

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Datum:

12.06.2013

Geschäftszeichen:

I 1-1.13.1-2/13

Zulassungsnummer:

Z-13.1-21

Antragsteller:

**DYWIDAG-Systems
International GmbH**
Siemensstraße 8
85716 Unterschleissheim

Geltungsdauer

vom: **1. April 2013**

bis: **31. März 2018**

Zulassungsgegenstand:

SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und neun Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 24. Februar 1988 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind Spannglieder mit nachträglichem Verbund aus 1 bis 22 Spannstahllitzen St 1570/1770 Nenndurchmesser 15,3 mm (140 mm²), die mit folgenden Verankerungen (Endverankerungen) verankert werden:

- 1 Spannkanker Typ E und Festanker Typ EP mit runder Ankerplatte für Spannglieder mit 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 19 und 22 Spannstahllitzen
- 2 Spannkanker Typ ER und Festanker Typ EPR mit rechteckiger Ankerplatte für Spannglieder mit 3, 4 und 5 Spannstahllitzen

Die Verankerung der Spannstahllitzen in den Verankerungen Typ E und ER erfolgt durch Klemmen (Keile). In den Verankerungen Typ EP und EPR durch Presshülsen.

1.2 Anwendungsbereich

(A)¹ Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2008-08 oder DIN-Fachbericht 102:2009-03 bemessen werden.

Die Spannverankerungen Typ E und Typ ER ist für das feste Ende nur zugelassen, wenn dieses während des Spannens zugänglich ist und die rechnerische Spannkraft am festen Ende mindestens $0,8 P_{m0,max}$ nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 8.7.2 (3), Gleichung (49) bzw. DIN-Fachbericht 102:2009-03, Abschnitt II-4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) beträgt. (Die Spannkraft muss nach Beendigung des Vorspannens in den Verankerungen $\geq 0,8 P_{m0,max}$ sein.)

(B)¹ Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 bemessen werden.

Die Spannverankerungen Typ E und Typ ER ist für das feste Ende nur zugelassen, wenn dieses während des Spannens zugänglich ist und die rechnerische Spannkraft am festen Ende mindestens $0,8 P_{m0}(x)$ nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, Abschnitt 5.10.3 (2), Gleichung (5.43) beträgt. (Die Spannkraft muss nach Beendigung des Vorspannens in den Verankerungen $\geq 0,8 P_{m0}(x)$ sein.)

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

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

¹ Einige Abschnitte oder Absätze dieser Zulassung sind mit den Zusätzen **(A)** -für DIN 1045-1 oder DIN-Fachbericht 102- oder **(B)** -für DIN EN 1992-1-1- gekennzeichnet. Abschnitte oder Absätze die keine Zusätze **(A)** oder **(B)** enthalten, gelten für alle drei Regelwerke. Es dürfen jedoch stets nur die Regeln ein und derselben Norm angewendet werden.

2.1.2 Spannstahl

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

Litze:	Nenn Durchmesser	$d_p \approx 3 d_A =$	15,3 mm bzw. 0,6"
	Nennquerschnitt		140 mm ²
Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser	d_A	
	Kerndrahtdurchmesser	$d_K \geq$	1,03 d_A

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden. In einem Spannglied müssen gleichsinnig verseilte Litzen derselben Festigkeit verwendet werden. Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannglieder mit Spannstahllitzen gleichen Nennfestigkeit verwendet werden.

2.1.3 Klemmen und Presshülsen

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

2.1.4 Ankerbüchsen

Die Bohrlochausgänge der Ankerbüchsen müssen angesenkt und entgratet sein. Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Klemmen müssen sauber, rostfrei und mit einem temporären Korrosionsschutz versehen sein.

2.1.5 Wendel und Bügelbewehrung

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

Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Wendel darf an den inneren Enden entfallen, wenn die Wendel dafür um 1 ½ zusätzliche Gänge verlängert wird.

2.1.6 Hüllrohre und Ankerstützen

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523 zu verwenden. Für die Spanngliedtypen 6-3 bis 6-5 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden, für die DIN EN 523 sinngemäß gilt.

2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens

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

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

(siehe auch (A) DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102,
(B) DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA)

2.2.1 Allgemeines

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

2.2.2 Krümmungsdurchmesser von Fertigspanngliedern beim Transport

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass kleinere Krümmungsdurchmesser als 1,50 m für die Spanngliedtypen bis 6-12 und als 1,80 m für die größeren Spanngliedtypen nicht auftreten. Die Angaben der Zulassung der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u. a. hervorgeht, für welche Spanngliedtypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedtype (-größe) geliefert werden.

Der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der geltenden Zulassung auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile und Fertigspannglieder) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Technischen Lieferbedingungen muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

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

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

2.3.2.1 Allgemeines

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.6 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen

- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Der technische Bereich des Herstellers muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

Der Hersteller muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan²,
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal³.

