

SPANNSYSTEME

**DYWIDAG-Litzenspannverfahren
im Verbund für das Vorspannen von
Tragwerken nach ETA-13/0815**

Zulassung: Z-13.71-130815

DYWIDAG

ETA

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

Geltungsdauer: 26. Juni 2023 - 26. Juni 2028

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

Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten

Datum: 06.06.2023 Geschäftszeichen:
I 15-1.13.71-2/23

Allgemeine Bauartgenehmigung

Nummer:
Z-13.71-130815

Geltungsdauer
vom: **26. Juni 2023**
bis: **26. Juni 2028**

Antragsteller:
DYwidag-Systems International GmbH
Neuhofweg 5
85716 Unterschleißheim

Gegenstand dieses Bescheides:
**Anwendungsregeln für das DYwidag-Litzenspannverfahren im Verbund für das Vorspannen
von Tragwerken nach ETA-13/0815**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten.

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.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Diese allgemeine Bauartgenehmigung enthält Anwendungsregeln für das DYWIDAG-Litzen- spannverfahren mit nachträglichem Verbund nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 29. Januar 2021. Diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten Europäisch Technischen Bewertung.

1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.1)

Das durch ETA-13/0815 bewertete Spannverfahren darf zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton angewendet 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.

Die folgenden Komponenten des Spannverfahrens sind Bestandteile der allgemeinen Bauartgenehmigung:

- Spann- und Festanker der Mehrflächenverankerung MA für die Spanngliedtypen 6822, 6827, 6831 und 6837 nach ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.3.2.
- Feste Kopplung R für die Spanngliedtypen 6822, 6827, 6831 und 6837 nach ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.4.2.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Planung

2.1.1 Spannstahl

(zu ETA-13/0815, Abschnitte 1.1, 1.8 sowie Anhang 26)

Es dürfen nur zugelassene 7-drähtige Spannstahllitzen St 1570/1770 bzw. St 1660/1860 angewendet werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind:

Spannstahllitze Ø 15,7 mm:

Litze: Nenndurchmesser $d_p \approx 3 d_A = 15,7 \text{ mm bzw. } 0,62"$
Nennquerschnitt 150 mm^2

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser d_A
Kerndrahtdurchmesser $d_K \geq 1,03 d_A$

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation angewendet werden. In einem Spannglied sind gleichsinnig verselte Litzen derselben Festigkeit anzuwenden.

Auf einer Baustelle dürfen nur Spannstähle einer Festigkeit angewendet werden.

2.1.2 Wendel- und Zusatzbewehrung

(zu ETA-13/0815, Abschnitte 1.2.7, 1.10, 2.2.3.1 sowie Anhänge 11, 12 und 25)

Für Wendeln aus geripptem Betonstahl und für die Zusatzbewehrung ist gerippter Betonstahl B500A und B500B nach DIN 488-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung einzubauen.

Die Zusatzbewehrung nach ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.7 besteht aus geschlossenen Bügeln (Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild 8.5DE 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 Halterungen zu sichern.

Die Bewehrungsanordnung nach ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.7, dritter Absatz ist durch diese allgemeine Bauartgenehmigung nicht geregelt.

2.1.3 Hüllrohre

(zu ETA-13/0815, Abschnitte 1.6, 1.11, 2.2.4.4 sowie Anhänge 25 und 28)

Es sind nur Hüllrohre aus Bandstahl nach DIN EN 523 zu anzuwenden.

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

2.1.4 Verankerung

(zu ETA-13/0815, Anhang 12)

Der Außendurchmesser sowie die Flanschdicke der Ankerkörper MA für den Spanngliedtyp 6831 sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Ankerkörper MA

Spannglied	Durchmesser Øa [mm]	Flanschdicke s [mm]
6831	420	50

2.1.5 Transport und Lagerung

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2.2)

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 angewendeten 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 Begrenzung der Vorspannkräfte

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.3)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1, Gleichung (5.41) die aufgebrachte Höchstkraft P_{max} die in den Tabellen 2 und 3 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 2 aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$ an keiner Stelle überschreiten.

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

Spann-glied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0}(x) [\text{kN}]$	$P_{max} [\text{kN}]$	$P_{m0}(x) [\text{kN}]$	$P_{max} [\text{kN}]$
6822	22	4208	4455	4488	4752
6827	27	5164	5468	5508	5832
6831	31	5929	6278	6324	6696
6837	37	7076	7493	7548	7992

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden (um maximal fünf 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 gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1 (2). Im Brückenbau ist gemäß DIN EN 1992-2/NA, NPD Zu 5.10.2.1 (2) Überspannen nicht vorgesehen.

2.2.3 Mindestspannkraft, Verkeilkraft, Verankerungsschlupf

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.4 und Anhang 14)

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 Kopplungen dürfen nur angewendet 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-13/0815, Anhang 14 zu beachten.

2.2.4 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.7 sowie Anhänge 7 und 8)

Der kleinste anzuwendende Krümmungsradius der Spannglieder mit kreisrundem Hüllrohr ist in Abhängigkeit von der Spannstahlitzfestigkeit, dem Litzenquerschnitt und dem Hüllrohrdurchmesser in den Tabellen 3 und 4 angegeben.

Tabelle 3: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen St 1570/1770 mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])	
	Hüllrohr Typ I	Hüllrohr Typ II
6822	9,10 (95)	8,40 (105)
6827	10,00 (105)	9,40 (115)
6831	10,50 (115)	10,20 (120)
6837	-- --	11,20 (130)

Tabelle 4: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen St 1660/1860 mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])	
	Hüllrohr Typ I	Hüllrohr Typ II
6822	9,30 (95)	8,60 (105)
6827	10,30 (105)	9,60 (115)
6831	10,80 (115)	10,50 (120)
6837	-- --	11,50 (130)

Die Krümmungsradien nach den Tabellen 3 und 4 dürfen nicht unterschritten werden. Die Aufnahme der Umlenkkräfte im Beton ist immer nachzuweisen.

2.2.5 Betonfestigkeit

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.6 sowie Anhänge 11 und 12)

Es ist Beton nach DIN EN 206-1 anzuwenden. 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-13/0815, Anhänge 11 und 12 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_1 der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 3 von Tabelle 5 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 5: Prüfkörperfestigkeit f_{cmj}

Verankerung	$f_{cmj,cube}$ [N/mm ²]	$f_{cmj,cyl}$ [N/mm ²]
MA mit Wendel (ETA-13/0815, Anhänge 11 und 12)	25	20
	28	23
	34	28
	40	33
	45	36
	53	43

Für ein Teilverspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit $0,5 f_{cmj,cube}$ bzw. $0,5 f_{cmj,cyl}$. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.2 (4)).

2.2.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.5 und Anhänge 11 und 12)

Alle in der ETA-13/0815 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-13/0815, Abschnitt 2.2.4.1)

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

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", Fassung April 2006³.

Auf einer Baustelle dürfen für das Spannverfahren nach ETA-13/0815 nur Spannstähle einer Festigkeit angewendet werden.

2.3.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2)

2.3.2.1 Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung

(1) Der technische Bereich des Inhabers der allgemeinen Bauartgenehmigung 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 Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung 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-13/0815 und dieser allgemeine Bauartgenehmigung 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 Qualitätssicherungsplan¹
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal².

(3) Kann der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller. Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung 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 ETA 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 2006³.

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

2.3.3 Spanngliedeinbau

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2.4)

Bei Abweichungen von der erzielten Vorspannkraft oder dem erzielten Spannweg wird auf DIN 1045-3, Abschnitt 7.5.1 verwiesen.

¹ Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

² 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 Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4

2.3.4 Einpressen

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2.4.6)

2.3.4.1 Einpressmörtel und Einpressverfahren

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung anzuwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 bzw. die jeweilige Zulassung.

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 erforderlich⁴, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

2.3.4.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle"⁵ 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 und Veröffentlichungen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- ETA-13/0815:2021-01 Bonded post-tensioning kits for prestressing of structures with 3 to 55 strands
- 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

⁴ Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979: Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns

⁵ Veröffentlicht in den DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3

- 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 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
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- 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

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglubigt
Knischewski



Europäische Technische Bewertung

ETA-13/0815
vom 25.06.2018

Allgemeiner Teil

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

Handelsname des Bauprodukts

**Produktfamilie, zu der das Bauprodukt
gehört**

Hersteller

Herstellungsbetrieb

**Diese Europäische Technische Bewertung
enthält**

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

**Diese Europäische Technische Bewertung
ersetzt**

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

DYWIDAG-Litze

Spannverfahren im Verbund zur Vorspannung
von Tragwerken mit 3 bis 55 Litzen

DYWIDAG-Systems International GmbH
Destouchesstraße 68
80796 München
Deutschland

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

58 Seiten einschließlich der Anhänge 1 bis 31,
die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

EAD 160004-00-0301, Europäisches
Bewertungsdokument für Spannverfahren zur
Vorspannung von Tragwerken, ausgestellt.

die Europäische technische Zulassung
ETA-13/0815 mit Geltungsdauer vom 28.06.2013
bis zum 27.06.2018.

Inhaltsverzeichnis

EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG ETA-13/0815 VOM 25.06.2018	1
ALLGEMEINER TEIL	1
INHALTSVERZEICHNIS	2
ANMERKUNGEN	6
BESONDERE TEILE	6
1 TECHNISCHE BESCHREIBUNG DES PRODUKTS	6
1.1 ALLGEMEINES	6
SPANNVERFAHREN	7
1.2 BEZEICHNUNG UND GRÖßen DER VERANKERUNGEN UND KOPPLUNGEN	7
1.2.1 Bezeichnung	7
1.2.2 Spanngliedgrößen	8
1.2.3 Verankerung	8
1.2.3.1 Allgemeines	8
1.2.3.2 Spann- und Festanker mit Verankerungsscheibe und Ankerkörper MA	8
1.2.3.3 Spann- und Festanker mit Ankerplatte SD	8
1.2.3.4 Festanker mit Verbundverankerungen H – HL und HR	9
1.2.4 Kopplung	9
1.2.4.1 Allgemeines	9
1.2.4.2 Feste Kopplung mit Koppelscheibe R	9
1.2.4.3 Bewegliche Kopplung D mit Einzellitzen-Kopplungen	9
1.2.5 Achs- und Randabstände, Betondeckung	10
1.2.6 Betonfestigkeit	10
1.2.7 Bewehrung im Verankerungsbereich	10
1.3 BEZEICHNUNG UND GRÖßen DER SPANNGLIEDER	10
1.3.1 Bezeichnung	10
1.3.2 Spanngliedgrößen	10
1.3.3 Größte Spannkräfte	11
1.4 SCHLUPF AN VERANKERUNG UND KOPPLUNG	11
1.5 REIBUNGSVERLUSTE	11
1.6 UNTERSTELLUNG DER HÜLLROHRE	12
1.7 KRÜMMUNGSRADIEN	12
BESTANDTEILE	13
1.8 SPEZIFIKATION DER SPANNSTAHLITZE	13
1.9 BESTANDTEILE DER VERANKERUNG UND KOPPLUNG	13
1.9.1 Allgemeines	13
1.9.2 Verankerungsscheibe und Ankerplatte SD	13
1.9.3 Koppelscheibe R	13
1.9.4 Mehrflächen-Ankerkörper MA	14
1.9.5 Einzellitzen-Kopplung	14
1.9.6 Zwiebel	14

1.9.7	Ring	14
1.9.8	Keil.....	14
1.9.9	Keilsicherungsscheibe	14
1.10	WENDEL UND ZUSATZBEWEHRUNG	14
1.11	HÜLLROHR	15
1.12	DAUERKORROSIONSSCHUTZ	15
1.13	SCHWEIßen	15
1.14	WERKSTOFFSPEZIFIKATIONEN DER BESTANDTEILE.....	15
2	SPEZIFIZIERUNG DES VERWENDUNGSZWECKS GEMÄß DEM ANWENDBAREN EUROPÄISCHEN BEWERTUNGSDOKUMENT	16
2.1	VERWENDUNGSZWECK.....	16
2.2	VORAUSSETZUNGEN	16
2.2.1	Allgemeines	16
2.2.2	Verpackung, Transport und Lagerung	16
2.2.3	Konstruktion und Bemessung	16
2.2.3.1	Allgemeines	16
2.2.3.2	Verbundverankerung	17
2.2.3.3	Erhöhte Spannkraftverluste an der festen Kopplung	17
2.2.3.4	Feste Kopplung.....	17
2.2.3.5	Bewegliche Kopplung	17
2.2.3.6	Spannglieder im tragenden Mauerwerk	17
2.2.4	Einbau.....	18
2.2.4.1	Allgemeines	18
2.2.4.2	Verankerungen	18
2.2.4.2.1	Allgemeines	18
2.2.4.2.2	Spannanker	18
2.2.4.2.3	Festanker	18
2.2.4.2.4	Verbundverankerung H – HL oder HR	19
2.2.4.3	Kopplungen	19
2.2.4.3.1	Feste Kopplung mit Koppelscheibe R	19
2.2.4.3.2	Bewegliche Kopplung D mit Einzellitzen-Kopplungen	19
2.2.4.4	Hüllrohr- und Spanngliedverlegung.....	20
2.2.4.5	Spannen und Spannprotokoll.....	20
2.2.4.5.1	Spannen	20
2.2.4.5.2	Nachspannen	20
2.2.4.5.3	Spannprotokoll	21
2.2.4.5.4	Spannausrüstung, Platzbedarf und Arbeitsschutz.....	21
2.2.4.6	Verpressen der Spannglieder mit Einpressmörtel	21
2.2.4.6.1	Einpressmörtel	21
2.2.4.6.2	Einpressverfahren	21
2.3	VORGESEHENE NUTZUNGSDAUER.....	21
3	LEISTUNG DES PRODUKTS UND ANGABE DER METHODEN IHRER BEWERTUNG	22
3.1	WESENTLICHE MERKMALE	22
3.2	PRODUKTLEISTUNG.....	23
3.2.1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit.....	23
3.2.1.1	Statische Tragfähigkeit	23
3.2.1.2	Widerstand gegen Ermüdung	23

3.2.1.3	Lastübertragung auf das Tragwerk	23
3.2.1.4	Reibungsbeiwert	23
3.2.1.5	Umlenkung (Grenzwerte) für ein internes Spannglied im Verbund und ein verbundloses Spannglied	23
3.2.1.6	Bewertung des Spanngliedaufbaus	23
3.2.1.7	Korrosionsschutz	23
3.2.2	Brandschutz	23
3.2.2.1	Brandverhalten	23
3.2.3	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz	24
3.2.3.1	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	24
3.3	BEWERTUNGSVERFAHREN	24
3.4	IDENTIFIZIERUNG	24
4	ANGEWANDTES SYSTEM ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT, MIT ANGABE DER RECHTSGRUNDLAGE	24
4.1	SYSTEM ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT	24
4.2	BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT FÜR BAUPRODUKTE, FÜR DIE EINE EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG AUSGESTELLT WURDE	25
5	FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DES SYSTEMS ZUR BEWERTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSBESTÄNDIGKEIT ERFORDERLICHE TECHNISCHE EINZELHEITEN GEMÄß ANWENDBAREM EUROPÄISCHEM BEWERTUNGSDOKUMENT	25
5.1	AUFGABEN DES HERSTELLERS	25
5.1.1	Werkseigene Produktionskontrolle	25
5.1.2	Leistungserklärung	26
5.2	AUFGABEN DER NOTIFIZIERTEN PRODUKTZERTIFIZIERUNGSSTELLE	26
5.2.1	Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle	26
5.2.2	Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle	26
5.2.3	Stichprobenprüfung (audit-testing) von Proben, die von der notifizierten Produktzertifizierungsstelle im Herstellungsbetrieb oder in den Lagereinrichtungen des Herstellers entnommen wurden	27
ANHÄNGE	28	
ANHANG 1	ÜBERSICHT ÜBER DIE VERANKERUNGEN	28
ANHANG 2	ÜBERSICHT ÜBER DIE KOPPLUNGEN	29
ANHANG 3	TECHNISCHE DATEN FÜR DIE SPANNGLIEDER 6803 BIS 6855 MIT KREISRUNDENMÄRKE HÜLLROHR AUS STAHL	30
ANHANG 4	TECHNISCHE DATEN FÜR DIE SPANNGLIEDER 6803 BIS 6805 MIT FLACHEM HÜLLROHR AUS STAHL	31
ANHANG 5	GRÖßTE VORSPANNKRÄFTE UND GRÖßTE ÜBERSPANNKRÄFTE FÜR DIE SPANNSTAHLITZE MIT 140 MM²	32
ANHANG 6	GRÖßTE VORSPANNKRÄFTE UND GRÖßTE ÜBERSPANNKRÄFTE FÜR DIE SPANNSTAHLITZE MIT 150 MM²	33
ANHANG 7	MINDESTKRÜMMUNGSRADIEN – P_R = 140 kN/m	34
ANHANG 8	MINDESTKRÜMMUNGSRADIEN – P_R = 200 kN/m	35
ANHANG 9	GRUNDELEMENTE	36

ANHANG 10	MONTAGEÜBERSICHT DER VERANKERUNG MIT MEHRFLÄCHEN-ANKERKÖRPER MA	37
ANHANG 11	VERANKERUNG MIT MEHRFLÄCHEN-ANKERKÖRPER MA MIT ZUSATZBEWEHRUNG UND MIT WENDEL – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6805 BIS 6822.....	38
ANHANG 12	VERANKERUNG MIT MEHRFLÄCHEN-ANKERKÖRPER MA MIT ZUSATZBEWEHRUNG UND MIT WENDEL – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6827 BIS 6855.....	39
ANHANG 13	VERANKERUNG MIT MEHRFLÄCHEN-ANKERKÖRPER MA MIT ZUSATZBEWEHRUNG UND OHNE WENDEL – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6805 BIS 6822.....	40
ANHANG 14	SCHLUPFWERTE UND KEILSICHERUNGEN	41
ANHANG 15	MONTAGEÜBERSICHT DER PLATTENVERANKERUNG SD	42
ANHANG 16	PLATTENVERANKERUNG SD – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6803 BIS 6809	43
ANHANG 17	VERBUNDVERANKERUNG H – LITZENANORDNUNG – WENDEL.....	44
ANHANG 18	VERBUNDVERANKERUNG H – BÜGELBEWEHRUNG	45
ANHANG 19	VERBUNDVERANKERUNG H – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6803 BIS 6809	46
ANHANG 20	VERBUNDVERANKERUNG H – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6812 BIS 6822	47
ANHANG 21	MONTAGE DER FESTEN KOPPLUNG R	48
ANHANG 22	FESTE KOPPLUNG R – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6805 BIS 6837	49
ANHANG 23	MONTAGE DER BEWEGLICHEN KOPPLUNG D	50
ANHANG 24	BEWEGLICHE KOPPLUNG D – DATENBLATT FÜR DIE SPANNGLIEDER 6803 BIS 6837	51
ANHANG 25	WERKSTOFFSPEZIFIKATIONEN	52
ANHANG 26	SPEZIFIKATION DER SIEBENDRAHT-SPANNSTAHLITZEN	53
ANHANG 27	CHARAKTERISTISCHE HÖCHSTKRAFT DES SPANNGLIEDS	54
ANHANG 28	INHALT DES FESTGELEGTEN PRÜFPLANS	55
ANHANG 29	STICHPROBENPRÜFUNG	56
ANHANG 30	BEZUGSDOKUMENTE.....	57
ANHANG 31	BEZUGSDOKUMENTE.....	58

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 ungeteilt 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 Bewertung¹ – ETA – betrifft einen Bausatz, das Spannverfahren im Verbund

DYWIDAG-Litze,

die aus den folgenden Bestandteilen besteht.

