliches Wesentliches Merkmal	Produktleistung
	Produkt	SUSPA-Litze DW
	Optionale Nutzungskategorie	Abschnitt 2.1, Tabelle 5, Zeile Nr. 2, Internes Spannglied im Verbund mit Kunststoffhüllrohr
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
9	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	Siehe Abschnitt 3.2.4.1.
	Optionale Nutzungskategorie	Abschnitt 2.1, Tabelle 5, Zeile Nr. 3, Elektrisch isoliertes Spannglied
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
10	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	Siehe Abschnitt 3.2.4.2.
	Optionale Nutzungskategorie	Abschnitt 2.1, Tabelle 5, Zeile Nr. 4, Spannglied zur Verwendung als internes Spannglied in tragenden Mauerwerksbauten
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
11	Lastübertragung auf das Tragwerk	Siehe Abschnitt 3.2.4.3.

## 3.2 Produktleistung

### 3.2.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

#### 3.2.1.1 Statische Tragfähigkeit

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.1-I. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , der Spannglieder mit Spannstahlilitzen nach Anhang 33 sind im Anhang 5 und Anhang 6 angegeben.

#### 3.2.1.2 Widerstand gegen Ermüdung

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.2-I. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , der Spannglieder mit Spannstahlilitzen nach Anhang 33 sind im Anhang 5 und Anhang 6 angegeben.

Der Ermüdungswiderstand der Verankerungen und Kopplungen wurde mit einer Höchstlast von  $0,65 \cdot F_{pk}$ , einer Schwingbreite von  $80 \text{ N/mm}^2$  und  $2 \cdot 10^6$  Lastspielen geprüft und nachgewiesen.

#### 3.2.1.3 Lastübertragung auf das Tragwerk

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.3-I. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , der Spannglieder mit Spannstahlilitzen nach Anhang 33 sind im Anhang 5 und Anhang 6 angegeben.

Die Erfüllung der Stabilisierungs- und Rissbreitenkriterien, wie sie für die Prüfung der Lastübertragung festgelegt sind, wurde bis zu einer Kraft von  $0,80 \cdot F_{pk}$  nachgewiesen.

#### 3.2.1.4 Reibungsbeiwert

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.4-I. Zu Reibungsverlusten und Reibungsbeiwert, siehe Abschnitt 1.5.

#### 3.2.1.5 Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte)

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.5-I. Zu den Mindestkrümmungsradien siehe Abschnitt 1.7.

#### 3.2.1.6 Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.6-I.

#### 3.2.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen wurde gemäß ETAG 013, Abschnitt 5.3.1 ermittelt. Keine gefährlichen Substanzen ist die diesbezügliche Leistung des Spannverfahrens. Durch den Hersteller wurde eine Erklärung in dieser Hinsicht abgegeben.

**ANMERKUNG** Ergänzend zu den spezifischen Abschnitten der Europäischen technischen Bewertung über gefährliche Substanzen kann es andere Anforderungen geben, die für das Produkt anwendbar sind, wenn es unter deren Anwendungsbereich fällt, z. B. übernommenes europäisches und nationales Recht, nationale Verordnungen und behördliche Vorschriften. Diese Anforderungen müssen ebenso eingehalten werden, wenn und wo sie bestehen.

#### 3.2.3 Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.7.

#### 3.2.4 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

##### 3.2.4.1 Interne Spannglieder im Verbund mit Kunststoffhüllrohr – Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus

Für interne Spannglieder im Verbund mit Kunststoffhüllrohr erfüllt das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.6-II(d).

##### 3.2.4.2 Elektrisch isoliertes Spannglied – Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus

Für elektrisch isolierte Spannglieder erfüllt das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.6-II(f).

##### 3.2.4.3 Spannglieder im tragenden Mauerwerk – Lastübertragung auf das Tragwerk

Für Spannglieder im tragenden Mauerwerk als interne Spannglieder erfüllt das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, die Annahmekriterien der ETAG 013, Abschnitt 6.1.3-II(h). Siehe insbesondere Abschnitt 2.2.3.5 über Spannglieder im tragenden Mauerwerk. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft,  $F_{pk}$ , der Spannglieder mit Spannstahlhüten nach Anhang 33 sind im Anhang 5 und Anhang 6 angegeben.

### 3.3 Bewertungsverfahren

Die Bewertung der wesentlichen Merkmale des Abschnitts 3.1 für das Spannverfahren und die vorgesehenen Verwendungszwecke hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und an Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, im Sinne der Grundanforderungen an Bauwerke Nr. 1 und 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 erfolgte in Übereinstimmung mit der Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für „Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken“, ETAG 013, Ausgabe Juni 2002, verwendet nach

Artikel 66 Abs. 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 als Europäisches Bewertungsdokument und beruhte auf der Bewertung als internes Spanverfahren im Verbund.

### **3.4 Identifizierung**

Die Europäische Technische Bewertung für die SUSPA-Litze DW ist auf Grundlage abgestimmter Unterlagen erteilt worden, welche das bewertete Produkt identifizieren<sup>5</sup>. Änderungen bei den Werkstoffen, bei der Zusammensetzung oder bei den Merkmalen des Produkts oder beim Herstellungsverfahren könnten dazu führen, dass diese hinterlegten Unterlagen nicht mehr zutreffen. Das Österreichische Institut für Bautechnik ist vor Inkrafttreten der Änderungen zu benachrichtigen, da eine Abänderung der Europäischen Technischen Bewertung möglicherweise erforderlich ist.

## **4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, mit Angabe der Rechtsgrundlage**

### **4.1 System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit**

Nach der Entscheidung 98/456/EC der Kommission ist für die Bewertungen und Überprüfungen der Leistungsbeständigkeit der SUSPA-Litze DW das System 1+ anzuwenden. Das System 1+ ist im Anhang, Punkt 1.1 der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014 im Einzelnen beschrieben und sieht folgende Punkte vor.

- (a) Der Hersteller führt folgende Schritte durch
  - (i) Werkseigene Produktionskontrolle;
  - (ii) Zusätzliche Prüfung von im Herstellungsbetrieb entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan<sup>6</sup>.
- (b) Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle entscheidet über die Ausstellung, Beschränkung, Aussetzung oder Zurücknahme der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts auf der Grundlage folgender von der Stelle vorgenommener Bewertungen und Überprüfungen
  - (i) Bewertung der Leistung des Bauprodukts anhand einer Prüfung (einschließlich Probenahme), einer Berechnung, von Werttabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung;
  - (ii) Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle;
  - (iii) Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle;
  - (iv) Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden.

---

<sup>5</sup> Das technische Dossier der Europäischen Technischen Bewertung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

<sup>6</sup> Der festgelegte Prüfplan ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird nur der in das Verfahren der Bewertungen und Überprüfungen der Leistungsbeständigkeit eingeschalteten notifizierten Produktzertifizierungsstelle ausgehändigt. Der festgelegte Prüfplan wird auch als Überwachungsplan bezeichnet.

#### **4.2 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit für Bauprodukte, für die eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt wurde**

Notifizierte Stellen, die im Rahmen des Systems 1+ Aufgaben wahrnehmen, betrachten die für das betroffene Bauprodukt ausgestellte Europäische Technische Bewertung als Bewertung der Leistung dieses Produkts. Notifizierte Stellen nehmen daher die unter Abschnitt 4.1, Punkt b), i), angeführten Aufgaben nicht wahr.

### **5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischem Bewertungsdokument**

#### **5.1 Aufgabe des Herstellers**

##### **5.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle**

Der Hersteller richtet im Herstellungsbetrieb ein System der werkseigenen Produktionskontrolle ein und hält es laufend aufrecht. Alle durch den Hersteller vorgesehenen Prozesse und Spezifikationen werden systematisch dokumentiert. Ziel der werkseigenen Produktionskontrolle ist die Sicherstellung der Leistungsbeständigkeit der SUSPA-Litze DW hinsichtlich der Wesentlichen Merkmale.

Der Hersteller verwendet nur Werkstoffe, die mit den entsprechenden, im festgelegten Überwachungsplan angegebenen Prüfbescheinigungen geliefert werden. Der Hersteller überprüft die eingehenden Vormaterialien vor ihrer Annahme. Die Überprüfung der eingehenden Vormaterialien enthält die Kontrolle der durch den Hersteller der Vormaterialien vorgelegten Prüfbescheinigungen.

Die Prüfungen im Zuge der werkseigenen Produktionskontrolle entsprechen dem festgelegten Prüfplan. Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle werden aufgezeichnet und ausgewertet. Die Aufzeichnungen werden der mit der kontinuierlichen Überwachung betrauten notifizierten Produktzertifizierungsstelle vorgelegt und über mindestens zehn Jahre nach dem Inverkehrbringen des Produkts aufbewahrt. Auf Verlangen werden die Aufzeichnungen dem Österreichischen Institut für Bautechnik vorgelegt.

Bei nicht zufriedenstellenden Prüfergebnissen ergreift der Hersteller unverzüglich Maßnahmen zur Behebung der Mängel. Produkte oder Bestandteile, die nicht den Anforderungen entsprechen, werden beseitigt. Nach Behebung der Mängel wird die jeweilige Prüfung – falls ein Nachweis technisch erforderlich ist – unverzüglich wiederholt.

Der Hersteller auditiert mindestens einmal pro Jahr die Hersteller der im Anhang 36 angegebenen Bestandteile.

Die grundsätzlichen Elemente des festgelegten Prüfplans sind im Anhang 34 und Anhang 35 angeführt, entsprechen ETAG 013, Anhang E.1 und sind im Qualitätsmanagement-Plan der SUSPA-Litze DW enthalten.

##### **5.1.2 Leistungserklärung**

Der Hersteller ist für die Ausstellung der Leistungserklärung zuständig. Sind alle Voraussetzungen für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, einschließlich der Ausstellung der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle erfüllt, erstellt der Hersteller die Leistungserklärung. Wesentliche Merkmale, die in der Leistungserklärung für den jeweiligen Verwendungszweck anzuführen sind, enthalten Tabelle 6 und Tabelle 7. Im Anhang 37 sind die Kombinationen aus Wesentlichen Merkmalen und den dazugehörenden Verwendungszwecken angegeben.

## 5.2 Aufgaben der notifizierten Produktzertifizierungsstelle

### 5.2.1 Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle überprüft die Befähigung des Herstellers, eine kontinuierliche und fachgerechte Herstellung der SUSPA-Litze DW gemäß der Europäischen Technischen Bewertung durchzuführen. Insbesondere werden die nachstehend angegebenen Punkte entsprechend beachtet.

- Personal und Ausrüstung
- Die Eignung der durch den Hersteller eingerichteten werkseigenen Produktionskontrolle
- Die vollständige Umsetzung des festgelegten Prüfplans

### 5.2.2 Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle führt routinemäßige mindestens einmal jährlich eine Überwachung im Herstellungsbetrieb durch. Insbesondere werden die nachstehend angegebenen Punkte entsprechend beachtet.

- Das Herstellungsverfahren einschließlich Personal und Ausrüstung
- Die werkseigene Produktionskontrolle
- Die Umsetzung des festgelegten Prüfplans

Jeder Hersteller der im Anhang 36 angegebenen Bestandteile wird mindestens einmal in fünf Jahren überprüft. Es wird unter Berücksichtigung des festgelegten Prüfplans sichergestellt, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle und der vorgegebene Herstellprozess eingehalten werden.

Auf Verlangen werden durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle die Ergebnisse der laufenden Überwachung dem Österreichischen Institut für Bautechnik vorgelegt. Wenn die Bestimmungen der Europäischen Technischen Bewertung oder des festgelegten Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, wird die Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle entzogen.

### 5.2.3 Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden

Während der Überwachungen entnimmt die notifizierte Produktzertifizierungsstelle Stichproben von Bestandteilen der SUSPA-Litze DW, um unabhängig Prüfungen durchzuführen. Für die wichtigsten Bestandteile fasst Anhang 36 die durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle mindestens durchzuführenden Verfahren zusammen.

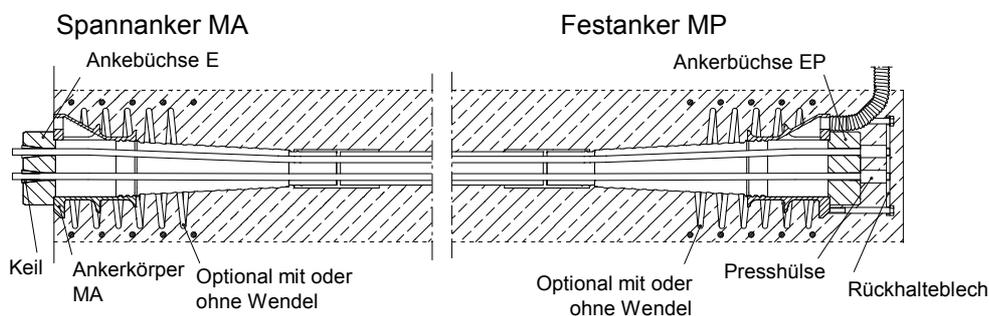
Ausgestellt in Wien am 11 Dezember 2017  
vom Österreichischen Institut für Bautechnik

Das Originaldokument ist unterzeichnet von

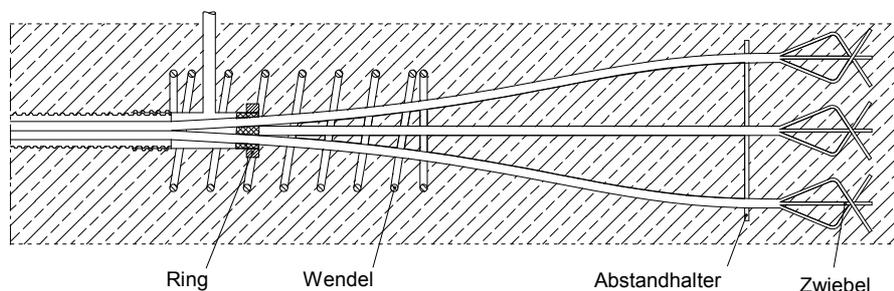
Dipl.-Ing. Dr. Rainer Mikulits  
Geschäftsführer

## Verankerungen

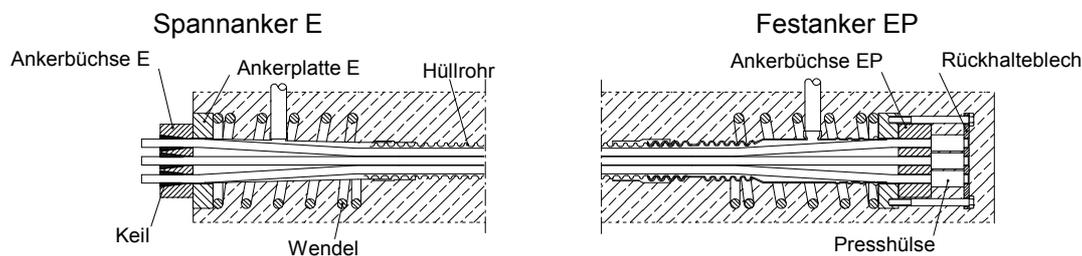
### Mehrflächenverankerung MA



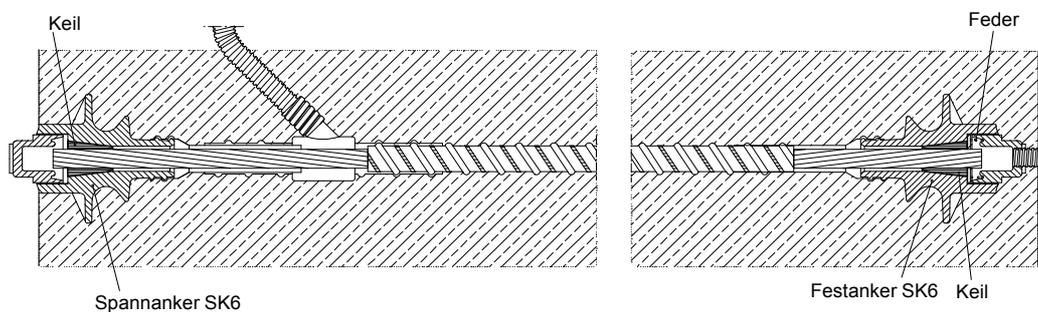
### Verbundverankerung H, HL und HR



### Plattenverankerung E



### Einzellitzenanker SK6



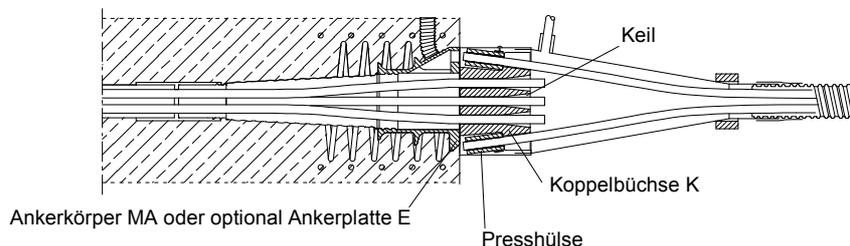
DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Übersicht über die Verankerungen

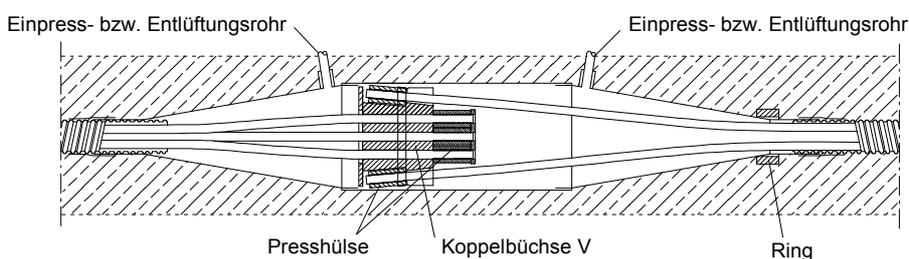
**Anhang 1**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