Der Hersteller trägt die Verantwortung für die Autorisierung der ausführenden Spezialfirmen. Kann der Hersteller die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Antragsteller. Antragsteller und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

2.3.2.2 Klemmen

Der Nachweis der Material- und Klemmeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" DIN EN 10204 zu erbringen.

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

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

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Klemmen sind, Einsatzhärtungstiefe und Kernhärte zu prüfen.

² 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

³ 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.1-21

Seite 7 von 13 | 12. Juni 2013

Alle Klemmen sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein auf Beschaffenheit der Zähne, der Konusoberfläche und der übrigen Flächen zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.3 Presshülsen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" DIN EN 10204 zu erbringen.

An mindestens 5 % aller hergestellten Presshülsen (Mantel und Einlage) sind

- a) die Abmessungen,
 - b) die Härte der Einlage
- zu überprüfen.

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

2.3.2.4 Ringe

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werksbescheinigung "2.1" DIN EN 10204 des herstellenden Werkes zu erbringen.

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

2.3.2.5 Ankerplatten

Der Nachweis ist durch Werkszeugnis "2.2" (DIN EN 10204) des herstellenden Werkes zu erbringen.

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

2.3.2.6 Ankerbüchse Typ EP und EP

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" DIN EN 10204 zu erbringen. An mindestens 5% der Teile sind die Abmessungen zu überprüfen.

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

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch halbjährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung**3.1 Allgemeines**

(A) Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1 oder DIN-Fachbericht 102. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt II-4.2.3.5.4 ist zu beachten.

(B) 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.

3.2 Zulässige Vorspannkkräfte

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

(B) Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(1), Gleichung (5.41) die aufgebrachte Höchstkraft P_{max} die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{max} = 0,65 A_p f_{pk}$ 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(2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,55 A_p f_{pk}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkkräfte

Spannglied	Anzahl der Litzen	Vorspannkraft	
		St 1570/1770	
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]
		P_{max} [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]
6-1 ¹	1	161	136
6-2 ¹	2	322	273
6-3 ¹	3	483	409
6-4 ¹	4	644	545
6-5 ¹	5	805	681
6-6	6	966	818
6-7 ¹	7	1127	954
6-8	8	1288	1090
6-9 ¹	9	1450	1227
6-10	10	1611	1363
6-11	11	1772	1499
6-12 ¹	12	1933	1635
6-13	13	2094	1772
6-14	14	2255	1908
6-15 ¹	15	2416	2044
6-16	16	2577	2181
6-17	17	2738	2317
6-18	18	2899	2453
6-19 ¹	19	3060	2590
6-20	20	3221	2726
6-21	21	3382	2862
6-22 ¹	22	3544	2998

¹ Grundtypen der Spannanker E und ER

(A) Ein Überspannen nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2(2) bzw. DIN-Fachbericht 102 Abschnitt 4.2.3.5.4(2) nicht zulässig.

(B) Ein Überspannen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(2) ist nicht zulässig.

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

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

Die Zwischenanker dürfen nur vollbesetzt angewendet werden.

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

(B) Abweichend von DIN EN 1992-1-1/NA, NPD Zu 7.2 dürfen die Spannstahlspannung infolge der quasi-ständigen Einwirkungskombination nach Abzug der Spannkraftverluste nach 5.10.5.2 und 5.10.6 unter Berücksichtigung des Mittelwertes der Vorspannung in der Regel den Wert $0,55 f_k$ nicht überschreiten.

(A) Abweichend von DIN 1045-1, Abschnitt 11.1.4(2) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung unter der seltenen Einwirkungskombination den Wert $0,55 A_p f_{p0,2k}$ nicht überschreiten.

(B) Abweichend von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.2 (NA.6) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung unter der seltenen Einwirkungskombination den Wert $0,55 A_p f_{p0,2k}$ nicht überschreiten.

3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

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

Zur Berücksichtigung der Dehnungsbehinderung im Bereich des Spannankers ist die im Spannglied vorhandene Spannkraft an diesen Verankerungen jeweils um den in den Anlagen 2 und 3 angegebenen Reibverlusten abzumindern.

3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

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

Tabelle 2: Zulässige Krümmungshalbmesser

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

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

Tabelle 3: Kleinster Krümmungsradius (ovales Hüllrohr)

Spannglied	Hüllrohrinnen- durchmesser [mm x mm]	Krümmungsradius [m]
		Biegeachse
6-3	55 x 21	5,00
6-4	70 x 21	5,50
6-5	85 x 21	6,90

3.5 Betonfestigkeit

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

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

Tabelle 4: Prüfkörperfestigkeit f_{cmj}

$f_{cmj,cube}$ in N/mm ²	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm ²
26	21
34	27
42	34

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

(B) 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.

3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

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

Abweichend von den in den Anlagen angegebenen Werten dürfen die Achsabstände der Verankerungen untereinander in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den minimalen Abstand der Stäbe der Zusatzbewehrung bzw. den Wendelaußendurchmesser, verkleinert werden. Dabei sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung zur Beibehaltung der Flächengleichheit im Verankerungsbereich entsprechend zu vergrößern.