- Spannglied
Spannglied im Verbund mit 3 bis 55 Zuggliedern.
- Zugglied
Siebendraht-Spannstahllitze mit Nenndurchmessern und Nennzugfestigkeiten nach Tabelle 1

Tabelle 1 Zugglieder

Nenndurchmesser		Bezeichnung gemäß prEN 10138-3 ²	Nennzug- festigkeit
mm	Zoll	—	N/mm ²
15,3	0,6	Y1770S7	1 770
15,3	0,6	Y1860S7	1 860
15,7	0,62	Y1770S7	1 770
15,7	0,62	Y1860S7	1 860

ANMERKUNG 1 N/mm² = 1 MPa

- Verankerung

Mittels dreiteiligen Keils oder Zwiebel verankerte Spannstahllitze

Spann- (aktiv) und Festanker (passiv) mit Keilen, Verankerungsscheibe und Mehrflächen-Ankerkörper MA für Spannglieder mit 3 bis 55 Spannstahllitzen

¹ ETA-13/0815 wurde erstmals 2013 als Europäische technische Zulassung mit Geltungsdauer vom 28.06.2013 erteilt und 2018 in die Europäische Technische Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018 übergeführt. Sie enthält eine Berichtigung mit Druckfehlerkorrekturen.

² Normen und andere Dokumente, auf die in der Europäischen Technischen Bewertung verwiesen wird, sind im Anhang 30 und Anhang 31 zusammengestellt.

Spann- (aktiv) und Festanker (passiv) mit Keilen und Ankerplatte SD für Spannglieder mit 3 bis 9 Spannstahllitzen

Festanker (passiv) mit Verbundverankerung H für Spannglieder mit 3 bis 22 Spannstahllitzen

– Kopplung

Mittels dreiteiligen Keils verankerte Spannstahllitze

Feste Kopplung mit Keilen, Koppelscheibe R und Mehrflächen-Ankerkörper MA für Spannglieder mit 5 bis 37 Spannstahllitzen

Bewegliche Kopplung mit Keilen und Einzellitzen-Kopplungen D für Spannglieder mit 3 bis 37 Spannstahllitzen

- Wendel und Zusatzbewehrung oder nur Zusatzbewehrung ohne Wendel im Verankerungsbereich
- Hüllrohre
- 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 an, „68“ = 15,3 mm (0,6") oder 15,7 mm (0,62"), gefolgt von der größten Anzahl der Spannstahllitzen pro Einheit „n“, 68 n. Die möglichen Verankerungen und Kopplungen sind im Anhang 1 und Anhang 2 gezeigt und in Tabelle 2 angegebenen.

Tabelle 2 Verankerungen und Kopplungen

Bestandteil	Litzenanzahl ¹⁾									
Verankerung										
Verankerungsscheibe mit Ankerkörper MA	5 7 9 12 15 19 22 27 31 37 43 49 55									
Ankerplatte SD	3 4 5 6 7 8 9									
Verbundverankerung H	3 4 5 7 9 12 15 19 22									
Kopplung										
Feste Kopplung mit Koppelscheibe R und Ankerkörper MA	5 7 9 12 15 19 22 27 31 37									
Bewegliche Kopplung D	3 4 5 7 9 12 15 19 22 27 31 37									

¹⁾ Eine Spannstahllitze oder mehrere Spannstahllitzen dürfen entfallen, um Spannglieder mit einer Litzenanzahl zwischen den angegebenen Anzahlen zu verlegen.

„Mehrflächen-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 27 zusammengestellt.

Verankerungen und Kopplungen dürfen mit weniger Spannstahllitzen als der größten Anzahl belegt werden, wodurch sich eine durchgehende Spanngliedreihe ergibt. Dabei entfallen die Spannstahllitzen so weit wie möglich radialsymmetrisch. Für die entfallenen Spannstahllitzen müssen die entsprechenden Bohrungen in Verankerungsscheibe oder Koppelscheibe nicht eingehobt werden. Alternativ wird in Verankerungsscheibe und Koppelscheibe R ein kurzes Stück einer Spannstahllitze eingedrückt. Bei Koppelscheibe R dürfen die Bohrungen im vorstehenden Kranz gleichmäßig ausgeteilt werden. Die Außenabmessungen der Verankerungsscheibe und der Koppelscheibe 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 und Kopplung zu führen. Dies wird durch eine entsprechende Anordnung der Spannstahllitzen in Verankerungsscheibe und Koppelscheibe 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 Anzahl an Spannstahllitzen ausgeführt.

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 Verankerungsscheibe oder der Ankerplatte SD verankert, siehe Anhang 9. Alle Spannstahllitzen des Spanngliedbündels werden zugleich gespannt.

Am Festanker werden die Spannstahllitzen mittels Keilen in der Verankerungsscheibe oder in der Ankerplatte SD 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 Verankerungsscheibe und Ankerkörper MA

Der Spannanker besteht aus Keilen, einer Verankerungsscheibe und einem Ankerkörper MA, siehe Anhang 10 bis Anhang 13. Das Übergangsrohr liegt zwischen dem Ankerkörper MA und dem Hüllrohr. Die Verankerung mit Ankerkörper MA kann ohne oder mit einer Wendel eingebaut werden. Die Wendel wird, falls vorhanden, zentrisch auf den Ankerkörper MA ausgerichtet und lagerichtig befestigt. Soweit erforderlich, wird das freie Ende der Wendel an der Zusatzbewehrung befestigt. Das Hüllrohr wird in das Übergangsrohr eingeschoben oder auf dieses aufgeschraubt. Vor dem Spannen wird die Verankerungsscheibe auf die Spannstahllitzen geschoben.

Die Verankerung mit Ankerkörper MA kann 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. Ist der Festanker unzugänglich und einbetoniert, werden die Keile mittels einer Keilsicherungsscheibe gesichert, siehe Anhang 10.

1.2.3.3 Spann- und Festanker mit Ankerplatte SD

Der Spannanker besteht aus Keilen und einer Ankerplatte SD, siehe Anhang 15 und Anhang 16. Das Übergangsrohr ist an der Schalung befestigt, wahlweise mit einem Anschlussrohr. Hüllrohr und Übergangsrohr werden durch Einschieben des Hüllrohrs in das

Übergangsrohr oder durch Aufschrauben des Hüllrohrs auf das Übergangsrohr gestoßen. Die Wendel, falls vorhanden, wird zentrisch auf das Übergangsrohr ausgerichtet und lagerichtig befestigt. Soweit erforderlich, wird das freie Ende der Wendel an der Zusatzbewehrung befestigt. Vor dem Spannen wird die Ankerplatte SD auf die Litzen geschoben.

Die Verankerung mit Ankerplatte SD kann 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. Ist der Festanker unzugänglich und einbetoniert, wird der fertig vorbereitete Anker – bestehend aus Ankerplatte SD, Anschlussrohr, Übergangsrohr und Wendel – als vollständige Einheit eingebaut und die Keile mittels einer Keilsicherungsscheibe an der Ankerplatte SD gesichert, siehe Anhang 15.

1.2.3.4 Festanker mit Verbundverankerungen H – HL und HR

Am Festanker mit Verbundverankerung H werden die Spannstahllitzen über Verbund der Spannstahllitzen und insbesondere mit Zwiebeln im Tragwerksbeton verankert, siehe Anhang 1, Anhang 17 und Anhang 18. Daher kann sie nur als einbetonierter Festanker ausgeführt werden. Neben Zwiebeln besteht sie aus einem Ring, einer Wendel und Distanzhaltern zur Sicherung der vorgesehenen Lage der Litzen, siehe Anhang 1 und Anhang 17. Auf die Spannstahllitzen dieser Verankerung werden keinerlei Oberflächenbehandlungen, d. h. auch kein temporärer Korrosionsschutz aufgebracht, weder durch den Herstellungsbetrieb noch auf der Baustelle.

1.2.4 Kopplung

1.2.4.1 Allgemeines

In der Kopplung werden die Spannstahllitzen beider Bauabschnitte mittels Keilen verankert.

1.2.4.2 Feste Kopplung mit Koppelscheibe R

Die feste Kopplung besteht aus Keilen, einer Koppelscheibe R und einem Ankerkörper MA, siehe Anhang 21 und Anhang 22. Die feste Kopplung verbindet ein 2. Spannglied mit einem bereits gespannten 1. Spannglied. Das bereits gespannte 1. Spannglied ist gleich wie in einem Spannanker mit Verankerungsscheibe verankert. Zusätzlich weist die Koppelscheibe R einen überstehenden ringförmigen Kranz mit Konusbohrungen und werkseitig eingesetzten Keilen auf, die mit Anpresssegmenten und Druckfedern gehalten werden. Die Spannstahllitzen des 2. Spannglieds werden von der Unterseite in die Bohrungen eingeschoben und mit den werkseitig eingesetzten Keilen verankert.

Wenn die Kopplung wesentlichen Ermüdungsbelastungen ausgesetzt werden kann, wird am Umlenkpunkt am Ende des Übergangsrohrs ein 100 mm langer und mindestens 4 mm dicker PE-HD-Einsatz eingelegt. Der Einsatz ist bei einem Kunststoff-Übergangsrohr nicht erforderlich, wenn das Hüllrohr auf das Außengewinde des Kunststoff-Übergangsrohrs aufgeschraubt wird.

1.2.4.3 Bewegliche Kopplung D mit Einzellitzen-Kopplungen

Die bewegliche Kopplung D besteht für jede Spannstahllitze aus einer Einzellitzen-Kopplung. Die Einzellitzen-Kopplung ist aus 2 Keilen mit 2 Druckfedern zwischen 2 Keilhülsen, die mit einem Verbindungsbolzen verbunden sind, aufgebaut, siehe Anhang 23. Bewegliche Kopplungen verbinden zwei Spannglieder vor dem Spannen. Die Spannstahllitzen beider Spannglieder werden in die Einzellitzen-Kopplungen geschoben und mit den werkseitig eingesetzten Keilen verankert. Druckfedern zwischen Keilen und Verbindungsbolzen sichern die Lage der Keile in den Konen.

Ein Bündel aus Einzellitzen-Kopplungen ist in drei Ebenen versetzt angeordnet, siehe Anhang 23 und Anhang 24.

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

1.2.5 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 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16, Anhang 17, Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20. Die Achsabstände der Verankerungen dürfen jedoch in einer Richtung um bis zu 15 % reduziert werden, dabei aber weder kleiner als der Wendel-Außendurchmesser noch als die Abmessungen des Ankerkörpers MA oder der Ankerplatte SD werden, und das Verlegen der Zusatzbewehrung ist weiterhin möglich. 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 die Betonfläche im Verankerungsbereich gleich 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 Schutzkappe der Verankerung beträgt mindestens 20 mm. Die am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zur Betondeckung werden beachtet.

1.2.6 Betondruckfestigkeit

Es wird Beton gemäß EN 206 verwendet.

Die tatsächliche mittlere Würfeldruckfestigkeit des Betons, $f_{cm,0,cube}$, oder die tatsächliche mittlere Zylinderdruckfestigkeit des Betons, $f_{cm,0,cyl}$, zum Zeitpunkt der Übertragung der vollen Spannkraft auf den Tragwerksbeton entspricht zumindest den Werten im Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16, Anhang 17, Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20. Die tatsächliche mittlere Druckfestigkeit, $f_{cm,0,cube}$ oder $f_{cm,0,cyl}$, 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 Teilverspannung mit 30 % der vollen Spannkraft beträgt die tatsächliche mittlere Betondruckfestigkeit mindestens $0,5 \cdot f_{cm,0,cube}$ oder $0,5 \cdot f_{cm,0,cyl}$. Zwischenwerte dürfen gemäß Eurocode 2 linear interpoliert werden.

1.2.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Güte und Abmessungen der Wendel und der Zusatzbewehrung, die im Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16, Anhang 17, Anhang 18, Anhang 19, Anhang 20 und Anhang 25 angegeben sind, werden in jedem Fall eingehalten.

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

Wenn es Konstruktion und Bemessung projektspezifisch erfordern, darf die im Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16, Anhang 17, Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20 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 Spannstahllitze und der Anzahl der Spannstahllitzen mit 68 n bezeichnet. Die erste Zahl gibt den Nenndurchmesser der Spannstahllitze an, „68“ = 15,3 mm (0,6") oder 15,7 mm (0,62"), gefolgt von der Anzahl „n“ der Spannstahllitzen, z. B. 68 04.

1.3.2 Spanngliedgrößen

Das Spannverfahren beinhaltet Spannglieder mit 3 bis 55 Spannstahllitzen, siehe Tabelle 2. Es werden nur Siebendraht-Spannstahllitzen mit einem Nenndurchmesser von 15,3 mm oder

15,7 mm und einer Nennzugfestigkeit von 1 770 N/mm² oder 1 860 N/mm² verwendet. Die Abmessungen und Spezifikationen der Spannstahllitzen sind in Tabelle 1 und im Anhang 26 angegeben.

Anhang 27 enthält charakteristische Werte der Höchstkraft der Spannglieder.

1.3.3 Größte Spannkräfte

Die Vorspann- und Überspannkräfte sind in den am Ort der Verwendung geltenden einschlägigen Normen und Vorschriften angegeben. Anhang 5 und Anhang 6 enthalten die größten Vorspann- und Überspannkräfte der Spannglieder gemäß Eurocode 2. D. h. die größte Vorspannkraft, die auf ein Spannglied wirkt, übersteigt nicht $P_{0,\max} = 0,90 \cdot A_p \cdot f_{p0,1}$. Überspannen mit bis zu $0,95 \cdot A_p \cdot f_{p0,1}$ ist nur gestattet, 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 mm² Querschnittsfläche des Spannstahls des Spannglieds, $A_p = n \cdot S_0$

$f_{p0,1}$ N/mm² Charakteristische 0,1 %-Dehngrenze des Spannstahls, $F_{p0,1} = f_{p0,1} \cdot S_0$

n — Anzahl der Spannstahllitzen, d. h. $n = 1$ bis 55

S_0 mm² Nennquerschnittsfläche einer einzelnen Spannstahllitze, siehe Anhang 26

$F_{p0,1}$ kN Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze einer einzelnen Spannstahllitze, siehe Anhang 26

$P_{0,\max}$ kN Größte Vorspannkraft

P_{m0} kN Spannkraft zu Beginn, 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 Anhang 14 sind der Schlupf sowie die erforderlichen Keilsicherungen angegeben.

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 im Abstand x längs des Spannglieds vom Spannanker entfernt

P_0 kN Spannkraft im Abstand $x = 0$ m

μ rad⁻¹ Reibungsbeiwert, siehe Tabelle 3

α rad Summe der Umlenkinkel über den Abstand x , ungeachtet ihrer Richtung und ihres Vorzeichens

k rad/m Beiwert für den ungewollten Umlenkinkel, siehe Tabelle 3

x m Abstand längs des Spannglieds von jenem Punkt, in dem die Spannkraft P_0 wirkt.

ANMERKUNG 1 rad = 1 m/m = 1

Tabelle 3 Reibungsbeiwert μ und Beiwert k für den ungewollten Umlenkinkel

—		Kreisrundes Hüllrohr aus Stahl		Kreisrundes Kunststoffhüllrohr	
		Hüllrohr I	Hüllrohr II	Bandbreite	Empfohlener Wert
μ	rad ⁻¹	0,20	0,19	0,10 bis 0,14	0,14
k	rad/m	0,005	0,005	—	0,005
	°/m	(0,3) ¹⁾	(0,3) ¹⁾		(0,3) ¹⁾

ANMERKUNG

¹⁾ Nur informativ

Für flache Hüllrohre aus Stahl siehe Anhang 4.

Informationen zu Reibungsverlusten in Verankerungen und Kopplungen sind im Anhang 3 angegeben.

1.6 Unterstellung der Hüllrohre

Spannglieder werden mit hoher Genauigkeit verlegt. Dazu werden Hüllrohrunterstellungen eingebaut, 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 1,80 m. In Abschnitten mit der größten Spanngliedkrümmung wird der Abstand der Hüllrohrunterstellungen auf 0,60 bis 0,75 m verringert.

Werden die Spannstahllitzen erst nach dem Betonieren eingebracht (Hüllrohr II), wird besonders darauf geachtet, dass sich das Hüllrohr nicht verschiebt. Dazu wird zwischen den Unterstellungen das Hüllrohr zusätzlich befestigt, z. B. an der Bewehrung des Tragwerks. 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.

1.7 Krümmungsradien

Die im Anhang 7 und Anhang 8 angegeben 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 Spannstahllitze von $d = 15,7$ mm
- Einer Spannstahllitze mit einer höchsten Nennzugfestigkeit von 1860 N/mm²
- Einer größten Pressung unter den Spannstahllitzen von $p_{R,max} = 140$ kN/m oder 200 kN/m
- Einer Mindestbetondruckfestigkeit von $f_{cm,0,cube} = 25$ N/mm²

Im Falle unterschiedlicher Spanngliedparameter oder einer unterschiedlichen Pressung unter den Spannstahllitzen kann die Berechnung des Mindestkrümmungsradius mit der Gleichung

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

erfolgen.

Mit

R_{min} m Mindestkrümmungsradius

P_{m0} kN Spannkraft im Spannglied

d mm Nenndurchmesser der Spannstahllitze

d_i mm Hüllrohrinnendurchmesser

$p_{R, \max}$..kN/m Größte Pressung unter den Spannstahllitzen

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

Bestandteile

1.8 Spezifikation der Spannstahllitze

Es werden Siebendraht-Spannstahllitzen mit glatten Oberflächen der Einzeldrähte, einem Nenndurchmesser von 15,3 mm oder 15,7 mm und Nennzugfestigkeiten von 1 770 N/mm² oder 1 860 N/mm² verwendet. Abmessungen und Spezifikationen der Spannstahllitzen entsprechen prEN 10138-3 und sind im Abschnitt 1.1, Tabelle 1 und Anhang 26 angegeben.

Im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung wurde kein Merkmal der Spannstahllitze bewertet. Bei der Ausführung wird eine geeignete Spannstahllitze gemäß Anhang 26 und den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften gewählt.

1.9 Bestandteile der Verankerung und Kopplung

1.9.1 Allgemeines

Die Bestandteile der Verankerung und Kopplung entsprechen den Angaben in den Anhängen und im technischen Dossier³ der Europäischen Technischen Bewertung. Darin sind die Abmessungen, Werkstoffe und Angaben zur Werkstoffidentifizierung der Bestandteile mit Toleranzen und die zum Korrosionsschutz verwendeten Werkstoffe angegeben.

Für Spannstahllitzen mit einer Nennzugfestigkeit von sowohl 1 860 N/mm² als auch 1 770 N/mm² werden dieselben Verankerungen und Kopplungen verwendet.

1.9.2 Verankerungsscheibe und Ankerplatte SD

Beide, Verankerungsscheibe und Ankerplatte SD, bestehen aus Stahl und weisen ein Bohrbild aus regelmäßig angeordneten Bohrungen zur Verankerung der Spannstahllitzen auf, siehe Anhang 9, Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16 und Anhang 22. Die Bohrungen sind zylindrisch mit einseitig konischen Ausläufen zur Aufnahme der Keile und sind für Spann- und Festanker identisch. Alle Bohrungen sind ausgesenkt und entgratet. Siehe Anhang 9 mit Einzelheiten zu den konischen Bohrungen.

Für die Lastübertragung auf den Tragwerksbeton liegt die Verankerungsscheibe auf dem Ankerkörper MA auf. Die Ankerplatte SD übernimmt beide Aufgaben in einem Teil, Verankerung der Spannstahllitzen und Lastübertragung in den Tragwerksbeton über eine Lastübertragungsebene.

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

1.9.3 Koppelscheibe R

Die Koppelscheibe R besteht aus Stahl und weist ein Bohrbild aus regelmäßig angeordneten Bohrungen zur Verankerung der Spannstahllitzen auf, siehe Anhang 22. Das Bohrbild ist im Innenteil der Koppelscheiben mit dem der Verankerungsscheiben identisch und weist zylindrische Bohrungen mit einseitig konischen Ausläufen zur Aufnahme der Keile des 1. Bauabschnittes auf. Am äußeren ringförmigen Kranz der Koppelscheibe ist ein Bohrbild in

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

konzentrischen Ringen aus zylindrischen Bohrungen und einseitig konischen Ausläufen zur Aufnahme der Keile des 2. Bauabschnittes angeordnet. Alle Bohrungen sind ausgesenkt und entgratet. Siehe Anhang 9 mit Einzelheiten zu den konischen Bohrungen.

