

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 28. Februar 2005

Kolonnenstraße 30 L

Telefon: 030 78730-326

Telefax: 030 78730-320

GeschZ.: I 19-1.13.1-4/05

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-13.1-111

Antragsteller:

ENERCON GmbH
Dreekamp 5
26605 Aurich

Zulassungsgegenstand:

Litzenspannverfahren mit nachträglichem Verbund
nach DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102

Geltungsdauer bis:

31. Dezember 2009

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und neun Anlagen.

* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.1-111 vom 16. Dezember 2004
Der Gegenstand wurde erstmals am 16. Dezember 2004 allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist ein Spannglied mit nachträglichem Verbund aus 6 Spanndrahtlitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (140 mm²), die mit folgenden Verankerungen (siehe Anlage 1) verankert werden:

- 1 Festanker Typ FF mit Flanschplatte
- 2 Festanker Typ FN mit runder Ankerplatte
- 3 Spannanker Typ SF mit runder Ankerplatte

Die Verankerung der Spanndrahtlitzen in den Verankerungen Typ FF und Typ FN erfolgt durch Verpresskeile, in der Verankerung Typ SF durch Klemmkeile.

1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-07 bemessen werden. Hohe turmartige Bauwerke mit nahezu vertikal geführten Spanngliedern dürfen in Segmentbauweise errichtet werden.

Die Anwendung nach DIN 4227-1:1988-07 und Änderung DIN 4227-1/A1:1995-12 ist möglich, wenn die zulässigen Vorspannkraften auf die Werte nach DIN 4227-1, Tabelle 9, Zeilen 64 bzw. 65 verringert werden.

Das Spannverfahren darf nicht in Bauteilen, die direkt Chloriden oder Meerwasser ausgesetzt sind, verwendet werden.

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 in der Herstellung des Spannverfahrens, die dazu führen, dass die hinterlegten Unterlagen nicht mehr zutreffen, sind dem Deutschen Institut für Bautechnik zeitgerecht, bevor die Änderungen in Kraft treten, bekannt zu geben. Das Deutsche Institut für Bautechnik entscheidet, ob diese Änderungen die Zulassung beeinflussen und falls, ob eine weitere Beurteilung / Änderung der Zulassung als notwendig erachtet wird.

2.1.2 Spannstahl

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

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d	= 5,0 mm	-0,04mm +0,06mm
	Kerndrahtdurchmesser d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenndurchmesser 3 d	≈ 15,3 mm bzw. 0,6"	
	Nennquerschnitt	140 mm ²	-2% +4%

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden. In einem Spannglied dürfen nur gleichsinnig verseilte Litzen derselben Festigkeit verwendet werden.

2.1.3 Ankerbüchsen, Klemm- und Verpresskeile

Die Bohrlochausgänge der Ankerbüchsen müssen angesenkt und entgratet sein. Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Keile müssen sauber, rostfrei und mit einem temporären Korrosionsschutz versehen sein. Es sind die in Anlage 2 angegebenen Keile zu verwenden.

2.1.4 Flansch- und Ankerplatten

Als Flanschplatte darf ein Stahlflansch entsprechend Anlagen 1, 3, 4 und 8 eingesetzt werden.

Die runden Ankerplatten aus Stahl müssen den Anlagen 1, 3, 5, 6 und 8 entsprechen.

2.1.5 Wendel und Bügelbewehrung

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Wendel und der Bügelbewehrung im Verankerungsbereich sind einzuhalten. Die zentrische Lage ist entsprechend Abschnitt 4.3 zu sichern.

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

Wenn im Ausnahmefall¹ 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.

2.1.6 Hüllrohr

Es ist ein Hüllrohr nach DIN EN 523:2003-11 zu verwenden.