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in (A) DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102 oder (B) DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA - angegebenen Betondeckungen zu beachten.

3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerkbeton ist durch Versuche nachgewiesen.

Die Aufnahme der im Bauwerkbeton im Bereich der Verankerung außerhalb der Wendel auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den beigefügten Zeichnungen nicht dargestellt).

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

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

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann. Wenn im Ausnahmefall⁴ infolge einer Häufung der Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der Wendel anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden. Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

3.8 Schlupf an den Verankerungen

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

Bei Verankerung der Litzen durch Presshülsen ist kein Schlupf zu berücksichtigen

3.9 Ermüdungsnachweis der Verankerungen

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

⁴

Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006⁵.

4.2 Ausführung

4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006.

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

4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

Das Schweißen an den Verankerungen ist nur an folgenden Teilen zugelassen:

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

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

4.2.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

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

4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

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

4.2.5 Schlupf an den Verankerungen (Klemmeneinbettung)

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

4.2.6 Einpressen

4.2.6.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend der gültigen Bauregelliste A Teil 1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 bzw. die jeweilige Zulassung.

4.2.6.2 Wasserspülung

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

4.2.6.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

4.2.6.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

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

⁵ Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.1-21

Seite 13 von 13 | 12. Juni 2013

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressung sind Maßnahmen erforderlich, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

4.2.6.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressen von Zementmörtel in Spannkanäle" durchzuführen.

Folgende Normen werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

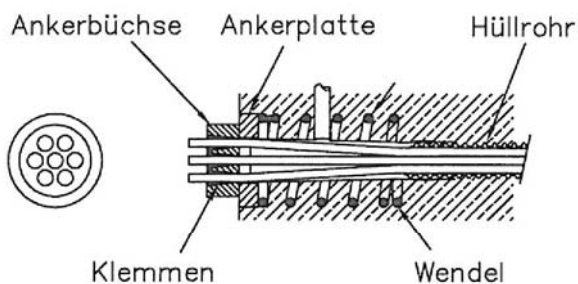
- DIN 1045-1:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- DIN 1045-3:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN 4102-4:1994-03 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- DIN Fachbericht 102:2009-03 Betonbrücken
- DIN EN 523:2003-11 Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder
- 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/NA:2011-01 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 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DIN EN 447:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder – Anforderungen für übliche Einpreßmörtel
- DIN EN 446:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder – Einpreßverfahren
- DAfStb-Heft 525:2003-09 Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05