Auf der Seite des 2. Spannglieds sind die Keile werkseitig in den Konusbohrungen eingesetzt und mit Federn gesichert. An die Koppelscheibe R ist eine Schutzkappe mit Entlüftungsanschluss angeschlossen, um das Verpressen zu erleichtern.

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

1.9.4 Mehrflächen-Ankerkörper MA

Der Mehrflächen-Ankerkörper MA, siehe Anhang 11, Anhang 12 und Anhang 13, besteht aus Gusseisen und wird zusammen mit der Verankerungsscheibe als Spann- oder Festanker sowie mit der Koppelscheibe als feste Kopplung verwendet.

Der Ankerkörper MA ist kreisrund und weist zur Lastübertragung auf den Tragwerksbeton mehrere Lastübertragungsflächen auf. Ein mittiges kreisrundes Loch ermöglicht die Durchführung des Spannglieds.

1.9.5 Einzellitzen-Kopplung

Die Einzellitzen-Kopplung, siehe Anhang 23, besteht aus Stahl und wird für die bewegliche Kopplung D verwendet. Die Einzellitzen-Kopplung besteht aus 2 Keilhülsen mit Konusbohrung und Innengewinde, 2 Keilen und 2 Federn. Die Keilhülsen werden durch Einschrauben eines Verbindungsbolzen aus Stahl in die Innengewinde beider Keilhülsen verbunden.

Beim Einbau werden die Spannstahllitzen beider Spannglieder in die Einzellitzen-Kopplung mit den werkseitig eingesetzten Keilen eingeschoben und mit Federn gesichert. Die Konen sind sauber und frei von Beschädigung oder Rost und mit Korrosionsschutzöl versehen.

1.9.6 Zwiebel

Für die Verbundverankerung H wird die Zwiebel am Ende der Spannstahllitze, siehe Anhang 17, mit einem eigenen Presswerkzeug aufgebracht.

1.9.7 Ring

Der Stahlring wird in der Verbundverankerung H verwendet, siehe Anhang 17, Anhang 19 und Anhang 20.

1.9.8 Keil

Es werden nur die dreiteiligen Keile nach Anhang 9 verwendet. Für die jeweiligen Nenndurchmesser der Spannstahllitze weisen die Keile unterschiedliche Längen auf, siehe Anhang 9.

1.9.9 Keilsicherungsscheibe

Für den unzugänglichen Festanker wird die Keilsicherungsscheibe entweder mit der Verankerungsscheibe, siehe Anhang 10, oder mit der Ankerplatte SD, siehe Anhang 15, verwendet.

1.10 Wendel und Zusatzbewehrung

Stahlgüte 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 Ankerkörpern MA kann aus Draht 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 12, und Anhang 16 angegeben.

1.11 Hüllrohr

Im Regelfall wird ein gewelltes Hüllrohr aus Bandstahl verwendet. Für Fertigspannglieder werden in der Regel die Hüllrohre mit kleinerem Innendurchmesser, Hüllrohr I, verwendet. Die Anlieferung auf die Baustelle erfolgt bei längeren Spanngliedern auf Rollen oder in länglichen Schlaufen. Der Mindestdurchmesser D beim Transport beträgt für Spannglieder bis 6812 1,50 m und für größere Spannglieder bis 6827 1,80 m.

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

Im Regelfall weisen die Hüllrohre einen kreisrunden Querschnitt auf – das sogenannte „runde“ Hüllrohr. Optional sind für die Spannglieder 6803 bis 6805 Hüllrohre mit ovalem Querschnitt – das sogenannte „flache“ Hüllrohr – möglich. Die Enden der Hüllrohre werden mit Muffen gestoßen. Zwischen Hüllrohr und Übergangsrohr darf zum Längenausgleich an der Verankerung ein kurzes Hüllrohrstück als Teleskoprohr eingesetzt werden.

Das kreisrunde Hüllrohr entspricht EN 523. Für das flache Hüllrohr wird EN 523 sinngemäß angewandt.

Alternativ können gerippte Kunststoffhüllrohre verwendet werden, wenn dies am Ort der Verwendung zulässig ist.

1.12 Dauerkorrosionsschutz

Im Zuge der Erstellung der Europäischen Technischen Bewertung wurde kein Merkmal der Bestandteile und Werkstoffe des Korrosionsschutzsystems bewertet. Bei der Ausführung werden alle Bestandteile und Werkstoffe gemäß den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften ausgewählt.

Der Korrosionsschutz des Spannglieds, der Verankerung und des Kopplers wird mit Einpressmörtel gemäß EN 447 hergestellt, besonderem Einpressmörtel gemäß EAD 160027-00-0301 oder Fertig-Einpressmörtel mit einer Zusammensetzung, die den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften entspricht.

1.13 Schweißen

Schweißen ist nur an den nachstehend angegebenen Bestandteilen gestattet.

- Verschweißen der Endgänge der Wendel zu einem geschlossenen Ring
- Anheften des Endrings der Wendel an den Ankerkörper MA oder an die Ankerplatte SD oder deren Anschlussrohr, um die zentrische Lage der Wendel sicherzustellen

Bei Schweißarbeiten ist sicherzustellen, dass kein Kontakt zum Hüllrohr und zur Spannstahllitze besteht.

Nach der Fertigstellung der Spannglieder werden keine Schweißarbeiten mehr durchgeführt. Schweißarbeiten nahe Spanngliedern erfordern Schutzmaßnahmen, um Beschädigungen zu vermeiden.

1.14 Werkstoffspezifikationen der Bestandteile

Die Werkstoffspezifikationen der Bestandteile sind im Anhang 25 angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

2.1 Verwendungszweck

Das Spannsystem DYWIDAG-Litze ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen. Der Verwendungszweck lautet im Einzelnen.

- Internes Spannglied im Verbund für Beton- und Verbundtragwerke

2.2 Voraussetzungen

2.2.1 Allgemeines

Hinsichtlich Verpackung, Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts ist es die Zuständigkeit des Herstellers geeignete Maßnahmen umzusetzen 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 folgende Krümmungsdurchmesser D nicht unterschritten werden.

Für Spannglieder bis 6812 $D \geq 1,50 \text{ m}$

Für größere Spannglieder bis 6827 $D \geq 1,80 \text{ m}$

Empfehlungen zu Verpackung, Transport und Lagerung beinhalten.

- Vorübergehender Schutz des Spannstahls und der Bestandteile, um Korrosion während des Transports vom Herstellungsort zur Baustelle zu verhindern
- Transport, Lagerung und Handhabung des Spannstahls und anderer Bestandteile in einer Art und Weise, die Beschädigung durch mechanische oder chemische Einflüsse vermeidet
- Schutz der Zugglieder 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

Hinweise zu Konstruktion und Bemessung beinhalten.

Die Konstruktion des Tragwerks erlaubt einen fachgerechten Einbau, ein fachgerechtes Spannen und ein fachgerechtes Verpressen des Spannglieds, und Konstruktion und Bewehrung des Verankerungsbereichs ermöglichen einen einwandfreien Einbau und ein 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 in der Krümmung inneren Hüllrohre durch die resultierenden Umlenkkräfte der gespannten äußeren Spannglieder zerdrückt werden.

Ein Nachweis der Spannkraftübertragung in den Tragwerksbeton ist nicht erforderlich, wenn die Achs- und Randabstände der Spannglieder, Betonfestigkeit sowie Güte und Abmessungen der Wendel und der Zusatzbewehrung eingehalten werden, siehe Abschnitt 1.2.5, Abschnitt 1.2.6, Abschnitt 1.2.7, Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16, Anhang 17, Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20. Die Kräfte außerhalb der Wendel und Zusatzbewehrung werden nachgewiesen und erforderlichenfalls durch eine entsprechende Bewehrung, im Allgemeinen eine quer liegende Bewehrung, abgedeckt. Die Bewehrung des Tragwerks wird nicht als

Zusatzbewehrung herangezogen. Bewehrung, die über die erforderliche Bewehrung des Tragwerks hinausgeht, darf als Zusatzbewehrung angerechnet werden, sofern eine entsprechende Verlegung möglich ist.

Wenn es Konstruktion und Bemessung projektspezifisch erfordern, darf die im Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16, Anhang 17, Anhang 18, Anhang 19 und Anhang 20 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 Spannnische wird so entworfen, dass im Endzustand eine Betondeckung von mindestens 20 mm an den Schutzkappen sichergestellt wird.

Die am Spannanker zu Beginn aufgebrachte Vorspannkraft nimmt insbesondere aufgrund des Schlupfs, siehe Abschnitt 1.4 und Anhang 14, der Reibung längs des Spannglieds, siehe Abschnitt 1.5, und durch die elastische Verkürzung des Tragwerks sowie im Laufe der Zeit durch die Relaxation des Spannstahls und durch das Kriechen und Schwinden des Betons ab. Die Spannanweisungen des Inhabers der ETA sollten eingesehen werden.

2.2.3.2 Verbundverankerung

Für die Berechnung der Spannwege wird 50 % des Abstands zwischen Ring und Zwiebel in die freie Länge des Spannglieds 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.

Bei beweglichen Kopplungen braucht keine Erhöhung der Spannkraftverluste berücksichtigt werden.

2.2.3.4 Feste Kopplung

Die Spannkraft im 2. Bauabschnitt der festen Kopplung darf zu keinem Zeitpunkt größer als im 1. Bauabschnitt sein, weder im Bau- noch im Endzustand noch infolge irgendeiner Lastkombination.

2.2.3.5 Bewegliche Kopplung

Die Länge des Muffenrohrs und die Lage der Kopplung im Muffenrohr erlauben eine ungehinderte Bewegung der Kopplung im Muffenrohr über mindestens $\max \left\{ 1,20 \cdot \Delta l, 120 \text{ mm} \right\}$, mit Δl in mm als der erwartete Weg der Kopplung während des Spannens.

2.2.3.6 Spannglieder im tragenden Mauerwerk

Spannverfahren werden in erster Linie in Betontragwerken eingesetzt. Sie können allerdings auch mit anderen tragenden Baustoffen, z. B. im tragenden Mauerwerk, verwendet werden. Für diese Anwendungen ist im EAD 160004-00-0301 aber keine besondere Bewertung vorgesehen. Daher erfolgt die Lastübertragung der Spannkraft von der Verankerung auf das tragende Mauerwerk über Beton- oder Stahlbauteile, die gemäß der Europäischen Technischen Bewertung, insbesondere nach den Abschnitten 1.2.5, 1.2.6 und 1.2.7 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 die Verarbeitung des Produkts gemäß den Anleitungen des Herstellers oder – beim Fehlen derartiger Anleitungen – gemäß anerkannter 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 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 DYWIDAG-Litze verfügt.

2.2.4.2 Verankerungen

2.2.4.2.1 Allgemeines

Spann- und Festanker aus Ankerkörper MA und Verankerungsscheibe, feste Kopplung aus Ankerkörper MA und Koppelscheibe R und Spann- und Festanker mit Ankerplatte SD werden senkrecht zur Spanngliedachse versetzt. Anschließend an das Übergangsrohr 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 SD oder das Anschlussrohr oder durch Abstandhalter, die gegen das Spannglied abgestützt sind, gesichert. Die Zusatzbewehrung wird durch Anrödeln oder mittels Abstandhalter zentrisch zum Übergangsrohr gehalten.

2.2.4.2.2 Spannanker

Der Einbau vor Ort umfasst die nachstehenden Arbeitsschritte, siehe Anhang 10 und Anhang 15.

- Den Ankerkörper MA oder das Übergangsrohr oder das Anschlussrohr für die Ankerplatte SD an der Schalung befestigen.
- Das Übergangsrohr zwischen dem Ankerkörper MA und dem Hüllrohr oder zwischen dem Anschlussrohr für die Ankerplatte SD und dem Hüllrohr einbauen.
- Falls die Wendel nicht bereits werkseitig an den Ankerkörper MA oder das Anschlussrohr für die Ankerplatte SD geschweißt wurde, wird die Wendel eingebaut, zentrisch zur Spanngliedachse ausgerichtet und an der Bewehrung befestigt.
- Das Hüllrohr bis zu einer Länge von ungefähr d , mit d als dem Hüllrohrdurchmesser, in das Übergangsrohr einschieben oder das Übergangsrohr und das Hüllrohr ausrichten und mittels einer Verbindungsmuffe mit einer Mindestlänge von $2 \cdot d$ stoßen oder, im Fall entsprechend ausgebildeter PE-Übergangsrohre, das Hüllrohr auf das Übergangsrohr aufschrauben.
- Den Übergang vom Übergangsrohr auf das Hüllrohr abdichten.
- Kurz vor dem Spannen die Verankerungsscheibe oder die Ankerplatte SD auf die Litzen aufschieben.
- Die Spannstahllitzen mit den dreiteiligen Keilen festsetzen.

2.2.4.2.3 Festanker

Die Verankerung mit Ankerkörper MA und Verankerungsscheibe oder mit Ankerplatte SD kann auch als Festanker verwendet werden. Wenn der Festanker während des Spannens zugänglich ist, erfolgt der Einbau gleich wie beim Spannanker mit Ankerkörper MA und Verankerungsscheibe oder mit Ankerplatte SD nach Abschnitt 2.2.4.2.2.

Ist der Festanker während des Spannens unzugänglich, umfasst der Einbau vor Ort die nachstehenden Arbeitsschritte, siehe Anhang 10 und Anhang 15.

- Mehrflächen-Ankerkörper MA, Wendel, Übergangsrohr und Hüllrohr oder Anschlussrohr, Übergangsrohr und Hüllrohr vorbereiten und an der Schalung anbringen. Anschließend die jeweiligen Bestandteile an der Bewehrung befestigen und die Stöße abdichten.
- Die Litzen einschieben oder einziehen.
- Die Verankerungsscheibe oder die Ankerplatte SD auf die Litzen aufschieben.
- Die Keile einsetzen und mit $P_{0,\max}$ nach Anhang 5 und Anhang 6 vorverkeilen und anschließend die Keile mit einer Keilsicherungsscheibe sichern.
- Eine Verpresskappe zusammen mit einer entsprechenden Dichtung anbringen und die Entlüftungsrohre anschließen.

2.2.4.2.4 Verbundverankerung H – HL oder HR

Vor dem Ausformen der Zwiebeln werden Ring, Wendel und Distanzhalter 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 Distanzhaltern gehalten.

2.2.4.3 Kopplungen

2.2.4.3.1 Feste Kopplung mit Koppelscheibe R

Die feste Kopplung R verbindet ein 2. Spannglied mit einem bereits gespannten 1. Spannglied. Die Verankerung des bereits gespannten 1. Spannglieds in der Koppelscheibe R entspricht der eines Spannankers mit Verankerungsscheibe und Ankerkörper MA. Die Kopplung mit Koppelscheibe R und Ankerkörper MA wird rechtwinkelig zur Spanngliedachse nach dem gleichen Verfahren wie beim Spannanker eingebaut. Anschließend an das Übergangsrohr setzt sich das Spannglied über eine Länge von zumindest 250 mm gerade fort.

Der Einbau des 2. Spannglieds vor Ort umfasst die nachstehenden Arbeitsschritte, siehe Anhang 21 und Anhang 22.

- Abschlussrohr, Überschubrohr und Hüllrohr vorbereiten und in die Schalung einsetzen, anschließend die jeweiligen Bestandteile an der Bewehrung befestigen und die Übergänge abdichten. Abschlussrohr und Überschubrohr werden im Abstand L_t zur Koppelscheibe R angeordnet, mit L_t als der Gesamtlänge des Abschlussrohrs.
- Die Litzen einschieben oder einziehen.
- Durch Einschieben der Litzen in die zylindrischen Bohrungen des äußeren ringförmigen Kranzes der Koppelscheibe R wird das 2. Spannglied mit dem 1. Spannglied verbunden. Die Litzen werden mittels der werkseitig eingesetzten Keile, Federn und Anpresssegmenten in den rückseitigen konischen Ausläufen der zylindrischen Bohrungen gehalten. Der richtige Sitz der Litzenenden hinsichtlich einer ausreichenden Einschubtiefe wird mit Farbmarkierungen kontrolliert. Der Bereich hinter den konischen Ausläufen des äußeren ringförmigen Kranzes ist mit einer ebenfalls werkseitig angebrachten Schutzkappe abgeschlossen.
- Das Abschlussrohr und das Überschubrohr in die endgültige Lage bringen.
- Für das Verpressen mit Einpressmörtel die Verpressanschlüsse oder Entlüftungen am Abschlussrohr und an der Schutzkappe anordnen.

2.2.4.3.2 Bewegliche Kopplung D mit Einzellitzen-Kopplungen

Die bewegliche Kopplung verbindet zwei Spannglieder mittels Einzellitzen-Kopplungen vor dem Spannen. Die Litzen beider Spannglieder werden mit Keilen verankert. Die Einzellitzen-

Kopplungen bestehen aus 2 Keilhülsen, jeweils mit Konus und Gewinde, die mittels Verbindungsbolzen aus Stahl verbunden werden. Druckfedern zwischen Keilen und Verbindungsbolzen sichern die Lage der Keile in den Konen.

Der Einbau der Kopplung D vor Ort umfasst die nachstehenden Arbeitsschritte, siehe Anhang 23 und Anhang 24.

- Hüllrohr, Überschubrohre, Übergangsrohre und Muffenrohr vorbereiten und in der Schalung einbauen. Anschließend das Hüllrohr an der Bewehrung befestigen und die Stöße abdichten. Muffenrohr, Übergangsrohre und Überschubrohre verbleiben zurückgeschoben am Hüllrohr, um Freiraum für den Einbau der Litzenkopplungen zu belassen.
- Die Litzen einschieben oder einziehen.
- Die Litzen unter Berücksichtigung der versetzt angeordneten Einzellitzen-Kopplungen ablängen.
- Durch Einschieben der Litzen in die Bohrungen der Einzellitzen-Kopplungen die Litzen mit den Litzenkopplungen D verbinden. Der richtige Sitz beider Litzenenden hinsichtlich einer ausreichenden Einschubtiefe wird mit Farbmarkierungen kontrolliert.
- Die lagerichtige Anordnung der Einzellitzen-Kopplungen innerhalb des Muffenrohrs wird vor dem endgültigen Einrichten des Muffenrohrs, der Übergangsrohre und der Überschubrohre entsprechend der Richtung des Spannwegs überprüft.
- Muffenrohr, Übergangsrohr und Überschubrohr einrichten und die Stöße abdichten.
- An beiden Enden des Muffenrohrs je ein Entlüftungsrohr anordnen.

2.2.4.4 Hüllrohr- und Spanngliedverlegung

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

Der für die Spannarbeiten Verantwortliche führt vor dem Betonieren eine abschließende Überprüfung der verlegten Spannglieder durch. Beschädigungen am Hüllrohr oder den Spanngliedern werden entweder unverzüglich an Ort und Stelle behoben oder dem für die Baustelle Verantwortlichen gemeldet.

2.2.4.5 Spannen und Spannprotokoll

2.2.4.5.1 Spannen

Bei einer mittleren Betondruckfestigkeit im Bereich der Verankerung entsprechend Anhang 11, Anhang 12, Anhang 13, Anhang 16, Anhang 19, und Anhang 20 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 Vorgehen bei Absenkung und Entfernen des Lehrgerüsts
- Alle möglichen Kräfte aus dem Rückfedern des Lehrgerüsts werden beachtet.

2.2.4.5.2 Nachspannen

Ein Nachspannen der Spannglieder, verbunden mit dem Lösen und Wiederverwenden der Keile, ist gestattet. Nach dem Nachspannen drücken sich die Keile in zumindest 15 mm unbeeinträchtigte Litzenoberfläche ein und auf dem Spannglied zwischen den Verankerungen verbleiben keine Keileindrücke.

2.2.4.5.3 Spannprotokoll

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

2.2.4.5.4 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.

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.

2.2.4.6 Verpressen der Spannglieder mit Einpressmörtel

2.2.4.6.1 Einpressmörtel

Es wird Einpressmörtel gemäß EN 447 verwendet, besonderer Einpressmörtel gemäß EAD 160027-00-0301 oder Fertigeinpressmörtel, mit einer Zusammensetzung, die den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften entspricht.