## Kopplungen

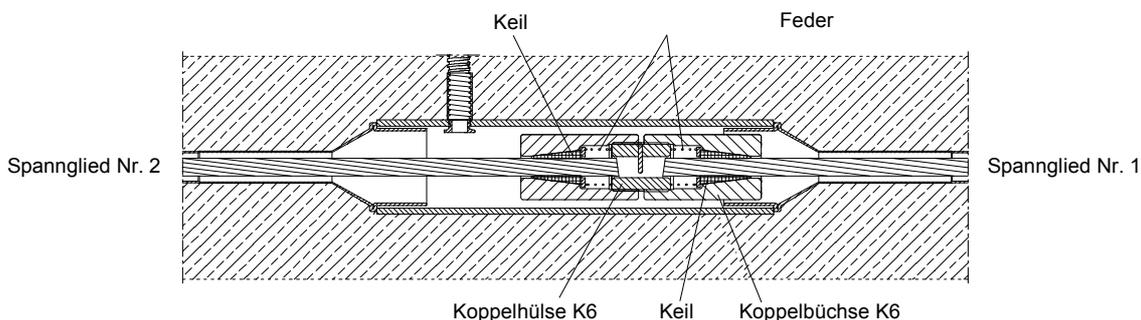
### Feste Kopplung K



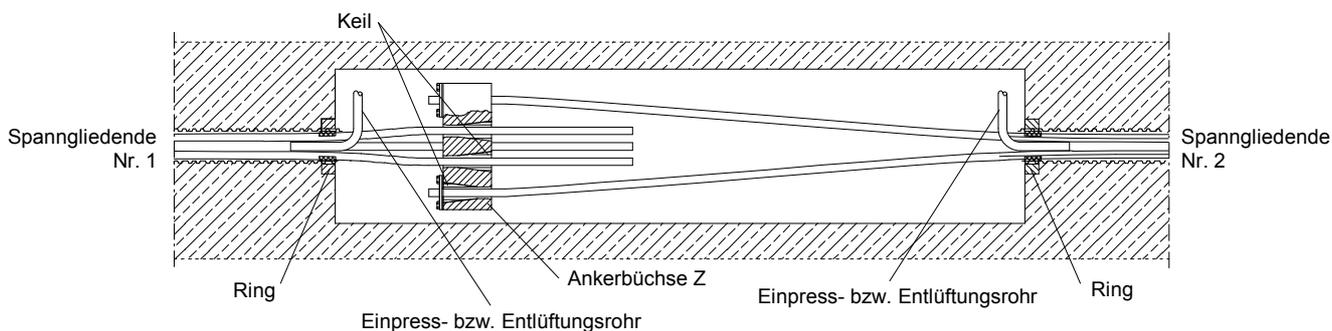
### Bewegliche Kopplung V



### Bewegliche Kopplung K6-K6



### Zwischenanker Z



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

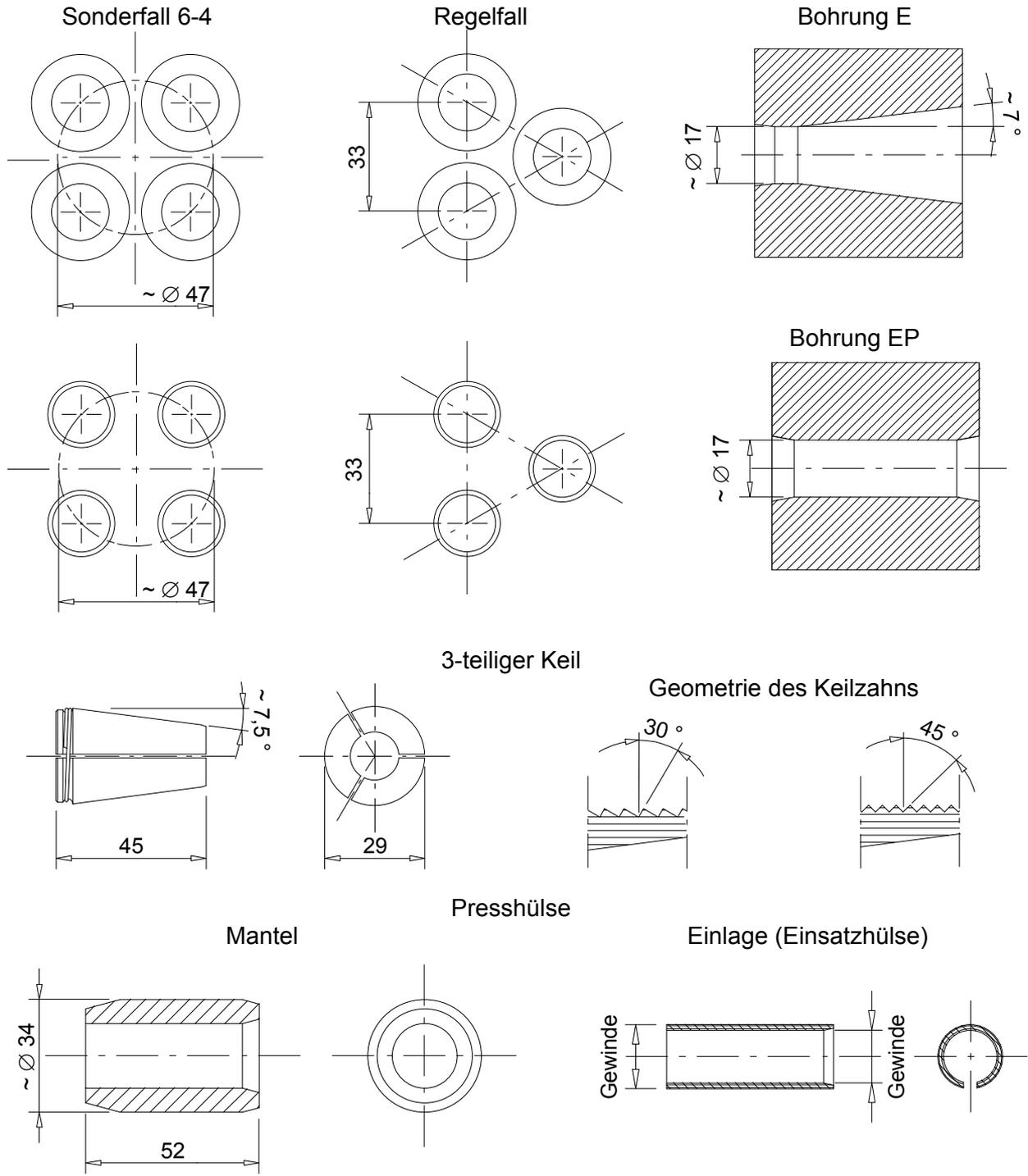
### Spannverfahren im Verbund SUSPA Litze DW

Übersicht über die Kopplungen  
 Zwischenanker Z

### Anhang 2

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Geometrie der Ankerbüchsen  
 für Litzen Y1770S7 15,7 und Y1860S7 15,7**



Abmessungen in mm



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**  
 Grundelemente für die  
 Spannstahlilitzenverankerung

**Anhang 3**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Technische Daten für die Spannglieder 6-1 bis 6-22 mit kreisrundem Hüllrohr aus Bandstahl  
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7

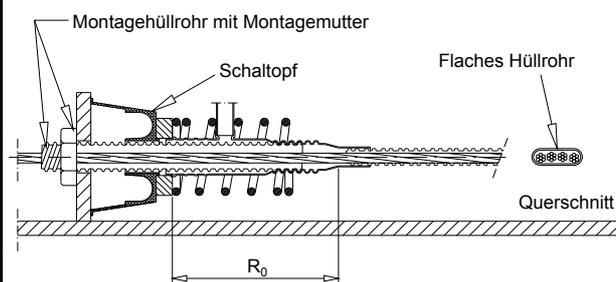
Spannglied	6-1	6-3	6-4	6-5	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
Litzenanzahl $\varnothing$ 15,7 mm	1	3	4	5	7	9	12	15	19	22
Nennquerschnittsfläche des Spannstahls mm <sup>2</sup>	150	450	600	750	1050	1350	1800	2250	2850	3300
Nennmasse des Spannstahls kg/m	1,17	3,52	4,69	5,86	8,20	10,55	14,06	17,58	22,27	25,78
Elastizitätsmodul N/mm <sup>2</sup>	195 000 (Normwert)									
Kreisrundes Hüllrohr										
Ungewollter Umlenkwinkel k	0,005 rad/m $\triangleq$ 0,30 °/m									
Hüllrohr I $\varnothing d_i / d_a$ mm	20/27	40/47	45/52	50/57	55/62	65/72	75/82	80/87	90/97	95/102
Exzentrizität mm	3	6	7	7	6	9	10	10	10	10
Reibungsbeiwert $\mu$ rad <sup>-1</sup>	0,20									
Abstand der Spanngliedunterstellung m	0,60–1,80									
Hüllrohr II $\varnothing d_i / d_a$ mm	25/32	45/52	50/57	55/62	60/67	70/77	80/87	85/92	95/102	105/112
Exzentrizität mm	5	9	10	11	9	12	14	13	14	18
Reibungsbeiwert $\mu$ rad <sup>-1</sup>	0,19									
Abstand der Spanngliedunterstellung m	0,50–1,80 m mit Aussteifungen, z. B. mit PE-Rohren 0,60–1,00 m bei verstärktem Hüllrohr In einem Spanngliedabschnitt mit Mindestkrümmungsradius ist ein Abstand von 0,60–0,75 m einzuhalten.									
Reibungsverlust im Spannanker MA und E %	— <sup>1)</sup>	1,0	1,3	1,2	1,0	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6
Reibungsverlust in den beweglichen Kopplungen K6-K6 und V %	— <sup>1)</sup>	1,8	2,0	—	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6

<sup>1)</sup> Die Reibungsverluste sind klein und dürfen bei Bemessung und Ausführung vernachlässigt werden.

Technische Daten für die Spannglieder 6-3 bis 6-5 mit flachem Hüllrohr aus Bandstahl  
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7

Spannglied	6-3	6-4	6-5	
Litzenanzahl $\varnothing$ 15,7 mm	3	4	5	
Ankerstützenlänge $R_o$ m	370	325	535	
Flaches Hüllrohr aus Bandstahl				
Abmessungen	$d_i$ mm	55 × 21	70 × 21	85 × 21
	$d_a$ mm	60 × 25	75 × 25	90 × 25
Abstand der Spanngliedunterstellung M	0,50–1,00			
Ungewollter Umlenkwinkel k	0,014 rad/m $\triangleq$ 0,80 °/m			
Krümmung um die schwache Achse, Mindestkrümmungsradius R M	2,5			
	Reibungsbeiwert $\mu$ rad <sup>-1</sup>			
Krümmung um die steife Achse, Mindestkrümmungsradius R m	5,0			
	Reibungsbeiwert $\mu$ rad <sup>-1</sup>			
	0,23	0,26	0,32	

Spannanker E  
 Bauzustand



ANMERKUNG Flache Hüllrohre können mit einem Ankerkörper MA und mit einer Ankerplatte E verarbeitet werden.



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

Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW

Technische Daten – Spannglieder 6-1 bis 6-22 mit kreisrundem Hüllrohr aus Bandstahl – Spannglieder 6-3 bis 6-5 mit flachem Hüllrohr aus Bandstahl

Anhang 4

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Spanngliedgrößen – Litze Y1770S7 15,7 –  $f_{pk} = 1\,770\text{ N/mm}^2$

Litzenanzahl	Masse der Litzen	Nennquerschnittsfläche	Größte Vorspannkraft <sup>1), 3)</sup>	Größte Überspannkraft <sup>1), 2), 3)</sup>	Charakteristischer Wert der Höchstkraft
		$A_p$	$0,90 \cdot F_{p0,1}$	$0,95 \cdot F_{p0,1}$	$F_{pk}$
—	kg/m	mm <sup>2</sup>	kN	kN	kN
1	1,17	150	211	222	266
2	2,34	300	421	445	532
3	3,52	450	632	667	798
4	4,69	600	842	889	1 064
5	5,86	750	1 053	1 112	1 330
6	7,03	900	1 264	1 334	1 596
7	8,20	1 050	1 474	1 556	1 862
8	9,38	1 200	1 685	1 778	2 128
9	10,55	1 350	1 895	2 001	2 394
10	11,72	1 500	2 106	2 223	2 660
11	12,89	1 650	2 317	2 445	2 926
12	14,06	1 800	2 527	2 668	3 192
13	15,24	1 950	2 738	2 890	3 458
14	16,41	2 100	2 948	3 112	3 724
15	17,58	2 250	3 159	3 335	3 990
16	18,75	2 400	3 370	3 557	4 256
17	19,92	2 550	3 580	3 779	4 522
18	21,10	2 700	3 791	4 001	4 788
19	22,27	2 850	4 001	4 224	5 054
20	23,44	3 000	4 212	4 446	5 320
21	24,61	3 150	4 423	4 668	5 586
22	25,78	3 300	4 633	4 891	5 852

- 1) Die angegebenen Werte sind Höchstwerte nach Eurocode 2. Die tatsächlichen Werte sind den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften zu entnehmen.
- 2) Überspannen ist erlaubt, wenn die Kraft in der Spannpresse mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  des Endwertes der Vorspannkraft gemessen werden kann.
- 3) Für Litzen nach prEN 10138-3, 09.2000, sind die Werte mit 0,98 zu multiplizieren.

Mit

$f_{pk}$  ..... Charakteristische Zugfestigkeit der Spannstahllitze

$F_{pk}$  ..... Charakteristischer Wert der Höchstkraft des Spannglieds

$F_{p0,1}$  ..... Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze des Spannglieds,  $F_{p0,1} = A_p \cdot f_{p0,1}$   
 Für  $F_{p0,1}$  einer einzelnen Litze, siehe Anhang 33.

$A_p$  ..... Nennquerschnittsfläche des Spannglieds



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**

Spanngliedgrößen – Litze Y1770S7 15,7  
 Größte Vorspann- und Überspannkraft  
 Charakt. Wert der Höchstkraft des Spannglieds

**Anhang 5**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Spanngliedgrößen – Litze Y1860S7 15,7 –  $f_{pk} = 1\ 860\ \text{N/mm}^2$

Litzenanzahl	Masse der Litzen	Nennquerschnittsfläche	Größte Vorspannkraft <sup>1), 3)</sup>	Größte Überspannkraft <sup>1), 2), 3)</sup>	Charakteristischer Wert der Höchstkraft
		$A_p$	$0,90 \cdot F_{p0,1}$	$0,95 \cdot F_{p0,1}$	$F_{pk}$
—	kg/m	mm <sup>2</sup>	kN	kN	kN
1	1,17	150	221	234	279
2	2,34	300	443	467	558
3	3,52	450	664	701	837
4	4,69	600	886	935	1 116
5	5,86	750	1 107	1 169	1 395
6	7,03	900	1 328	1 402	1 674
7	8,20	1 050	1 550	1 636	1 953
8	9,38	1 200	1 771	1 870	2 232
9	10,55	1 350	1 993	2 103	2 511
10	11,72	1 500	2 214	2 337	2 790
11	12,89	1 650	2 435	2 571	3 069
12	14,06	1 800	2 657	2 804	3 348
13	15,24	1 950	2 878	3 038	3 627
14	16,41	2 100	3 100	3 272	3 906
15	17,58	2 250	3 321	3 506	4 185
16	18,75	2 400	3 542	3 739	4 464
17	19,92	2 550	3 764	3 973	4 743
18	21,10	2 700	3 985	4 207	5 022
19	22,27	2 850	4 207	4 440	5 301
20	23,44	3 000	4 428	4 674	5 580
21	24,61	3 150	4 649	4 908	5 859
22	25,78	3 300	4 871	5 141	6 138

- 1) Die angegebenen Werte sind Höchstwerte nach Eurocode 2. Die tatsächlichen Werte sind den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften zu entnehmen.
- 2) Überspannen ist erlaubt, wenn die Kraft in der Spannpresse mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  des Endwertes der Überspannkraft gemessen werden kann.
- 3) Für Litzen nach prEN 10138-3, 09.2000, sind die Werte mit 0,98 zu multiplizieren.

