

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:

28.01.2014

Geschäftszeichen:

I 14-1.13.1-25/13

Zulassungsnummer:

Z-13.1-82

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH
Destouchesstraße 68
80796 München

Geltungsdauer

vom: **1. Februar 2014**

bis: **1. Februar 2019**

Zulassungsgegenstand:

SUSPA - Litzenspannverfahren 150 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 14. Januar 1997 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 weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Der Zulassungsgegenstand sind Spannglieder mit nachträglichem Verbund aus 1 bis 22 Spannstahlilitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,7 mm (150 mm²), die mit folgenden Verankerungen (Endverankerungen; siehe Anlage 1) verankert werden:

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

Die Verankerung der Spannstahlilitzen 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 verwendet werden, die nach DIN 1045-1 oder DIN-Fachbericht 102 bemessen werden. Die zulässigen Vorspannkraften sind gegenüber DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 beschränkt.

Die Spannverankerungen Typ E und Typ ER sind für das feste Ende nur zugelassen, wenn dieses während des Spannens zugänglich ist und außerdem die rechnerische Spannkraft am festen Ende mindestens $0,8 \cdot P_{m0,max}$ beträgt. (Die Spannkraft muss nach Beendigung des Vorspannens in den Verankerungen mit Klemmen $\geq 0,80 \cdot P_{m0,max}$ betragen.)

(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:2013-04 bemessen werden. Die zulässigen Vorspannkraften sind gegenüber DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3 (2) beschränkt.

Die Spannverankerungen Typ E und Typ ER sind für das feste Ende nur zugelassen, wenn dieses während des Spannens zugänglich ist und die rechnerische Spannkraft am festen Ende mindestens $0,8 \cdot P_{m0}(x)$ 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 mit Klemmen $\geq 0,8 \cdot P_{m0}(x)$ betragen.)

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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.1-82

Seite 4 von 13 | 28. Januar 2014

2.1.2 Spannstahl

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

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

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

2.1.3 Klemmen und Presshülsen

Die Spannstahlitzen werden mittels Klemmen (Keile) oder Presshülsen (siehe Anlage 4) verankert.

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 Zusatzbewehrung

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

Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu schweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Wendel darf an den inneren Enden entfallen, wenn die Wendel dafür um 1½ zusätzliche Gänge verlängert wird.

2.1.6 Hüllrohre

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523 zu verwenden.

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 Materialgüten 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 Herstellung

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Werk (Fertigspannglieder) hergestellt werden. Beim Festanker Typ EP ist der Anker werkseitig vollständig einschließlich Presshülsen und Rückhalteblech zu fertigen.

2.2.2 Krümmungsdurchmesser von Fertigspanngliedern beim Transport

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass kleinere Krümmungsdurchmesser als 1,50 m bis zum Spanngliedtyp 6 - 12 und als 1,80 m für die größeren Spanngliedtypen nicht auftreten. Die Angaben der Zulassungen der verwendeten Spannstahlitzen 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 soll mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.7 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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.1-82

Seite 6 von 13 | 28. Januar 2014

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 Klemmeneigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

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

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

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Klemmen sind die 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-13.1-82

Seite 7 von 13 | 28. Januar 2014

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

2.3.2.3 Presshülsen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 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 Ankerplatten

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

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

2.3.2.5 Ankerbüchsen Typ E

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

Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen. An mindestens 5 % aller Ankerbüchsen sind Lochabstände, Durchmesser und Dicken zu überprüfen.

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

2.3.2.6 Ankerbüchsen Typ EP

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

Darüber hinaus ist jede Ankerbüchse mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und 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.

(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.

