

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 4. Mai 2000
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 341
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320
GeschZ.: I 11-1.13.1-12/95

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-13.3-99

Antragsteller:

Bilfinger + Berger
Vorspanntechnik GmbH
Industriestraße 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Zulassungsgegenstand:

Externe Spannglieder B+B - Typ EMR

Geltungsdauer bis:

4. Mai 2005

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und 17 Anlagen.

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 Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands 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 sind Spannglieder für externe Vorspannung mit 9 bis 19 Spannstahllitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (140 mm²), deren Verankerungen, deren Umlenkungen mit Umlenksätteln und deren Korrosionsschutz im Verankerungsbereich.

Die Spannstahllitzen werden in den Lochscheiben der Verankerungen durch Keile verankert.

1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN V 4227-6:1982-05 bemessen werden und bei denen die Spannglieder außerhalb des Betonquerschnitts aber innerhalb der Bauteilhöhe liegen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Für die Spannglieder sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes angegeben sind, zu verwenden. Die Technischen Lieferbedingungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle hinterlegt.

2.1.2 Spannstahl

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

Spannstahllitze Ø 15,3 mm:

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser d = 5,0 mm	-0,04 mm +0,06 mm
--	----------------------

Kerndrahtdurchmesser d' = 1,02 bis 1,04 d

Litze:	Nenndurchmesser 3 d ≈ 15,3 mm bzw. 0,6"
--------	---

Nennquerschnitt 140 mm ²	-2 % +4 %
-------------------------------------	--------------

Folgende oder gleichwertige mit Korrosionsschutzsystem zugelassene Spanndrahtlitzen mit einem mindestens 2,0 mm starken PE-Monolitzenmantel dürfen verwendet werden:

Zulassungsnummer:	Name:
Z-12.3-24	Goliat
Z-12.3-6	NEDRIMONO
Z-12.3-29	ACOR 2
Z-12.3-36	KARO-STRAND

In einem Spannglied dürfen nur gleichsinnig verseilte Litzen verwendet werden.

2.1.3 Keile

Für die Keilverankerungen sind die Keile Typ 30, glatt oder gerändelt (siehe Anlage 12) zugelassen. Die Keile mit Rändel dürfen nur für vorverkeilte Festanker verwendet werden.

2.1.4 Ankerplatten und Lochscheiben

Für die Verankerung der Spannstahllitzen sind gemäß Anlage 1 Ankerplatten und Lochscheiben mit Abmessungen nach Anlage 2 zu verwenden. Zur Aufnahme der Keile sind in den Lochscheiben konische Bohrungen vorhanden.

2.1.5 Zwischenplatten

Unter jeder Lochscheibe wird gemäß Anlage 3 eine Zwischenplatte mit den in Anlage 2 angegebenen Abmessungen angeordnet. Die Zwischenplatten weisen Gewindebohrungen auf, in die die Übergangsröhrchen eingeschraubt werden.

2.1.6 Wendel und Zusatzbewehrung

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

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 $1\frac{1}{2}$ zusätzliche Gänge verlängert wird.

2.1.7 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

Die nicht durch den werkmäßig hergestellten PE-Monolitzenmantel geschützten Bereiche der Spannstahllitzen an den Verankerungen sind nach dem Vorspannen mit den auf den Anlagen 6 und 7 dargestellten Maßnahmen zu schützen.

Die Einbindelänge der Monolitzenmäntel in die Übergangsröhrchen beträgt mindestens 100 mm (s. Anlage 6).

Die Hohlräume sind vollständig mit einer auf Anlage 6 angegebenen Korrosionsschutzmasse verfüllt.

Die Ankerhüllrohre werden von den Ankerplatten bis zu den Dichtkörpern mit Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 verpresst.

2.1.8 Korrosionsschutz der freiliegenden Stahlteile

Die nicht durch ausreichende Betondeckung, Einpressmörtel oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind, soweit sie nicht aus nichtrostendem Stahl bestehen, durch eines der auf Anlage 7 angegebenen Schutzsysteme gegen Korrosion zu schützen.

Die Oberflächenvorbereitung hat nach DIN EN ISO 12944-4:1998-07 zu erfolgen.