Mit

- $f_{pk}$  ..... Charakteristische Zugfestigkeit der Spannstahllitze
- $F_{pk}$  ..... Charakteristischer Wert der Höchstkraft des Spannglieds
- $F_{p0,1}$  ..... Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze des Spannglieds,  $F_{p0,1} = A_p \cdot f_{p0,1}$   
 Für  $F_{p0,1}$  einer einzelnen Litze, siehe Anhang 33.
- $A_p$  ..... Nennquerschnittsfläche des Spannglieds



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**

Spanngliedgrößen – Litze Y1860S7 15,7  
 Größte Vorspann- und Überspannkraft  
 Charakt. Wert der Höchstkraft des Spannglieds

**Anhang 6**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Mindestkrümmungsradien für Hüllrohre aus Bandstahl –  $p_{R, \max} = 140 \text{ kN/m}$

Litze Y1770S7, $f_{pk} = 1\,770 \text{ N/mm}^2$					Litze Y1860S7, $f_{pk} = 1\,860 \text{ N/mm}^2$				
Litzen- anzahl	Hüll- rohr I	Mindest- krümmungs- radius	Hüll- rohr II	Mindest- krümmungs- radius	Litzen- anzahl	Hüll- rohr I	Mindest- krümmungs- radius	Hüll- rohr II	Mindest- krümmungs- radius
n	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$	n	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$
—	mm	m	mm	m	—	mm	m	mm	m
1	20	2,0	25	2,0	1	20	2,0	25	2,0
2	40	2,0	45	2,0	2	40	2,0	45	2,0
3	40	3,8	45	3,2	3	40	4,0	45	3,2
4	45	3,9	50	3,8	4	45	4,1	50	3,8
5	50	4,5	55	4,1	5	50	4,7	55	4,3
6	55	4,9	60	4,5	6	55	5,1	60	4,7
7	55	5,7	60	5,2	7	55	6,0	60	5,5
8	65	5,5	70	5,1	8	65	5,8	70	5,4
9	65	6,2	70	5,7	9	65	6,5	70	6,0
10	75	5,9	80	5,6	10	75	6,3	80	5,9
11	75	6,5	80	6,1	11	75	6,9	80	6,4
12	75	7,1	80	6,7	12	75	7,5	80	7,0
13	80	7,2	85	6,8	13	80	7,6	85	7,2
14	80	7,8	85	7,3	14	80	8,2	85	7,7
15	80	8,4	85	7,9	15	80	8,8	85	8,3
16	90	7,9	95	7,5	16	90	8,3	95	7,9
17	90	8,4	95	8,0	17	90	8,9	95	8,4
18	90	8,9	95	8,5	18	90	9,4	95	8,9
19	90	9,4	95	8,9	19	90	9,9	95	9,4
20	95	9,4	105	8,5	20	95	9,9	105	8,9
21	95	9,9	105	8,9	21	95	10,4	105	9,4
22	95	10,3	105	9,3	22	95	10,9	105	9,8



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Mindestkrümmungsradien für Hüllrohre aus  
 Bandstahl –  $p_R = 140 \text{ kN/m}$

**Anhang 7**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Mindestkrümmungsradien für Hüllrohre aus Bandstahl –  $p_{R, \max} = 200 \text{ kN/m}$

Litze Y1770S7, $f_{pk} = 1\,770 \text{ N/mm}^2$					Litze Y1860S7, $f_{pk} = 1\,860 \text{ N/mm}^2$				
Litzen- anzahl	Hüll- rohr I	Mindest- krümmungs- radius	Hüll- rohr II	Mindest- krümmungs- radius	Litzen- anzahl	Hüll- rohr I	Mindest- krümmungs- radius	Hüll- rohr II	Mindest- krümmungs- radius
n	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$	n	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$	$\varnothing d_i$	$R_{\min}$
—	mm	m	mm	m	—	mm	m	mm	m
1	20	2,0	25	2,0	1	20	2,0	25	2,0
2	40	2,0	45	2,0	2	40	2,0	45	2,0
3	40	2,7	45	2,3	3	40	2,8	45	2,3
4	45	2,7	50	2,5	4	45	2,8	50	2,7
5	50	3,1	55	2,8	5	50	3,3	55	3,0
6	55	3,4	60	3,1	6	55	3,6	60	3,3
7	55	4,0	60	3,6	7	55	4,2	60	3,8
8	65	3,8	70	3,6	8	65	4,0	70	3,8
9	65	4,3	70	4,0	9	65	4,5	70	4,2
10	75	4,2	80	3,9	10	75	4,4	80	4,1
11	75	4,6	80	4,3	11	75	4,8	80	4,5
12	75	5,0	80	4,7	12	75	5,3	80	4,9
13	80	5,1	85	4,8	13	80	5,3	85	5,0
14	80	5,5	85	5,1	14	80	5,7	85	5,4
15	80	5,9	85	5,5	15	80	6,2	85	5,8
16	90	5,6	95	5,3	16	90	5,8	95	5,5
17	90	5,9	95	5,6	17	90	6,2	95	5,9
18	90	6,2	95	5,9	18	90	6,6	95	6,2
19	90	6,6	95	6,2	19	90	6,9	95	6,6
20	95	6,6	105	5,9	20	95	6,9	105	6,3
21	95	6,9	105	6,2	21	95	7,3	105	6,6
22	95	7,2	105	6,5	22	95	7,6	105	6,9



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

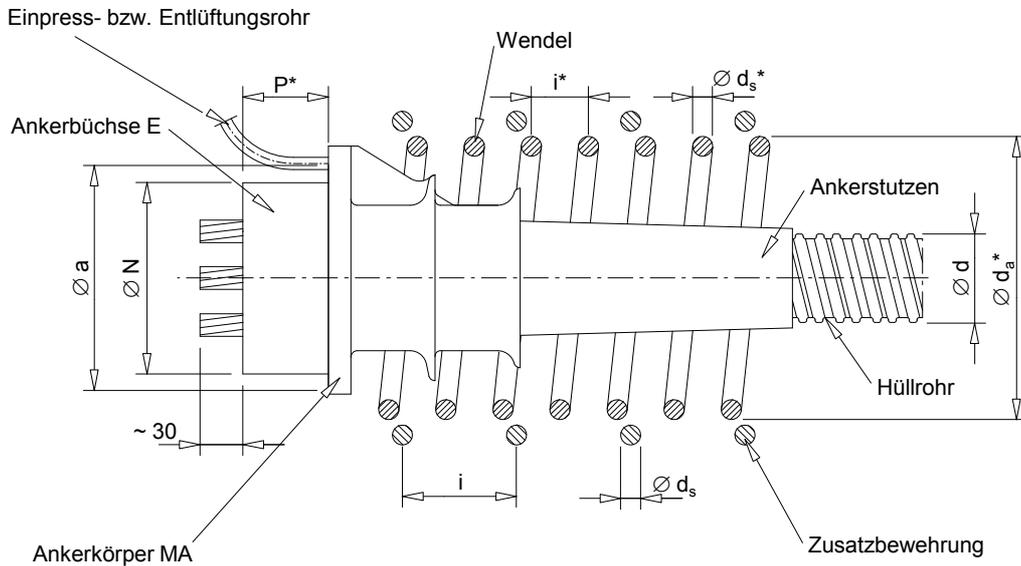
**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Mindestkrümmungsradien für Hüllrohre aus  
 Bandstahl –  $p_R = 200 \text{ kN/m}$

**Anhang 8**

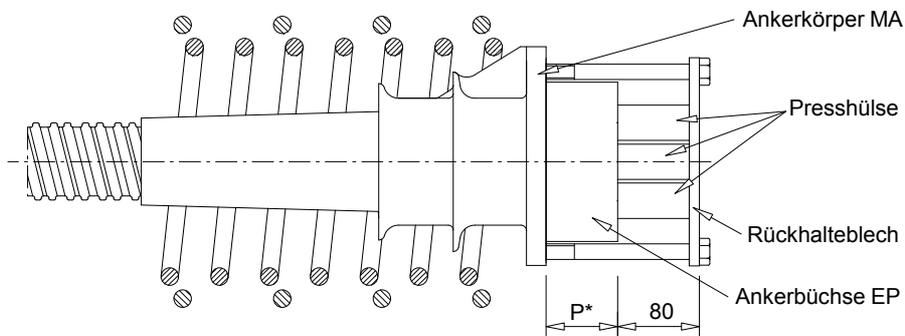
der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Spannanker MA**



**Festanker MP**

Sonstige Abmessungen wie bei Spannanker MA



Abmessungen in mm

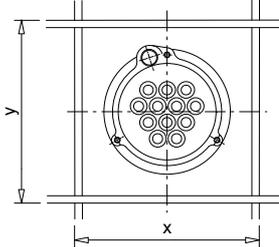
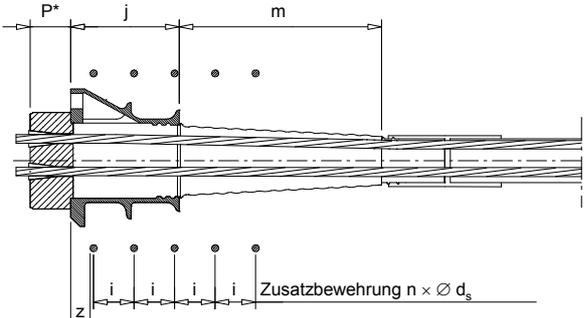


DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**  
 Spannanker MA und Festanker MP

**Anhang 9**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Mehrfächenverankerung MA mit Zusatzbewehrung und ohne Wendel  
6-5 bis 6-22, Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7

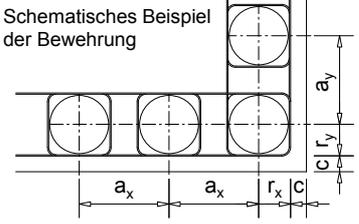
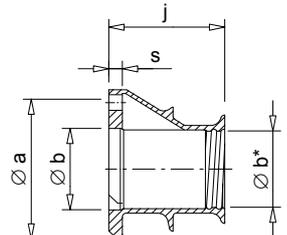
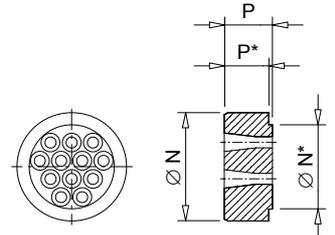


$r_x + c$  } ..... Mindestrandabstand  
 $r_y + c$  } .....  
 c ..... Betondeckung

Ankerbüchse - E oder EP

Ankerkörper MA

Mindestabstände



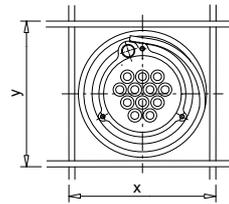
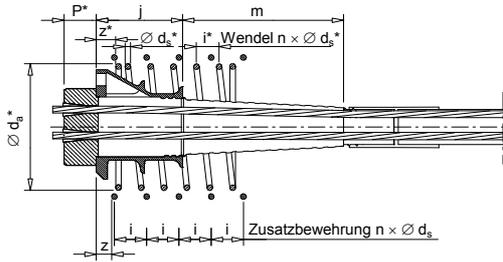
Spannglied		6-5	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
Litzenanzahl		5	7	9	12	15	19	22
Litzenanordnung								
Ankerbüchse	Ø N	135	135	155	170	190	200	220
	Ø N*	88	96	112	128	148	159	176
	Dicke P	60	60	65	75	85	95	100
	Tiefe P*	56,5	56,5	61,5	71,5	81,5	91,5	96,5
Ankerkörper MA	Ø a	150	170	190	220	250	280	305
	Ø b	90	98	114	130	150	162	179
	Ø b*	80	90	100	120	130	145	161
	Höhe j	90	100	125	180	200	220	220
	Dicke s	18	18	15	17	19	23	26,5
Ankerstützenlänge	m	240	210	280	350	390	430	550

Mindestbetonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanns																						
$f_{cm, 0}$ , Würfel	N/mm <sup>2</sup>	34	44	54	34	44	54	34	44	54	34	44	54	34	44	54	34	44	54			
$f_{cm, 0}$ , Zylinder	N/mm <sup>2</sup>	28	35	43	28	35	43	28	35	43	28	35	43	28	35	43	28	35	43			
Achsabstand	$a_x, a_y$	255	225	205	300	265	240	335	300	275	380	340	310	425	375	345	475	420	385	510	450	410
Randabstand (plus c) <sup>1)</sup>	$r_x, r_y$	120	105	95	140	125	110	160	140	130	180	160	145	205	180	165	230	200	185	245	215	195
Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl $R_e \geq 500$ N/mm <sup>2</sup>																						
Mindestanzahl der Lagen	n	5	5	5	6	5	6	6	6	6	8	8	7	8	8	8	8	8	9	10	9	8
Mindeststabdurchmesser	Ø $d_s$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	16	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Max. Randabstand	z	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Max. Abstand	i	50	50	50	50	50	50	50	50	50	45	50	50	55	45	45	55	55	50	50	50	50
Außenabmessungen <sup>2)</sup>	x, y	240	205	175	280	235	195	305	260	225	320	295	260	380	335	300	410	370	350	430	390	360

<sup>1)</sup> c ... Betondeckung  
<sup>2)</sup> Die Außenabmessungen x, y sind genau einzuhalten. Abmessungen in mm

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	<b>Spannverfahren im Verbund</b> <b>SUSPA Litze DW</b> Mehrflächenverankerung MA mit Zusatzbewehrung und ohne Wendel Datenblatt für die Spannglieder 6-5 bis 6-22	<b>Anhang 10</b> der Europäischen Technischen Bewertung <b>ETA-13/0839</b> vom 11.12.2017
--	---	---

Mehrflächenverankerung MA mit Zusatzbewehrung und mit Wendel und  
 mit den kleinsten Achsabständen, 6-5 bis 6-22, Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7



$r_x + c$  } .....Mindestrandabstand  
 $r_y + c$  }  
 c ..... Betondeckung

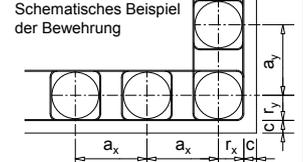
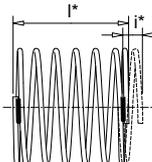
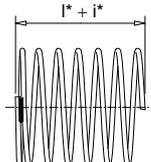
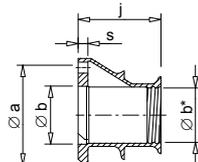
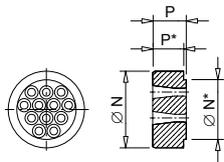
Ankerbüchse – E oder EP

Ankerkörper MA

Wendel ein Ende verschweißt

Wendel beide Enden verschweißt

Mindestabstände



Spannglied		6-5	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
Litzenanzahl		5	7	9	12	15	19	22
Litzenanordnung								
Ankerbüchse	$\varnothing N$	135	135	155	170	190	200	220
	$\varnothing N^*$	88	96	112	128	148	159	176
	Dicke P	60	60	65	75	85	95	100
	Tiefe P*	56,5	56,5	61,5	71,5	81,5	91,5	96,5
Ankerkörper MA	$\varnothing a$	150	170	190	220	250	280	305
	$\varnothing b$	90	98	114	130	150	162	179
	$\varnothing b^*$	80	90	100	120	130	145	161
	Höhe j	90	100	125	180	200	220	220
	Dicke s	18	18	15	17	19	23	26,5
Ankerstützenlänge m		240	210	280	350	390	430	550

Mindestbetonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanns																						
$f_{cm, 0, \text{Würfel}}$ N/mm <sup>2</sup>		25	34	45	25	34	45	25	34	45	25	34	45	25	34	45	25	34	45			
$f_{cm, 0, \text{Zylinder}}$ N/mm <sup>2</sup>		20	28	36	20	28	36	20	28	36	20	28	36	20	28	36	20	28	36			
Achsabstand $a_x, a_y$		270	235	220	320	280	245	345	305	270	400	350	310	445	390	345	500	435	380	540	470	410
Randabstand (plus c) <sup>1)</sup> $r_x, r_y$		125	110	100	150	130	115	165	145	125	190	165	145	215	185	165	240	210	180	260	225	195

Wendel																							
Min.danzahl der Windungen $n^*$		5,5	5	5	5	5	5	6,5	6	6	6	7	7	8	8	7	8,5	8	7,5	9	8,5	8	
Min.drahtdurchmesser $\varnothing d_{s^*}$		12	12	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	16	14	14	16	16	16	16	16	16	16
Max. Randabstand $z^*$		40	40	40	40	40	40	40	40	40	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	55	55	55
Min.außendurchmesser $\varnothing d_{a^*}$		205	185	180	240	220	200	270	250	220	320	265	255	345	310	285	420	375	310	465	370	340	
max. $i^*$		45	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
min. $l^*$		235	195	235	240	240	240	315	290	290	290	340	340	395	390	340	420	395	370	445	420	395	

Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl $R_e \geq 500 \text{ N/mm}^2$																							
Mindestanzahl der Lagen $n$		5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Mindeststabdurchmesser $\varnothing d_s$		12	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Max. Randabstand $z$		35	35	35	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	45	45	45
Max. Abstand $i$		50	45	50	55	50	50	55	55	55	55	50	55	65	60	60	65	65	65	60	55	55	
Außenabmessungen <sup>2)</sup> $x, y$		250	215	200	300	260	225	325	285	250	380	330	290	425	370	325	480	415	360	520	450	390	

<sup>1)</sup> c ... Betondeckung Abmessungen in mm



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

Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW

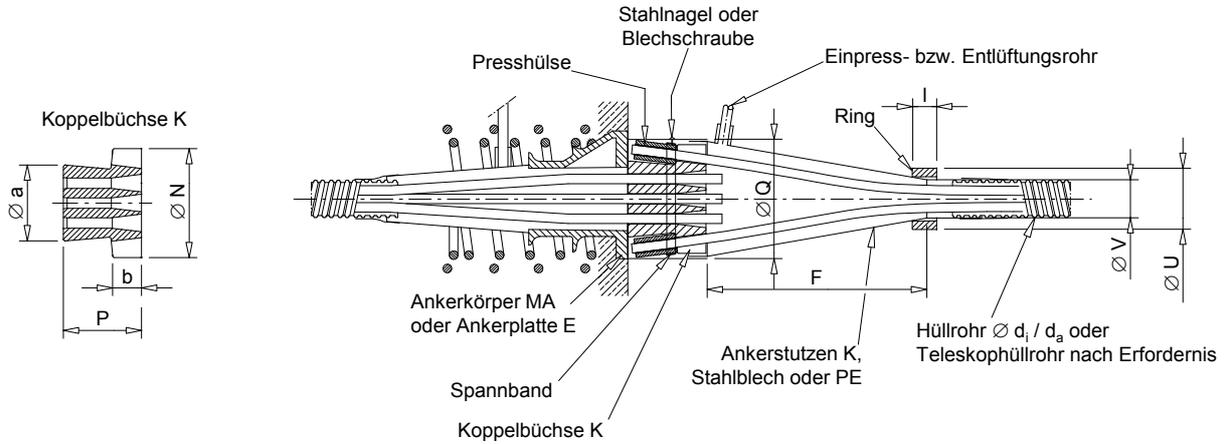
Mehrflächenverankerung MA  
 mit Zusatzbewehrung und mit Wendel  
 Datenblatt für die Spannglieder 6-5 bis 6-22

Anhang 11

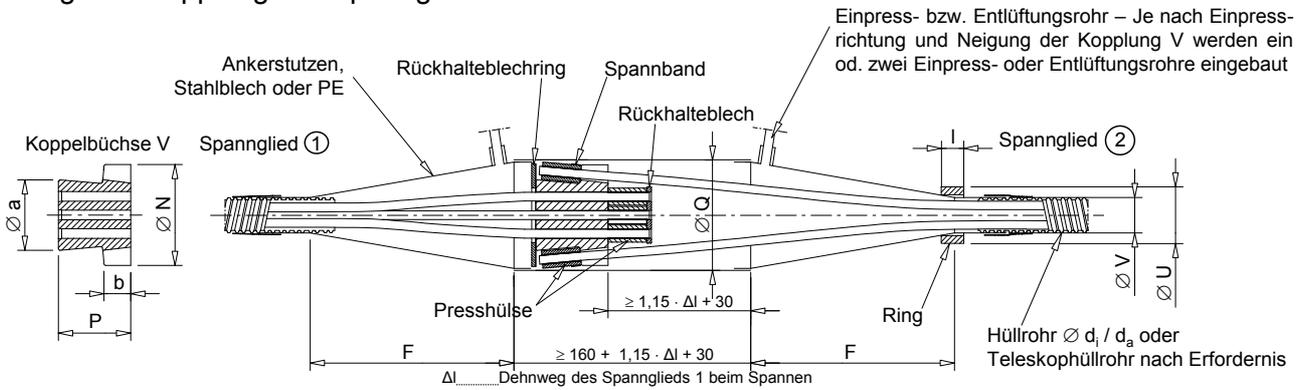
der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Kopplung K und V 6-3 bis 6-22 – Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7**