Vera Häusler
Referatsleiterin

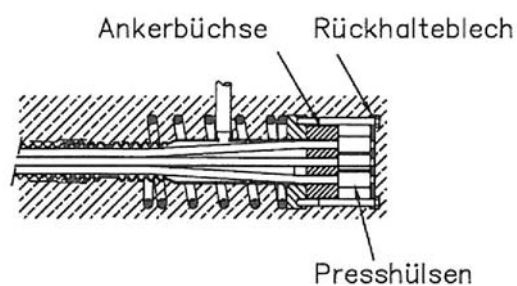
Beglaubigt

Anker-Typen mit runder Ankerplatte

Spannanker E

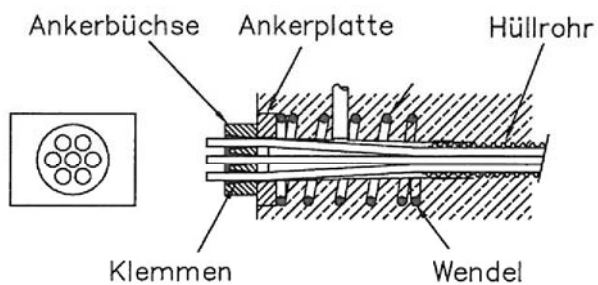


Festanker EP

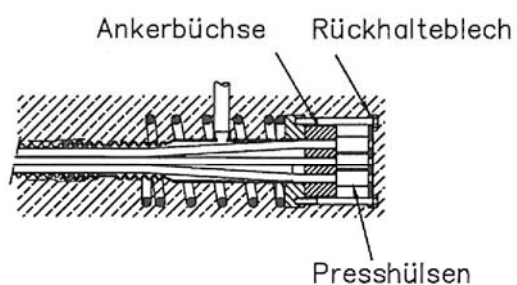


Anker-Typen mit rechteckiger Ankerplatte

Spannanker ER



Festanker EPR



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-13.1-21

SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Übersicht - Ankertypen

Anlage 1

Spanngliedtyp		6-1			6-2			6-3			6-4			6-5		
$P_{m0,max} / P_{m0}(x)$	kN	136			273			409			545			681		
Anzahl Litzen $\varnothing 15,3\text{mm}$	Stück	1			2			3			4			5		
Spannstahlquerschnitt	cm^2	1,4			2,8			4,2			5,6			7,0		
Spannstahlgewicht	kg/m	1,10			2,20			3,30			4,40			5,50		
Spannstahlgüte	N/mm ²	St 1570/1770														
Elastizitätsmodul	N/mm ²	195000														
Hüllrohr rund		siehe Tabelle 2, Abschnitt 3.4														
min. Krümmungsradius R	m	0,5			0,4			0,4			0,3			0,3		
ungew. Umlenkwinkel K	°/m	25/32			40/47			40/47			45/52			50/57		
Typ I	di/da	0,15			0,18			0,21			0,20			0,20		
Reibkennwert	μ	0,50-1,80														
bei Unterstützungsabständen	m	30/37			45/52			45/52			50/57			55/62		
Typ II	di/da	0,15			0,17			0,19			0,19			0,19		
Reibkennwert	μ	0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren)														
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren														
Reibverlust im Spannanker E	%	0			0,7			1,0			1,3			1,2		
Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$	N/mm ²	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42
E-Ankerplatte Durchm.	A mm	80	80	80	130	110	110	150	130	130	170	150	150	200	170	170
Aussendurchm. Wendel	D mm	---	---	---	---	---	---	160	130	100	180	160	130	200	160	130
Länge Anker	LA mm	---	---	---	---	---	---	205	160	160	205	205	165	255	205	165
min. Achsabstand	ax/ay mm	120	100	90	170	145	130	200	170	150	230	190	170	250	220	190
min. Randabstand	rx/ry mm	80	70	65	105	90	85	120	105	95	135	115	105	145	130	115
ER-Ankerplatte Länge	A mm	kein ER-Anker						180	180	180	230	180	180	250	230	220
	B mm							140	120	120	150	130	130	180	160	150
Aussendurchm. Wendel	D mm							140	120	120	160	120	120	200	140	140
Länge Anker	LA mm							210	210	210	255	250	250	315	260	260
min. Achsabstand	ax mm							180	160	140	200	170	160	240	200	180
	ay mm							280	280	220	310	270	240	370	320	280
min. Randabstand	rx mm							110	100	90	120	105	100	140	120	110
	ry mm	160	160	130	175	155	140	205	180	160						
SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm ²															Anlage 2	
Technische Daten 6-1 bis 6- 5																

Hinweis:

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

Spanngliedtyp		6-7			6-9			6-12			6-15			6-19			6-22			
$P_{m0,max} / P_{m0}(x)$	kN	954			1227			1635			2044			2590			2998			
Anzahl Litzen $\varnothing 15,3\text{mm}$	Stück	7			9			12			15			19			22			
Spannstahlquerschnitt	cm^2	9,8			12,6			16,8			21,0			26,6			30,8			
Spannstahlgewicht	kg/m	7,69			9,89			13,19			16,49			20,88			24,18			
Spannstahlgüte	N/mm^2	St 1570/1770																		
Elastizitätsmodul	N/mm^2	195000																		
Hüllrohr rund		siehe Tabelle 2, Abschnitt 3.4																		
min. Krümmungsradius R	m	0,3																		
ungew. Umlenkwinkel K	$^\circ/\text{m}$	0,3																		
Typ I	di/da	55/62			65/72			75/82			80/87			90/97			100/107			
Reibkennwert	μ	0,21			0,21			0,20			0,21			0,21			0,20			
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80																		
Typ II	di/da	60/67			70/77			80/87			85/92			95/102			110/117			
Reibkennwert	μ	0,20			0,20			0,19			0,20			0,20			0,19			
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren) 0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren																		
Reibverlust im Spannanker E	%	1,0			0,7			0,8			0,8			0,7			0,6			
Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$	N/mm^2	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42	
E-Ankerplatte Durchm.	A	mm	230	200	200	260	230	230	290	260	260	330	290	290	380	330	330	420	360	360
Aussendurchm. Wendel	D	mm	240	200	180	270	240	200	315	285	270	350	315	300	390	350	330	470	390	360
Länge Anker	LA	mm	260	255	210	265	260	260	325	265	265	380	325	270	435	380	330	450	430	380
min. Achsabstand	ax/ay	mm	300	260	230	340	300	260	390	340	310	440	380	340	490	440	390	540	470	420
min. Randabstand	rx/ry	mm	170	150	135	190	170	150	215	190	175	240	210	190	265	240	215	290	255	230

Hinweis:

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

Erläuterungen:

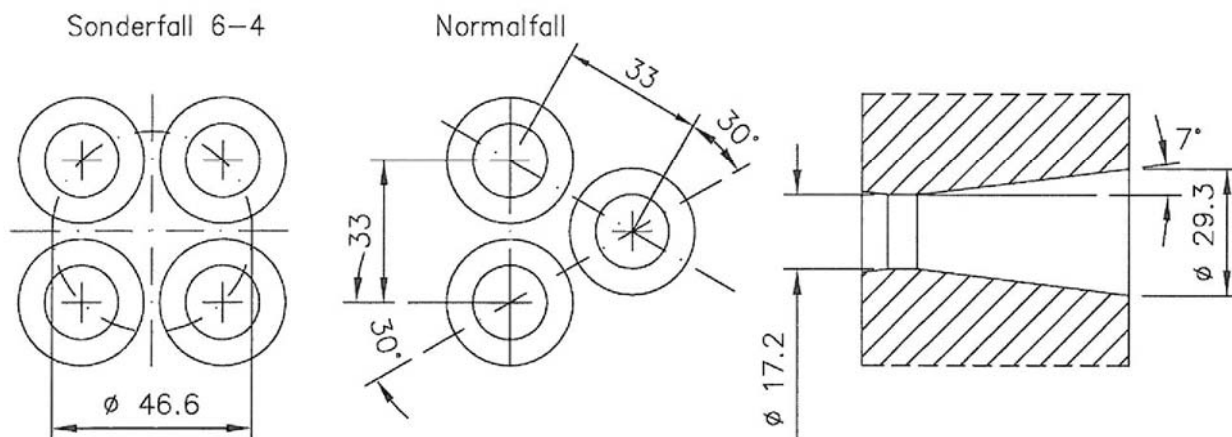
- Hüllrohre: Typ I: In der Regel für werksgefertigte Spannglieder
 Typ II: In der Regel für Einbringen des Spannstahls nach dem Verlegen des Hüllrohrs
- E: Spannanker (ggfl. Festanker) mit runder Ankerplatte für alle Typen 6-1 bis 6-22
 Weitere Abmessungen und Zusatzbewehrung siehe Anl. 5 und 6
- ER: Spannanker (ggfl. Festanker) mit rechteckiger Ankerplatte nur für Typen 6-3, 6-4 und 6-5
 Weitere Abmessungen und Zusatzbewehrung siehe Anl. 5 und 7
- EP/EPR: Festanker mit Presshülsen, technische Daten entsprechend Typ E bzw. ER

SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

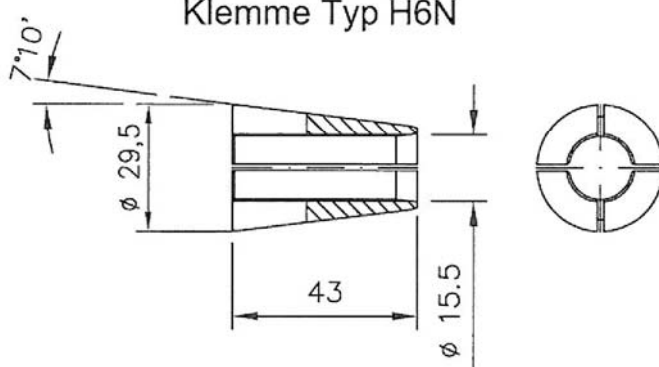
Technische Daten 6-7 bis 6- 22

Anlage 3

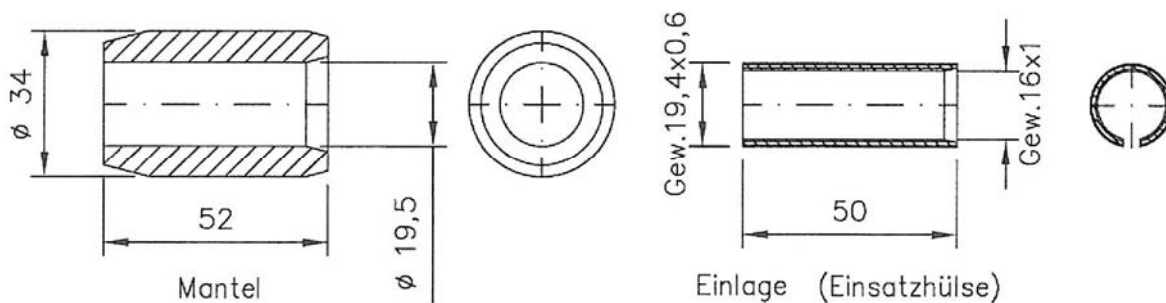
Geometrie der Ankerbüchse



Klemme Typ H6N



Preßhülse



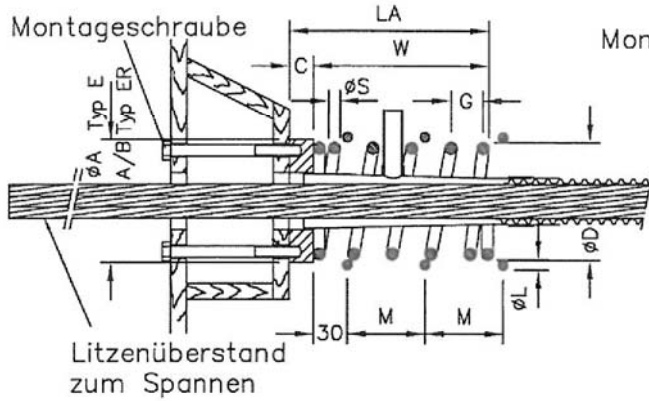
SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Grundelemente