3.2 Zulässige Vorspannkraft

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

(A) Am Spannende darf abweichend von 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 $P_{max} = 0,65 \cdot f_{pk} \cdot A_p$ nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft $P_{m0}(x)$ unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf abweichend von DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3 (2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,55 \cdot f_{pk} \cdot A_p$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft

Spannglied	Anzahl der Litzen	Vorspannkraft	
		St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]
		P_{max} [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]
6-1	1	172	146
6-2	2	345	292
6-3	3	518	438
6-4	4	690	584
6-5	5	863	730
6-7	7	1208	1022
6-9	9	1553	1314
6-12	12	2071	1752
6-15	15	2589	2190
6-19	19	3279	2774
6-22	22	3796	3213

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

(B) Ein Überspannen nach DIN EN 1992-1-1, 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.

(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 Spann Stahl auf $0,55 \cdot f_{pk}$ zu begrenzen.

(B) Abweichend von DIN EN 1992-1-1, 7.2 (5) und DIN EN 1992-1-1/NA, NDP zu 7.2 darf 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 $0,55 \cdot f_{pk}$ nicht überschreiten.

(A) Abweichend von DIN 1045-1, Abschnitt 11.1.4 (2) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung den Wert $0,65 \cdot f_{pk}$ nicht überschreiten.

(B) Abweichend von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 7.2 (NA.6) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung den Wert $0,65 \cdot f_{pk}$ 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 Reibungsbeiwerten μ und ungewollten Umlenk winkeln k ermittelt werden. Die Werte μ und k gelten für die angegebenen Hüllrohrabmessungen und Unterstützungsabstände.

Zur Berücksichtigung der Dehnungsbehinderung im Bereich des Spannankers (Typ E, Typ ER) ist die im Spannglied vorhandene Spannkraft an diesen Verankerungen jeweils um den in den Anlagen 2 und 3 angegebenen Reibungsverlust abzumindern.

3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spannglieder mit kreisrunden Hüllrohren in Abhängigkeit vom Hüllrohrdurchmesser ist den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

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 3 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 3 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 3: 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 Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit $0,5 f_{cmj,cube}$ bzw. $f_{cmj,cyl}$; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DAfStb-Heft 525).

(B) Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit $0,5 f_{cmj,cube}$ bzw. $f_{cmj,cyl}$; 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 dann zur Beibehaltung der Flächengleichheit im Verankerungsbereich 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 der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile 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 hier und in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden.

(A) Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln oder einer gleichwertigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1, Bild 56 e) oder h) oder nach DIN 1045-1 Abs. 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe). Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

(B) Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln oder einer gleichwertigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA 8.5e) oder h) oder nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerte Bewehrungsstäbe). Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

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

3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen (s. 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 Schwingbreiten der Spannung an Endverankerungen

(A) Mit den an den Verankerungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei der Oberspannung von $0,65 f_{pk}$ eine Schwingbreite von 80 N/mm^2 bei 2×10^6 Lastspielen nachgewiesen.

(B) Mit den an den Verankerungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei der Oberspannung von $0,65 f_{pk}$ eine Schwingbreite von 80 N/mm^2 bei 2×10^6 Lastspielen nachgewiesen.

DIN 1992-1-1/NA, NDP zu 6.8.4, Tabelle 6.4DE wird für Spannstahl im nachträglichen Verbund gemäß nachfolgender Tabelle ergänzt:

Tabelle 4: Tabelle der Wöhlerlinien für Spannstahl

Spannstahl im nachträglichen Verbund	N'	Spannungs-exponent		$\Delta\sigma_{Rsk}$ bei N* Zyklen in $[\text{N/mm}^2]^b$	
		k_1	k_2	Klasse 1	Klasse 2
Verankerungen					
	10^6	3	5	80	50

^b Werte im eingebauten Zustand

(Die Klasse 1 bzw. 2 ist – wie bisher – der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des verwendeten Spannstahls zu entnehmen.)

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"⁴.

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"⁴.

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

4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

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

- Schweißen der Endgänge der Wendel zu einem geschlossenen Ring.
- Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an die Ankerplatte durch Schweißen angeheftet werden.
- Anheften des Ankerstutzens an die Ankerplatte.