**Feste Kopplung K – Spannglieder 6-7 bis 2-22 mit Ankerkörper MA und 6-3 bis 6-22 mit Ankerplatte**



**Bewegliche Kopplung V – Spannglieder 6-3 bis 6-22**



Spannglied		6-3	6-4	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
Litzenanzahl		3	4	7	9	12	15	19	22
Litzenanordnung									
Koppelbüchse	Ø N	140	150	180	210	220	260	260	290
	Ø 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 in der beweglichen Kopplung 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
	Ø Q	150	160	190	230	240	280	280	310
Ring	Ø V	55	60	73	82	92	97	109	122
	l	30	30	40	40	40	50	50	50
	Ø U	70	80	101	110	127	140	159	171
Hüllrohr	Hüllrohr I Ø di / da	40/47	45/52	55/62	65/72	75/82	80/87	90/97	95/102
	Hüllrohr II Ø di / da	45/52	50/57	60/67	70/77	80/87	85/92	95/102	105/112

Abmessungen in mm



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

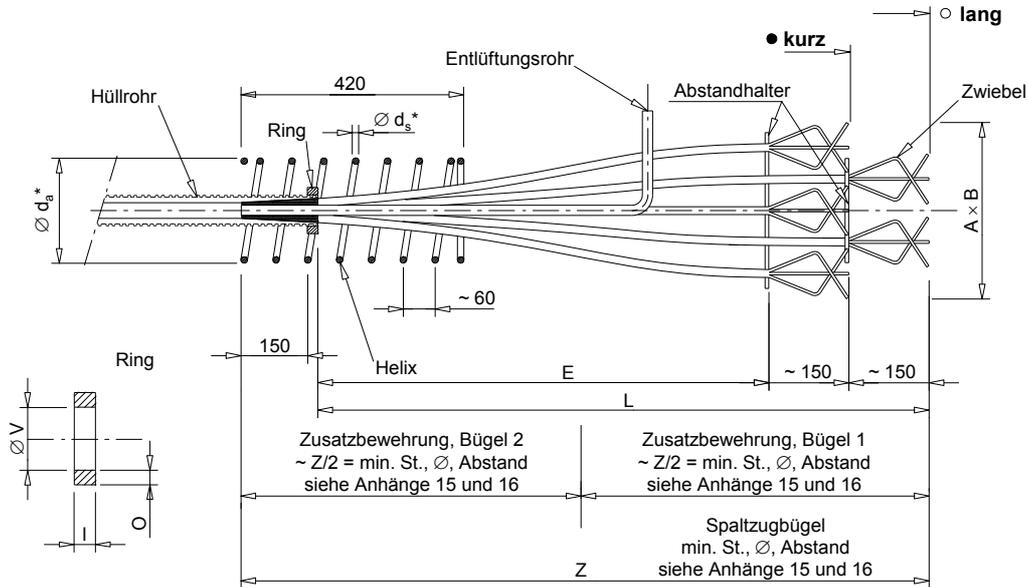
**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Kopplung K und V  
 Datenblatt für Spannglieder 6-3 bis 6-22

**Anhang 12**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Verbundverankerung H 6-3 bis 6-22**  
 für  $f_{cm,0}$ , Würfel  $\geq 34 \text{ N/mm}^2$  oder  $f_{cm,0}$ , Zylinder  $\geq 28 \text{ N/mm}^2$

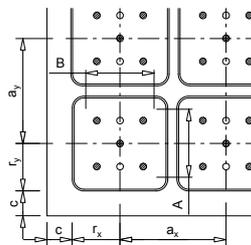


Spannglied	6-3	6-4		6-5		6-7		6-9	
Aufbau	HL	HL	HR	HL	HR	HL	HR	HL	HR
Ansicht Anker									
Y A X									

Spannglied	6-12		6-15		6-19		6-22	
Aufbau	HL	HL	HL	HR	HL	HR	HL	HR
Ansicht Anker								
Y A X								

**Legende**

- .....Position lang
- .....Position kurz
- ⊙.....3. Position <sup>1)</sup>
- $r_x + c$  } .....Mindestrandabstand
- $r_y + c$  } .....Mindestrandabstand
- c.....Betondeckung



1) 3. Position, siehe Anhang 14

Schematisches Beispiel  
 der Bewehrung

Abmessungen in mm



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

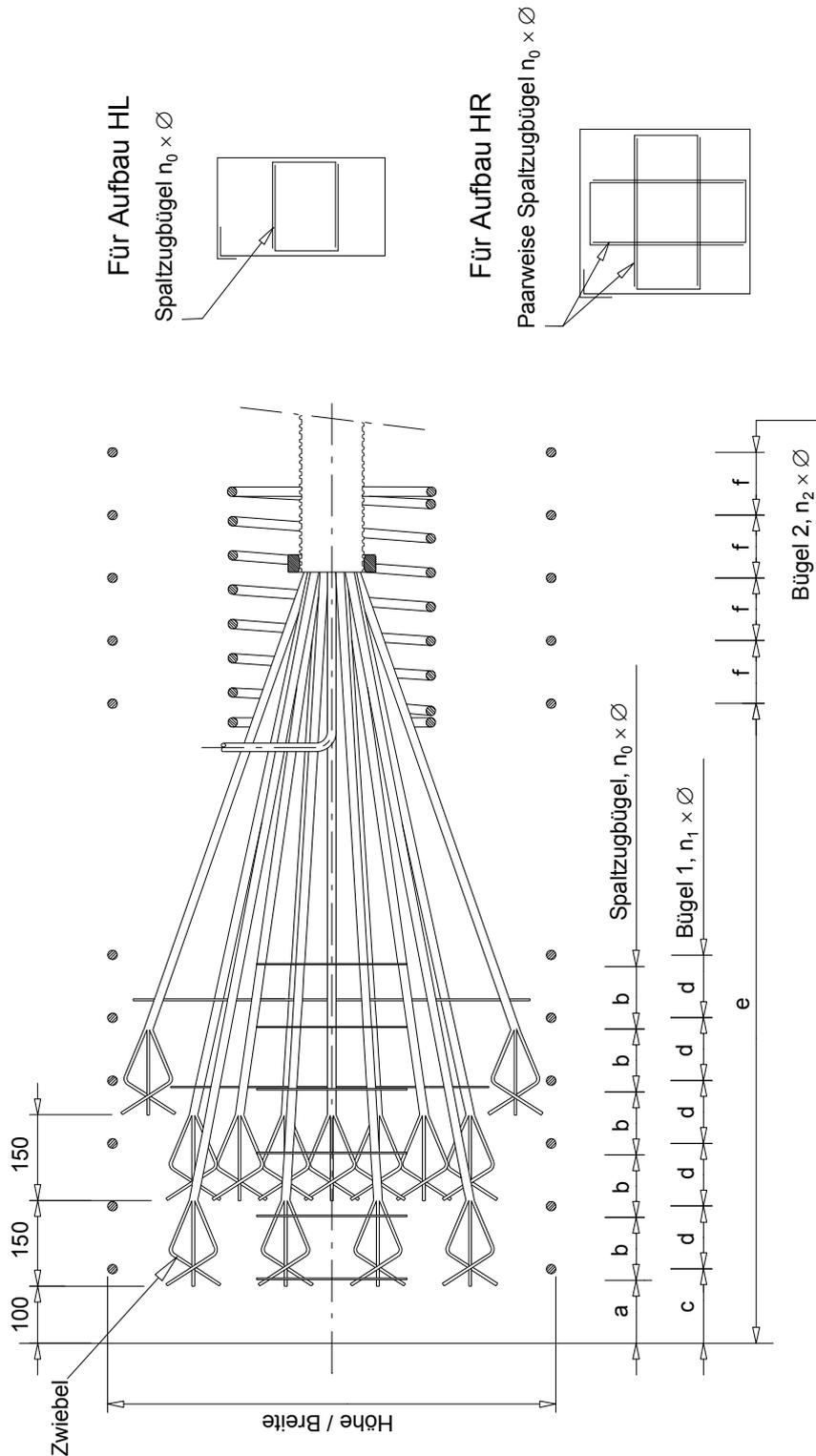
**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Verbundverankerung H  
 Litzenanordnung – Wendel

**Anhang 13**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Verbundverankerung H 6-3 bis 6-22  
 für  $f_{cm,0}$ , Würfel  $\geq 34 \text{ N/mm}^2$  oder  $f_{cm,0}$ , Zylinder  $\geq 28 \text{ N/mm}^2$



Abmessungen in mm



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Verbundverankerung H  
 Bügelbewehrung

**Anhang 14**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Verbundverankerung H 6-3 bis 6-9 für  $f_{cm,0, \text{Würfel}} \geq 34 \text{ N/mm}^2$  oder  $f_{cm,0, \text{Zylinder}} \geq 28 \text{ N/mm}^2$   
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7

Für die Ausführung siehe die Anhänge 13 und 14.

Spannglied		6-3		6-4		6-5		6-7		6-9	
Litzenanzahl		3		4		5		7		9	
Aufbau		HL	HL	HR	HL	HR	HL	HR	HL	HR	
Abmessungen	A	290	390	210	330	210	450	250	390	290	
	B	90	90	190	90	210	90	250	210	290	
	Z	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	
	E	950	950	950	950	950	950	950	950	950	
	L	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	
Wendel	$\varnothing d_a^*$	—	—	—	160	160	180	180	230	230	
	$\varnothing d_s^*$	—	—	—	12	12	12	12	14	14	
Ring	$\varnothing V$	Hüllrohräußendurchmesser + $\sim 3 \text{ mm}$									
	O	11	14	14	14	14	14	14	14	14	
	l	20	20	20	20	20	30	30	30	30	
Mindestachs- und Mindestrand- abstand	$a_x$	180	190	285	210	305	230	340	280	375	
	$a_y$	380	430	285	440	305	500	340	500	375	
	$r_x$	80	85	135	95	145	105	160	130	180	
	$r_y$	180	205	135	210	145	240	160	240	180	
Spaltzugbügel <sup>1)</sup>	a	100	100	—	100	—	100	—	100	100	
	b	80	80	—	80	—	83	—	90	100	
	$n_0$	6	6	—	6	—	6	—	6	5	
	$\varnothing$	10	10	—	10	—	10	—	12	14	
	Breite	160	170	—	190	—	210	—	260	355	
Höhe	150	180	—	180	—	180	—	200	120		
Bügel 1	c	115	115	115	115	105	115	105	120	120	
	d	80	80	80	80	80	83	85	90	100	
	$n_1$	8	8	7	8	7	8	7	8	6	
	$\varnothing$	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	
	$n_2$	5	5	5	5	5	5	5	4	5	
	$\varnothing$	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		

<sup>1)</sup> Kreuzweiser Einbau der Spaltzugbewehrung für den Festanker HR nach Anhang 14

Abmessungen in mm



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Verbundverankerung H  
 Datenblatt für die Spannglieder 6-3 bis 6-9

**Anhang 15**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Verbundverankerung H 6-12 bis 6-22 für  $f_{cm,0, \text{Würfel}} \geq 34 \text{ N/mm}^2$  oder  $f_{cm,0, \text{Zylinder}} \geq 28 \text{ N/mm}^2$   
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7

Für die Ausführung siehe die Anhänge 13 und 14.

Spannglied		6-12		6-15		6-19		6-22	
Litzenanzahl		12		15		19		22	
Aufbau		HL	HR	HL	HR	HL	HR	HL	HR
Abmessungen	A	480	390	480	410	610	490	730	490
	B	250	330	250	350	250	390	250	450
	Z	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
	E	950	950	950	950	950	950	800 <sup>2)</sup>	950
	L	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250
Wendel	$\varnothing d_a^*$	250	250	295	295	330	330	360	360
	$\varnothing d_s^*$	14	14	16	16	16	16	16	16
Ring	$\varnothing V$	Hüllrohräußendurchmesser + $\sim 3 \text{ mm}$							
	O	20	20	20	20	20	20	20	20
	I	30	30	30	30	30	30	30	30
Mindestachs- und Mindestrand- abstand	$a_x$	300	390	350	460	390	525	410	570
	$a_y$	570	440	630	475	715	525	780	560
	$r_x$	140	185	165	220	185	255	195	275
	$r_y$	275	210	305	230	350	255	380	270
Spaltzugbügel <sup>1)</sup>	A	100	100	100	100	110	110	110	120
	B	100	100	100	100	110	110	110	120
	$n_0$	6	5	6	6	6	5	6	5
	$\varnothing$	12	12	14	14	14	14	14	14
	Breite Höhe	280 200	420 150	330 220	455 230	370 220	505 230	390 260	550 280
Bügel 1	c	120	120	120	120	130	130	130	140
	d	100	100	100	100	110	110	110	120
	$n_1$	8	6	8	6	7	6	6	5
	$\varnothing$	14	14	14	14	14	14	14	14
	Breite Höhe	280 550	370 420	330 610	440 455	370 695	505 505	390 760	550 540
Bügel 2	e	1 020	820	1 020	900	1 120	1 000	1 120	1 060
	f	200	200	150	150	110	120	110	120
	$n_2$	3	4	5	5	5	6	5	6
	$\varnothing$	14	14	14	14	14	14	14	14
	Breite Höhe	280 550	370 420	330 610	440 455	370 695	505 505	390 760	550 540

<sup>1)</sup> Kreuzweiser Einbau der Spaltzugbewehrung für den Festanker HR nach Anhang 14

<sup>2)</sup> Zwiebel in 3. Position

Abmessungen in mm



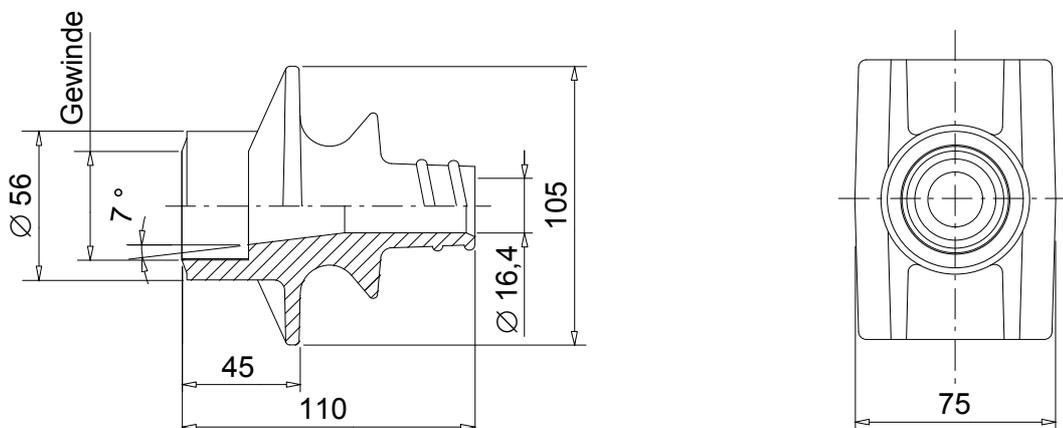
DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Verbundverankerung H  
 Datenblatt für die Spannglieder 6-12 bis 6-22

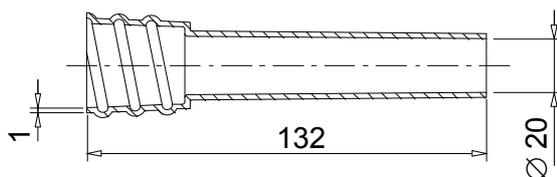
**Anhang 16**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

### Einzellitzenanker SK6

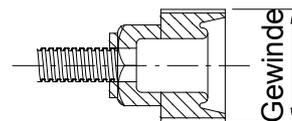
#### Anker SK6



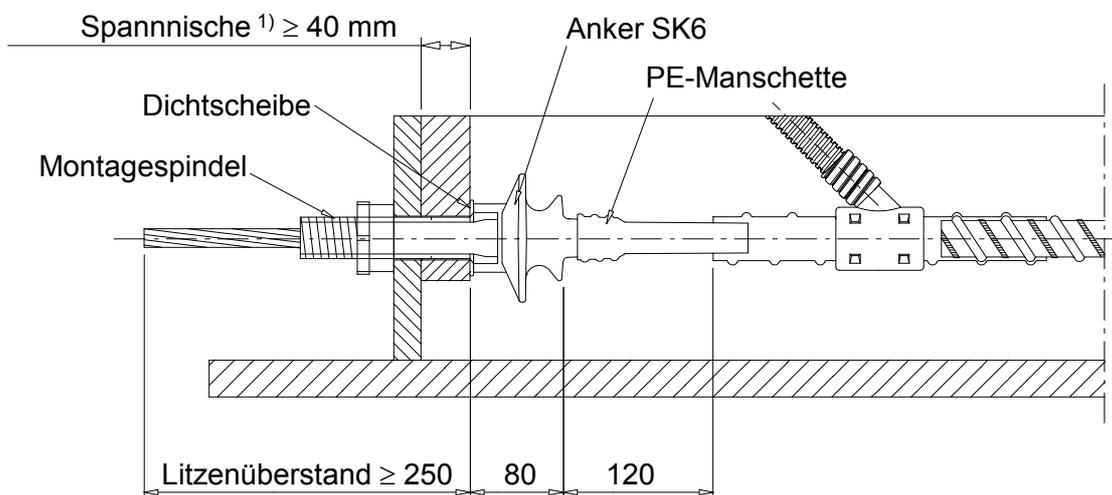
#### PE-Manschette



#### Entlüftungskappe



#### Spannanker SK6 – Bauzustand



1) Betondeckung für die Entlüftungskappe  $\geq 25$  mm

Abmessungen in mm



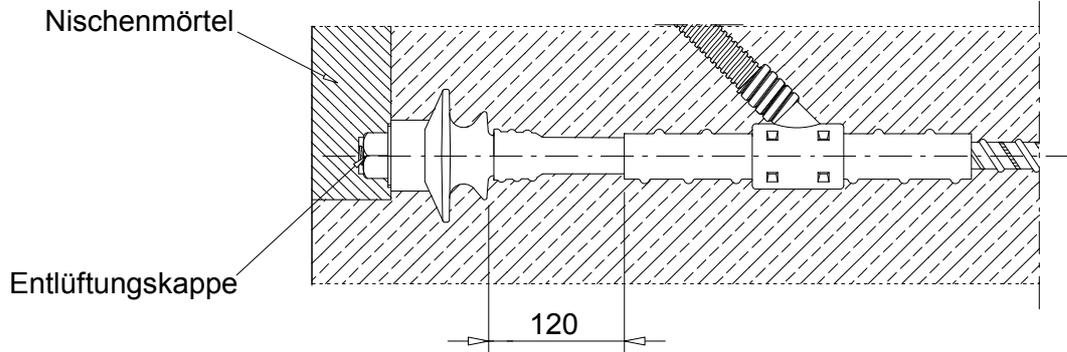
DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Einzellitzenanker SK6  
 Grundlelemente und Bauzustand