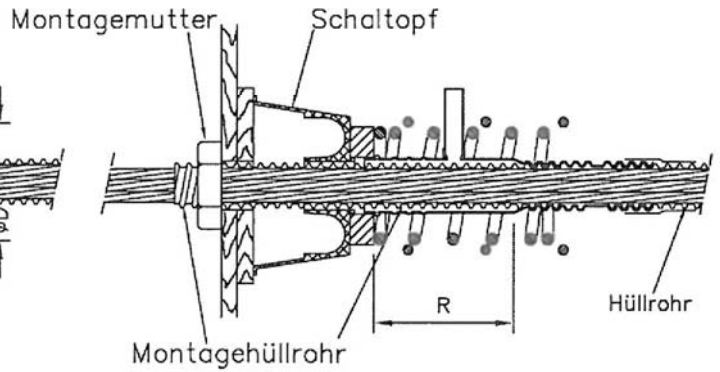
Anlage 4

Anker Typ E und ER

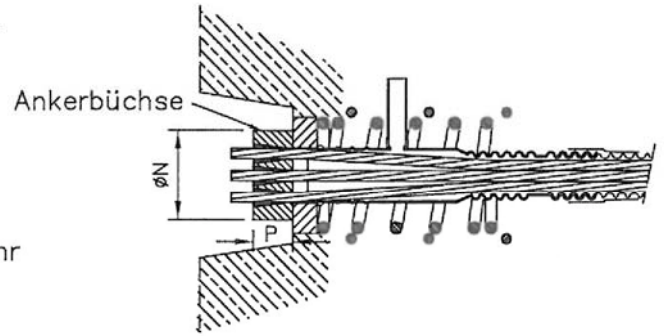
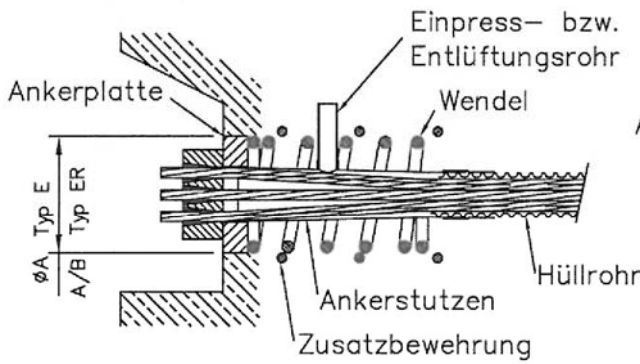
a) Befestigung der Ankerplatte mit Montageschrauben
 Montagezustand:



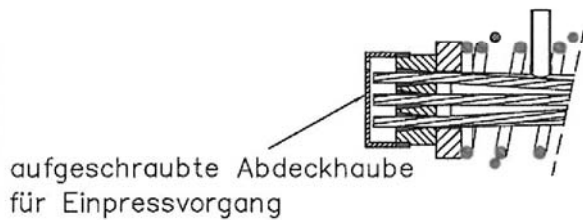
b) Befestigung der Ankerplatte mit Montagehüllrohr und Schaltpf
 Montagezustand: (6-3 bis 6-5)



a) und b) Gespannter Zustand



a) und b) Mit aufgeschraubter Ankerhaube

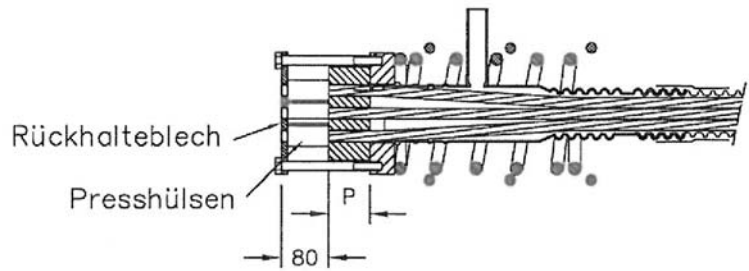


Bei Typ ER 6-3, 6-4, 6-5: (siehe Anlage 7)
 Ausführung I: Wendel und Zusatzbewehrung nur parallel zur langen Seite A
 Ausführung II: ohne Wendel mit rechtwinklig umfassender Bewehrung (z.B. als Bügel)

Typ EP u. EPR

Mit Presshülsen:
 Montagezustand und gespannter Zustand

Sonstige Abmessungen wie bei Spannanker Typ E bzw. ER



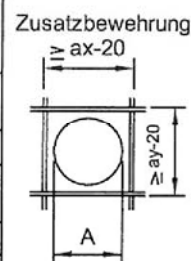
SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Montageübersicht