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

4.2.3 Spanngliedeinbau

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

Zwischen Hüllrohr und dem Ankerstutzen der Verankerung kann zum Längenausgleich ein Hüllrohrstück als Teleskoprohr eingefügt werden. Die Stoßstelle zwischen Ankerstutzen und Hüllrohr ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern. Gleiches gilt für die Ausbildung von Hüllrohrstößen.

Es ist darauf zu achten, dass die Ankerbüchsen zentrisch auf den Ankerplatten sitzen.

Das Spannglied ist im ersten Meter nach der Verankerung geradlinig zu führen.

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

Wird der Festanker Typ E so ausgeführt, dass er während des Spannens unzugänglich ist, so sind die Klemmen mittels Sicherungsscheiben zu sichern. Der Keilbereich des Festankers ist mit einer Korrosionsschutzmasse (Denso-Jet, Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) zu füllen und mit einem mit Korrosionsschutz gefüllten Kämpchen zu versehen.

4.2.4 **Aufbringen der Vorspannung**

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

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

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

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

4.2.6.2 Wasserspülung

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

4.2.6.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

4.2.6.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

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

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressung sind Maßnahmen erforderlich⁵, 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 Spannkäme" ⁶ durchzuführen.

⁵ Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979

⁶ Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns
Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.1-82

Seite 13 von 13 | 28. Januar 2014

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

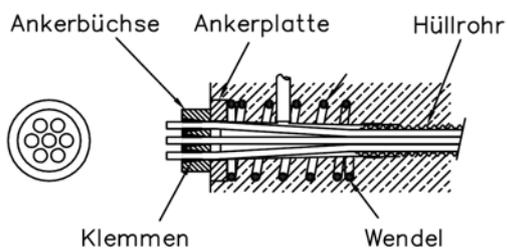
- DIN 1045-1:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- DIN 1045-3:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN 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: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 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
- 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
- DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009