2.1.9 Aussparungen an den Verankerungen

An den Verankerungen sind die auf den Anlagen 3 und 4 dargestellten Aussparungen auszubilden. Hieraus ergibt sich auch die Mindestdicke der Querträger für die Verankerungen im Bauwerk. An den Enden der Aussparungsrohre (Bereich 2) sind trompetenartige Aufweitungen von 3° , 3.5° oder 4° vorhanden. Diese ermöglichen Winkelabweichungen bis zur gleichen Größe von der planmäßigen Lage der Spanngliedachse.

2.1.10 Hüllrohre

Die Spannglieder sind auf der freien Länge mit Hüllrohren gemäß den Anlagen 2, 11 und 13 zu umhüllen. Im Verankerungsbereich sind Ankerhüllrohre, im Umlenkbereich Umlenküllrohre einzubauen (siehe auch Anlage 13).

Für die Herstellung der Hüllrohrverbindungen gelten die Anlagen 14 und 15.

2.1.11 Umlenkstellen

Für die Ausbildung der Umlenkstellen gelten die Anlagen 8 bis 10. An ihren Enden sind Aufweitungen von mindestens 3° vorhanden, die Abweichungen der Spanngliedachse von der planmäßigen Lage bis zu diesem Winkel ermöglichen. Die Krümmung im

Bereich der Umlenkung darf an keiner Stelle die auf den Anlagen angegebenen minimalen Umlenkradien unterschreiten.

2.1.12 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, der Umlenkstellen, die Verankerungsteile und der Korrosionsschutz müssen der beiliegenden Beschreibung (Anlage 17) und den Zeichnungen entsprechen. Die darin angegebenen Maße und Materialkennwerte sowie der darin beschriebene Herstellungsvorgang der Spannglieder und des Korrosionsschutzes sind einzuhalten.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung (vgl. auch DIN 4227)

2.2.1 Allgemeines

Auf eine sorgfältige Behandlung der ummantelten Spanndrahtlitzen und der Hüllrohre bei der Herstellung von Fertigspanngliedern, bei allen Arbeiten auf der Baustelle und bei Transport und Lagerung ist zu achten.

2.2.2 Krümmungsradius der Spannglieder beim Transport

Der Krümmungsradius darf 82,5 cm nie unterschreiten.

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 geliefert werden. Für Fertigspannglieder wird auf DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 6.5.3, hingewiesen.

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 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts 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 2.3.2.6 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts (mit zugehöriger Werkstattzeichnung) 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.B" nach DIN EN 10 204:1995-08 zu erbringen.

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

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

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Keile sind die Einsatztiefe, die Kernfestigkeit und die Oberflächenhärte 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 Lochscheiben

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1.B" nach DIN EN 10 204:1995-08 zu erbringen.

Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

An mindestens 5 % aller Lochscheiben sind die übrigen Abmessungen zu überprüfen.

2.3.2.4 Ankerplatten und Zwischenplatten

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werksprüfzeugnis "2.3" nach DIN EN 10 204:1995-08 zu erbringen.

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

2.3.2.5 Materialien des Korrosionsschutzsystems

Der Nachweis der Materialeigenschaften aller beim Korrosionsschutz verwendeten Materialien, außer von Einpressmörtel nach DIN EN 447:1998-07, ist jeweils durch Werkprüfzeugnis "2.3" nach DIN EN 10 204:1995-08 des herstellenden Werkes zu erbringen. Aus dem Werkprüfzeugnis muss insbesondere hervorgehen, dass die in der Beschreibung und den Technischen Lieferbedingungen festgelegten Anforderungen eingehalten sind. Falls die fremdüberwachende Stelle es für erforderlich hält, sind bei ihr Proben zu hinterlegen. Für Beschichtungsstoffe nach DIN EN ISO 12 944-5:1998-07 gilt DIN EN ISO 12 944-7:1998-07, Abschnitt 6.

2.3.2.6. Abmessungen der Zubehörteile des Korrosionsschutzsystems

Die Abmessungen der Zubehörteile (Übergangsröhrchen, Abschlussplatten und Endkappen) sind stichprobenweise je Lieferlos 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 der mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteile gilt DIN V 4227-6:1982-05.