Anlage 5

Typ		6-1			6-2			6-3			6-4			6-5			6-7		
$P_{m0,max} / P_{m0}(x)$	kN	136			273			409			545			681			954		
Anzahl der Litzen		1			2			3			4			5			7		
Ansicht Ankerbüchse Anordnung der Litzen																			
Ankerbüchse Durchm.	N	53			90			95			110			135			135		
Ankerbüchse Dicke	P	50			50			50			55			60			60		
Ankerstützenlänge	R	70			160			160			170			290			290		
Hüllrohr Typ I	di/da	25/32			40/47			40/47			45/52			50/57			55/62		
Hüllrohr Typ II	di/da	30/37			45/52			45/52			50/57			55/62			60/67		
Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$	N/mm ²	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42
Ankerplatte Durchm.	A	80	80	80	130	110	110	150	130	130	170	150	150	200	170	170	230	200	200
Ankerplatte Dicke	C	15	15	15	20	15	15	25	20	20	25	25	25	30	25	25	35	30	30
Ankerplatte Lochdurchm.	T	20	20	20	52	52	52	58	58	58	72	72	72	86	86	86	86	86	86
Wendel min. Aussen Ø	D	keine Wendel						160	130	100	180	160	130	200	160	130	240	200	180
Wendel Draht Ø	S	keine Wendel						10	10	10	12	10	10	14	10	10	14	14	12
Wendel max. Ganghöhe	G	keine Wendel						40	40	40	40	40	40	50	40	40	50	50	40
Wendel min. Länge	W	keine Wendel						180	140	140	180	180	140	225	180	140	225	225	180
Wendel Anz. Windungen	H	keine Wendel						5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5
Länge Anker	LA	keine Wendel						205	160	160	205	205	165	255	205	165	260	255	210
min. Achsabstand	ax/ay	120	100	90	170	145	130	200	170	150	230	190	170	250	220	190	300	260	230
min. Randabstand	rx/ry	80	70	65	105	90	85	120	105	95	135	115	105	145	130	115	170	150	135
Zus.bew. B500B Anzahl	K	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3
Zus.bew. B500B Stab Ø	L	8	10	10	12	12	12	8	10	10	8	10	12	8	12	14	8	12	14
Zus.bew. B500B Abstand	M	60	80	70	80	70	65	80	80	70	80	70	70	70	70	70	70	80	70

Typ		6-9			6-12			6-15			6-19			6-22		
$P_{m0,max}$	kN	1227			1635			2044			2590			2998		
Anzahl der Litzen		9			12			15			19			22		
Ansicht Ankerbüchse Anordnung der Litzen																
Ankerbüchse Durchm.	N	155			170			190			200			220		
Ankerbüchse Dicke	P	65			75			85			95			100		
Ankerstützenlänge	R	460			460			650			650			750		
Hüllrohr Typ I	di/da	65/72			75/82			80/87			90/97			100/107		
Hüllrohr Typ II	di/da	70/77			80/87			85/92			95/102			110/117		
Betonfestigkeit $f_{cmj,cube}$	N/mm ²	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42	26	34	42
Ankerplatte Durchm.	A	260	230	230	290	260	260	330	290	290	380	330	330	420	360	360
Ankerplatte Dicke	C	40	35	35	45	40	40	50	45	45	55	50	50	60	50	50
Ankerplatte Lochdurchm.	T	112	112	112	120	120	120	150	150	150	152	152	152	174	174	174
Wendel min. Aussen Ø	D	270	240	200	315	285	270	350	315	300	390	350	330	470	390	360
Wendel Draht Ø	S	14	14	14	16	14	14	16	16	14	16	16	16	16	16	16
Wendel max. Ganghöhe	G	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	45	50	50
Wendel min. Länge	W	225	225	225	280	225	225	330	280	225	380	330	280	390	380	330
Wendel Anz. Windungen	H	5	5	5	6	5	5	7	6	5	8	7	6	9	8	7
Länge Anker	LA	265	260	260	325	265	265	380	325	270	435	380	330	450	430	380
min. Achsabstand	ax/ay	340	300	260	390	340	310	440	380	340	490	440	390	540	470	420
min. Randabstand	rx/ry	190	170	150	215	190	175	240	210	190	265	240	215	290	255	230
Zus.bew. B500B Anzahl	K	4	4	4	5	4	4	5	5	4	6	5	4	7	5	5
Zus.bew. B500B Stab Ø	L	12	14	16	10	16	16	14	16	20	14	16	20	14	20	20
Zus.bew. B500B Abstand	M	80	80	70	70	70	70	70	70	70	70	70	80	70	90	70



Abmessungen
in mm

SUSPA - Litzenverfahren 140 mm²

Datentabelle Anker E und EP

Anlage 6

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

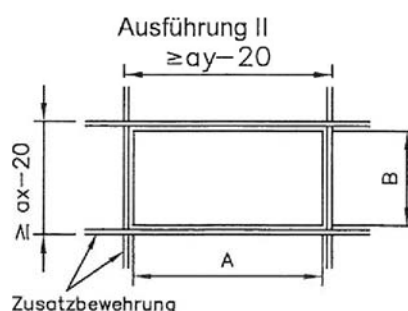
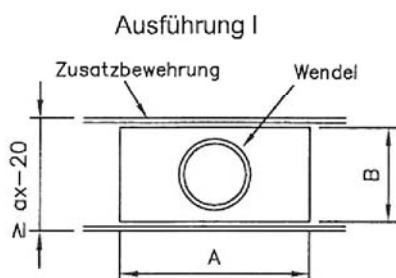
Ausführung I mit Wendel und Zusatzbewehrung (nur parallel zur langen Seite A):