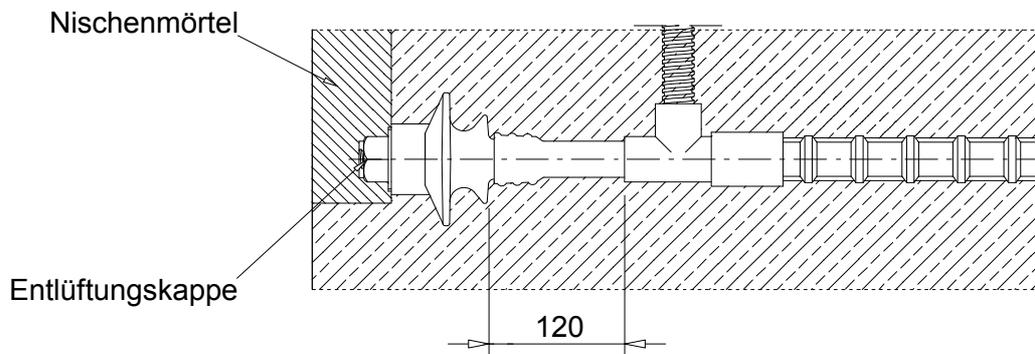
**Anhang 17**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

### Einzellitzenanker SK6

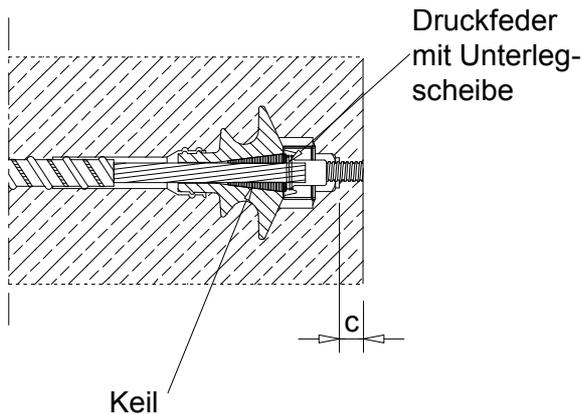
Spannanker SK6, gespannter Zustand – Hüllrohr aus Bandstahl



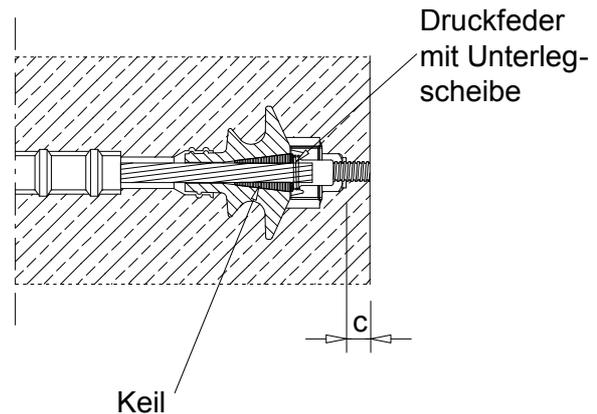
Spannanker SK6, gespannter Zustand – Kunststoffhüllrohr  
 Abdichten der Verbindungen zum Hüllrohr mit Schrumpfschläuchen



Festanker SK6, verpresster Zustand  
 Hüllrohr aus Bandstahl



Kunststoffhüllrohr



c..... Betondeckung an der Entlüftungskappe  $\geq 25$  mm

Abmessungen in mm



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

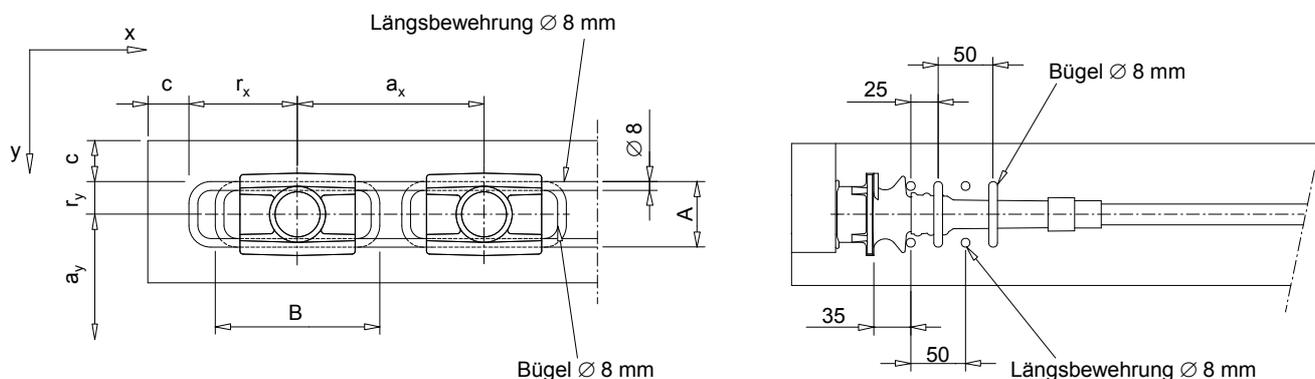
**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Einzellitzenanker SK6  
 Spannanker und Festanker

**Anhang 18**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Einzellitzenanker SK6**  
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7  
 Mindestachs- und Mindestrandabstände



$a_x$  } ..... Mindestachsabstand  
 $a_y$  } ..... Mindestachsabstand  
 $r_x + c$  } ..... Mindestrandabstand  
 $r_y + c$  } ..... Mindestrandabstand  
 $c$  ..... Betondeckung

Mindestbetonfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanns	$f_{cm, 0, \text{Würfel}}$ N/mm <sup>2</sup>	20	28	36
	$f_{cm, 0, \text{Zylinder}}$ N/mm <sup>2</sup>	16	23	29
Mindestachsabstand	$a_x$	210	190	170
	$a_y$	120	105	90
Mindestrandabstand	$r_x$	120	110	100
	$r_y$	50	45	35
Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500$ MPa				
Mindestanzahl der Längsbewehrungslagen, $\varnothing 8$ mm, je Seite		2	2	2
Mindestanzahl der Bügellagen $\varnothing 8$ mm		2	2	2
Mindesthöhe	A	100	85	70
Mindestbreite	B	190	170	150
Die Reibungsverluste im Spannanker sind gering und müssen bei Bemessung und Ausführung nicht berücksichtigt werden.				

Abmessungen in mm

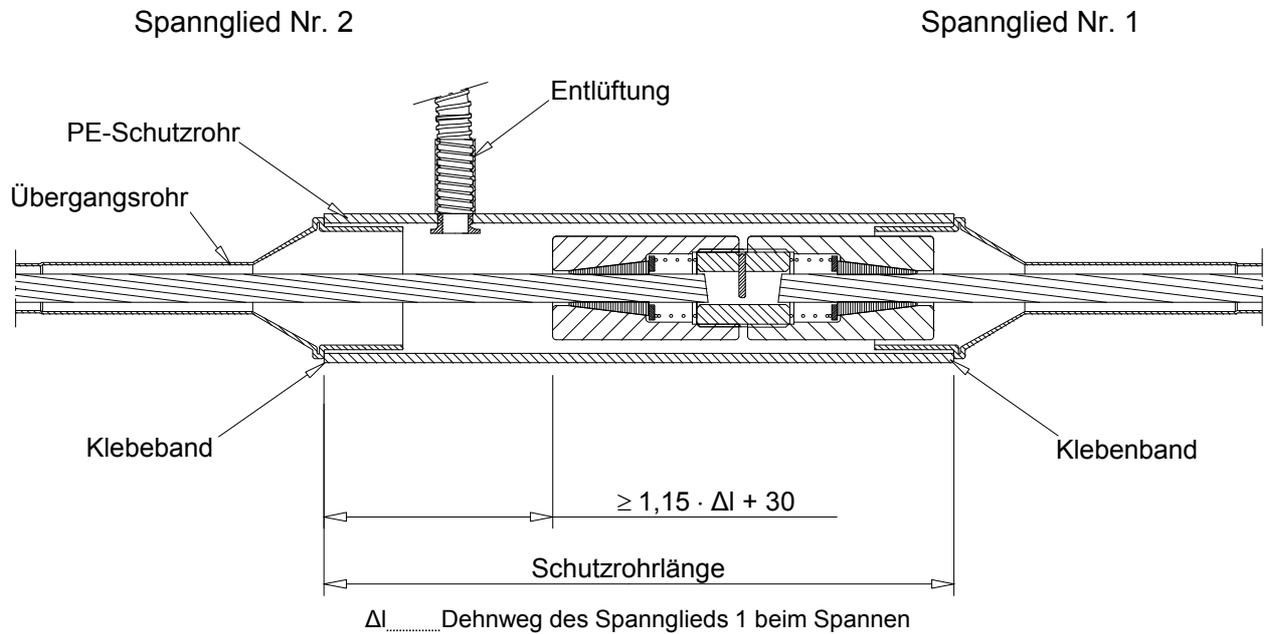


DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Einzellitzenanker SK6  
 Datenblatt

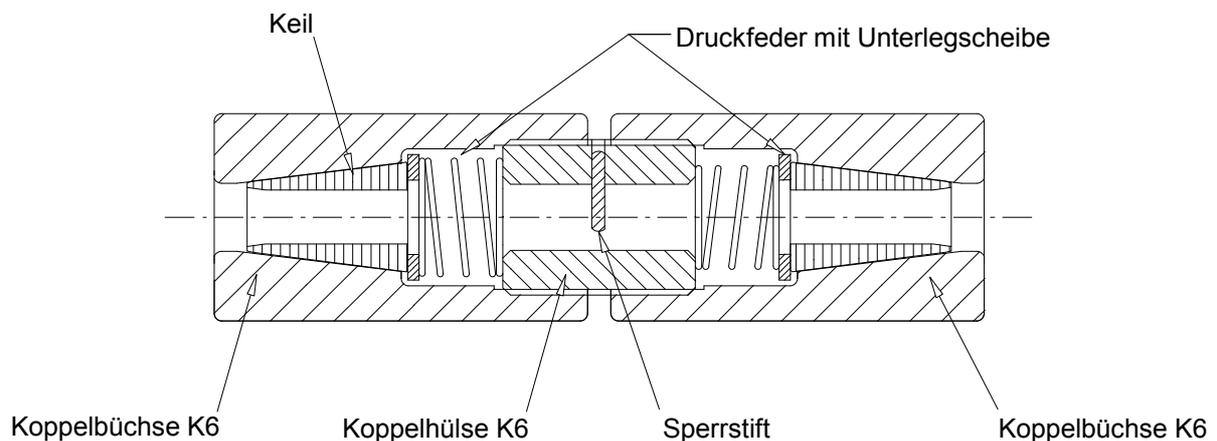
**Anhang 19**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Bewegliche Kopplung K6-K6  
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7



Mindesteinschraubtiefe der Koppelhülse: 20 mm beidseitig

Kopplung K6-K6 – Lieferzustand



Die Reibungsverluste in der beweglichen Kopplung K6-K6 während des Spannens sind gering und müssen bei Bemessung und Ausführung nicht berücksichtigt werden.

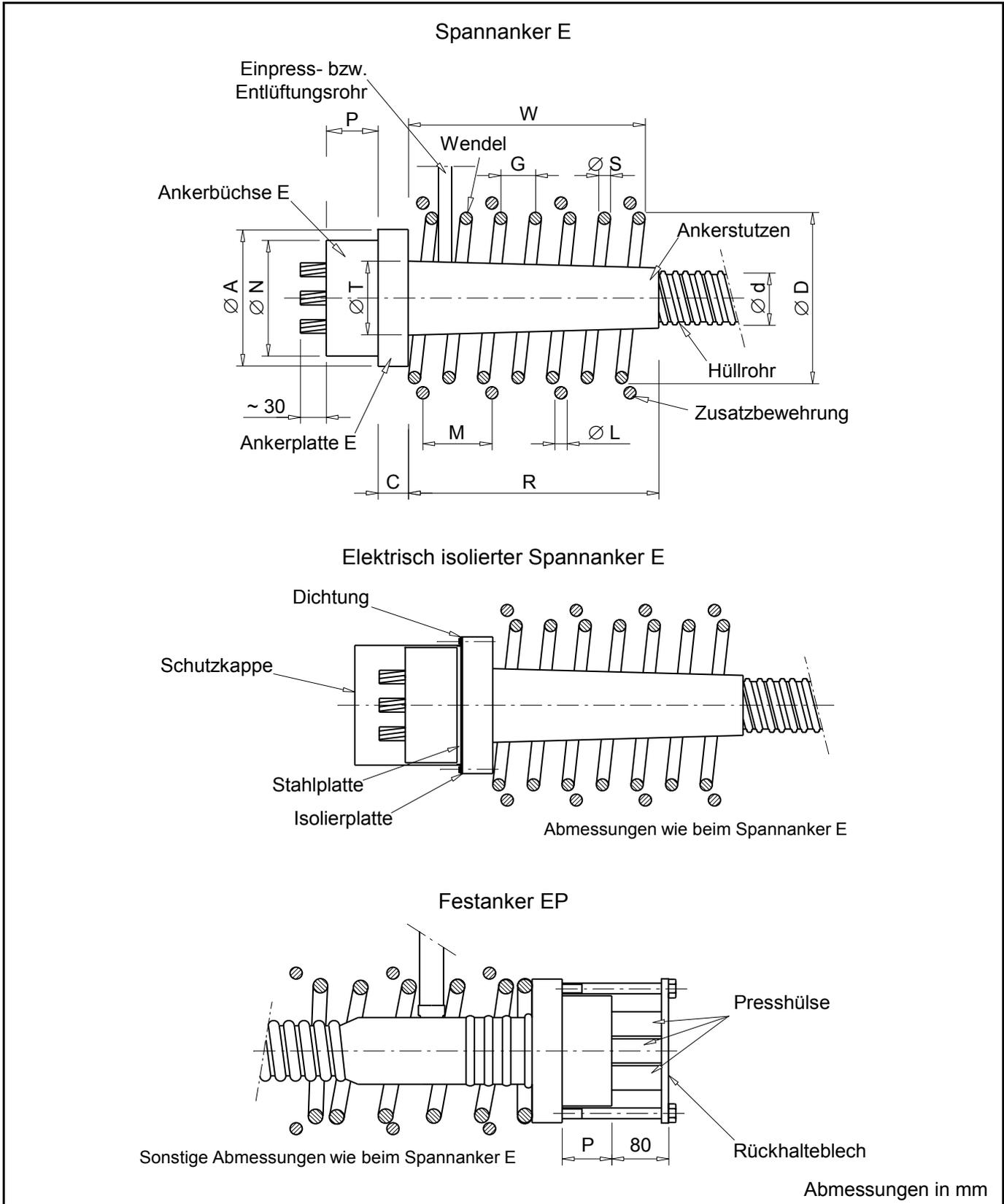
Abmessungen in mm



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Einzellitzenkopplung K6-K6

**Anhang 20**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

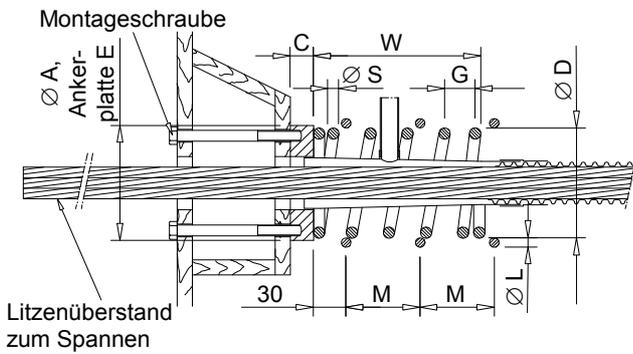


**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Anker E und EP  
 Elektrisch isolierter Spannanker E

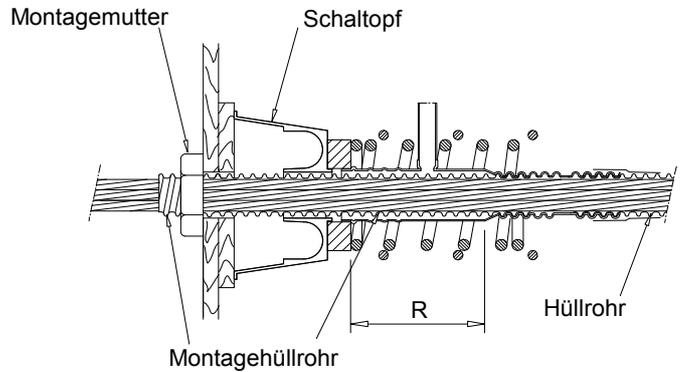
**Anhang 21**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Bauzustände – Übersicht  
 Spannanker E**

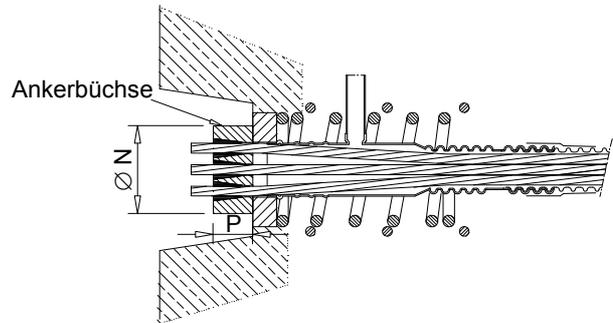
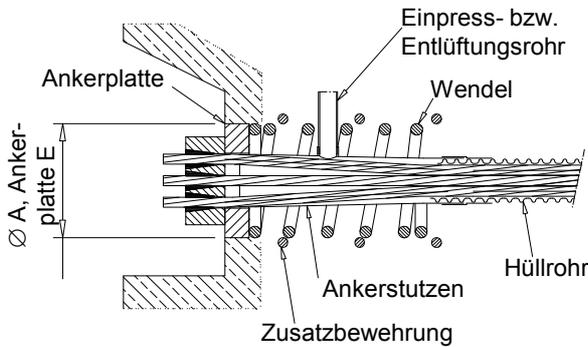
a) Befestigung der Ankerplatte  
 mit Montageschrauben  
 Bauzustand



b) Befestigung der Ankerplatte  
 mit Montagehüllrohr und Schaltpf  
 Bauzustand 6-3 bis 6-5