2.2.4.6.2 Einpressverfahren

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

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

Die Spannischen werden 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 DYWIDAG-Litze von 100 Jahren, vorausgesetzt, die DYWIDAG-Litze wird fachgerecht 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 Verwendungsbedingungen kann die tatsächliche Nutzungsdauer wesentlich länger sein, ohne dass sich wesentliche Veränderungen auf die Grundanforderungen an Bauwerke auswirken⁴.

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.

⁴ Die tatsächliche Nutzungsdauer eines Produktes, das in einem bestimmten Bauwerk eingebaut 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.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Wesentliche Merkmale

Die Leistungen der DYWIDAG-Litze für die wesentlichen Merkmale sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4 Wesentliche Merkmale und Leistungen des Produkts

Nr.	Wesentliches Merkmal	Produktleistung
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 (Grenzwerte) für ein internes Spannglied im Verbund und ein verbundloses Spannglied	Siehe Abschnitt 3.2.1.5.
6	Bewertung des Spanngliedaufbaus	Siehe Abschnitt 3.2.1.6.
7	Korrosionsschutz	Siehe Abschnitt 3.2.1.7.
Grundanforderung an Bauwerke 2: Brandschutz		
8	Brandverhalten	Siehe Abschnitt 3.2.2.1.
Grundanforderung an Bauwerke 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
9	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	Siehe Abschnitt 3.2.3.1.
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.	—

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 des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.1. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft, F_{pk} , des Spannglieds mit Spannstahllitzen nach Anhang 26 sind im Anhang 27 angegeben.

3.2.1.2 Widerstand gegen Ermüdung

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.2. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft, F_{pk} , des Spannglieds mit Spannstahllitzen nach Anhang 26 sind im Anhang 27 angegeben.

Der Ermüdungswiderstand der Verankerungen und Kopplungen wurde mit einer Oberlast von $0,65 \cdot F_{pk}$, einer Schwingbreite von 80 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 des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.3. Die charakteristischen Werte der Höchstkraft, F_{pk} , des Spannglieds mit Spannstahllitzen nach Anhang 26 sind im Anhang 27 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

Zu Reibungsverlusten und Reibungsbeiwert, siehe Abschnitt 1.5.

3.2.1.5 Umlenkung (Grenzwerte) für ein internes Spannglied im Verbund und ein verbundloses Spannglied

Zu den Mindestkrümmungsradien siehe Abschnitt 1.7.

3.2.1.6 Bewertung des Spanngliedaufbaus

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.7.

3.2.1.7 Korrosionsschutz

Das Spannverfahren, wie es in der ETA beschrieben ist, erfüllt die Annahmekriterien des EAD 160004-00-0301, Abschnitt 2.2.13.

3.2.2 Brandschutz

3.2.2.1 Brandverhalten

Die Leistung der Bestandteile aus Stahl und Gusseisen ist Klasse A1 ohne Prüfung.

Die Leistung der Bestandteile aus anderen Werkstoffen wurde nicht bewertet.

3.2.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

3.2.3.1 Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen

Gemäß der Erklärung des Herstellers enthält das Spannverfahren keine gefährlichen Substanzen.

- SVOC und VOC

Die Leistung der Bestandteile aus Stahl und Gusseisen, die frei von Beschichtungen mit organischen Stoffen sind, ist keine Emission von SVOC und VOC.

Die Leistung der Bestandteile aus anderen Werkstoffen wurde nicht bewertet.

- Eluierbare Substanzen

Ein direkter Kontakt des Produkts mit Boden, Grund- und Oberflächenwasser ist nicht vorgesehen.

3.3 Bewertungsverfahren

Die Bewertung der wesentlichen Merkmale des Abschnitts 3.1 für die DYWIDAG-Litze, für den vorgesehenen Verwendungszweck und hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit, an den Brandschutz und an Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz im Sinne der Grundanforderungen an Bauwerke Nr. 1, 2 und 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, erfolgte in Übereinstimmung mit Anhang A des EAD 160004-00-0301, Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken, für Punkt 1, internes Spannglied im Verbund.

3.4 Identifizierung

Die Europäische Technische Bewertung für die DYWIDAG-Litze ist auf Grundlage abgestimmter Unterlagen erteilt worden, welche das bewertete Produkt identifizieren⁵. Änderungen bei den Werkstoffen, bei der Zusammensetzung oder bei den Merkmalen des Produkts oder beim Herstellverfahren 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 DYWIDAG-Litze das System 1+ anzuwenden. 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.

- Der Hersteller führt folgende Schritte durch
 - Werkseigene Produktionskontrolle;
 - Zusätzliche Prüfung von im Herstellungsbetrieb entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan⁶.

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

⁶ 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.

- 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.

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 Aufgaben des Herstellers

5.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller richtet im Herstellungsbetrieb ein System der werkseigenen Produktionskontrolle ein. Alle durch den Hersteller des Spannverfahrens eingerichteten Elemente, Verfahren und Spezifikationen werden systematisch in schriftlicher Form dokumentiert.

- Kontrolle des Vormaterials

Der Hersteller überprüft das Vormaterial auf Übereinstimmung mit dessen Spezifikationen.

- Inspektion und Prüfung

Art und Häufigkeit der Inspektionen, Prüfungen und Kontrollen, die im Laufe der Produktion und am fertigen Produkt ausgeführt werden, beinhalten im Regelfall.

- Festlegung der Anzahl der Proben, die vom Systemhersteller entnommen werden
- Werkstoffeigenschaften, z. B. Zugfestigkeit, Härte, Oberflächengüte, chemische Zusammensetzung, etc.
- Bestimmung der Abmessungen der Bestandteile
- Kontrolle des fachgerechten Aufbaus
- Dokumentation der Prüfungen und Prüfergebnisse

Alle Prüfungen werden nach dokumentierten Verfahren mit geeigneten kalibrierten Prüfeinrichtungen durchgeführt. Alle Ergebnisse der Inspektionen, Prüfungen und Kontrollen werden einheitlich und systematisch dokumentiert. Die grundsätzlichen Elemente des festgelegten Prüfplans sind im Anhang 28 angeführt, entsprechen EAD 160004-00-0301, Tabelle 3 und sind im Qualitätsmanagementplan der DYWIDAG-Litze enthalten.

Die Ergebnisse der Inspektionen, Prüfungen und Kontrollen werden auf Übereinstimmung bewertet. Bei Mängeln ergreift der Hersteller unverzüglich Maßnahmen zur Behebung der Nichtkonformitäten.

– Kontrolle nicht übereinstimmender Produkte

Produkte von denen angenommen wird, dass sie nicht dem festgelegten Prüfplan entsprechen, werden sofort gekennzeichnet und von den übereinstimmenden Produkten getrennt. Die werkseigene Produktionskontrolle umfasst die Steuerung nicht übereinstimmender Produkte.

– Reklamationen

Die werkseigene Produktionskontrolle beinhaltet Verfahren, nach denen alle Reklamationen über das Spannverfahren dokumentiert werden.

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.

Der Hersteller auditiert mindestens einmal pro Jahr die Hersteller der im Anhang 29 angegebenen Bestandteile.

5.1.2 Leistungserklärung

Der Hersteller ist für die Ausstellung der Leistungserklärung zuständig. Sind alle Voraussetzungen für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erfüllt, einschließlich der Ausstellung der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle, erstellt der Hersteller die Leistungserklärung. Wesentliche Merkmale, die in der Leistungserklärung für den jeweiligen Verwendungszweck anzuführen sind, enthält Tabelle 4.

5.2 Aufgaben der notifizierten Produktzertifizierungsstelle

5.2.1 Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle stellt sicher, dass gemäß dem festgelegten Prüfplan der Herstellungsbetrieb, insbesondere Personal und Ausrüstung und die werkseigene Produktionskontrolle geeignet sind, eine kontinuierliche Herstellung des Spannverfahrens gemäß den festgelegten technischen Vorgaben durchzuführen. Für die wichtigsten Tätigkeiten fasst EAD 160004-00-0301, Tabelle 4 die mindestens durchzuführenden Verfahren zusammen.

5.2.2 Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle

Die Tätigkeiten werden durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle durchgeführt und beinhalten Überwachungsinspektionen. Der Hersteller des Bausatzes wird mindestens einmal jährlich überprüft. Die werkseigene Produktionskontrolle wird überprüft und Proben für unabhängige Prüfungen an einzelnen Zuggliedern entnommen.

Für die wichtigsten Tätigkeiten fasst EAD 160004-00-0301, Tabelle 4 die mindestens durchzuführenden Maßnahmen zusammen. Es wird unter Berücksichtigung des festgelegten Prüfplans nachgewiesen, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle und das festgelegte Herstellverfahren eingehalten werden.

Jeder Hersteller der im Anhang 29 angegebenen Bestandteile wird mindestens einmal in fünf Jahren überprüft. Es wird unter Berücksichtigung des festgelegten Prüfplans nachgewiesen, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle und das festgelegte Herstellverfahren 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 des Spannverfahrens, um unabhängig Prüfungen durchzuführen. Eine Stichprobenprüfung wird mindestens einmal jährlich durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle durchgeführt. Für die wichtigsten Bestandteile fasst Anhang 29 die mindestens durchzuführenden Verfahren zusammen. Anhang 29 entspricht EAD 160004-00-0301, Tabelle 4. Insbesondere führt die notifizierte Produktzertifizierungsstelle mindestens einmal jährlich eine Prüfserie am einzelnen Zugglied gemäß EAD 160004-00-0301, Anhang C.7 und Abschnitt 3.3.4 durch, mit Proben, entnommen im Herstellungsbetrieb oder im Lager des Herstellers.

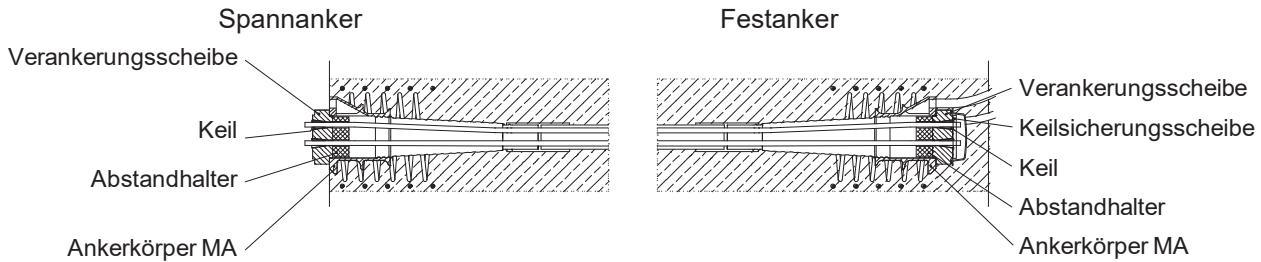
Ausgestellt in Wien am 25. Juni 2018
vom Österreichischen Institut für Bautechnik

Das Originaldokument ist unterzeichnet von

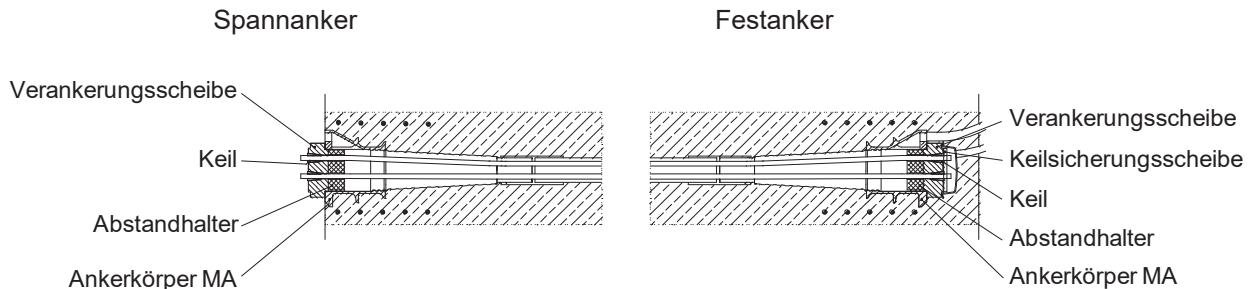
Dipl.-Ing. Dr. Rainer Mikulits
Geschäftsführer

Verankerungen

Verankerung mit Verankerungsscheibe und Mehrflächen-Verankerung MA mit Wendel 5–55 Litzen



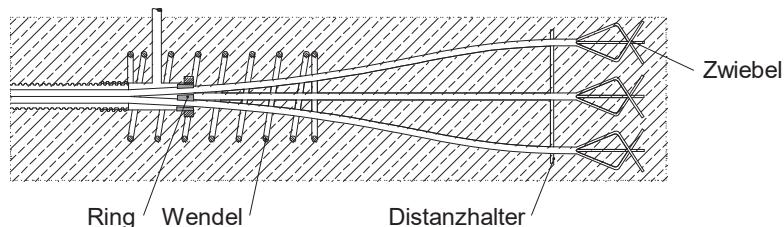
Verankerung mit Verankerungsscheibe und Mehrflächen-Verankerung MA ohne Wendel 5–22 Litzen



Verankerung mit Ankerplatte SD 3–9 Litzen



Verbundverankerung H, HL und HR 3–22 Litzen



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

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze
 Übersicht über die Verankerungen

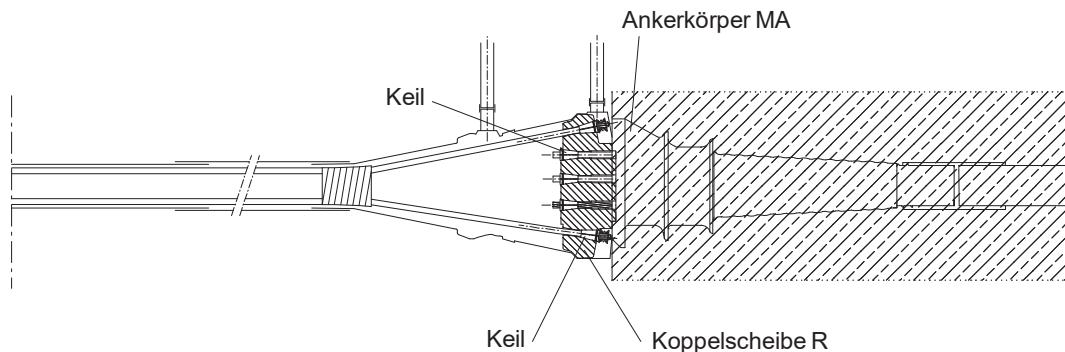
Anhang 1

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Kopplungen

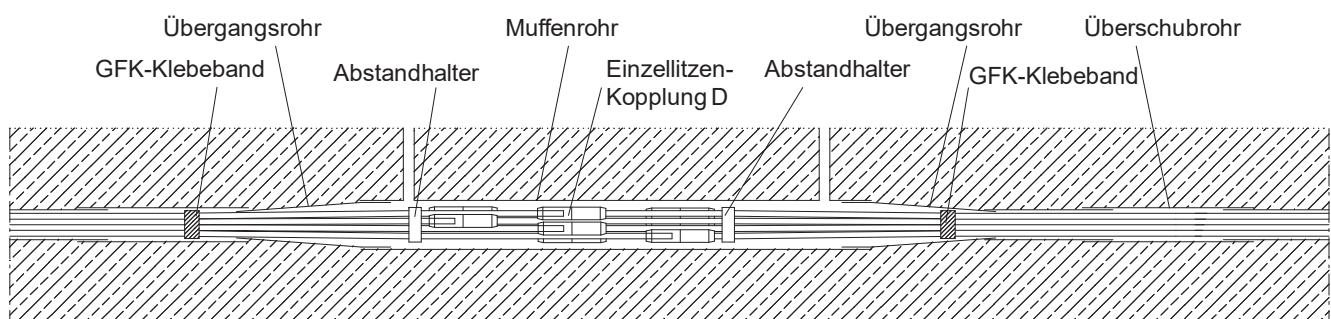
Feste Kopplung R

5–37 Litzen

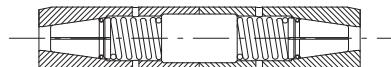


Bewegliche Kopplung D

3–37 Litzen



Einzellitzen-Kopplung D



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

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze
Übersicht über die Kopplungen

Anhang 2

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Technische Daten für die Spannglieder 6803 bis 6855 mit kreisrundem Hüllrohr aus Stahl

Spannglied	6803	6804	6805	6806	6807	6808	6809	6812	6815
Litzenanzahl	3	4	5	6	7	8	9	12	15
Querschnittsfläche des Spannstahls	$\varnothing 15,3 \text{ mm}$ mm^2	420	560	700	840	980	1120	1260	1680
	$\varnothing 15,7 \text{ mm}$ mm^2	450	600	750	900	1050	1200	1350	1800
Nennmasse des Spannstahls	$\varnothing 15,3 \text{ mm}$ kg/m	3,28	4,37	5,47	6,56	7,65	8,74	9,84	13,12
	$\varnothing 15,7 \text{ mm}$ kg/m	3,52	4,69	5,86	7,03	8,20	9,37	10,55	14,06
Elastizitätsmodul	N/mm ²	195 000 (Normwert)							

Kreisrundes Hüllrohr aus Stahl¹⁾

Hüllrohr I	$\varnothing d_i / d_a$ mm	40/47	45/52	50/57	55/62	55/62	65/72	65/72	75/82	80/87
Exzentrizität	mm	3	6	7	7	6	10	9	10	10
Hüllrohr II	$\varnothing d_i / d_a$ mm	45/52	50/57	55/62	60/67	60/67	70/77	70/77	80/87	85/92
Exzentrizität	mm	5	9	10	11	9	14	12	14	13
Abstand der Spannglied-Unterstellungen	m	0,60–1,80 m bei Aussteifungen, z. B. mit Litzenbündel oder PE-Rohr 0,60–1,00 m bei verstärktem Hüllrohr Im Spanngliedabschnitt mit Mindestkrümmungsradius beträgt der Abstand 0,60–0,80 m.								
Reibungsbeiwert	μ rad ⁻¹	0,19								
Beiwert für den ungewollten Umlenkwinkel	k	0,005 rad/m \triangleq 0,30 °/m								
Reibungsverlust im Spannanker	%	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5

Spannglied	6819	6822	6827	6831	6837	6843	6849	6855	
Litzenanzahl	19	22	27	31	37	43	49	55	
Querschnittsfläche des Spannstahls	$\varnothing 15,3 \text{ mm}$ mm^2	2 660	3 080	3 780	4 340	5 180	6 020	6 860	
	$\varnothing 15,7 \text{ mm}$ mm^2	2 850	3 300	4 050	4 650	5 550	6 450	7 350	
Nennmasse des Spannstahls	$\varnothing 15,3 \text{ mm}$ kg/m	20,77	24,05	29,51	33,88	40,44	47,00	53,56	
	$\varnothing 15,7 \text{ mm}$ kg/m	22,27	25,78	31,64	36,33	43,36	50,40	57,43	
Elastizitätsmodul	N/mm ²	195 000 (Normwert)							

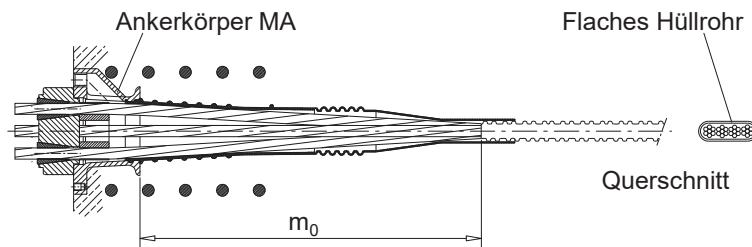
Kreisrundes Hüllrohr aus Stahl¹⁾

Hüllrohr I	$\varnothing d_i / d_a$ mm	90/97	95/102	105/112	115/122	—	—	—	—	
Exzentrizität	mm	10	10	11	15	—	—	—	—	
Hüllrohr II	$\varnothing d_i / d_a$ mm	95/102	105/112	115/122	120/127	130/137	140/147	150/157	160/167	
Exzentrizität	mm	14	18	18	17	17	19	21	23	
Abstand der Spannglied-Unterstellungen	m	1,00–1,80 m bei Aussteifungen, z. B. mit Litzenbündel oder PE-Rohr 0,80–1,50 m bei verstärktem Hüllrohr Im Spanngliedabschnitt mit Mindestkrümmungsradius beträgt der Abstand 0,80–1,20 m.								
Reibungsbeiwert	μ rad ⁻¹	0,19								
Beiwert für den ungewollten Umlenkwinkel	k	0,005 rad/m \triangleq 0,30 °/m								
Reibungsverlust im Spannanker	%	0,5								

¹⁾ Für Reibungsbeiwerte und Beiwerte für den ungewollten Umlenkwinkel kreisrunder Kunststoffhüllrohre siehe Abschnitt 1.5.