2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau des Spanngliedes, die Ausbildung der Verankerungen, die Verankerungsteile und der Durchmesser des Hüllrohres 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 DIN 1045-3 und DIN-Fachbericht)

2.2.1 Herstellung

Das Spannglied darf auf der Baustelle oder im Werk (Fertigspannglied) hergestellt werden. Bei Fertigspanngliedern sind die Litzen werksseitig zur Transportsicherung stets ausreichend vorzuverkeilen (siehe auch Abschnitt 4.3).

2.2.2 Krümmungsdurchmesser von Fertigspanngliedern beim Transport

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass kleinere Krümmungsdurchmesser als 1,50 m nicht auftreten.

2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u.a. hervorgeht, von welchem Werk sie hergestellt wurden. 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.

¹ Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

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

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

2.3.2.1 Allgemeines

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

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.7 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

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.

2.3.2.2 Keile

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204:2005-01) zu erbringen.

Je Keiltyp ist an mindestens 5 % aller hergestellten Keile die Maßhaltigkeit und an mindestens 0,5 % sind Oberflächenhärte, Einsatztiefe und Kernfestigkeit zu prüfen.

Alle Keile 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 Flansch- und Ankerplatte

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werkszeugnis "3.1" (DIN EN 10204:2005-01) des herstellenden Werkes zu erbringen. An mindestens 5 % der Flansch- bzw. Ankerplatten sind die Abmessungen zu prüfen.

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

2.3.2.4 Ankerbüchse

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204:2005-01) 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.

2.3.3 Fremdüberwachung

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

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

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

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesem Spannglied vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-03. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

3.2 Zulässige Vorspannkraft

Am Spannende darf nach DIN 1045-1, 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102, 4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrachte Höchstkraft P_0 die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{0,max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$ 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, 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0,max} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle1: Zulässige Vorspannkraft

Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$	
	$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]
6	1071	1134

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen symmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden. Je fortgelassene Litze vermindert sich die zulässige Spannkraft um $P_{m0,max} = 178 \text{ kN}$.

Die Bestimmungen für das Spannglied mit vollbesetzter Verankerung (Grundtyp) gelten, soweit nicht Abweichungen im folgenden angegeben werden, auch für ein Spannglied mit teilbesetzter Verankerung.

3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste im Spannglied können in der Regel in der statischen Berechnung mit den in Anlage 3 angegebenen Reibungskennwert μ und ungewollten Umlenkwinkeln k ermittelt werden. Die Werte μ und k gelten für einen Unterstützungsabstand von 1,0 bis 1,8 m.

Die angegebenen Werte k gelten nur unter der Voraussetzung, dass die Spannstähe zum Zeitpunkt des Betonierens bereits in den Hüllrohren liegen.

Bei Spanngliedern, bei denen die Spannstellitzen erst nach dem Betonieren eingebracht werden, gilt der angegebene Werte k nur bei entsprechender Aussteifung des Hüllrohres während des Betonierens, z.B. durch PE- bzw. PVC-Rohre.

Zur Berücksichtigung der Dehnungsbehinderung im Bereich des Spannankers ist die im Spannglied vorhandene Spannkraft an dieser Verankerung um den in Anlage 3 angegebenen Reibungsverlust abzumindern.

3.4 Krümmungshalbmesser des Spanngliedes im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser des Spanngliedes beträgt 4,00 m.

3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Beton im Bereich der Verankerung (Spann- und Festanker) eine Mindestfestigkeit $f_{cm,0}$ entsprechend Anlage 3 aufweisen. Diese Werte entsprechen etwa charakteristischen Werten der Tragwerksfestigkeit f_{cj} von 22, 27 bzw. 42 N/mm². Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Bei Verwendung von Probewürfeln ist entsprechend umzurechnen.

Tabelle 6 von DIN 1045-1 und Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichtes 102 sind nicht anzuwenden.

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

3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

Die in Anlage 3 angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerung dürfen nicht unterschritten werden.

Abweichend von den in Anlage 3 angegebenen Wert darf der Achsabstand der Verankerung 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 ist der Achsabstand in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung zur Beibehaltung der Flächengleichheit im Verankerungsbereich entsprechend zu vergrößern.