3.2 Zulässige Spanngliedkraft

Die im Gebrauchszustand zulässigen Spannkraften entsprechend DIN V 4227-6:1982-05, Abschnitt 9.1(1) betragen:

Spannglied	Anzahl Litzen	zul. Spannkraft
EMR 9	9	1561 kN
EMR 12	12	2082 kN
EMR 15	15	2602 kN
EMR 16	16	2775 kN
EMR 17	17	2949 kN
EMR 19	19	3296 kN

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen von radialsymmetrisch in den Verankerungen liegenden Litzen vermindert werden. Vom Hersteller sind für diesen Fall die Dichtkörper und Abschlussplatten mit Öffnungen für die vorgesehenen Litzenanzahl herzustellen. Es gelten die Bestimmungen für die vollbesetzten Verankerungen auch dann, wenn sie nur teilbesetzt sind. Je fortgelassene Litze verringert sich die zulässige Spannkraft um 173 kN.

3.3 Dehnungsbehinderung des Spannglieds

Die Spannkraftverluste im Spannglied dürfen in der statischen Berechnung in der Regel mit dem auf Anlage 2 angegebenen mittleren Reibungsbeiwert $\mu = 0,10$ und einem ungewollten Umlenkwinkel von $\beta = 0$ ermittelt werden.

3.4 Dehnungsbehinderung des Spannglieds beim Nachspannen

Beim Nachspannen nach dem Verpressen der Verankerungsbereiche (siehe Abschnitt 4.11) ist ein mittlerer Reibungsbeiwert $\mu = 0,25$ zugrunde zu legen.

3.5 Umlenkungen

Die kleinsten zulässigen Krümmungsradien sind Anlage 2 zu entnehmen.

Der Nachweis der Stahlrandspannungen in Krümmungen braucht bei Einhaltung dieser Radien nicht geführt zu werden.

Die Aufnahme der Umlenkkräfte durch das Bauwerk ist statisch nachzuweisen.

3.6 Festigkeitsklasse des Betons

Für die Verankerungsbereiche darf Beton einer geringeren Festigkeitsklasse als B 35 nicht verwendet werden.

3.7 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die auf Anlage 2 angegebenen Rand- und Achsabstände der Verankerungen dürfen nicht unterschritten werden.

Abweichend davon dürfen die Achsabstände zwischen den Verankerungen in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den Abstand c der Stäbe der Zusatzbewehrung gemäß Anlage 2 verkleinert werden. In diesem Fall sind die Achsabstände in der anderen Richtung um den gleichen Prozentsatz 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 DIN 1045 und DIN 1075 angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

3.8 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerungen für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerksbeton ist nachgewiesen.

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

Die in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung ist aus orthogonal gekreuzten Bewehrungsstäben bzw. Bügeln herzustellen; sie 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 Ausnahmefall ¹⁾ infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder die Zusatzbewehrung oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, dürfen anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.

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

3.9 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen (siehe Abschnitt 4.7) muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

3.10 Ertragene Schwingbreiten der Spannung

Zum Nachweis nach DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 15.9.2 (1) ist an den Verankerungen und an den Umlenkstellen eine ertragene Schwingbreite von 35 N/mm^2 (bei $2 \cdot 10^6$ Lastwechseln) anzusetzen.

3.11 Durchführung der Spannglieder durch Bauteile

Bei geraden Durchführungen der Spannglieder durch Bauteile ist durch eine entsprechende Größe der Öffnungen im Bauteil unter Berücksichtigung der Bauwerkstoleranzen sicherzustellen, dass ein Anliegen der Spannglieder am Bauteil ausgeschlossen wird.

3.12 Schutz der Spannglieder

Die Spannglieder sind gegen Ausfall infolge äußerer Einwirkungen (z.B. Anprall von Fahrzeugen, erhöhte Temperaturen im Brandfall, Vandalismus) zu schützen. Spannglieder, die in einem verschlossenen Hohlkasten geführt werden, gelten als ausreichend geschützt.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Geeignete Unternehmen

Der Zusammenbau und der Einbau der Spannglieder 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 den Verankerungen

Das Verschweißen der Endgänge der Wendel, das Anschweißen der Wendel an die Ankerplatte und das Anschweißen des Rohrstützens aus Stahl an die Ankerplatte ist zulässig.