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Technische Daten für die Spannglieder 6803 bis 6855 mit kreisrundem Hüllrohr aus Stahl	Anhang 3 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Technische Daten für die Spannglieder 6803 bis 6805 mit flachem Hüllrohr aus Stahl



Spannglied	6803	6804	6805	
Litzenanzahl	3	4	5	
Querschnittsfläche des Spannstahls	$\varnothing 15,3 \text{ mm} \text{ mm}^2$	420	560	700
	$\varnothing 15,7 \text{ mm} \text{ mm}^2$	450	600	750
Nennmasse des Spannstahls	$\varnothing 15,3 \text{ mm} \text{ kg/m}$	3,28	4,37	5,47
	$\varnothing 15,7 \text{ mm} \text{ kg/m}$	3,52	4,69	5,86
Elastizitätsmodul	N/mm ²	195 000 (Normwert)		
Flaches Hüllrohr aus Stahl¹⁾				
Abmessungen	$d_i \text{ mm}$	55 × 21	70 × 21	85 × 21
	$d_a \text{ mm}$	60 × 25	75 × 25	90 × 25
Länge des Übergangsrohrs	$m_o \text{ mm}$	350	350	500
Abstand der Spannglied-Unterstellungen	m	0,50–1,00		
Beiwert für den ungewollten Umlenkwinkel	k	0,010 rad/m \triangleq 0,60 °/m		
Krümmung um die schwache Achse, Mindestkrümmungsradius	$R_{min} \text{ m}$	2,5		
Reibungsbeiwert	$\mu \text{ rad}^{-1}$	0,15		
Krümmung um die starke Achse, Mindestkrümmungsradius	$R_{min} \text{ m}$	5,0		
Reibungsbeiwert	$\mu \text{ rad}^{-1}$	0,23	0,26	0,32

¹⁾ Für Reibungsbeiwerte und Beiwerte für den ungewollten Umlenkwinkel flacher Kunststoffhüllrohre siehe Abschnitt 1.5.

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	<p>Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze</p> <p>Technische Daten für die Spannglieder 6803 bis 6805 mit flachem Hüllrohr aus Stahl</p>	<p>Anhang 4</p> <p>der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Größte Vorspannkräfte und größte Überspannkräfte für die Spannstahllitze mit 140 mm²

Litzen-anzahl ¹⁾	Masse der Litzen	Quer-schnitts-fläche der Litzen	$f_{pk} = 1\,770\text{ N/mm}^2$	$f_{pk} = 1\,860\text{ N/mm}^2$		
			A_p	$0,90 \cdot F_{p0,1}$ ⁵⁾	$0,95 \cdot F_{p0,1}$	$0,90 \cdot F_{p0,1}$ ⁵⁾
—	kg/m	mm ²	kN	kN	kN	kN
1	1,09	140	197	208	207	218
3	3,28	420	590	622	620	654
4	4,37	560	786	830	827	872
5	5,47	700	983	1 037	1 033	1 091
6	6,56	840	1 179	1 245	1 240	1 309
7	7,65	980	1 376	1 452	1 446	1 527
8	8,74	1 120	1 572	1 660	1 653	1 745
9	9,84	1 260	1 769	1 867	1 860	1 963
12	13,12	1 680	2 359	2 490	2 480	2 617
15	16,40	2 100	2 948	3 112	3 100	3 272
19	20,77	2 660	3 735	3 942	3 926	4 144
22	24,05	3 080	4 324	4 565	4 546	4 799
27	29,51	3 780	5 307	5 602	5 579	5 889
31	33,88	4 340	6 093	6 432	6 406	6 762
37	40,44	5 180	7 273	7 677	7 646	8 070
43	47,00	6 020	8 452	8 922	8 886	9 379
49	53,56	6 860	9 631	10 167	10 125	10 688
55	60,12	7 700	10 811	11 411	11 365	11 997

¹⁾ Durch den Entfall einer oder mehrerer Litzen dürfen Spannglieder mit einer Litzenanzahl zwischen den angegebenen Anzahlen eingebaut werden. Die entsprechende Spannkraft verringert sich je entfallener Litze wie für eine einzelne Litze angegeben.

²⁾ Die angegebenen Werte sind Höchstwerte nach Eurocode 2. Die tatsächlichen Werte sind den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zu entnehmen.

³⁾ Überspannen ist erlaubt, wenn die Kraft in der Spannpresse mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ des Endwertes der Überspannkraft gemessen werden kann.

⁴⁾ Für Spannstahlitzen nach prEN 10138-3, 09.2000, werden die Werte mit 0,98 multipliziert.

⁵⁾ Größte Vorspannkraft $P_{0,max}$

Mit

f_{pk} Charakteristische Zugfestigkeit der Spannstahlitze

$F_{p0,1}$ Charakteristischer Wert der Kraft des Spanngliedes an der 0,1 %-Dehngrenze, $F_{p0,1} = A_p \cdot f_{p0,1}$

Für $F_{p0,1}$ einer einzelnen Spannstahlitze, siehe Anhang 26.

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	<p>Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze</p> <p>Größte Vorspannkräfte und größte Überspannkräfte für die Spannstahlitze mit 140 mm²</p>	<p>Anhang 5</p> <p>der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Größte Vorspannkräfte und größte Überspannkräfte für die Spannstahllitze mit 150 mm²

Litzen-anzahl ¹⁾	Masse der Litzen	Quer-schnitts-fläche der Litzen	$f_{pk} = 1\ 770\ N/mm^2$	$f_{pk} = 1\ 860\ N/mm^2$	Größte Vorspannkraft ^{2), 4)}	Größte Überspannkraft ^{2), 3), 4)}
			A_p	$0,90 \cdot F_{p0,1}$ ⁵⁾	$0,95 \cdot F_{p0,1}$	$0,90 \cdot F_{p0,1}$ ⁵⁾
—	kg/m	mm ²	kN	kN	kN	kN
1	1,17	150	211	222	221	234
3	3,52	450	632	667	664	701
4	4,69	600	842	889	886	935
5	5,86	750	1 053	1 112	1 107	1 169
6	7,03	900	1 264	1 334	1 328	1 402
7	8,20	1 050	1 474	1 556	1 550	1 636
8	9,38	1 200	1 685	1 778	1 771	1 870
9	10,55	1 350	1 895	2 001	1 993	2 103
12	14,06	1 800	2 527	2 668	2 657	2 804
15	17,58	2 250	3 159	3 335	3 321	3 506
19	22,27	2 850	4 001	4 224	4 207	4 440
22	25,78	3 300	4 633	4 891	4 871	5 141
27	31,64	4 050	5 686	6 002	5 978	6 310
31	36,33	4 650	6 529	6 891	6 863	7 245
37	43,36	5 550	7 792	8 225	8 192	8 647
43	50,40	6 450	9 056	9 559	9 520	10 049
49	57,43	7 350	10 319	10 893	10 849	11 451
55	64,46	8 250	11 583	12 227	12 177	12 854

¹⁾ Durch den Entfall einer oder mehrerer Litzen dürfen Spannglieder mit einer Litzenanzahl zwischen den angegebenen Anzahlen eingebaut werden. Die entsprechende Spannkraft verringert sich je entfallener Litze wie für eine einzelne Litze angegeben.

²⁾ Die angegebenen Werte sind Höchstwerte nach Eurocode 2. Die tatsächlichen Werte sind den am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften zu entnehmen.

³⁾ Überspannen ist erlaubt, wenn die Kraft in der Spannpresse mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ des Endwertes der Überspannkraft gemessen werden kann.

⁴⁾ Für Spannstahliten nach prEN 10138-3, 09.2000, werden die Werte mit 0,98 multipliziert.

⁵⁾ Größte Vorspannkraft $P_{0, max}$

Mit

f_{pk} Charakteristische Zugfestigkeit der Spannstahlitze

$F_{p0,1}$ Charakteristischer Wert der Kraft des Spanngliedes an der 0,1 %-Dehngrenze, $F_{p0,1} = A_p \cdot f_{p0,1}$

Für $F_{p0,1}$ einer einzelnen Spannstahlitze, siehe Anhang 26.

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	<p>Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze</p> <p>Größte Vorspannkräfte und größte Überspannkräfte für die Spannstahlitze mit 150 mm²</p>	<p>Anhang 6</p> <p>der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mindestkrümmungsradien für $p_{R,\max} = 140 \text{ kN/m}$, Spannstahllitze Y1860S7¹⁾ und bei Verwendung gewellter Hüllrohre aus Stahl nach EN 523

Litze Y1860S7, $A_p = 140 \text{ mm}^2$					Litze Y1860S7, $A_p = 150 \text{ mm}^2$				
Litzenanzahl	Hüllrohr I	Mindestkrümmungsradius	Hüllrohr II	Mindestkrümmungsradius	Litzenanzahl	Hüllrohr I	Mindestkrümmungsradius	Hüllrohr II	Mindestkrümmungsradius
n	$\emptyset d_i$	R_{\min}	$\emptyset d_i$	R_{\min}	n	$\emptyset d_i$	R_{\min}	$\emptyset d_i$	R_{\min}
—	mm	m	mm	m	—	mm	m	mm	m
1	20	2,0	25	2,0	1	20	2,0	25	2,0
3	40	3,7	45	3,0	3	40	4,0	45	3,2
4	45	3,8	50	3,4	4	45	4,1	50	3,8
5	50	4,3	55	3,9	5	50	4,7	55	4,3
6	55	4,7	60	4,3	6	55	5,1	60	4,7
7	55	5,4	60	5,0	7	55	6,0	60	5,5
8	65	5,3	70	4,9	8	65	5,8	70	5,4
9	65	5,9	70	5,5	9	65	6,5	70	6,0
12	75	6,8	80	6,4	12	75	7,5	80	7,0
15	80	8,0	85	7,5	15	80	8,8	85	8,3
19	90	9,0	95	8,5	19	90	9,9	95	9,4
22	95	9,9	105	8,9	22	95	10,9	105	9,8
27	105	11,0	115	10,0	27	105	12,1	115	11,0
31	115	11,5	120	11,0	31	115	12,6	120	12,1
37	—	—	130	12,1	37	—	—	130	13,3
43	—	—	140	13,1	43	—	—	140	14,4
49	—	—	150	13,9	49	—	—	150	15,3
55	—	—	160	14,7	55	—	—	160	16,1

¹⁾ Die Mindestkrümmungsradien für die Litze Y1770S7 können mit der im Abschnitt 1.7 angegebenen Gleichung berechnet werden.

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Mindestkrümmungsradien – $p_R = 140 \text{ kN/m}$	Anhang 7 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Mindestkrümmungsradien für $p_{R,\max} = 200 \text{ kN/m}$, Spannstahllitze Y1860S7¹⁾ und bei Verwendung gewellter Hüllrohre aus Stahl nach EN 523

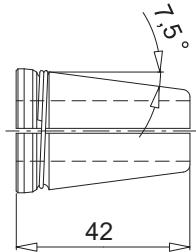
Litze Y1860S7, $A_p = 140 \text{ mm}^2$					Litze Y1860S7, $A_p = 150 \text{ mm}^2$				
Litzenanzahl	Hüllrohr I	Mindestkrümmungsradius	Hüllrohr II	Mindestkrümmungsradius	Litzenanzahl	Hüllrohr I	Mindestkrümmungsradius	Hüllrohr II	Mindestkrümmungsradius
n	$\emptyset d_i$	R_{\min}	$\emptyset d_i$	R_{\min}	n	$\emptyset d_i$	R_{\min}	$\emptyset d_i$	R_{\min}
—	mm	m	mm	m	—	mm	m	mm	m
1	20	2,0	25	2,0	1	20	2,0	25	2,0
3	40	2,6	45	2,2	3	40	2,8	45	2,3
4	45	2,7	50	2,4	4	45	2,8	50	2,6
5	50	3,0	55	2,7	5	50	3,3	55	3,0
6	55	3,3	60	3,0	6	55	3,6	60	3,3
7	55	3,8	60	3,5	7	55	4,2	60	3,8
8	65	3,7	70	3,4	8	65	4,0	70	3,8
9	65	4,1	70	3,8	9	65	4,5	70	4,2
12	75	4,8	80	4,5	12	75	5,3	80	4,9
15	80	5,6	85	5,3	15	80	6,2	85	5,8
19	90	6,3	95	6,0	19	90	6,9	95	6,6
22	95	6,9	105	6,3	22	95	7,6	105	6,9
27	105	7,7	115	7,0	27	105	8,4	115	7,7
31	115	8,0	120	7,7	31	115	8,8	120	8,5
37	—	—	130	8,5	37	—	—	130	9,3
43	—	—	140	9,2	43	—	—	140	10,1
49	—	—	150	9,8	49	—	—	150	10,7
55	—	—	160	10,3	55	—	—	160	11,3

¹⁾ Die Mindestkrümmungsradien für die Litze Y1860S7 können mit der im Abschnitt 1.7 angegebenen Gleichung berechnet werden.

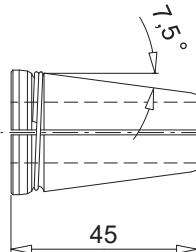
 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Mindestkrümmungsradien – $p_R = 200 \text{ kN/m}$	Anhang 8 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Keil- und Konusgeometrie

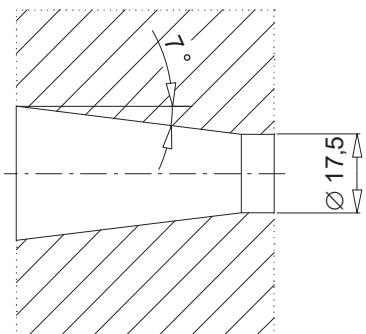
Spannstahllitze mit 140 mm² (0,6")



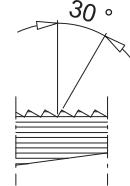
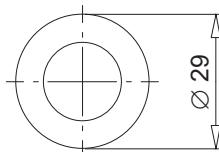
Spannstahllitze mit 150 mm² (0,62")



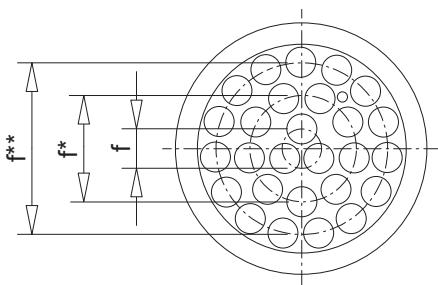
Konus für beide Keilgrößen



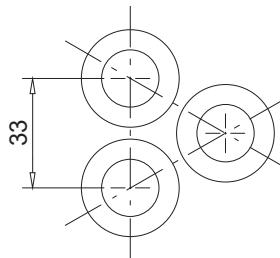
Geometrie des Keilzahns für beide Keilgrößen



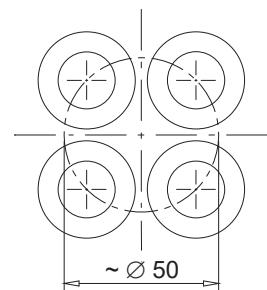
Geometrie der Verankerungsscheibe und der Ankerplatte SD
 Spannglied 6803 bis 6837



Spannglied 6843 bis 6855

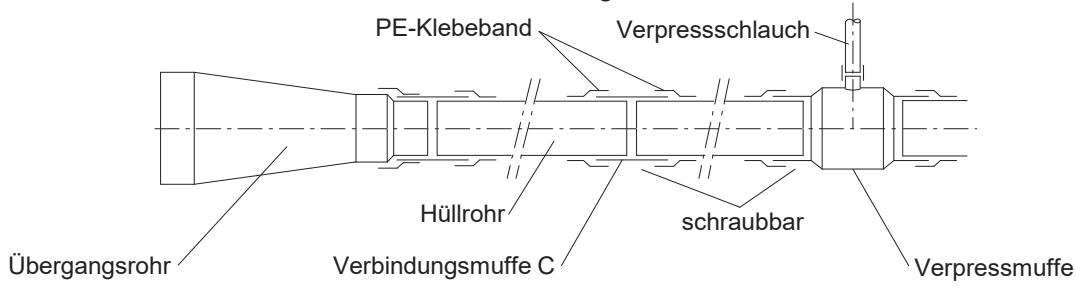


Spannglied 6804



f, f* und f** gemäß Anhang 16 und Anhang 22

Verrohrung



Abmessungen in mm



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

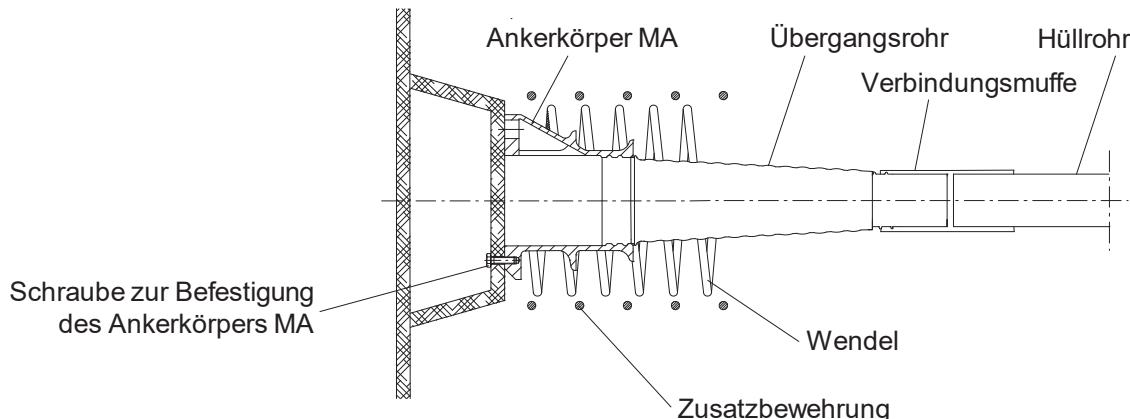
Spannverfahren im Verbund
 DYWIDAG-Litze
 Grundelemente

Anhang 9

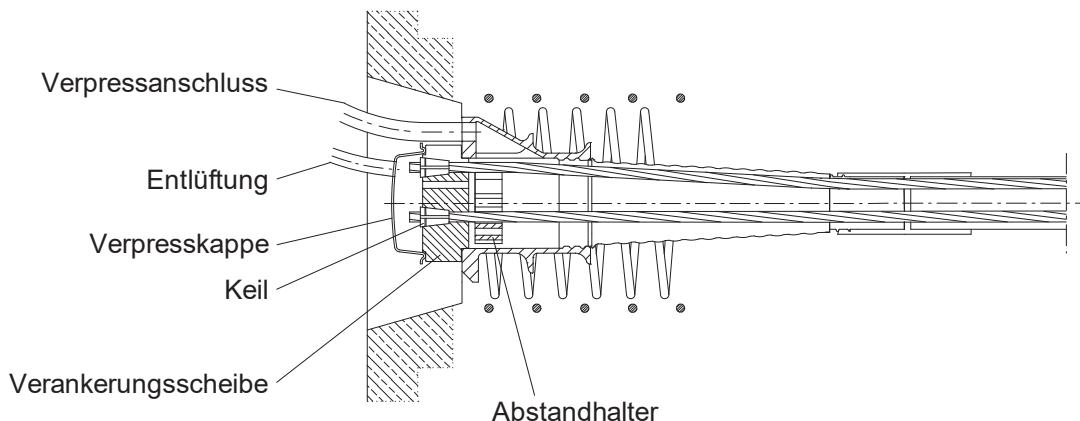
der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Spannanker mit Verankerungsscheibe und Ankerkörper MA