Andreas Kummerow
Referatsleiter

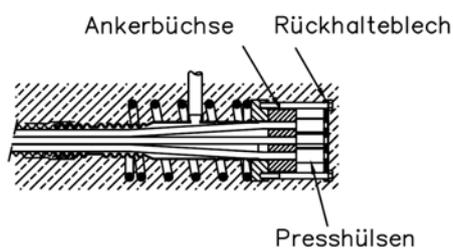
Beglaubigt

Anker-Typen mit runder Ankerplatte

Spannanker E

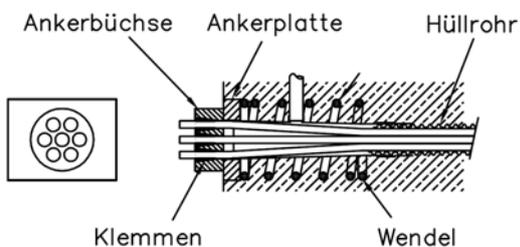


Festanker EP

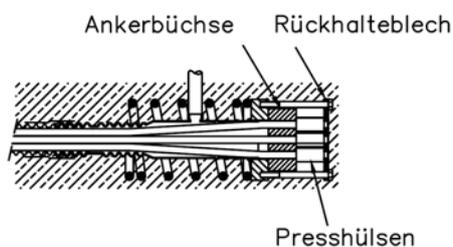


Anker-Typen mit rechteckiger Ankerplatte

Spannanker ER



Festanker EPR



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-13.1-82

SUSPA - Litzenspannverfahren 150 mm²

Übersicht

Anlage 1

Spanngliedtyp		6-1			6-2			6-3			6-4			6-5			6-7			
$P_{m0,max} / P_{m0}(x)$	kN	146			292			438			584			730			1022			
Anzahl Litzen $\varnothing 15,7\text{mm}$	Stück	1			2			3			4			5			7			
Spannstahlquerschnitt	cm ²	1,5			3,0			4,5			6,0			7,5			10,5			
Spannstahlgewicht	kg/m	1,18			2,36			3,54			4,72			5,90			8,26			
Spannstahlgüte	N/mm ²	St 1570/1770																		
Elastizitätsmodul	N/mm ²	195000																		
Hüllrohr rund																				
min. Krümmungsradius R	m	4,80			4,80			4,80			4,80			4,80			4,80			
ungew. Umlenkwinkel β	°/m	0,5			0,4			0,4			0,3			0,3			0,3			
Typ I	di/da	25/32			40/47			40/47			45/52			50/57			55/62			
Reibkennwert	μ	0,15			0,18			0,21			0,20			0,20			0,21			
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80																		
Typ II	di/da	30/37			45/52			45/52			50/57			55/62			60/67			
Reibkennwert	μ	0,15			0,17			0,19			0,19			0,19			0,20			
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren) 0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren																		
Reibverlust im Spannanker E	%	0			0,7			1,0			1,3			1,2			1,0			
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	80	80	80	130	110	110	150	130	130	170	150	150	200	170	170	230	200	200	
Aussendurchm. Wendel	D mm	---	---	---	---	---	---	160	130	100	180	160	130	200	160	130	240	200	180	
Länge Anker	LA mm	---	---	---	---	---	---	205	160	160	205	205	165	255	205	165	260	255	210	
min. Achsabstand	ax/ay mm	120	100	90	170	145	130	200	170	155	230	200	175	260	220	195	305	260	230	
min. Randabstand	rx/ry mm	80	70	65	105	90	85	120	105	95	135	115	105	145	130	115	170	150	135	
ER-Ankerplatte Länge	A mm	kein ER-Anker						180	180	180	230	180	180	250	230	220	kein ER-Anker			
	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				

Hinweis:

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

SUSPA - Litzenspannverfahren 150 mm²

Technische Daten für Typ 6-1 bis 6-7

Anlage 2

Spanngliedtyp		6-9			6-12			6-15			6-19			6-22			
$P_{m0,max} / P_{m0}(x)$	kN	1314			1752			2190			2774			3213			
Anzahl Litzen $\varnothing 15,7\text{mm}$	Stück	9			12			15			19			22			
Spannstahlquerschnitt	cm^2	13,5			18,0			22,5			28,5			33,0			
Spannstahlgewicht	kg/m	10,62			14,16			17,70			22,42			25,96			
Spannstahlgüte	N/mm^2	St 1570/1770															
Elastizitätsmodul	N/mm^2	195000															
Hüllrohr rund																	
min. Krümmungsradius R	m	4,80			4,90			5,70			6,30			6,60			
ungew. Umlenkwinkel β	$^\circ/\text{m}$	0,3															
Typ I	di/da	65/72			75/82			80/87			90/97			100/107			
Reibkennwert	μ	0,21			0,20			0,21			0,21			0,20			
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80															
Typ II	di/da	70/77			80/87			85/92			95/102			110/117			
Reibkennwert	μ	0,20			0,19			0,20			0,20			0,19			
bei Unterstützungsabständen	m	0,50-1,80 bei Aussteifung (z. B. mit PE-Rohren)															
	m	0,50-1,00 bei verstärkten Hüllrohren															
Reibverlust im Spannanker E	%	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	
E-Ankerplatte Durchm.	A	mm	260	230	230	290	260	260	330	290	290	380	330	330	420	360	360
Aussendurchm. Wendel	D	mm	270	240	200	315	285	270	350	315	300	390	350	330	470	390	360
Länge Anker	LA	mm	265	260	260	325	265	265	380	325	270	435	380	330	450	430	380
min. Achsabstand	ax/ay	mm	345	300	260	400	340	310	445	380	340	500	440	390	540	470	420
min. Randabstand	rx/ry	mm	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:

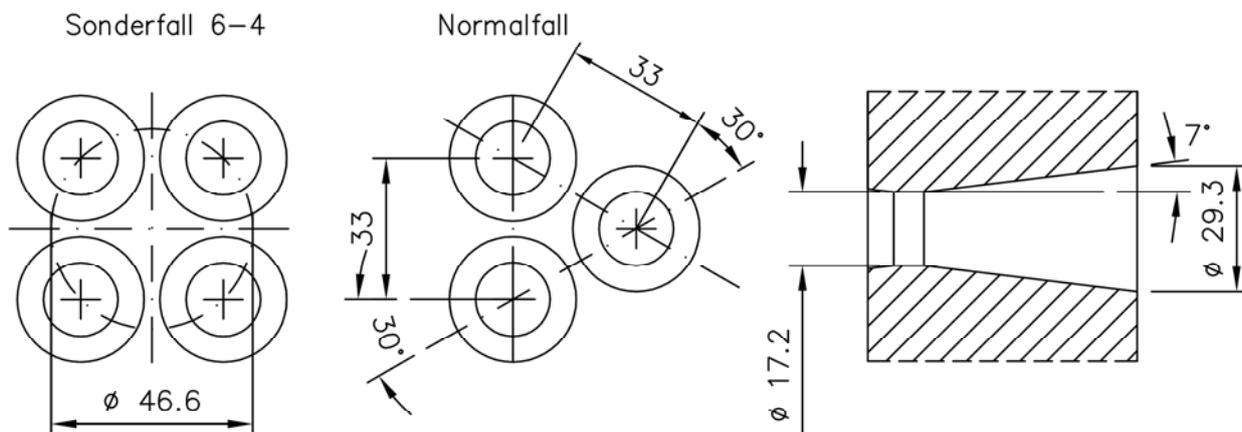
- Hüllrohre: Typ I: In der Regel für werksgefertigte Spannglieder
Typ II: In der Regel für Einbringen des Spannstahls nach dem Verlegen des Hüllrohrs
- E: Spannanker (ggfl. Festanker) mit runder Ankerplatte für alle Typen 6-1 bis 6-22
Weitere Abmessungen und Zusatzbewehrung siehe Anl. 5 und 6
- ER: Spannanker (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 150 mm²