Wendel											
min. Aussen Ø	D		140	120	120	160	120	120	200	140	140
Draht Ø	S		12	12	12	12	12	12	14	14	14
max. Ganghöhe	G		40	40	40	40	40	40	50	40	40
min. Länge	W		185	185	185	225	225	225	280	230	230
Anz. Windungen	H		5	5	5	6	6	6	6	6	6
Länge Anker	LA		210	210	210	255	250	250	315	260	260
Zus.bew. B500B											
Anzahl	K		3	3	3	3	3	3	4	4	4
Stab Ø	L		8	10	10	10	12	12	10	12	12
Abstand	M		80	80	80	80	80	80	70	70	70

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

Zus.bew. B500B											
Anzahl	K		5	5	5	6	6	6	6	6	6
Stab Ø	L		12	12	12	12	12	12	12	14	14
Abstand	M		50	45	45	45	50	50	50	50	50

Abmessungen in mm



SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Datentabelle Anker ER und EPR

Anlage 7

SUSPA-Litzenspannverfahren-140mm² Beschreibung der Spannglieder

1. Spannstahl und Spannglieder

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

2. Spannglieder, Herstellung und Transport

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

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

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

Bei Werksherstellung werden die Spannglieder einschließlich der Hüllrohre, jedoch ohne Spannanker, verlegefertig hergestellt. Hierfür werden in der Regel die Hüllrohre mit dem kleineren Innendurchmesser (Typ I) verwendet. Längere Spannglieder werden auf Rollen oder in länglichen Schlaufen aufgewickelt auf die Baustelle transportiert. Dabei beträgt der minimale Biegedurchmesser beim Transport bis zum Spanngliedtyp 6-12, $D = 1,5 \text{ m}$, für Spanngliedtypen ab Typ 6-15, $D = 1,8 \text{ m}$.

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

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

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

3. Hüllrohre

Es gelangen Hüllrohre nach DIN EN 523 zur Anwendung. Die Hüllrohre haben einen kreisrunden Querschnitt. Die Stöße des Hüllrohrs werden durch Muffen ausgeführt. Zwischen Hüllrohr und dem Ankerstützen einer Verankerung kann zum Längenausgleich ein kurzes Hüllrohrstück als Teleskoprohr eingefügt werden. Alle Übergänge werden sorgfältig mit Abdichtdichtband abgedichtet.

SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Beschreibung

Anlage 8
Seite 1 von 3

4. Verankerungen

4.1 Spannverankerung Typ E und ER

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

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

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

4.2 Feste Verankerungen

4.2.1 Typ E und ER

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

4.2.2 Typ EP

Der Aufbau der Verankerung entspricht der des Typ E bzw. ER. Anstelle der Klemmen werden die Litzen durch Presshülsen verankert.

Die Presshülsen bestehen aus einem Mantel und einer Einsatzhülse.

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

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

5. Spannen

Das Spannen erfolgt mit hydraulischen Zentrumslochpressen. Die Litzen führen durch die Presse hindurch und werden in der Presse in einer Zughülse mittels Geräteklemmen verankert. Alle Litzen eines Spanngliedes werden gemeinsam gespannt. Die Spannkraft wird in der Regel mittels eines Manometers abgelesen. Nach Erreichen der gewünschten Spannkraft wird der Pressendruck abgelassen, wobei sich die Litzen mit einem Klemmeneinzieg von 6 mm gleichmäßig in der Ankerbüchse verankern. Stufenweises Vorspannen sowie das Spannen langer Spannglieder, bei denen der Pressenhub nicht ausreicht, ist bei Einhaltung von Abs. 4.2.4 der Besonderen Bestimmungen möglich.

SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Beschreibung

Anlage 8
Seite 2 von 3

6. Einpressen

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

Für das Einpressen gelten DIN EN 446 bzw. die Angaben der Zulassung.

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

SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Beschreibung

Anlage 8
Seite 3 von 3

Verwendete Werkstoffe und Hinweise auf Normen

Bezeichnung	Werkstoff	Norm
Ankerbüchse E und EP	Vergütungsstahl*	DIN EN 10083-2:2006-10
Klemmen	Blankstahl*	
Presshülsen - Mantel - Einlage	Blankstahlerzeugnis* Automatenstahl*	DIN EN 10277-2:1999-10 DIN EN 10087:1999-01
Ankerplatten	Baustahl*	DIN EN 10025-2:2005-04
Sicherungsblech	Baustahl*	DIN EN 10025-2:2005-04
Wendeln Typ E	Baustahl*	DIN EN 10025-2:2005-04
Bügel- und Zusatzbewehrung	Betonstahl B500B	DIN 488-1:2009-08
Ankerstützen E	Stahlblech* oder PE*	DIN EN 10130:2007-02 DIN EN ISO 1872-1:1999-10

* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt

SUSPA - Litzenspannverfahren 140 mm²

Werkstoffe

Anlage 9