Einbau des Ankerkörpers, des Übergangsrohrs, des Hüllrohrs und der Bewehrung

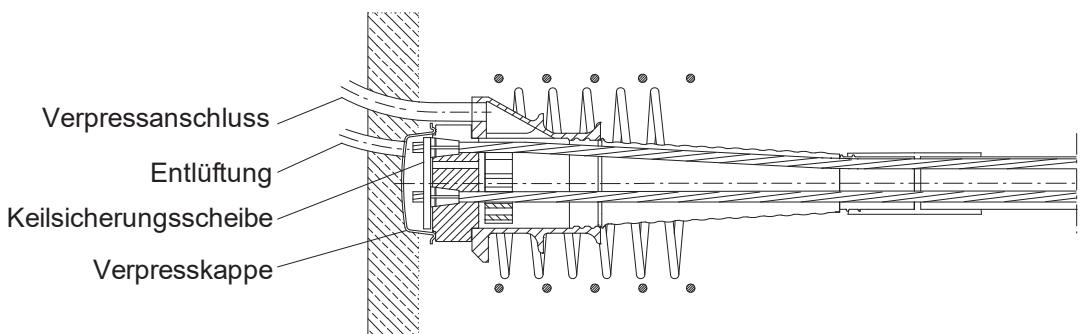


Nach Einbauen und Spannen des Spannglieds



Festanker mit Verankerungsscheibe und Ankerkörper MA

Unzugänglich



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

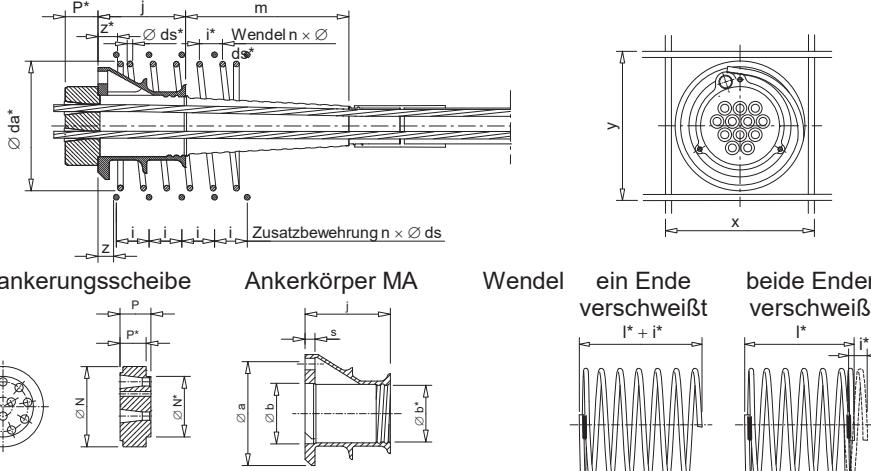
Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze

Montageübersicht der Verankerung mit
Mehrflächen-Ankerkörper MA

Anhang 10

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Mehrflächen-Ankerkörper MA mit Zusatzbewehrung und mit Wendel und mit den kleinsten Achsabständen, Spannstahllitze Y1770S7 15,3, Y1770S7 15,7, Y1860S7 15,3 und Y1860S7 15,7



Verankerungsscheibe Ankerkörper MA Wendel ein Ende verschweißt beide Enden verschweißt Mindestabstände

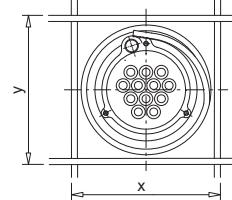
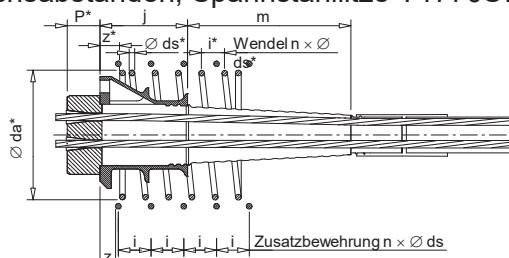
Spannglied **6805** **6807** **6809** **6812** **6815** **6819** **6822**

Litzenanzahl	5	7	9	12	15	19	22	
Litzenanordnung								
Verankerungsscheibe $\varnothing N$	117	130	145	170	190	210	220	
$\varnothing N^*$	88	96	112	128	148	159	176	
Dicke P	55	60	60	65	70	80	85	
Höhe P*	47	52	52	55	60	68	73	
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	
Länge des Übergangsrohrs m	240	210	280	350	390	430	550	
Mindestbetondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens								
$f_{cm, 0, cube}$ N/mm ²	25	34	45	25	34	45	25	
$f_{cm, 0, cyl}$ N/mm ²	20	28	36	20	28	36	20	
Achsabstand a _x , a _y	270	235	220	320	280	245	345	
Randabstand (plus c) ¹⁾ r _x , r _y	125	110	100	150	130	115	165	
Wendel								
Mindestanzahl Windungen n*	5,5	5	5	5	6,5	6	6	
Mindestdrahtdurchmesser $\varnothing d_s^*$	12	12	12	14	14	14	14	
Max. Randabstand z*	40	40	40	40	40	40	40	
Min. Außendurchmesser $\varnothing d_a$	205	185	180	240	220	200	270	
max. i*	45	40	50	50	50	50	50	
min. i*	235	195	235	240	240	290	315	
Zusatzbewehrung , gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500$ N/mm ²								
Mindestanzahl der Lagen n	5	5	5	6	6	6	7	
Mindeststabdurchmesser $\varnothing d_s$	12	12	12	12	12	12	14	
Max. Randabstand z	40	40	40	40	40	40	40	
Max. Abstand i	50	45	50	55	50	55	55	
Außenabmessungen x, y	250	215	200	300	260	225	325	

¹⁾ c ... Betondeckung Abmessungen in mm

DSI DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Verankerung mit Mehrflächen-Ankerkörper MA mit Zusatzbewehrung und mit Wendel Datenblatt für die Spannglieder 6805 bis 6822	Anhang 11 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
-----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Mehrflächen-Ankerkörper MA mit Zusatzbewehrung und mit Wendel und mit den kleinsten Achsabständen, Spannstahllitze Y1770S7 15,3, Y1770S7 15,7, Y1860S7 15,3 und Y1860S7 15,7

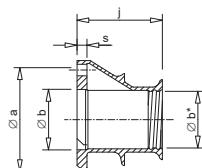


$r_x + c$
 $r_y + c$ Mindeststrandabstand
 c Betondeckung

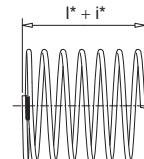
Verankerungsscheibe



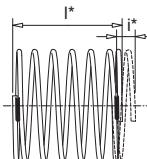
Ankerkörper MA



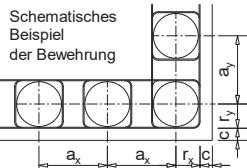
Wendel ein Ende verschweißt



beide Enden verschweißt



Mindestabstände



Spannglied	6827	6831	6837	6843	6849	6855
Litzenanzahl	27	31	37	43	49	55
Litzenanordnung						
Verankerungsscheibe	$\varnothing N$ $\varnothing N^*$ Dicke P Höhe P*	240 188 95 80	270 214 100 115	270 214 115 95	320 251 130 110	340 262 140 120
Ankerkörper MA	$\varnothing a$ $\varnothing b$ $\varnothing b^*$ Höhe j Dicke s	330 190 161 240 30	385 217 196 350 40	420 217 196 350 50	465 254 252 380 50	510 266 252 420 50
Länge des Übergangsrohrs	m	550	570	570	950	780
Mindestbetondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens						
f _{cm, 0, cube}	N/mm ²	25 34 45	28 40 53	28 40 53	53	53
f _{cm, 0, cyl}	N/mm ²	20 28 36	23 33 43	23 33 43	43	43
Achsabstand	a _x , a _y	600 520 460	690 590 535	760 650 600	640	680
Randabstand (plus c) ¹⁾	r _x , r _y	290 250 220	335 285 260	370 315 290	310	330
Wendel						
Mindestanzahl Windungen	n*	10 9 8,5	10 9 8	11 9 8	10	10
Mindestdrahtdurchmesser	$\varnothing d_s^*$	16 16 16	20 20 20	20 20 20	20	20
Max. Randabstand	z*	55 55 55	60 60 60	70 70 70	70	70
Min. Außendurchmesser	$\varnothing d_a^*$	510 430 370	620 530 480	660 570 520	530	550
	max. i*	50 50 50	55 60 65	50 60 65	55	60
	min. l*	495 445 420	555 540 515	560 540 515	555	600
Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl, R _e ≥ 500 N/mm ²						
Mindestanzahl der Lagen	n	10 10 10	9 8 8	10 9 8	10	13
Mindestabstdurchmesser	$\varnothing d_s$	20 20 20	20 20 20	20 20 20	20	20
Max. Abstand	z	55 55 55	40 40 40	40 40 40	50	50
Max. Abstand	i	65 60 60	75 80 80	75 75 85	70	60
Außenabmessungen	x, y	580 500 440	670 570 515	740 630 580	620	660

¹⁾ c ... Betondeckung

Abmessungen in mm



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

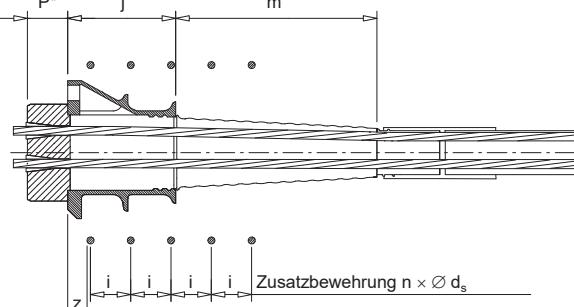
Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze

Verankerung mit Mehrflächen-Ankerkörper MA
 mit Zusatzbewehrung und mit Wendel
 Datenblatt für die Spannglieder 6827 bis 6855

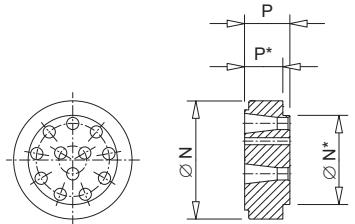
Anhang 12

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

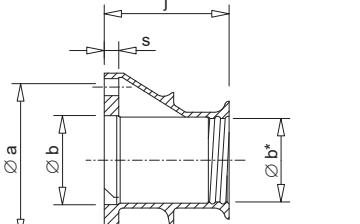
Mehrflächen-Ankerkörper MA mit Zusatzbewehrung und ohne Wendel, Spannstahllitze Y1770S7 15,3, Y1770S7 15,7, Y1860S7 15,3 und Y1860S7 15,7



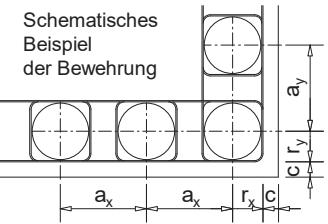
Verankerungsscheibe



Ankerkörper MA



Mindestabstände



$r_x + c$

$r_y + c$

c Betondeckung

Spannglied

	6805	6807	6809	6812	6815	6819	6822
Litzenanzahl	5	7	9	12	15	19	22
Litzenanordnung							
Verankerungsscheibe $\varnothing N$	117	130	145	170	190	210	220
$\varnothing N^*$	88	96	112	128	148	159	176
Dicke P	55	60	60	65	70	80	85
Höhe P^*	47	52	52	55	60	68	73
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
Länge des Übergangsrohrs m	240	210	280	350	390	430	550

Mindestbetondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens

$f_{cm, 0, cube}$ N/mm ²	34 44 54	34 44 54	34 44 54	34 44 54	34 44 54	34 44 54	34 44 54	34 44 54
$f_{cm, 0, cyl}$ N/mm ²	28 35 43	28 35 43	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) ¹⁾ 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/mm²

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 $\varnothing d_s$	16 16 16	16 16 16	16 16 16	16 16 16	20 16 16	20 20 20	20 20 20
Max. Abstand 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 ²⁾ x, y	240 205 175	280 235 195	305 260 225	320 295 260	380 335 300	410 370 350	430 390 360

¹⁾ c ... Betondeckung

²⁾ Die Außenabmessungen x, y sind genau einzuhalten.

Abmessungen in mm



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

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze

Verankerung mit Mehrflächen-Ankerkörper MA mit Zusatzbewehrung und ohne Wendel
 Datenblatt für die Spannglieder 6805 bis 6822

Anhang 13

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

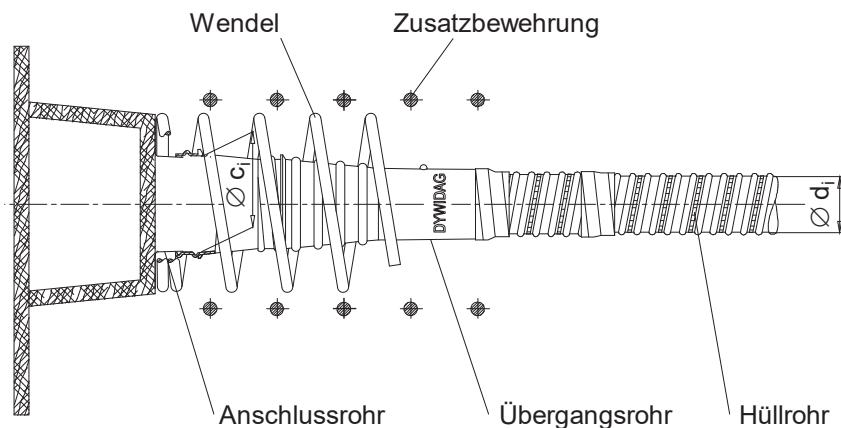
Verankerung oder Kopplung	Schlupf	Sicherungsmaßnahmen
—	mm	—
Spannanker – Verankerungsscheibe – Ankerplatte SD – Koppelscheibe R	3 ¹⁾	Verkeilen mit 20 kN Verkeilkraft je Litze
	6 ¹⁾	—
Für die Spannwegberechnung zu berücksichtigender Schlupf am Spannanker	1	—
Festanker – Verankerungsscheibe – Ankerplatte SD	1	Vorverkeilen mit $P_{0, \text{max}}$, Keilsicherungsscheibe
	5	Keilsicherungsscheibe
Verbundverankerung	0	—
Feste Kopplung R 2. Bauabschnitt	4	Feder
Bewegliche Kopplung D	8	Feder

¹⁾ Der Schlupf tritt bei der Übertragung der Spannkraft von der Spannpresse auf die Verankerung auf.

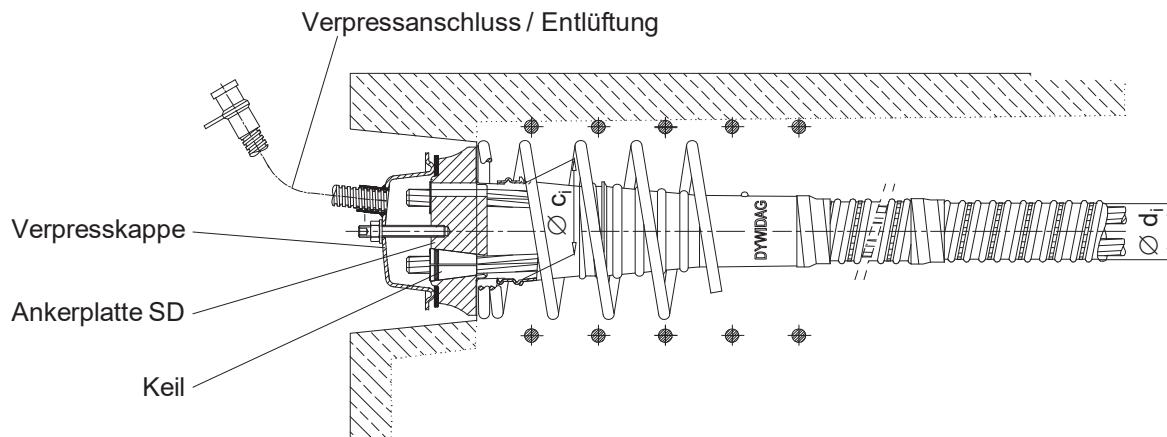
 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Schlupfwerte und Keilsicherungen	Anhang 14 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Spannanker SD

Einbau des Verbindungsrohrs (optional), des Übergangsrohrs, des Hüllrohrs und der Bewehrung

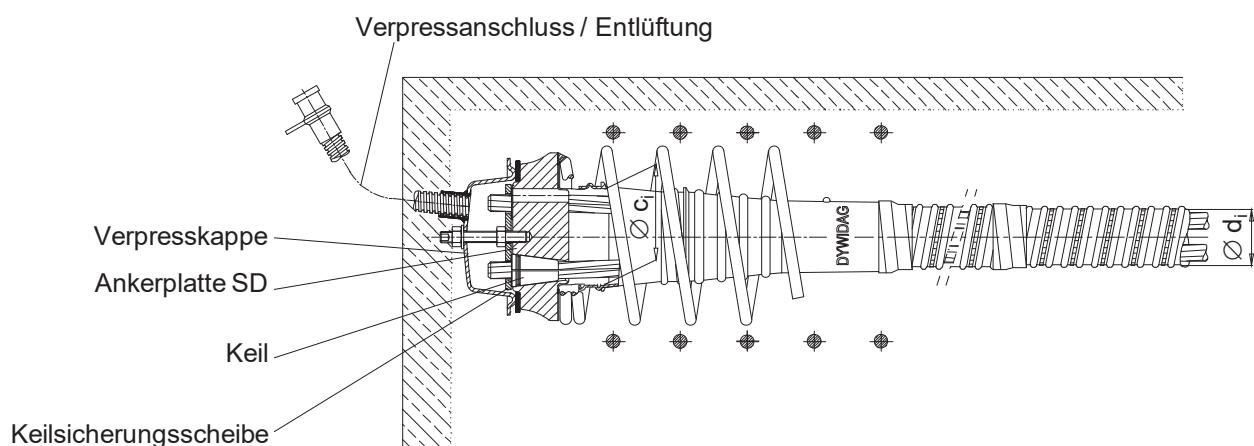


Nach Einbauen und Spannen des Spannglieds



Festanker SD

Ungänglich



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

Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze

Montageübersicht der
Plattenverankerung SD

Anhang 15

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Plattenverankerung SD
Mindestabstände

Spannglied

	6803	6804	6805	6806	6807	6808	6809
Litzenanzahl	3	4	5	6	7	8	9
Litzenanordnung							
Teilkreis	f	44	50	60	70	70	86
Ankerplatte SD	a	140	160	180	215	215	245
	b	125	135	150	170	170	190
	c	50	50	50	50	55	55
Anschlussrohr	$\varnothing c_i$	65	75	85	95	95	110
Länge des Übergangsrohrs	m	300	300	400	350	350	400
Mindestbetondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Spannens							
$f_{cm, 0, cube}$	N/mm ²	30	30	30	30	30	30
$f_{cm, 0, cyl}$	N/mm ²	24	24	24	24	24	24
Achsabstand	a_x / a_y	250 / 170	290 / 190	320 / 215	340 / 240	370 / 250	400 / 270
Randabstand (plus c) ¹⁾	r_x / r_y	115 / 75	135 / 85	150 / 100	160 / 110	175 / 115	190 / 125
Wendel							
Mindestanzahl Windungen	n*			6	6	6	6
Mindestdrahtdurchmesser $\varnothing d_s^*$				12	12	14	14
Min. Außendurchmesser $\varnothing d_a^*$				160	180	190	210
max. i^*				50	50	50	50
min. l^*				285	285	290	290
Zusatzbewehrung, gerippter Bewehrungsstahl, $R_e \geq 500$ N/mm²							
Mindestanzahl der Lagen	n	6	6	7	7	7	7
Mindeststabdurchmesser $\varnothing d_s$	r	12	12	12	12	12	12
Max. Randabstand	z	35	35	40	40	40	40
Max. Abstand	i	50	50	50	50	55	55
Außenabmessungen ²⁾	x, y	230 / 150	270 / 170	300 / 195	320 / 220	350 / 230	380 / 250

¹⁾ c ... Betondeckung

Abmessungen in mm

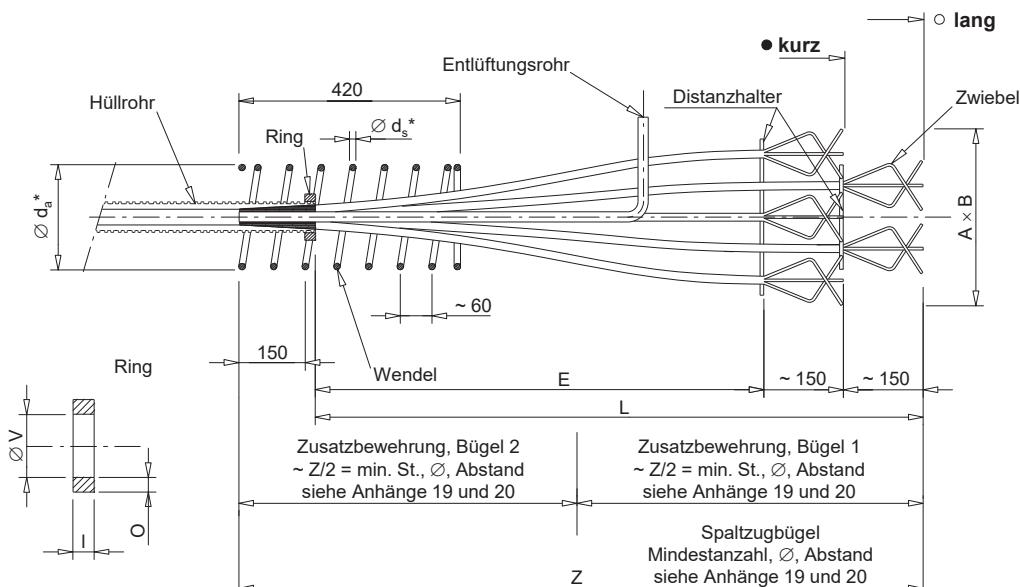
²⁾ Die Außenabmessungen x, y sind genau einzuhalten.