Der Achs- und Randabstand ist nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102 - 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 Anlage 3 angegebene Stahlgüte und die Abmessungen der Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Die 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. Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln mit Bügelschlössern oder einer gleichwertigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1, Bild 56 e oder h oder nach DIN 1045-1, 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe).

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann. Wenn im Ausnahmefall² 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.

3.8 Schlupf an den Verankerungen

Die Keile betten sich beim Verankern in der Ankerbüchse um 6 mm ein; der Einfluss dieser Einbettung ist bei der statischen Berechnung als Schlupf zu berücksichtigen.

3.9 Ermüdungsnachweis der Verankerungen

Mit den an der Verankerung 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 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Geeignete Unternehmen

Der Zusammenbau und der Einbau des Spanngliedes darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, die die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesem Spannverfahren haben. Der für die Baustelle verantwortliche Spanningenieur des Unternehmens muss eine Bescheinigung des Antragstellers besitzen, nach der er durch den Antragsteller eingewiesen wurde und die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesem Spannverfahren besitzt.

4.2 Schweißen an der Verankerung

Das Schweißen an der Verankerung ist nur an folgenden Teilen zugelassen:

- a) Schweißen der Endgänge der Wendel zu einem geschlossenen Ring.
- b) Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an die Ankerplatte durch Schweißen angeheftet werden.
- c) Schweißen an den Bügeln der Zusatzbewehrung, z.B. zum Schließen der Bügelschlösser.
- d) Anheften des Klemmrings an die Ankerplatte.

Nach dem Einbringen der Spannstahllitzen in das Hüllrohr dürfen an der Verankerung keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

4.3 Spanngliedeinbau, Vorverkeilung und Keilsicherung

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

² Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

Die Kunststofftrompete ist so zu fixieren, dass es beim Aufschieben des Hüllrohres nicht zu ungewollten Knickstellen kommen kann. Die Stoßstelle zwischen Kunststofftrompete und Hüllrohr bzw. Kunststofftrompete und Trichter ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern. Gleiches gilt für die Ausbildung von Hüllrohrstößen.

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

Die Spannstahllitzen am Festanker sind mit mindestens $1,1P_{m0,max}$ (siehe Abschnitt 3.2) vorzuverkeilen, wenn die rechnerische Vorspannkraft nach Beendigung des Vorspannens $0,7P_{m0,max}$ unterschreitet.

4.4 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

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

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

4.5 Einpressen

4.5.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 unter Berücksichtigung der Anlagen 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.

4.5.2 Wasserspülung

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

4.5.3 Einpressgeschwindigkeiten

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

4.5.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

4.5.4.1 Bei annähernd horizontaler Spanngliedführung

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

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressungen sind Maßnahmen erforderlich³, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

4.5.4.2 Bei annähernd vertikaler Spanngliedführung

Die Länge eines Einpressabschnittes darf 90 m nicht überschreiten. Der erforderliche Einpressdruck richtet sich nach der Länge des Einpressabschnittes. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass sich durch Volumenveränderung des Einpressmörtels beim Abbinden keine Hohlräume innerhalb der Spanngliedlänge bilden können. Dies kann z.B. durch einen auf dem Ankerkopf des Festankers aufgesetzten, ausreichend langen Hohlzylinder, der vom Spannanker aus mit verpresst wird, geschehen.

4.5.5 Überwachung

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

³ Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979:

Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns

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

4.6 Segmentbauweise

Bei dem Einsatz des Spannverfahrens in hohen turmartigen Bauwerken, die in Segmentbauweise errichtet werden, ist zu beachten, dass die Segmentfugen als kombinierte Press- und Verfüllfugen ausgebildet werden. Als Fugenfüllstoff ist ein für Klebeverbindungen von Spannbauteilen im Segmentbau zugelassener Reaktionsharzklebstoff, z.B. Z-10.8-285, einzusetzen.

Dr.-Ing. Hartz

Beglaubigt