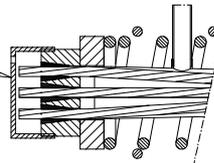


a) und b), Gespannter Zustand



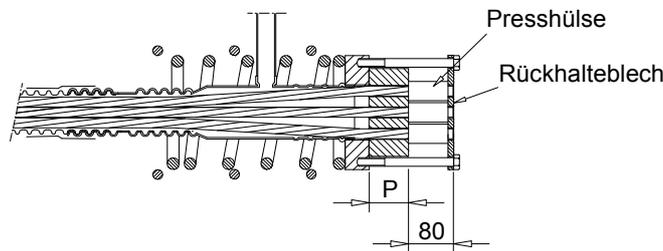
a) und b) mit aufgeschraubter Schutzkappe

aufgeschraubte Schutzkappe  
 für Einpressvorgang



**Festanker EP**

Mit Presshülsen  
 Bauzustand und gespannter Zustand



Sonstige Abmessungen wie beim Spannanker E

Abmessungen in mm

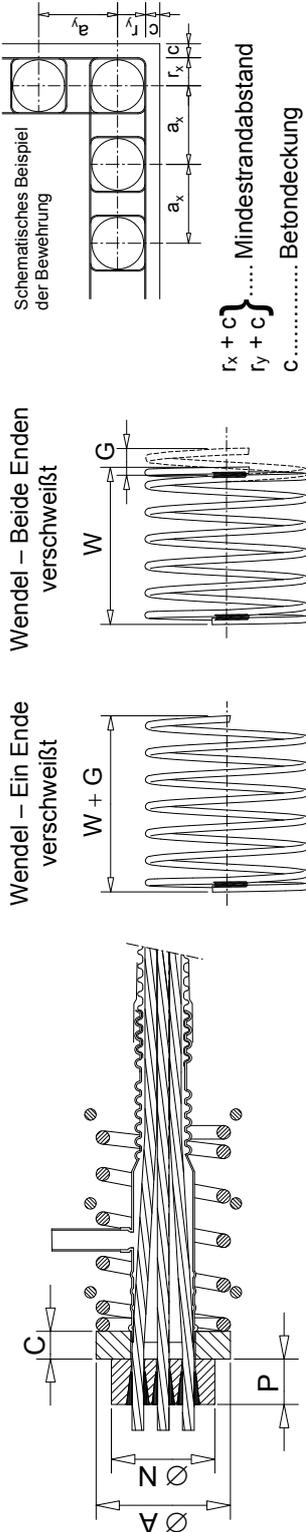


DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**  
 Bauzustände – Übersicht

**Anhang 22**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Spannanker E 6-3 bis E 6-22 und Festanker EP 6-3 bis 6-22  
 Litze Y1770S7 15,7



Spannglied	6-3	6-4	6-5	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
Litzenanzahl	3	4	5	7	9	12	15	19	22
Litzenanordnung									
Ankerbüchse Durchmesser	Ø 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
Hüll- Hüllrohr I	Ø d <sub>1</sub> / d <sub>a</sub> 40/47	45/52	50/57	55/62	65/72	75/82	80/87	90/97	95/102
Hüll- Hüllrohr II	Ø d <sub>1</sub> / d <sub>a</sub> 45/52	50/57	55/62	60/67	70/77	80/87	85/92	95/102	105/112
Für Litze Y1770S7, Nenndurchmesser 15,7 mm									
<b>Mindestbetondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanns</b>									
f <sub>cm, 0</sub> , Würfel	25	35	45	25	35	45	25	35	45
f <sub>cm, 0</sub> , Zylinder	20	28	36	20	28	36	20	28	36
Mindestachsabstand	a <sub>x</sub> , a <sub>y</sub> 215 195	245 220 205	270 245 225	315 280 260	360 325 300	410 370 345	455 410 380	515 460 425	560 500 465
Mindestrandabstand (+c)	r <sub>x</sub> , r <sub>y</sub> 100 90	115 100 95	125 115 105	150 130 120	170 155 140	195 175 165	220 195 180	250 220 205	270 240 225
<b>Ankerplatte</b>									
Durchmesser	Ø A 150 130	170 150 150	170 170 170	230 200 200	260 230 230	290 280 280	330 290 290	380 330 330	420 360 360
Dicke	C 25 20	30 25 25	35 30 30	45 40 35	50 45 40	60 55 50	65 60 55	70 65 60	80 70 65
Lochdurchmesser	Ø T 58 58	72 72 72	86 86 86	86 86 86	112 112 112	120 120 120	150 150 150	152 152 152	174 174 174
<b>Wendel</b>									
Mindestaußendurchmesser	Ø D 150 150	180 160 160	185 160 160	240 200 180	270 240 240	315 285 270	350 315 300	390 340 330	470 390 360
Mindestrahdurchmesser	Ø S 12 12	12 12 14	12 14 14	14 14 14	14 14 14	16 16 14	16 16 14	16 16 16	16 16 16
Max. Ganghöhe	G 50 50	50 50 50	50 50 50	50 50 50	50 50 50	50 50 50	50 50 55	50 50 50	50 50 50
Mindestlänge	W 235 235	285 235 240	290 285 240	340 290 290	390 340 340	395 345 340	445 395 370	445 445 395	495 495 345
Mindestanzahl Windungen	H 5 5	6 5 5	6 6 5	7 6 6	8 7 7	8 7 7	9 8 7	9 9 8	10 10 7
<b>Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl, R<sub>e</sub> ≥ 500 N/mm<sup>2</sup></b>									
Mindestanzahl der Lagen	K 4 4	5 4 4	5 5 4	4 4 4	5 5 5	6 5 5	6 6 6	7 7 6	8 7 7
Mindestabdruckmesser	Ø L 10 10	10 12 12	10 12 12	12 14 14	12 14 14	14 14 14	14 14 16	14 14 16	14 16 16
Max. Abstand	M 70 60	60 60 60	60 60 60	80 70 70	80 80 70	80 80 70	80 70 70	80 70 75	75 75 75

Abmessungen in mm



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

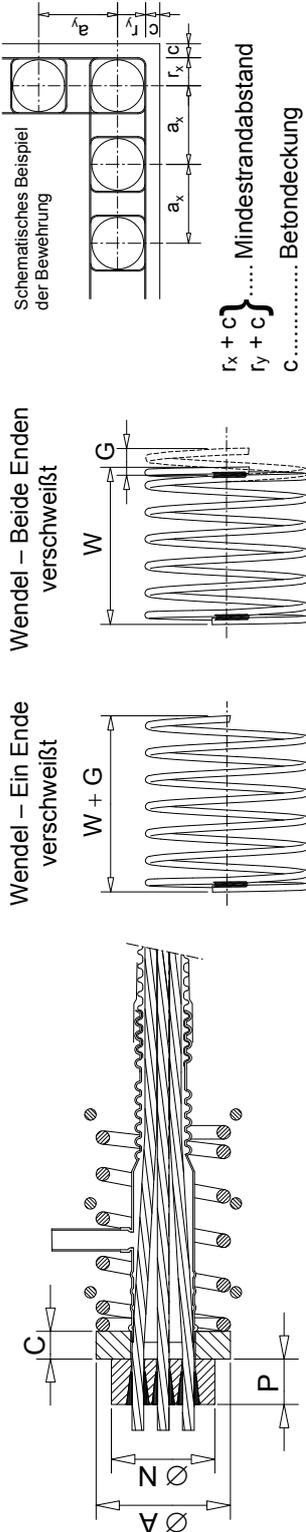
Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW

Spannanker E und Festanker EP  
 Spannastahlitze Y1770S7, 15,7 mm  
 Datenblatt für die Spannglieder 6-3 bis 6-22

Anhang 23

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Spannanker E 6-3 bis E 6-22 und Festanker EP 6-3 bis 6-22  
 Litze Y1860S7 15,7



Spannglied	6-3	6-4	6-5	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
Litzenanzahl	3	4	5	7	9	12	15	19	22
Litzenanordnung									
Ankerbüchse Durchmesser	Ø 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
Hüll- Hüllrohr I	Ø d <sub>1</sub> / d <sub>a</sub> 40/47	45/52	50/57	55/62	65/72	75/82	80/87	90/97	95/102
Hüll- Hüllrohr II	Ø d <sub>1</sub> / d <sub>a</sub> 45/52	50/57	55/62	60/67	70/77	80/87	85/92	95/102	105/112
Für Litze Y1860S7, Nenndurchmesser 15,7 mm									
<b>Mindestbetondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanns</b>									
$f_{cm, 0}$ , Würfel	25	35	45	25	35	45	25	35	45
$f_{cm, 0}$ , Zylinder	20	28	36	20	28	36	20	28	36
Mindestachsabstand	$a_x, a_y$ 225	205	185	250	230	210	275	255	235
Mindestrandabstand (+c)	$r_x, r_y$ 105	95	85	115	105	95	130	120	110
<b>Ankerplatte</b>									
Durchmesser	Ø A 155	155	165	200	185	185	235	205	205
Dicke	C 25	25	30	30	30	30	40	40	40
Lochdurchmesser	Ø T 58	58	58	72	72	86	86	86	86
<b>Wendel</b>									
Mindestaußendurchmesser	Ø D 160	150	140	180	170	160	200	190	180
Mindestrahndurchmesser	Ø S 12	12	12	12	14	14	12	14	14
Max. Ganghöhe	G 50	50	50	50	50	50	50	50	50
Mindestlänge	W 235	235	235	285	240	240	390	290	340
Mindestanzahl Windungen	H 5	5	5	6	6	5	8	6	7
<b>Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl, <math>R_e \geq 500</math> N/mm<sup>2</sup></b>									
Mindestanzahl der Lagen	K 4	4	4	5	4	4	4	4	4
Mindestabdruckmesser	Ø L 10	10	12	10	12	12	12	14	14
Max. Abstand	M 70	60	60	60	60	70	70	70	70

Abmessungen in mm



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

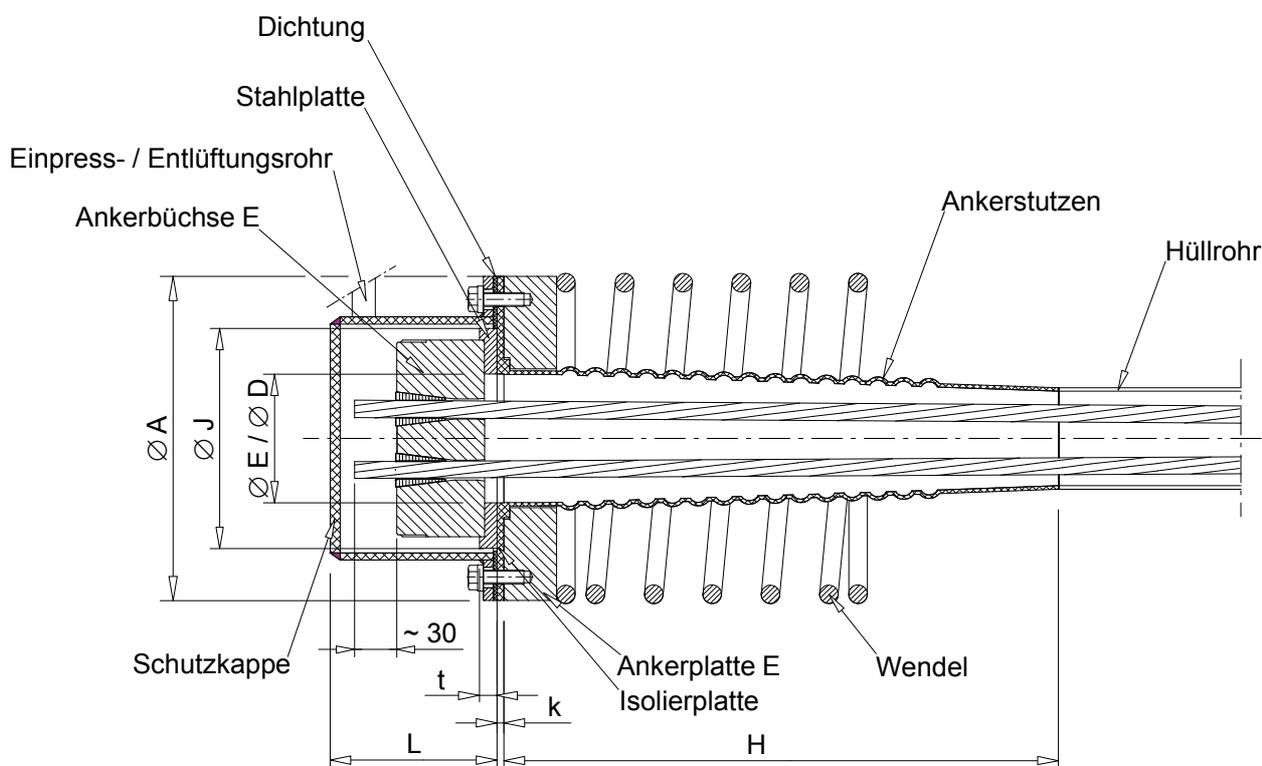
Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW

Spannanker E und Festanker EP  
 Spannastahlitze Y1860S7, 15,7 mm  
 Datenblatt für die Spannglieder 6-3 bis 6-22

Anhang 24

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Elektrisch isolierte Verankerung, 6-3 bis 6-22  
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7



Wendel und Zusatzbewehrung entsprechen Anhang 23 und Anhang 24

Spannglied		6-3	6-4	6-5	6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22
Litzenanzahl		3	4	5	7	9	12	15	19	22
Litzenanordnung										
Stahlplatte										
Durchmesser	Ø J	100	110	145	145	160	185	210	225	250
Dicke	t	15	15	15	15	15	15	15	20	25
Lochdurchmesser	Ø E	59	66	83	83	112	115	144	150	170
Ankerstutzenlänge	H	170	185	298	300	470	470	660	660	760
Für Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7										
Isolierplatte										
Durchmesser	Ø A	130	150	170	200	230	265	290	330	360
Dicke	k	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Lochdurchmesser	Ø D	59	66	83	83	112	115	144	150	170

Abmessungen in mm



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

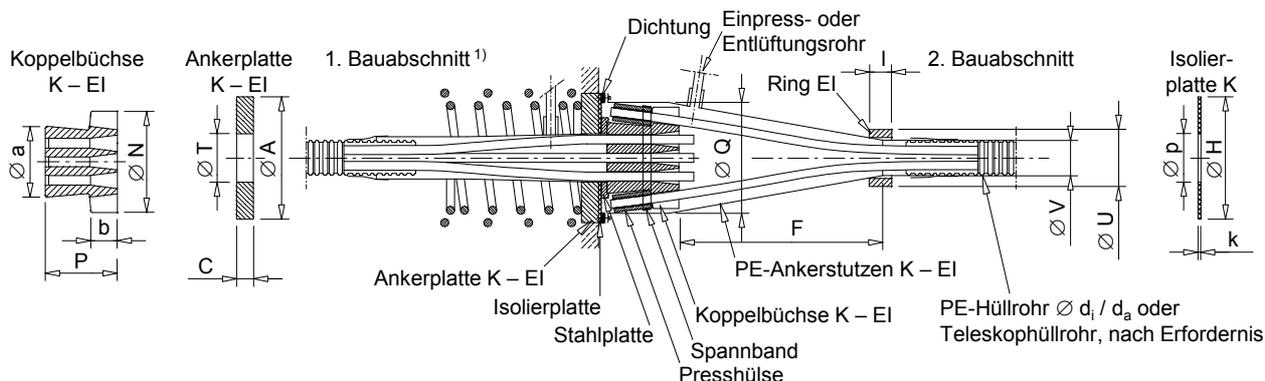
Elektrisch isolierte Verankerung E – Spannstahl-  
 litze Y1770S7, 15,7 mm und Y1860S7, 15,7 mm  
 Datenblatt für die Spannglieder 6-3 bis 6-22

**Anhang 25**

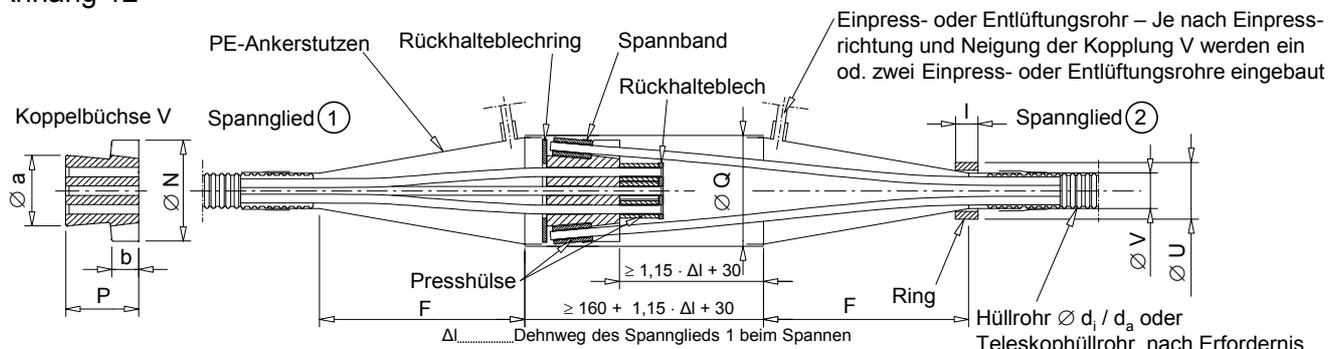
der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Kopplung K – EI und V – EI – Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7**

**Feste Kopplung K – EI – Spannglieder 6-7 bis 6-22**



**Bewegliche Kopplung V – EI – Kopplerlage vor dem Spannen – Spannglieder 6-3 bis 6-22, siehe Anhang 12**



Spannglied		6-7	6-9	6-12	6-15	6-19	6-22												
Litzenanzahl <sup>2)</sup>		7	9	12	15	19	22												
Koppelbüchse K - EI	Ø N	180	210	220	260	260	290												
	Ø a	126	156	166	190	200	220												
	Höhe P	128	128	128	128	128	128												
	Dicke b	50	50	50	50	50	50												
Ankerstützen	F	410	470	520	670	670	780												
	Ø Q	205	245	245	285	285	315												
<b>Mindestbetondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spanns</b>																			
$f_{cm, 0, \text{Würfel}}$ N/mm <sup>2</sup>		<b>25</b>	<b>34</b>	<b>45</b>															
$f_{cm, 0, \text{Zylinder}}$ N/mm <sup>2</sup>		<b>20</b>	<b>28</b>	<b>36</b>															
Ankerplatte K - EI	Durchmesser Ø A	260	260	260	300	300	300	300	300	300	340	340	340	380	340	340	420	370	370
	Dicke C	40	40	40	45	40	40	50	50	50	60	55	50	65	60	55	70	65	60
	Lochdurchmesser Ø T	86	86	86	112	112	112	120	120	120	152	152	152	152	152	152	174	174	174
Isolierplatte K	Durchmesser Ø H	260		300		300		300		340		340		340		340		370	
	Dicke k	6		6		6		6		6		6		6		6		6	
	Lochdurchmesser Ø p	83		112		115		150		150		150		150		170		170	
Ring EI	Durchmesser Ø V	94		114		114		129		129		129		129		129		129	
	Dicke l	40		40		40		50		50		50		50		50		50	
	Lochdurchmesser Ø U	130		160		160		175		175		175		175		175		175	

<sup>1)</sup> Die feste Kopplung, 1. Bauabschnitt, entspricht dem elektrisch isolierten Spannanker E, siehe Anhang 25.