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

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze
Plattenverankerung SD
 Datenblatt für die Spannglieder 6803 bis 6809

Anhang 16
 der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Verbundverankerung H 6803 bis 6822
 für $f_{cm,0,Würfel} \geq 34 \text{ N/mm}^2$ oder $f_{cm,0,Zylinder} \geq 28 \text{ N/mm}^2$



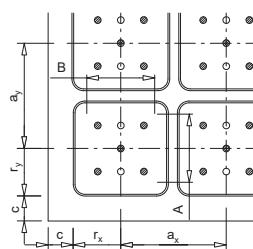
Spannglied	6803	6804		6805		6807		6809	
Aufbau	HL	HL	HR	HL	HR	HL	HR	HL	HR
Ansicht Verankerung									
Y									
A									
B									

Spannglied	6812		6815		6819		6822	
Aufbau	HL	HL	HL	HR	HL	HR	HL	HR
Ansicht Verankerung								
Y								
A								
B								

Legende

- Position lang
- Position kurz
- 3. Position¹⁾

$r_x + c$ Mindestrandabstand
 $r_y + c$ Mindestrandabstand
 c Betondeckung



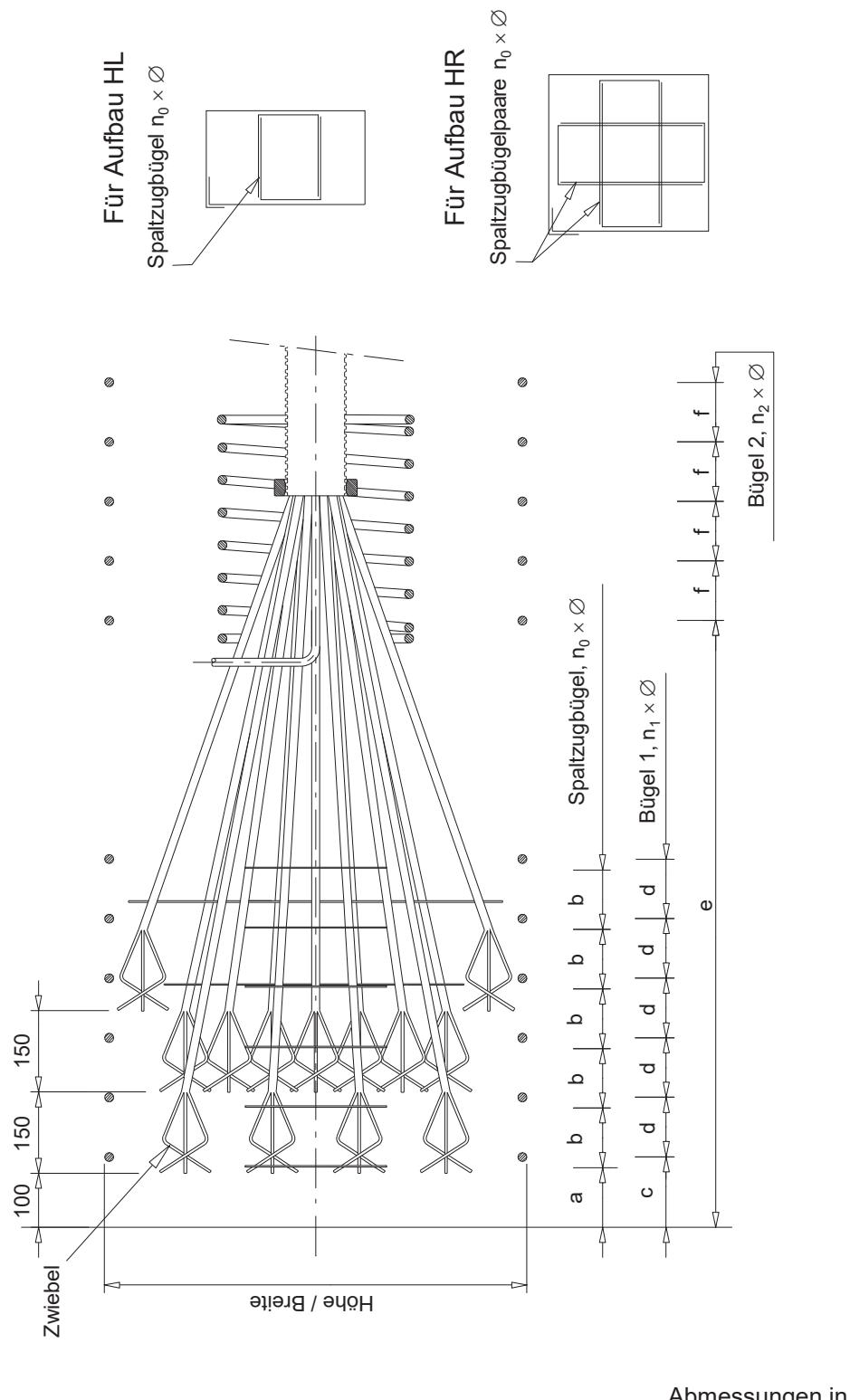
¹⁾ 3. Position, siehe Anhang 18

Schematisches Beispiel der Bewehrung

Abmessungen in mm

DSI	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Verbundverankerung H Litzenanordnung – Wendel	Anhang 17 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com		

Verbundverankerung H 6803 bis 6822
 für f_{cm} , 0, Würfel $\geq 34 \text{ N/mm}^2$ oder f_{cm} , 0, Zylinder $\geq 28 \text{ N/mm}^2$



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

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze
 Verbundverankerung H
 Bügelbewehrung

Anhang 18

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Verbundverankerung H 6803 bis 6809 für $f_{cm,0,cube} \geq 34 \text{ N/mm}^2$ oder $f_{cm,0,cyl} \geq 28 \text{ N/mm}^2$
 Litze Y1770S7 15,3, Litze Y1770S7 15,7, Litze Y1860S7 15,3 und Litze Y1860S7 15,7

Für die Ausführung siehe die Anhänge 17 und 18.

Spannglied	6803	6804		6805		6807		6809	
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
	B	90	90	190	90	210	90	250	210
	Z	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
	L	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250
Wendel	$\emptyset d_a^*$	—	—	—	160	160	180	180	230
	$\emptyset d_s^*$	—	—	—	12	12	12	12	14
Ring	$\emptyset V$	Hüllrohraußendurchmesser + ~ 3 mm							
	O	11	14	14	14	14	14	14	14
	I	20	20	20	20	30	30	30	30
Mindestachs- und Mindestrandabstand	a_x	180	190	285	210	305	230	340	280
	a_y	380	430	285	440	305	500	340	500
	r_x	80	85	135	95	145	105	160	130
	r_y	180	205	135	210	145	240	160	240
Spaltzugbügel ¹⁾	a	100	100	—	100	—	100	—	100
	b	80	80	—	80	—	83	—	90
	n_0	6	6	—	6	—	6	—	6
	\emptyset	10	10	—	10	—	10	—	12
	Breite	160	170	—	190	—	210	—	260
Bügel 1	Höhe	150	180	—	180	—	180	—	200
	c	115	115	115	115	105	115	105	120
Bügel 2	d	80	80	80	80	80	83	85	90
	n_1	8	8	7	8	7	8	7	8
	\emptyset	12	12	12	12	12	12	12	14
	Breite	160	170	265	190	285	210	320	260
Bügel 2	Höhe	360	410	265	420	285	480	320	480
	e	850	850	785	850	785	850	785	900
Bügel 2	f	166	166	170	166	170	166	170	200
	n_2	5	5	5	5	5	5	5	4
	\emptyset	12	12	12	12	12	12	12	14
	Breite	160	170	265	190	285	210	320	260
Bügel 2	Höhe	360	410	265	420	285	480	320	480

¹⁾ Kreuzweiser Einbau der Spaltzugbügel beim Festanker HR gemäß Anhang 18

Abmessungen in mm

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Verbundverankerung H Datenblatt für die Spannglieder 6803 bis 6809	Anhang 19 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Verbundverankerung H 6812 bis 6822 für $f_{cm,0,cube} \geq 34 \text{ N/mm}^2$ oder $f_{cm,0,cyl} \geq 28 \text{ N/mm}^2$
 Litze Y1770S7 15,3, Litze Y1770S7 15,7, Litze Y1860S7 15,3 und Litze Y1860S7 15,7

Für die Ausführung siehe die Anhänge 17 und 18.

Spannglied		6812		6815		6819		6822	
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 ²⁾	950
	L	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250
Wendel	$\emptyset d_a^*$	250	250	295	295	330	330	360	360
	$\emptyset d_s^*$	14	14	16	16	16	16	16	16
Ring	$\emptyset V$		Hüllrohraußendurchmesser + ~ 3 mm						
	O	20	20	20	20	20	20	20	20
	I	30	30	30	30	30	30	30	30
Mindestachs- und -randabstand	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 ¹⁾	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
	\emptyset	12	12	14	14	14	14	14	14
	Breite	280	420	330	455	370	505	390	550
Höhe	200	150	220	230	220	230	260	280	
	Bügel 1	c	120	120	120	120	130	130	140
Bügel 2	d	100	100	100	100	110	110	110	120
	n_1	8	6	8	6	7	6	6	5
	\emptyset	14	14	14	14	14	14	14	14
	Breite	280	370	330	440	370	505	390	550
	Höhe	550	420	610	455	695	505	760	540
	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
	\emptyset	14	14	14	14	14	14	14	14
	Breite	280	370	330	440	370	505	390	550
	Höhe	550	420	610	455	695	505	760	540

¹⁾ Kreuzweiser Einbau der Spaltzugbügel beim Festanker HR gemäß Anhang 18

²⁾ Zwiebel in 3. Lage

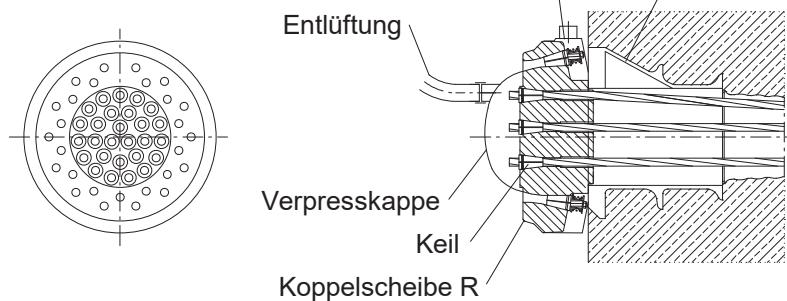
Abmessungen in mm

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Verbundverankerung H Datenblatt für die Spannglieder 6812 bis 6822	Anhang 20 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

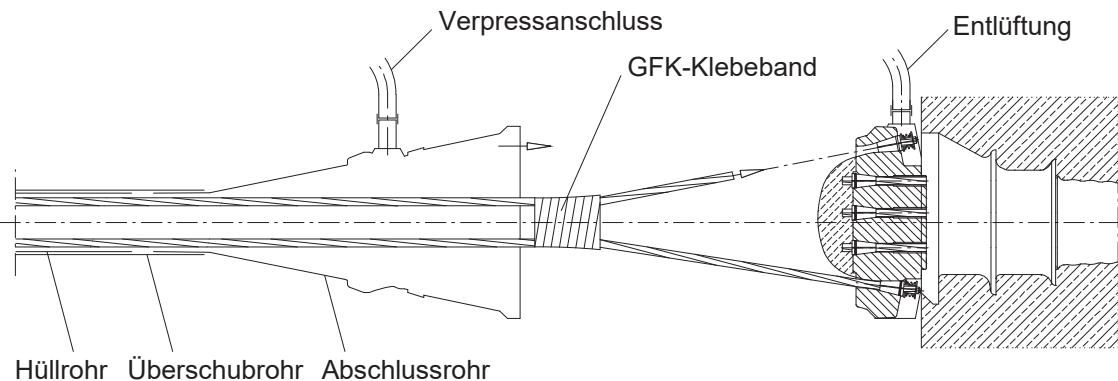
Einbau des 1. Bauabschnittes

Einbau des Ankerkörpers und anderer Bestandteile, gleich wie beim Spannanker mit Verankerungsscheibe und Ankerkörper MA

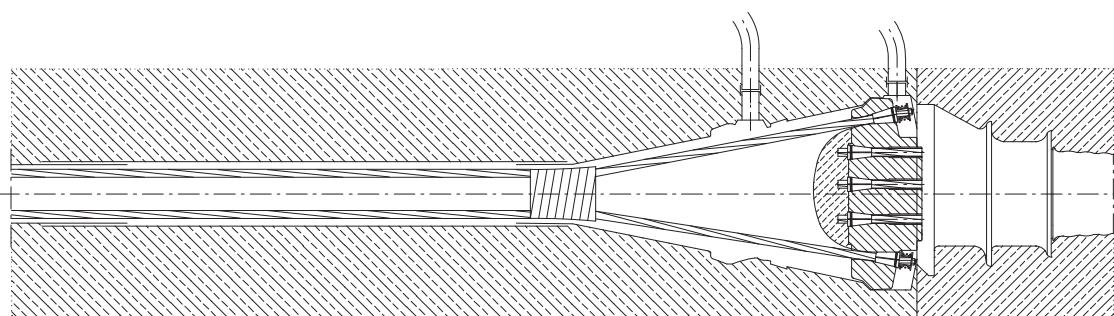
Vormontage der Keile, Federn, Sicherungsscheiben und Schutzkappe zur Kopplung des 2. Bauabschnitts



Einbau der Kopplung



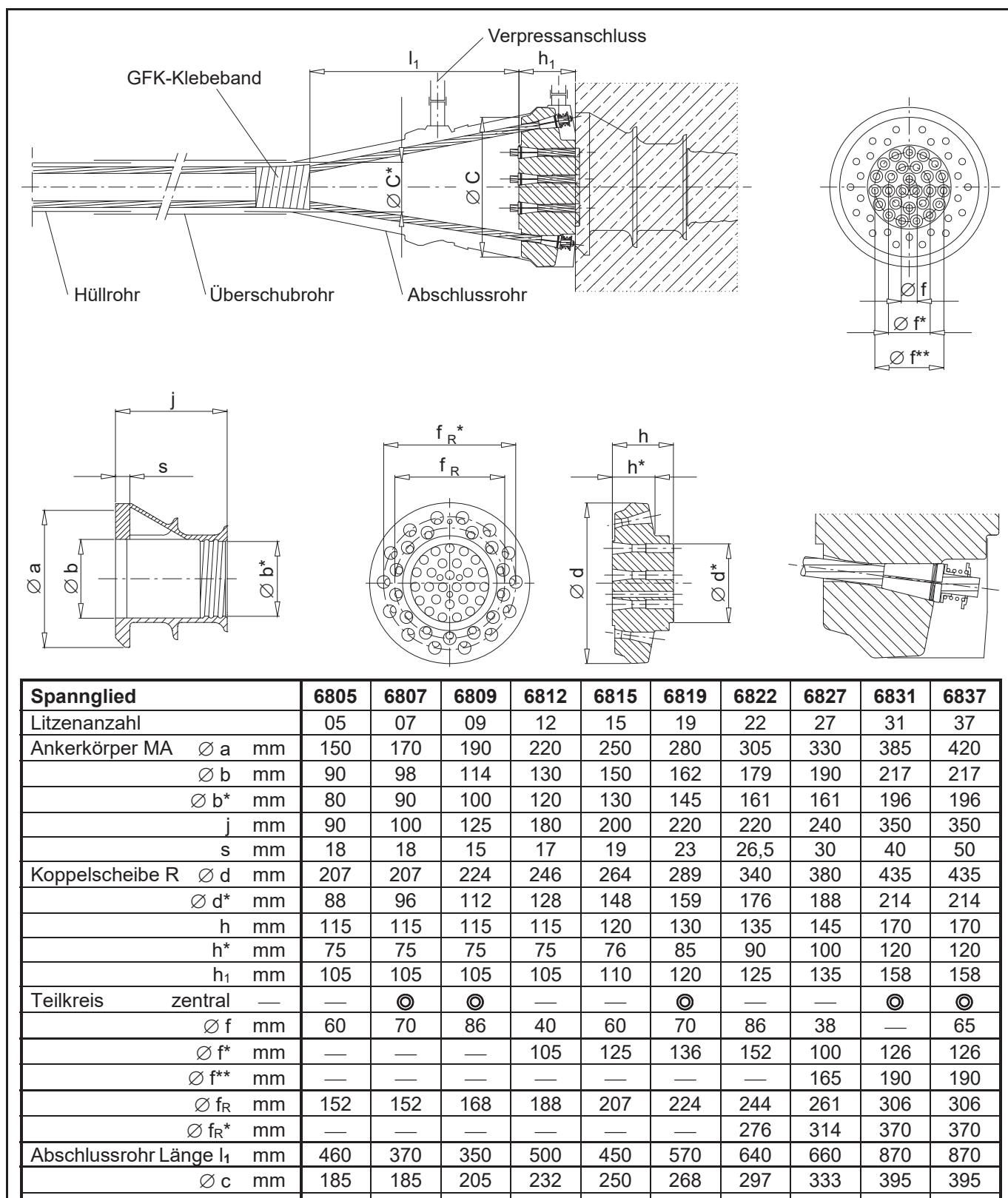
Betonieren, Spannen
2. Bauabschnitt



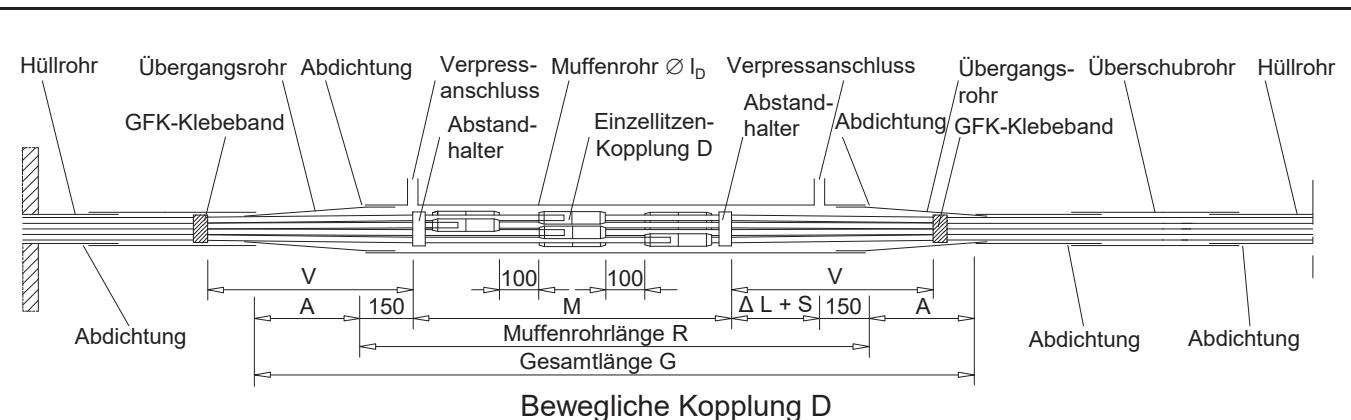
DYWIDAG-Systems
International GmbH
www.dywidag-systems.com