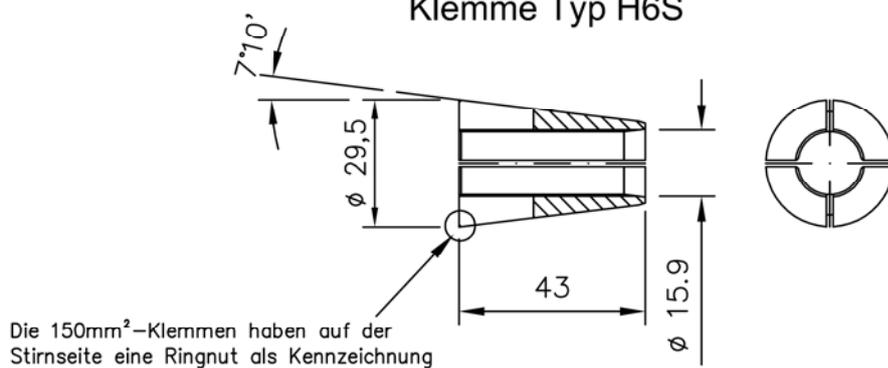
Technische Daten für Typ 6-9 bis 6-22

Anlage 3

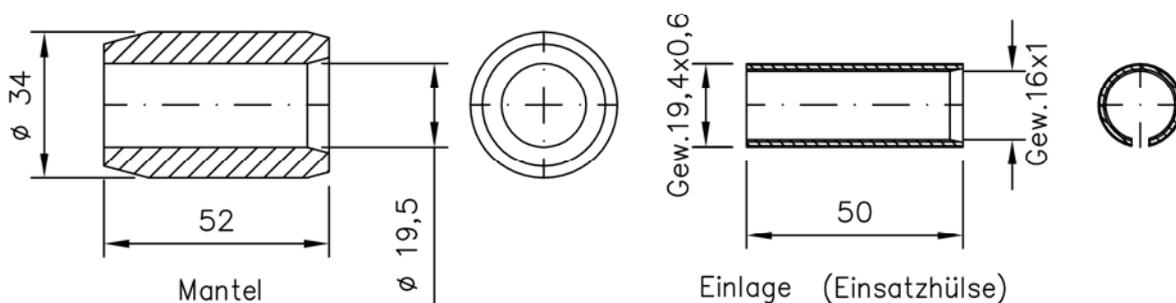
Geometrie der Ankerbüchse



Klemme Typ H6S



Presshülse



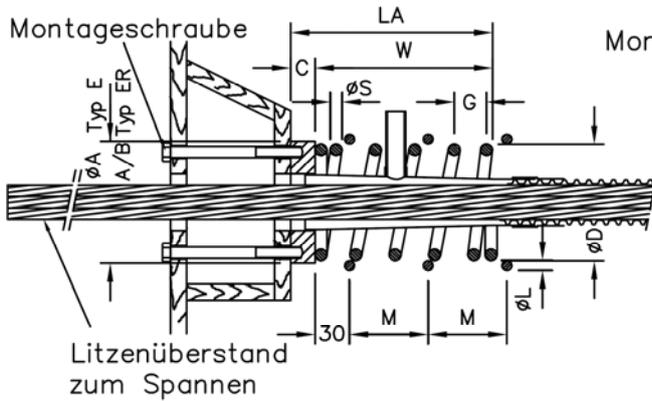
SUSPA - Litzenspannverfahren 150 mm²

Grundelemente

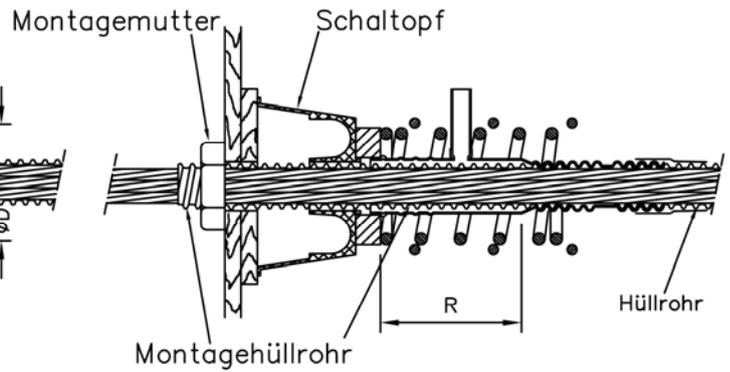
Anlage 4

Anker Typ E und ER

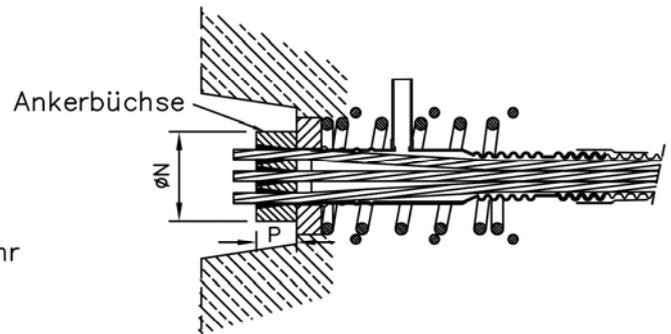
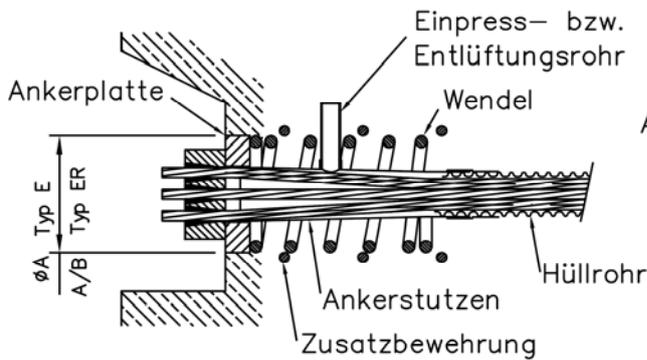
a) Befestigung der Ankerplatte mit Montageschrauben
 Montagezustand:



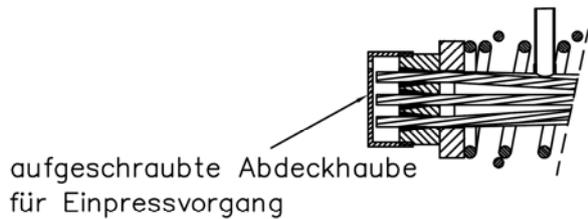
b) Befestigung der Ankerplatte mit Montagehüllrohr und Schaltpf
 Montagezustand: (6-3 bis 6-5)



a) und b) Gespannter Zustand



a) und b) Mit aufgeschraubter Ankerhaube

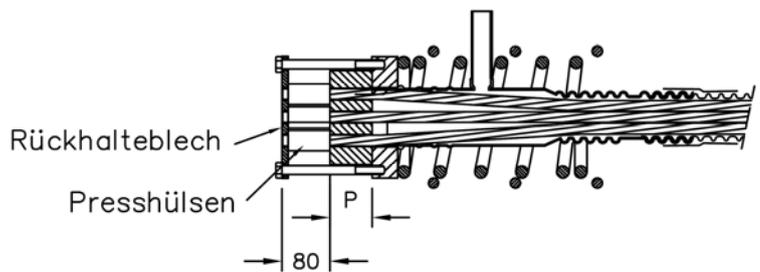


Bei Typ ER 6-3, 6-4, 6-5: (siehe Anlage 7)
 Ausführung I: Wendel und Zusatzbewehrung nur parallel zur langen Seite A
 Ausführung II: ohne Wendel mit rechtwinklig umfassender Bewehrung (z.B. als Bügel)

Typ EP u. EPR

Mit Presshülsen:
 Montagezustand und gespannter Zustand

Sonstige Abmessungen wie bei Spannanke Typ E bzw. ER



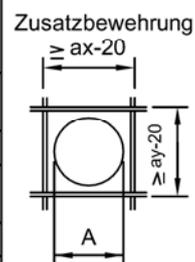
SUSPA - Litzenspannverfahren 150 mm²

Montageübersicht

Anlage 5

Typ		6-1			6-2			6-3			6-4			6-5			6-7			
$P_{m0,max} / P_{m0}(x)$	kN	146			292			438			584			730			1022			
Anzahl der Litzen		1			2			3			4			5			7			
Ansicht Ankerbüchse Anordnung der Litzen																				
Ankerbüchse	Durchm.	53			90			95			110			135			135			
	Dicke	50			50			50			55			60			60			
Ankerstützenlänge	R	70			160			160			170			290			290			
Hüllrohr	Typ I	25/32			40/47			40/47			45/52			50/57			55/62			
	Typ II	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
	Dicke	C	15	15	15	20	15	15	25	20	20	25	25	25	30	25	25	35	30	30
	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
	Draht Ø	S	keine Wendel						10	10	10	12	10	10	14	10	10	14	14	12
	max. Ganghöhe	G	keine Wendel						40	40	40	40	40	40	50	40	40	50	50	40
	min. Länge	W	keine Wendel						180	140	140	180	180	140	225	180	140	225	225	180
	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	155	230	200	175	260	220	195	305	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
	Stab Ø	L	8	10	10	12	12	12	8	10	12	8	12	14	8	12	14	8	12	14
	Abstand	M	60	80	70	80	65	60	80	70	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	1314			1752			2190			2774			3213			
Anzahl der Litzen		9			12			15			19			22			
Ansicht Ankerbüchse Anordnung der Litzen																	
Ankerbüchse	Durchm.	155			170			190			200			220			
	Dicke	65			75			85			95			100			
Ankerstützenlänge	R	460			460			650			650			750			
Hüllrohr	Typ I	65/72			75/82			80/87			90/97			100/107			
	Typ II	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
	Dicke	C	40	35	35	45	40	40	50	45	45	55	50	50	60	50	50
	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
	Draht Ø	S	14	14	14	16	14	14	16	16	14	16	16	16	16	16	16
	max. Ganghöhe	G	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	45	50	50
	min. Länge	W	225	225	225	280	225	225	330	280	225	380	330	280	390	380	330
	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	345	300	260	400	340	310	445	380	340	500	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
	Stab Ø	L	12	14	16	10	16	16	14	16	20	16	16	20	14	20	20
	Abstand	M	80	80	70	70	70	65	70	70	70	70	70	80	70	90	70