<sup>2)</sup> Für die Litzenanordnung siehe Anhang 12

Abmessungen in mm



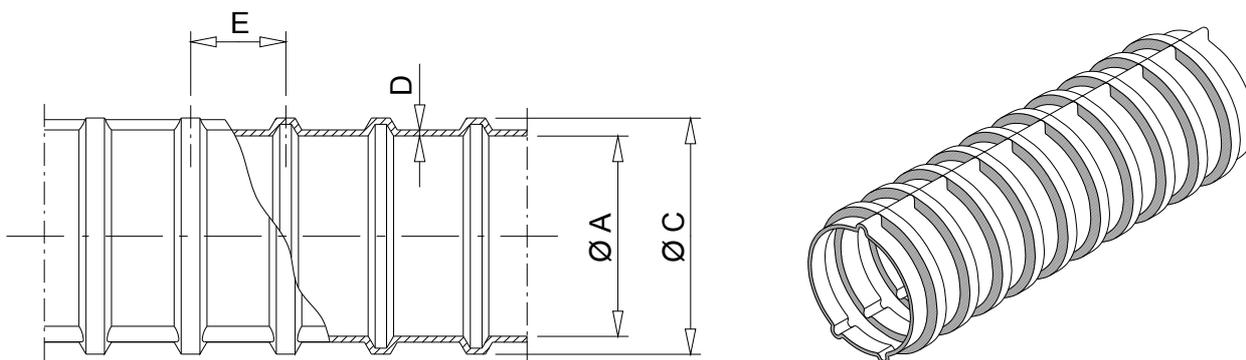
DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Elektrisch isolierte Kopplungen K und V  
 Datenblatt für die Spannglieder 6-7 bis 6-22

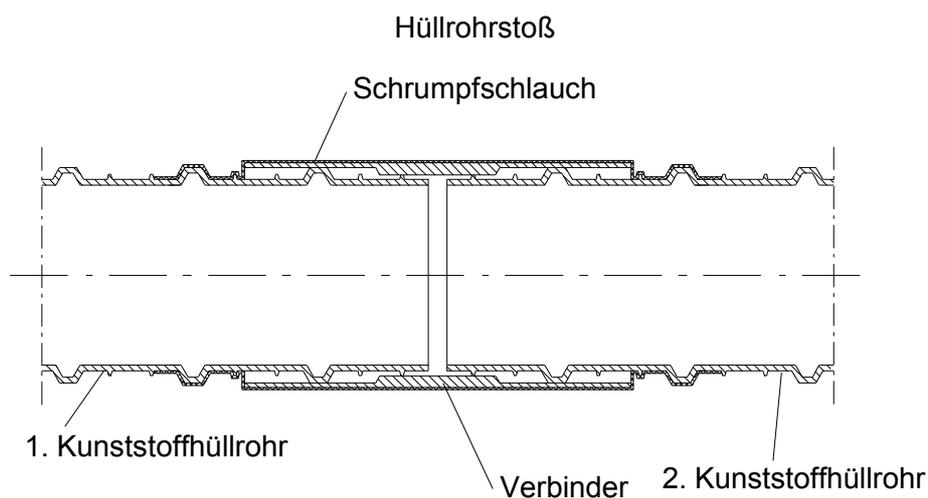
**Anhang 26**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017



Kreisrundes GDP-Kunststoffhüllrohr			23	48	59	76	85	100
Litzenanzahl Ø 15,7 mm			1	3, 4, 5	7	9, 12	15	19, 22
Durchmesser								
innen	Ø A	mm	23,0	48,0	58,5	76,0	85,5	100,0
über die Rippen	Ø C	mm	37,0	59,0	72,5	91,0	100,5	116,0
Wanddicke	D	mm	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0
Rippenabstand	E	mm	39,5	28,0	42,0	52,5	39,5	39,5
Abstand der Unterstellungen		m	0,6–1,0					1,4
Ungewollter Umlenkwinkel	k	rad/m	0,005					
Reibungsbeiwert	μ	rad <sup>-1</sup>	0,14					

ANMERKUNG Die Abmessungen sind auf 0,5 mm gerundet.



Abmessungen in mm



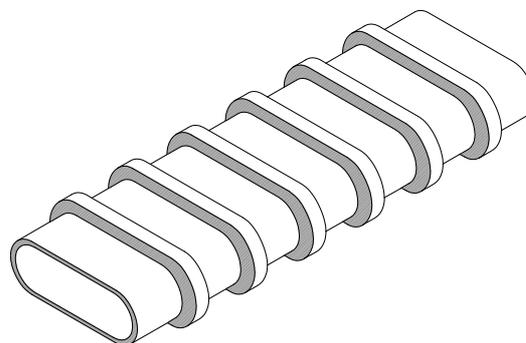
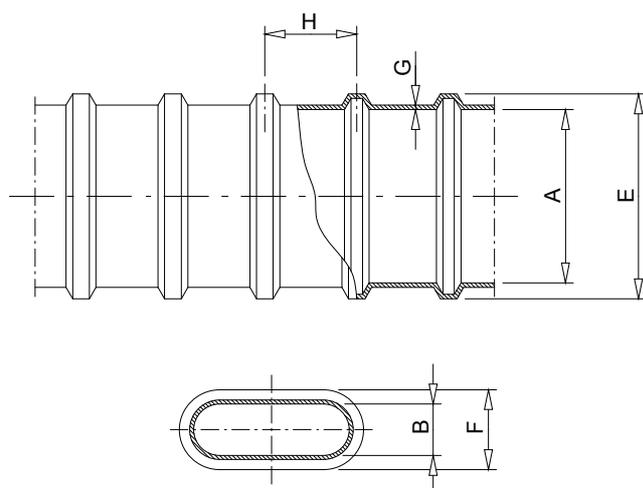
DYWIDAG-Systems  
 International GmbH  
 www.dywidag-systems.com

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Kreisrundes GDP-Kunststoffhüllrohr  
 Datenblatt

**Anhang 27**

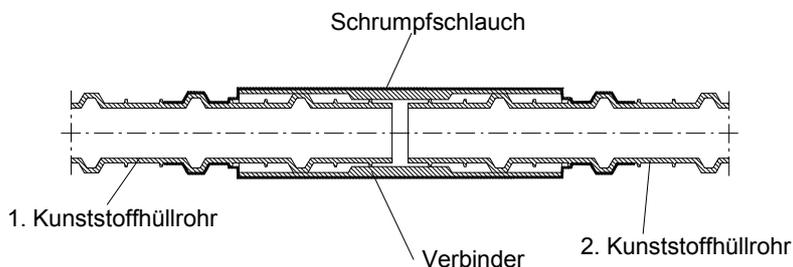
der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017



Flaches Kunststoffhüllrohr			38 × 22	72 × 21	76 × 25	91 × 22
Litzenanzahl Ø 15,7 mm			2	3	4	5
Abmessungen des Querschnitts						
innen	A	mm	37,5	71,0	75,5	91,0
	B	mm	21,5	21,0	25,0	22,0
über die Rippen	E	mm	52,5	85,5	90,0	105,0
	F	mm	36,5	36,0	40,0	40,0
Wandstärke	G	mm	2,0	2,0	2,0	2,0
Rippenabstand	H	mm	40,0	40,0	40,0	40,0
Abstand der Unterstellungen		m	0,5			
Ungewollter Umlenkwinkel	k	rad/m	0,008			
Reibungsbeiwert						
über schwache Achse	$\mu$	rad <sup>-1</sup>	0,14			
über starke Achse	$\mu$	rad <sup>-1</sup>	0,14	0,15	0,20	0,25
Mindestkrümmungsradius						
über schwache Achse		m	2,5			
über starke Achse		m	3,5	5,5	7,0	9,0

ANMERKUNG Die Abmessungen sind auf 0,5 mm gerundet.

Hüllrohrstoß



Abmessungen in mm



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

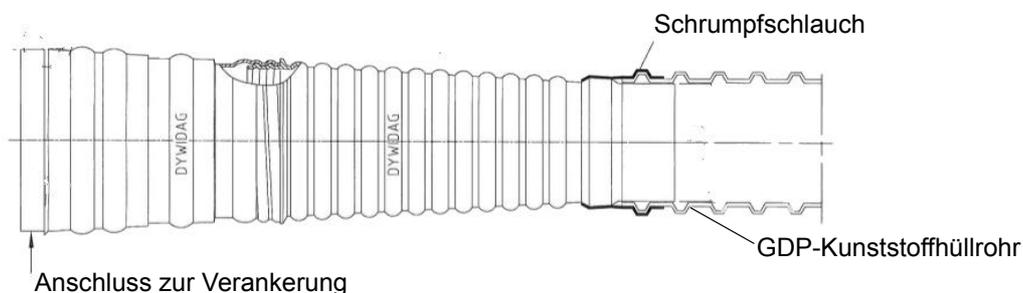
**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Flaches GDP-Kunststoffhüllrohr  
 Datenblatt

**Anhang 28**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

### GDP-Kunststoffhüllrohr, Übergang zur Verankerung



### GDP-Kunststoffhüllrohr Innendurchmesser, $d_i$ , und Mindestkrümmungsradius, $R_{min}$ , bei Umgebungstemperatur und höherer Temperatur

Litzenanzahl	Kreisrunde GDP-Kunststoffhüllrohre	$R_{min}^{1)}$ Umgebungstemperatur m	$R_{min}^{1)}$ höhere Temperatur m
—	—	m	m
3	48	3,2	5,5
4	48	4,5	7,8
5	48	5,7	9,8
7	59	6,5	11,1
9	76	6,5	11,1
12	76	7,4	11,1
15	85	8,3	11,6
19	100	8,3	11,6
22	100	8,5	11,6

<sup>1)</sup> Basiert auf Nachweisen des Verschleißwiderstands gemäß *fib* bulletin 7



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

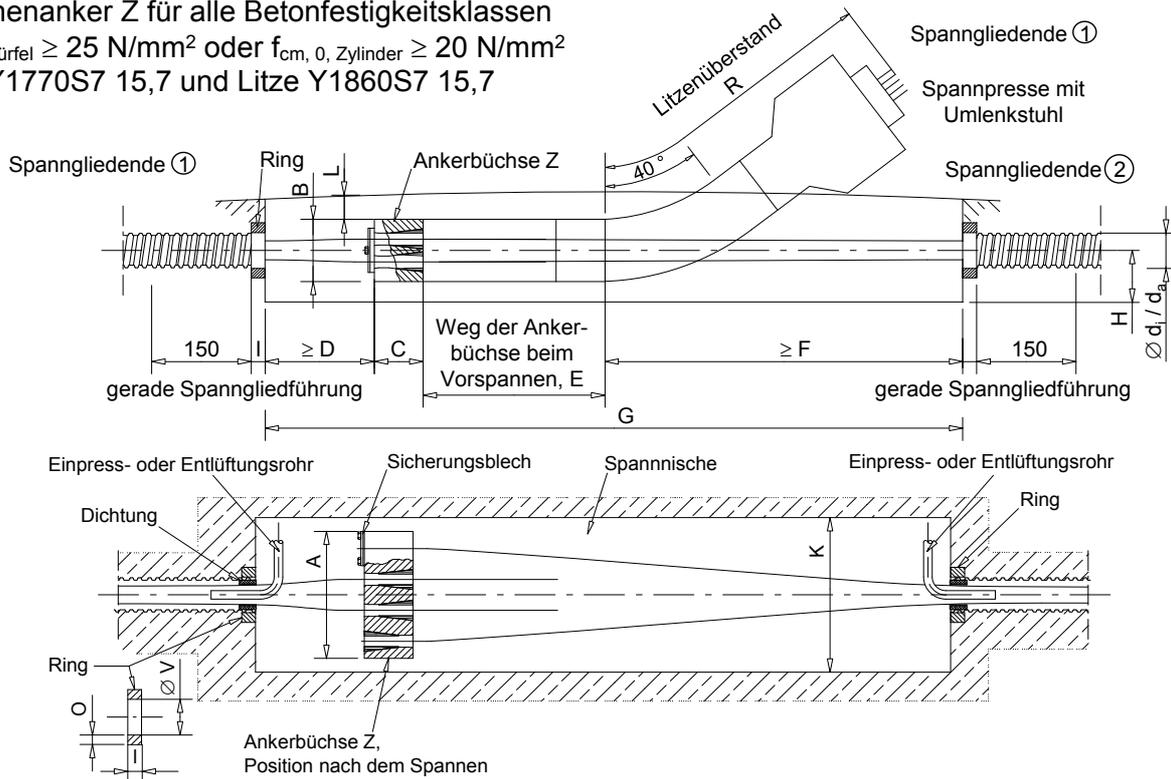
#### Spannverfahren im Verbund SUSPA Litze DW

GDP-Kunststoffhüllrohr  
 Übergang zur Verankerung  
 Mindestkrümmungsradien

#### Anhang 29

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

**Zwischenanker Z für alle Betonfestigkeitsklassen**  
 $f_{cm,0, \text{Würfel}} \geq 25 \text{ N/mm}^2$  oder  $f_{cm,0, \text{Zylinder}} \geq 20 \text{ N/mm}^2$   
 Litze Y1770S7 15,7 und Litze Y1860S7 15,7



Ein Überspannen mit nachträglichem Ablassen ist nicht möglich.

Spannglied			Z 6-2	Z 6-4	Z 6-6	Z 6-8
Litzenanzahl			2	4	6	8
Litzenanordnung						
Ankerbüchse	Länge	A	140	170	210	210
	Breite	B	90	100	140	160
	Dicke	C	70	80	100	100
Litzenüberstand	Länge	R	850	1000	1000	1200
Hüllrohr	Hüllrohr I	Ø d <sub>i</sub> / d <sub>a</sub>	40/47	45/52	55/62	65/72
	Hüllrohr II	Ø d <sub>i</sub> / d <sub>a</sub>	45/52	50/57	60/67	70/77
Ring		Ø V	Hüllrohräußendurchmesser + ~ 3 mm			
		min. O	11	14	14	14
		I	20	20	30	30
Spannische	D		100	200	300	400
	E		Spannweg des Spanngliedendes 2			
	F		550	800	1000	1100
	G		720 + E	1080 + E	1400 + E	1600 + E
	H		65	70	90	100
	K		180	210	250	250
L		Erforderliche Betondeckung				
Reibungsverlust im Zwischenanker Z, einschließlich Verluste im Umlenkstuhl			13 %	13 %	13 %	16 %

Abmessungen in mm



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Zwischenanker Z  
 Datenblatt für die Spannglieder Z 6-2 bis Z 6-8

**Anhang 30**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Bezeichnung	Norm	Werkstoff <sup>1)</sup>
Ankerbüchse E, Ankerbüchse EP	EN 10083-1	Stahl
Einzellitzenanker SK6	EN 1562	Duktiles Gusseisen
	EN 1563	
Ankerbüchse Z	EN 10083-1	Stahl
	EN 10083-2	
Koppelbüchse K, Koppelbüchse V, Koppelbüchse K6, Koppelhülse K6	EN 10083-1	Stahl
Ankerplatte	EN 10025-2	Stahl
Ankerkörper MA 2311	EN 1563	Duktiles Gusseisen
Keil	EN 10277-2	Stahl
Presshülse	EN 10277-2	Stahl
Hüllrohr, Teleskophüllrohr	EN 523	Stahl
	GDP-Kunststoffhüllrohr	Polypropylen (PP), Anhang 32
Schutzrohr	EN 10130	Stahl
	EN ISO 17855-1	PE-HD
PE-Manschette	EN ISO 17855-1	PE-HD
Wendel	—	Gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500 \text{ N/mm}^2$
	EN 10025-2	Glatter Rundstahl
Zusatzbewehrung	—	Gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500 \text{ N/mm}^2$
Ring	EN 10025-2	Stahl
Sicherungsblech, Rückhalteblech, Entlüftungskappe	EN 10025-2	Stahl
Lastverteilende Stahlplatte	EN 10025-2	Stahl
Elektrische Isolierplatte	—	Bewehrter Kunststoff
Ankerstützen	EN 10130	Stahl
	EN ISO 17855-1	PE-HD
Schutzhaube	EN ISO 17855-1	PE-HD
Dichtung	—	Synthetischer Kautschuk

<sup>1)</sup> Detaillierte Werkstoffspezifikationen sind beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Werkstoffspezifikationen