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze
Montage der festen Kopplung R

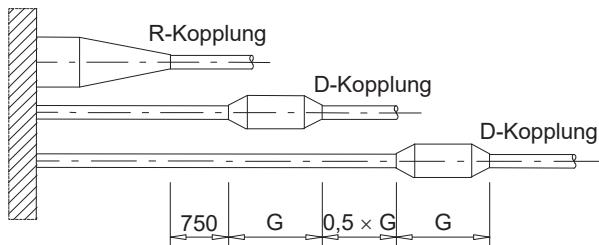
Anhang 21
der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018



 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Feste Kopplung R Datenblatt für die Spannglieder 6805 bis 6837	Anhang 22 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018



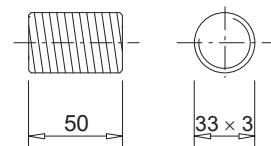
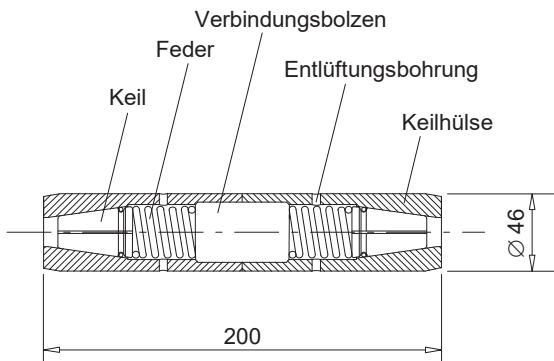
Schematische Darstellung des Längsversatzes



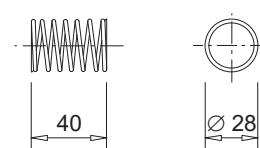
Legende

ΔL ... Erwartete Verschiebung beim Spannen
 S Maximum $\begin{cases} 0.2 \cdot \Delta L \\ 120 \text{ mm} \end{cases}$ Sicherheitszuschlag
 Muffenrohrlänge $R = \Delta L + S + 300 \text{ mm}$
 Gesamtlänge $G = R + 2 \cdot A$

Einzellitzen-Kopplung



Verbindungsbolzen mit
Sondergewinde 33 x 3, l = 50 mm



Druckfeder Ø 28 mm, l = 40 mm

Abmessungen in mm



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

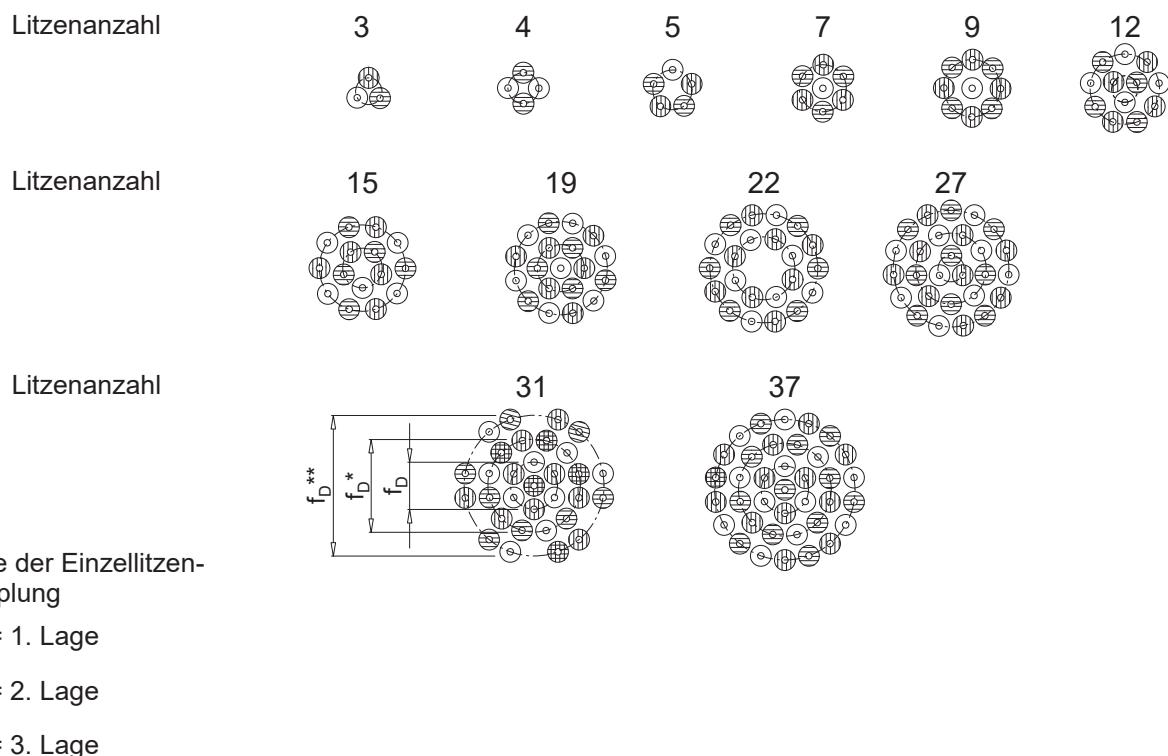
Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze

Montage der beweglichen Kopplung D

Anhang 23

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Bewegliche Kopplung D – Anordnung der Einzellitzen-Kopplungen



Spannglied	6803	6804	6805	6807	6809	6812	6815	6819	6822	6827	6831	6837
Litzenanzahl	03	04	05	07	09	12	15	19	22	27	31	37
Längenabweichung V mm	300	350	400	500	550	650	700	750	900	900	1.000	1.000
Übergangslänge A mm	150	200	250	300	350	450	500	550	700	700	800	800
Länge M mm	900	600	900	900	900	900	900	940	940	940	940	940
Teilkreise der Abstandhalter	—	—	—	—	○	○	—	—	○	—	—	○
f_D mm	44	50	60	70	86	40	60	70	86	38	65	65
f_D^* mm	—	—	—	—	—	105	125	136	152	100	126	126
f_D^{**} mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	165	190	190
Muffenrohr	l_D mm	100	110	120	125	140	160	180	200	225	225	250

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Bewegliche Kopplung D Datenblatt für die Spannglieder 6803 bis 6837	Anhang 24
		der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Bezeichnung	Spezifikation	Werkstoff ¹⁾
Keil	EN 10277-2	Stahl
Verankerungsscheibe	EN 10083-2	Stahl
Ankerplatte SD	EN 10083-2	Stahl
Koppelscheibe R	EN 10083-2	Stahl
Kopplung D – Keilhülse	EN 10083-2	Stahl
Kopplung D – Verbindungsbolzen	EN 10025-2	Stahl
Ankerkörper MA	EN 1563	Duktiles Gusseisen
Hüllrohr, Teleskophüllrohr	EN 523	Stahl
Muffenrohr	EN 523	Stahl
Überschubrohr	EN 10130	Stahl
Übergangsrohr	EN ISO 17855-1	PE-HD
Übergangsrohr	EN 10130 EN ISO 17855-1	Stahl 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
Keilsicherungsscheibe	EN 10025-2	Stahl
Abstandhalter, Distanzhalter	EN ISO 17855-1	PE-HD
Verpresskappe	EN 10130	Stahl
Abdichtung	—	Synthetischer Kautschuk

¹⁾ Detaillierte Werkstoffangaben sind im Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Werkstoffspezifikationen	Anhang 25 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Spannstahllitze			Y1770S7		Y1860S7	
Charakteristische Zugfestigkeit	R_m	N/mm ²	1 770		1 860	
Nenndurchmesser der Litze	D	mm	15,3	15,7	15,3	15,7
Nenndurchmesser des Außendrahtes	d_o	mm	5,0	5,2	5,0	5,2
Durchmesser des Kerndrahtes	d'	mm	$\geq 1,03 \cdot d_o$			
Nennmasse je Meter	M	g/m	1 093	1 172	1 093	1 172
Nennquerschnittsfläche	A_p	mm ²	140	150	140	150
Charakteristischer Wert der Höchstkraft	F_m	kN	248	266	260	279
Größter Wert der Höchstkraft	$F_{m, \text{max}}$	kN	285	306	299	321
Charakteristischer Wert der Kraft an der 0,1 %-Dehngrenze ¹⁾	$F_{p0,1}$	kN	218	234	229	246
Mindestwert der Dehnung bei Höchstkraft, $L_0 \geq 500$ mm	A_{gt}	%	3,5			
Elastizitätsmodul	E	N/mm ²	195 000 ²⁾			
Relaxation nach 1 000 h, für eine Anfangskraft von $- 0,70 \cdot F_{ma}$ $- 0,80 \cdot F_{ma}$	—	%	$\leq 2,5$			
	—	%	$\leq 4,5$			

¹⁾ Für Spannstahllitzen nach prEN 10138-3, 09.2000, werden die Werte mit 0,98 multipliziert.

²⁾ Normwert

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Spezifikation der Siebendraht-Spannstahllitzen	Anhang 26 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Charakteristische Höchstkraft des Spannglieds, F_{pk}

Litzen-anzahl	Spannstahllitze $A_p = 140 \text{ mm}^2$				Spannstahllitze $A_p = 150 \text{ mm}^2$			
	M ¹⁾	A_p ²⁾	Y1770S7	Y1860S7	M ¹⁾	A_p ²⁾	Y1770S7	Y1860S7
			F_{pk} ³⁾	F_{pk} ³⁾			F_{pk} ³⁾	F_{pk} ³⁾
—	kg/m	mm ²	kN	kN	kg/m	mm ²	kN	kN
1	1,09	140	248	260	1,17	150	266	279
3	3,28	420	744	780	3,52	450	798	837
4	4,37	560	992	1 040	4,69	600	1 064	1 116
5	5,47	700	1 240	1 300	5,86	750	1 330	1 395
6	6,56	840	1 488	1 560	7,03	900	1 596	1 674
7	7,65	980	1 736	1 820	8,20	1 050	1 862	1 953
8	8,74	1 120	1 984	2 080	9,38	1 200	2 128	2 232
9	9,84	1 260	2 232	2 340	10,55	1 350	2 394	2 511
12	13,12	1 680	2 976	3 120	14,06	1 800	3 192	3 348
15	16,40	2 100	3 720	3 900	17,58	2 250	3 990	4 185
19	20,77	2 660	4 712	4 940	22,27	2 850	5 054	5 301
22	24,05	3 080	5 456	5 720	25,78	3 300	5 852	6 138
27	29,51	3 780	6 696	7 020	31,64	4 050	7 182	7 533
31	33,88	4 340	7 688	8 060	36,33	4 650	8 246	8 649
37	40,44	5 180	9 176	9 620	43,36	5 550	9 842	10 323
43	47,00	6 020	10 664	11 180	50,40	6 450	11 438	11 997
49	53,56	6 860	12 152	12 740	57,43	7 350	13 034	13 671
55	60,12	7 700	13 640	14 300	64,46	8 250	14 630	15 345

¹⁾ Nennmasse des Spannglieds

²⁾ Nennquerschnittsfläche des Spannglieds

³⁾ Charakteristische Höchstkraft des Spannglieds

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Charakteristische Höchstkraft des Spannglieds	Anhang 27 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Gegenstand / Art der Überprüfung		Prüfung oder Kontrollmethode	Gegebenenfalls Kriterien	Mindestprobenanzahl	Mindesthäufigkeit der Überprüfungen
Verankerungsscheibe, Ankerplatte SD, Koppelscheibe R, Keilhülse, Verbindungsbolzen	Werkstoff	Kontrolle ¹⁾	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	²⁾	5%, ≥ 2 Proben	kontinuierlich
	Sichtkontrolle ³⁾	Kontrolle	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Rückverfolgbarkeit			Vollständig	
Ankerkörper MA	Werkstoff	Kontrolle ¹⁾	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	²⁾	3%, ≥ 2 Proben	kontinuierlich
	Sichtkontrolle ³⁾	Kontrolle	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Rückverfolgbarkeit			Vollständig	
Keil	Werkstoff	Kontrolle ¹⁾	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Wärmebehandlung, Härte	Prüfung	²⁾	0,5 %, ≥ 2 Proben	kontinuierlich
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	²⁾	5 %, ≥ 2 Proben	kontinuierlich
	Sichtkontrolle ³⁾	Kontrolle	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Rückverfolgbarkeit			Vollständig	
Spannstahllitze	Werkstoff	Kontrolle	^{2), 4)}	100 %	kontinuierlich
	Durchmesser	Prüfung	²⁾	1 Probe	Jeder Ring oder alle 7 Tonnen ⁵⁾
	Sichtkontrolle	Kontrolle	²⁾	1 Probe	
Wendel aus glattem Rundstahl, EN 10025	Werkstoff	Kontrolle ⁶⁾	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Sichtkontrolle ³⁾	Kontrolle	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Rückverfolgbarkeit			Vollständig	
Hüllrohr aus Bandstahl	Werkstoff	Kontrolle ⁷⁾	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Abmessung	Prüfung	²⁾	3 %, ≥ 2 Proben	kontinuierlich
	Rückverfolgbarkeit			Vollständig	
Zement, Zusatzmittel, Zusatzstoff des Einpressmörtels nach EN 447	Werkstoff	Kontrolle ⁷⁾	²⁾	100 %	kontinuierlich
	Rückverfolgbarkeit			Vollständig	

¹⁾ Kontrolle anhand eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 gemäß EN 10204.

²⁾ Übereinstimmung mit den Spezifikationen des Bestandteils

³⁾ Eine erfolgreiche Sichtkontrolle muss nicht dokumentiert werden.

⁴⁾ Solange die Grundlage für die CE-Kennzeichnung nicht verfügbar ist, werden maßgebende Zertifikate kontrolliert.

⁵⁾ Der größere Wert zwischen einem Ring und 7 Tonnen wird berücksichtigt.

⁶⁾ Kontrolle anhand zumindest eines Werkszeugnisses 2.2 gemäß EN 10204.

⁷⁾ Kontrolle des maßgebenden Zertifikats, der CE-Kennzeichnung und der Leistungserklärung oder wenn die Grundlage für die CE-Kennzeichnung nicht verfügbar ist, der Bescheinigung des Lieferanten

Rückverfolgbarkeit Vollständig Vollständige Rückverfolgbarkeit jedes Bestandteils bis zu dessen Ausgangswerkstoff

Werkstoff Festgelegt nach den beim Hersteller hinterlegten technischen Spezifikationen

Ausführliche Abmessungsprüfung Messung aller Außenabmessungen und Winkel gemäß der im Prüfplan angegebenen Spezifikation

Sichtkontrolle Hauptabmessungen, korrekte Kennzeichnung und Beschriftung, Oberfläche, Korrosion, Beschichtung, etc.

Wärmebehandlung, Härte Oberflächenhärte, Kernhärte und Wärmebehandlungstiefe

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Inhalt des festgelegten Prüfplans	Anhang 28 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Gegenstand / Art der Überprüfung		Prüfung oder Kontrollmethode	Gegebenenfalls Kriterien	Mindestprobenanzahl ¹⁾	Mindesthäufigkeit der Überprüfungen
Verankerungsscheibe, Ankerplatte SD, Koppelscheibe R, Keilhülse, Verbindungsbolzen	Werkstoff	Prüfung und Kontrolle, Härte und chemische Zusammensetzung ²⁾	3)	1	1/Jahr
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	3)	1	1/Jahr
	Sichtkontrolle	Kontrolle	3)	1	1/Jahr
Ankerkörper MA	Werkstoff	Prüfung und Kontrolle, Härte und chemische Zusammensetzung ²⁾	3)	1	1/Jahr
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	3)	1	1/Jahr
	Sichtkontrolle	Kontrolle	3)	1	1/Jahr
Keil	Werkstoff	Prüfung und Kontrolle, Härte und chemische Zusammensetzung ²⁾	3)	2	1/Jahr
	Wärmebehandlung, Härte	Prüfung und Kontrolle des Härteverlaufs	3)	2	1/Jahr
	Ausführliche Abmessungsprüfung	Prüfung	3)	1	1/Jahr
	Hauptabmessungen, Oberflächenhärte	Prüfung	3)	5	1/Jahr
	Sichtkontrolle	Kontrolle	3)	5	1/Jahr
Prüfung am einzelnen Zugglied		Gemäß EAD 160004-00-0301, Anhang C.7		9	1/Jahr

¹⁾ Wenn der Bausatz aus verschiedenen Arten von Ankerkörpern besteht, z. B. aus verschiedenen Werkstoffen, in verschiedener Gestalt, mit verschiedenen Keilen, etc., dann wird unter der Anzahl der Stichproben die Anzahl je Art verstanden.

²⁾ Prüfung der Härte. Die Kontrolle der chemischen Zusammensetzung erfolgt anhand eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 gemäß EN 10204.

³⁾ Übereinstimmung mit den Spezifikationen des Bestandteils

Werkstoff Festgelegt gemäß den, durch den Inhaber der ETA bei der notifizierten Stelle hinterlegten technischen Spezifikationen.

Ausführliche Abmessungsprüfung Messung aller Außenabmessungen und Winkel gemäß der im Prüfplan angegebenen Spezifikation

Sichtkontrolle Hauptabmessungen, korrekte Kennzeichnung und Beschriftung, Oberfläche, Korrosion, Beschichtung, etc.

Wärmebehandlung, Härte Oberflächenhärte, Kernhärte und Wärmebehandlungstiefe

 DYWIDAG-Systems International GmbH www.dywidag-systems.com	Spannverfahren im Verbund DYWIDAG-Litze Stichprobenprüfung	Anhang 29 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0815 vom 25.06.2018
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Bezugsdokumente

Europäische Bewertungsdokumente

- EAD 160004-00-0301 Spannverfahren zur Vorspannung von Tragwerken
EAD 160027-00-0301 Besondere Füllmassen für Spannverfahren

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

Normen

- 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 1563, 12.2011 Gießereiwesen – Gusseisen mit Kugelgraphit
EN 10025-2, 11.2004 Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
EN 10083-2, 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
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



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

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze
Bezugsdokumente

Anhang 30

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

Andere Dokumente

- 98/456/EC Entscheidung 98/456/EC der Kommission 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 L 88 vom Montag, 04. April 2011, Seite 5, geändert durch die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014, Amtsblatt L 157 vom 27.05.2014, Seite 76 und die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 574/2014 der Kommission vom 21. Februar 2014, Amtsblatt L 159 vom 28.05.2014, Seite 41, die Berichtigung Amtsblatt L 103 vom 12.04.2013, Seite 10 und die Berichtigung Amtsblatt L 092 vom 08.04.2015, Seite 118.
- 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 L 157 vom 27.05.2014, Seite 76, in der Fassung der Berichtigung Amtsblatt L 092 vom 08.04.2015, Seite 118.



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

Spannverfahren im Verbund
DYWIDAG-Litze
Bezugsdokumente

Anhang 31

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 25.06.2018

**DYWIDAG-SYSTEMS
INTERNATIONAL GMBH
SPANNTECHNIK**

NAUEN

Tel +49 3321 4418-0
E-mail sales.de@dywidag.com

KÖNIGSBRUNN

Tel +49 8231 9607-0
E-mail sales.de@dywidag.com

LANGENFELD

Tel +49 2173 7902-0
E-mail sales.de@dywidag.com



www.dywidag.com