Abmessungen
in mm

SUSPA - Litzenverfahren 150 mm²

Datentabelle Anker E und EP

Anlage 6

Typ		6-3			6-4			6-5		
$P_{m0,max} / P_{m0(x)}$	kN	438			584			730		
Anzahl der Litzen		3			4			5		
Ankerbüchse	Durchm.	95			110			135		
	Dicke	50			55			60		
Ankerstützenlänge	R	160			170			290		
Hüllrohr Typ	I	40/47			45/52			50/57		
	II	45/52			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

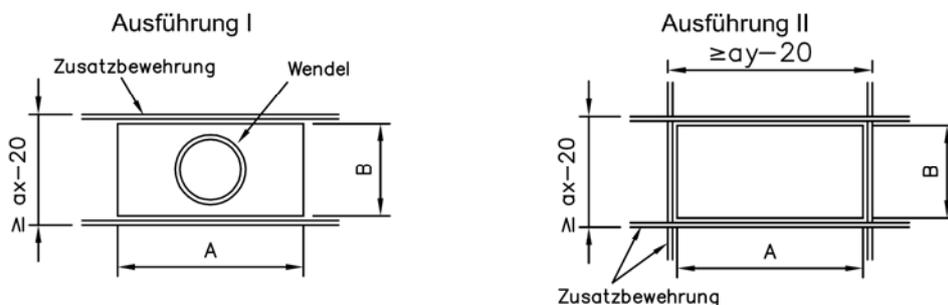
Ausführung I mit Wendel und Zusatzbewehrung (nur parallel zur langen Seite A):

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	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Abstand	M	95	85	65	90	65	65	80	70	60

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	14	14	14	14	14
Abstand	M	50	45	45	45	45	45	50	45	40

Abmessungen in mm



SUSPA - Litzenstanzverfahren 150 mm²

Datentabelle Anker ER und EPR

Anlage 7

SUSPA-Litzenspannverfahren-150mm²

Beschreibung der Spannglieder

1. Spannstahl und Spannglieder

Für sämtliche Spannglieder wird als Spannstahl die 7-drähtige Spannstahl-Litze Ø15,7 mm Nennquerschnitt A = 150 mm², 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 Anlagen 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 m, für Spanngliedtypen ab Typ 6-15, D = 1,8 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 entsprechend den Besonderen Bestimmungen, Abschnitt 2.2.2 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 Abdichtband abgedichtet.

SUSPA - Litzenspannverfahren 150 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 Zugbüchse 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 Klemmeneinzug 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 150 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 447:19960-07 zu verwenden.

Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 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 150 mm²

Beschreibung

Anlage 8,
Seite 3 von 3

Verwendete Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Ankerbüchse E und EP	Vergütungsstahl*
Klemmen	Blankstahl*
Presshülsen - Mantel - Einlage	Blankstahlerzeugnis* Automatenstahl*
Ankerplatten	Baustahl*
Sicherungsblech	Baustahl*
Wendeln Typ E	Baustahl*
Bügel- und Zusatzbewehrung	Betonstahl B500B
Ankerstützen E	Stahlblech* oder HDPE* oder Guss*

* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt

SUSPA - Litzenspannverfahren 150 mm²

Werkstoffe

Anlage 9