**Anhang 31**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

<b>Eigenschaften des Granulats</b>	Methode	Spezifikation
Schmelze-Massefließrate MFR 230/5	ISO 1133	1,4 ± 0,3 g/10 min
Härte: Kugeldruckversuch H 132/30	ISO 2039-1	42 ± 5 N/mm <sup>2</sup>
Schlagzähigkeit nach Charpy bei + 23 °C	ISO 179-1 eA	≥ 35 kJ/m <sup>2</sup>
Schlagzähigkeit nach Charpy bei – 30 °C	ISO 179-1 eA	≥ 3 kJ/m <sup>2</sup>
Schlagzugzähigkeit	ISO 8256	≥ 80 kJ/m <sup>2</sup>
Streckgrenze	DIN 53455	≥ 24 N/mm <sup>2</sup>
Dehnung an der Streckgrenze	DIN 53455	≥ 8 %
Spannungsrissskorrosion (ESC)	ASTM D 1693-70	≥ 192 h
Vicat-Erweichungstemperatur VST A50	ISO 306	≥ 70 °C
Mittelwert des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten	DIN 53752	140 bis 180 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Elastizitätsmodul	DIN 53457	1 580 ± 40 N/mm <sup>2</sup>
<b>Eigenschaften des Hüllrohrs</b>	Methode	Spezifikation
Dichte	DIN 53479	0,90 ± 0,01 g/cm <sup>3</sup>
Schmelze-Massefließrate MFR 230/5, Zunahme im Vergleich zum Granulat	ISO 1133	≤ 0,4 g/10 min
Eindruckversuch abhängig von Zeit und Temperatur – 1 Stunde	ISO 2039-1	≥ 27 N/mm <sup>2</sup> bei 23 °C ≥ 23 N/mm <sup>2</sup> bei 60 °C



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

GDP-Kunststoffhüllrohr  
 Werkstoff

**Anhang 32**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Litze			Y1770S7	Y1860S7
Charakteristische Zugfestigkeit	$R_m$	N/mm <sup>2</sup>	1 770	1 860
Nenn Durchmesser der Litze	D	mm	15,7	
Nenn Durchmesser des Außendrahtes	$d_o$	mm	5,2	
Durchmesser des Kerndrahtes d	$d'$	mm	$\geq 1,03 \cdot d_o$	
Nennmasse je Meter	M	g/m	1 172	
Nennquerschnittsfläche	$A_p$	mm <sup>2</sup>	150	
Charakteristischer Wert der Höchstkraft	$F_m$	kN	266	279
Größter Wert der Höchstkraft	$F_{m, max}$	kN	306	321
Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze <sup>1)</sup>	$F_{p0,1}$	kN	234	246
Mindestwert der Dehnung bei Höchstkraft, $L_0 \geq 500$ mm	$A_{gt}$	%	3,5	
Elastizitätsmodul	E	N/mm <sup>2</sup>	195 000 <sup>2)</sup>	
Relaxation nach 1 000 h, für eine Anfangskraft von				
– $0,70 \cdot F_{ma}$	—	%	$\leq 2,5$	
– $0,80 \cdot F_{ma}$	—	%	$\leq 4,5$	

<sup>1)</sup> Für Litzen nach prEN 10138-3, 09.2000, werden die Werte mit 0,98 multipliziert.

<sup>2)</sup> Normwert



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**  
 Spezifikation der Siebendraht-Spannstahllitze

**Anhang 33**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Rückverfolgbarkeit	Mindesthäufigkeit <sup>1)</sup>	Dokumentation
Ankerbüchse E, EP, Ankerbüchse Z, Einzellitzenanker SK6, Koppelbüchse K, Koppelbüchse V, Koppelbüchse K6, Koppelhülse K6, Ankerkörper MA	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig <sup>2)</sup>	100 %	"3.1" <sup>3)</sup>
	Genauere Abmessungen <sup>4)</sup>	Prüfung		5 %, ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle <sup>5), 6)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Ankerplatte, Sicherungs-, Rückhalteblech, Lastverteilende Stahlplatte, Elektrische Isolierplatte	Werkstoff	Kontrolle	Eingeschränkt <sup>7)</sup>	100 %	"2.2" <sup>8)</sup>
	Detaillierte Abmessungen <sup>4)</sup>	Prüfung		3 %, ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle <sup>5)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Keil, Presshülse	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig <sup>2)</sup>	100 %	"3.1" <sup>3)</sup>
	Wärmebehandlung, Härte <sup>9), 10)</sup>	Prüfung		0,5 %, ≥ 2 Proben	Ja
	Detaillierte Abmessungen <sup>4)</sup>	Prüfung		5 %, ≥ 2 Proben	Ja
	Sichtkontrolle <sup>5), 11)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Litze <sup>12)</sup>	Werkstoff	Kontrolle	"CE"	100 %	"CE"
	Durchmesser	Prüfung		Jedes Coil	Nein
	Sichtkontrolle <sup>5)</sup>	Kontrolle		Jedes Coil	Nein
Wendel aus glattem Rundstahl, EN 10025	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig <sup>2)</sup>	100 %	"2.2" <sup>8)</sup>
	Sichtkontrolle <sup>5)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Hüllrohr	Werkstoff	Kontrolle	"CE"	100 %	"CE" <sup>13)</sup>
	Sichtkontrolle <sup>5)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Schutzrohr	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig <sup>2)</sup>	100 %	Ja <sup>13)</sup>
	Sichtkontrolle <sup>5)</sup>	Kontrolle		100 %	Nein
Zement des Einpressmörtels	Werkstoff	Kontrolle	Vollständig <sup>2)</sup>	100 %	"CE"
Zusatzmittel, Zusatzstoffe usw. des Einpressmörtels	Werkstoff	Kontrolle	Eingeschränkt <sup>7)</sup>	100 %	"CE"
GDP-Kunststoffhüllrohr	Siehe Anhang 35				

- 1) Alle Stichproben werden nach dem Zufallsprinzip entnommen und deutlich gekennzeichnet.
- 2) Vollständig: Vollständige Rückverfolgbarkeit jedes Bestandteils bis zu dessen Ausgangswerkstoff.
- 3) "3.1": Abnahmeprüfzeugnis "3.1" gemäß EN 10204
- 4) Genauere Abmessungen: Messung aller Außenabmessungen und Winkel gemäß den Angaben des festgelegten Prüfplans.
- 5) Sichtkontrolle beinhaltet z. B. Hauptabmessungen, Prüfungen mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, geeignete Leistungsfähigkeit, Oberflächen, Grate, Knickstellen, Gleichmäßigkeit, Korrosion, Beschichtung usw., wie im festgelegten Prüfplan angegeben.
- 6) Sichtkontrolle: Alle konischen Bohrungen der Ankerbüchse und Koppelankerbüchse bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte.
- 7) Eingeschränkt: Rückverfolgbarkeit jeder Lieferung an Bestandteilen bis zu einem festgelegten Punkt.
- 8) "2.2": Werkzeugezeugnis "2.2" gemäß EN 10204
- 9) Geometrische Eigenschaften
- 10) Härte gemäß der Spezifikation des Bestandteils
- 11) Zähne, Konusoberfläche
- 12) Solange die Grundlage für die CE-Kennzeichnung des Spannstahls nicht verfügbar ist, hat jeder Lieferung eine Zulassung oder ein Zertifikat gemäß den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften beizuliegen.
- 13) Zertifikat oder Bestätigung des Zulieferers

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	<b>Spannverfahren im Verbund                  SUSPA Litze DW</b>  Inhalt des festgelegten Prüfplans	<b>Anhang 34</b>  der Europäischen Technischen Bewertung <b>ETA-13/0839</b> vom 11.12.2017
---	---	---

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Rückverfolgbarkeit	Mindesthäufigkeit	Dokumentation
GDP-Kunststoffhüllrohr	Rohmaterial <sup>6), 7)</sup>	Kontrolle	Vollständig	100 %	"3.1" <sup>1)</sup>
	Schmelze-Massefließrate <sup>6), 7)</sup>	Prüfung		1 <sup>2)</sup>	Ja
	Dichte <sup>6), 7)</sup>	Prüfung		1 <sup>3)</sup>	Ja
	Detaillierte Abmessungen <sup>6), 7)</sup>	Prüfung		≥ 2 Proben je Arbeitsschicht <sup>3)</sup>	Ja
	Masse je Meter <sup>6), 7)</sup>	Prüfung		4 Proben je Arbeitsschicht	Ja
	Flexibilität der Hüllrohre <sup>6), 7)</sup>	Prüfung		1 <sup>3)</sup>	Ja
	Biegeverhalten der Hüllrohre <sup>6), 7)</sup>	Prüfung		≥ 2 Proben je Arbeitsschicht <sup>3)</sup>	Ja
	Widerstand der Hüllrohre gegen Querbelastrung <sup>7)</sup>	Prüfung		1 <sup>4)</sup>	Ja
	Widerstand der Hüllrohre gegen Längsbelastrung <sup>7)</sup>	Prüfung			
	Dichtheit <sup>7)</sup>	Prüfung			
	Abriebfestigkeit der Hüllrohre <sup>6), 7)</sup>	Prüfung			
	Sichtkontrolle <sup>5), 6), 7)</sup>	Kontrolle			100 %

- 1) Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ gemäß EN 10204. Das Abnahmeprüfzeugnis beinhaltet im Speziellen Prüfergebnisse über die Dichte, die Schmelze-Massefließrate, die Streckgrenze, die Dehnung an der Streckgrenze, den Elastizitätsmodul, die Schlagzähigkeit nach Charpy bei + 23 °C und bei – 30 °C. Weitere Werkstoffeigenschaften sind zu bestätigen.
- 2) 1 zu Beginn der Produktion, je Produktionsschicht und bei jedem Chargenwechsel des Rohmaterials.
- 3) Anzahl der Prüfungen nach Hüllrohrgröße; 1 je 500 m Hüllrohrlänge, bei jeder Änderung der Maschineneinstellungen und bei jedem Chargenwechsel des Rohmaterials; mindestens 2 Proben je Arbeitsschicht und 2 zu Beginn der Produktion.
- 4) Anzahl der Prüfungen nach Hüllrohrgröße; im Allgemeinen 1 je Lieferung; höchstens 1 je Produktionswoche, aber mindestens 1 je Charge des Rohmaterials.
- 5) Sichtkontrolle beinhaltet korrekte Größe und Form, Gleichmäßigkeit, Grate, Knickstellen, Vertiefungen, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, wie im festgelegten Prüfplan angegeben
- 6) Für Anwendungen mit Schutzstufe PL1 gemäß *fib* bulletin 33
- 7) Für Anwendungen mit Schutzstufe PL2 gemäß *fib* bulletin 33



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**  
 GDP-Kunststoffhüllrohr  
 Inhalt des festgelegten Prüfplans

**Anhang 35**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Bestandteil	Element	Prüfung / Kontrolle	Probennahme <sup>1)</sup> – Anzahl der Bestandteile je Besuch
Ankerbüchse E, Ankerbüchse EP, Ankerbüchse Z, Einzellitzenanker SK6, Koppelbüchse K, Koppelbüchse V, Koppelbüchse K6, Koppelhülse K6, Ankerkörper MA	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	1
	Genauere Abmessungen	Prüfung	
	Sichtkontrolle <sup>2)</sup>	Kontrolle	
Keil, Presshülse	Werkstoff gemäß Spezifikation	Prüfung / Kontrolle	2
	Wärmebehandlung	Prüfung	2
	Detaillierte Abmessungen	Prüfung	1
	Hauptabmessungen, Oberflächenhärte und Oberflächenbeschaffenheit	Prüfung	5
	Sichtkontrolle <sup>2)</sup>	Kontrolle	5
Prüfung am einzelnen Zugglied	Gemäß ETAG 013, Anhang E.3	Prüfung	1 Serie

- <sup>1)</sup> Alle Stichproben werden nach dem Zufallsprinzip entnommen und deutlich gekennzeichnet.
- <sup>2)</sup> Sichtkontrolle beinhaltet z. B. Hauptabmessungen, Prüfungen mit Lehren, korrekte Kennzeichnung oder Beschriftung, Oberflächen, Grate, Knickstellen, Gleichmäßigkeit, Korrosionsschutz, Korrosion, Kerben, Beschichtung, wie im festgelegten Prüfplan angegeben.



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Stichprobenprüfung

**Anhang 36**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

Nr.	Wesentliches Merkmal	Abschnitt	Verwendungszweck			
			Zeilennummer nach Abschnitt 2.1, Tabelle 3			
			1	2	3	4
1	Statische Tragfähigkeit	3.2.1.1	+	+	+	+
2	Widerstand gegen Ermüdung	3.2.1.2	+	+	+	+
3	Lastübertragung auf das Tragwerk	3.2.1.3	+	+	+	—
4	Reibungsbeiwert	3.2.1.4	+	+	+	+
5	Umlenkung, Ablenkung (Grenzwerte)	3.2.1.5	+	+	+	+
6	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	3.2.1.6	+	+	+	+
7	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	3.2.2	+	+	+	+
8	Aspekte der Gebrauchstauglichkeit	3.2.3	+	+	+	+
9	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	3.2.4.1	—	+	—	—
10	Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit des Einbaus	3.2.4.2	—	—	+	—
11	Lastübertragung auf das Tragwerk	3.2.4.3	—	—	—	+

Legende

- + ..... Wesentliches Merkmal, das für den Verwendungszweck relevant ist
- ..... Wesentliches Merkmal, das für den Verwendungszweck nicht relevant ist

Für eine Kombination aus Verwendungszwecken sind die Wesentlichen Merkmale aller Verwendungszwecke relevant, aus denen sich die Kombination zusammensetzt.



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

**Spannverfahren im Verbund  
 SUSPA Litze DW**

Wesentliche Merkmale der  
 Verwendungszwecke

**Anhang 37**

der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

## Bezugsdokumente

### Leitlinie für die Europäische technische Zulassung

ETAG 013, 06.2002      Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung für Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken

### Eurocodes

Eurocode 2      Eurocode 2 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

Eurocode 3      Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Eurocode 6      Eurocode 6 – Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten

### Standards

EN 206+A1, 11.2016      Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

EN 446, 10.2007      Einpressmörtel für Spannglieder – Einpressverfahren

EN 447, 10.2007      Einpressmörtel für Spannglieder - Allgemeine Anforderungen

EN 523, 08.2003      Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder – Begriffe, Anforderungen, Güteüberwachung

EN 1562, 03.2012      Gießereiwesen – Temperguss

EN 1563, 12.2011      Gießereiwesen – Gusseisen mit Kugelgraphit

EN 10025-2, 11.2004      Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle

EN 10083-1, 08.2006      Vergütungsstähle – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen

EN 10083-2, 08.2006      Vergütungsstähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle

EN 10130, 12.2006      Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen

EN 10204, 10.2004      Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen

EN 10277-2, 03.2008      Blankstahlerzeugnisse – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Stähle für allgemeine technische Verwendung

EN ISO 17855-1, 10.2014      Kunststoffe – Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen

prEN 10138-3, 09.2000      Spannstähle – Teil 3: Litze

prEN 10138-3, 08.2009      Spannstähle – Teil 3: Litze



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Bezugsdokumente

**Anhang 38**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017

ISO 179-1, 06.2015	Kunststoffe – Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften – Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung
ISO 306, 11.2013	Kunststoffe – Thermoplaste – Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST)
ISO 1133, 12.2011	Kunststoffe – Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten
ISO 2039-1, 12.2001	Kunststoffe – Bestimmung der Härte – Teil 1: Kugeleindruckversuch
ISO 8256, 07.2004	Kunststoffe – Bestimmung der Schlagzugzähigkeit
ASTM D 1693-70	Normprüfmethode für Spannungsrisskorrosion durch Umwelteinflüsse an Ethylen-Kunststoffen
DIN 53455	Prüfung von Kunststoffen – Zugversuch
DIN 53457	Prüfung von Kunststoffen – Bestimmung des Elastizitätsmoduls im Zug-, Druck- und Biegeversuch
DIN 53479	Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren – Bestimmung der Dichte
DIN 53752	Prüfung von Kunststoffen – Bestimmung des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten
CWA 14646, 01.2003	Anforderungen an die Ausführung von Arbeiten von Spannverfahren mit nachträglichem Verbund in Tragwerken und die Qualifizierung von Spezialfirmen und deren Personal

#### Andere Dokumente

<i>fib</i> bulletin 7, 01.2000	Gerippte Kunststoffhüllrohre für interne Spannglieder mit Verbund
<i>fib</i> bulletin 33, 12.2005	Dauerhaftigkeit von vorgespannten Spanngliedern
98/456/EC	Entscheidung der Kommission 98/456/EG vom 3. Juli 1998 über das Verfahren zur Bescheinigung der Konformität von Bauprodukten gemäß Artikel 20 Absatz 2 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates betreffend Bausätze zum Nachspannen von vorgespannten Bauteilen, Amtsblatt L 201 vom 17.07.1998, Seite 112, in der Fassung der Berichtigung Amtsblatt L 313 vom 21.11.1998, Seite 29
305/2011	Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 88 vom 4.4.2011, geändert durch die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014, Amtsblatt Nr. L 157 vom 27.05.2014, Seite 76 und Delegierte Verordnung (EU) Nr. 574/2014 der Kommission vom 21. Februar 2014, Amtsblatt Nr. L 159 vom 28.05.2014, Seite 41.
568/2014	Delegierte Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014 zur Änderung des Anhangs V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von Bauprodukten, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 157 vom 27.5.2014, Seite 76.



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

**Spannverfahren im Verbund**  
**SUSPA Litze DW**  
 Bezugsdokumente

**Anhang 39**  
 der Europäischen Technischen Bewertung  
**ETA-13/0839** vom 11.12.2017



**DYWIDAG-SYSTEMS  
INTERNATIONAL GMBH  
SPANNTÉCHNIK NORD**

Tel +49 3321 4418-0  
E-mail [pt.deutschland@dywidag-systems.com](mailto:pt.deutschland@dywidag-systems.com)

**DYWIDAG-SYSTEMS  
INTERNATIONAL GMBH  
SPANNTÉCHNIK SÜD**

Tel +49 8231 9607-0  
E-mail [pt.deutschland@dywidag-systems.com](mailto:pt.deutschland@dywidag-systems.com)



[www.dywidag-systems.de](http://www.dywidag-systems.de)