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

4.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

Die konischen Bohrungen der Lochscheiben müssen beim Einbau sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzmittel beschichtet sein. Die zentrische Lage der Wendel und der Zusatzbewehrung ist durch Halterungen zu sichern.

4.4 Einbau der Spannstahlitzen und der Hüllrohre

Alle Aussparungsrohre (Verankerungsbereich und Umlenkstellen) sind so zu befestigen, dass sie beim Betonieren nicht verschoben werden können. Bei Ankervariante A (Anlage 3) sind beide Bereiche der Aussparung mit einem Aussparungsrohr herzustellen. Im Bereich 1 ist ein gerades und im Bereich 2 ein trompetenförmig aufgeweitetes Aussparungsrohr einzubetonieren. Die Aussparungsrohre der Bereiche 1 und 2 sind fest miteinander zu verbinden. Bei Ankervariante B ist nur der Bereich 1 mit einem geraden Aussparungsrohr herzustellen, während der Bereich 2 mit Hilfe eines Schalkkörpers herzustellen ist. Der Bereich 1 der Aussparung ist entweder mit dem dargestellten PE-Rohr oder einer anderen gleichwertigen Maßnahme herzustellen. Die Innendurchmesser nach Anlage 2 sind einzuhalten.

Die Aussparungsrohre der Anker (Bereich 1) müssen senkrecht zu den Ankerplatten eingebaut werden. Zwischen Bereich 1 und 2 und bei der ankernahen Umlenkung (Anlage 5) darf kein Knick im Aussparungsrohr auftreten. Dies ist vor dem Einbau der Spannglieder zu kontrollieren.

Die Montage der Hüllrohre und Spannglieder muss wie in Anlage 17 beschrieben erfolgen. Die Monolitzenmäntel im Verankerungsbereich werden entfernt. Bei der Festlegung der zu entfernenden Mantellänge ist sicherzustellen, dass ein Anstoßen an den Zwischenplatten ausgeschlossen wird und im Endzustand die erforderliche Einbindelänge in die Übergangsröhrchen von mindestens 100 mm eingehalten wird (siehe auch Abschnitte 4.8 und 4.9). Die Mindesteinbindelänge des Monolitzenmantels im Mörtel beträgt 500 mm (Abschnitt 4.10).

Auf jeder freien Hüllrohrstrecke (zwischen zwei Umlenkstellen oder zwischen Verankerung und Umlenkstelle) ist mindestens eine Teleskopverbindung einzubauen (siehe Anlage 13). Sie dienen der Kontrolle der Wege der Monolitzenmäntel beim Vorspannen, der späteren Inspektion und der freien Verschieblichkeit der Hüllrohre bei Temperaturbeanspruchungen (Anlage 17). Die erforderliche Anzahl, Länge und Lage der Teleskopverbindungen ist von der bauausführenden Firma verantwortlich festzulegen. Beim Schließen der Hüllrohre (z.B. mittels Schrumpfschlauch oder Schweißfitting) ist eine Erwärmung der Monolitzenmäntel auf mehr als 60 °C zu verhindern. Bei Hüllrohrverbindungen mit Schrumpfschläuchen im nicht UV-geschützten Bereich (i.d.R. außerhalb von Hohlkästen) muss jeder Schrumpfschlauch mit einem zweiten Schrumpfschlauch überschumpft werden.

Bei den Umlenkstellen sind die Angaben der auszubildenden Gleitschichten zu beachten. Die Aussparungen und die Umlenkformteile der Umlenkstellen müssen sauber und glatt ausgeführt werden.

4.5 Verhinderung von Querschwingungen der Spannglieder

Kritische Querschwingungen der Spannglieder infolge Verkehr, Wind oder anderer Ursachen sind durch konstruktive Maßnahmen zu vermeiden.

Bei Hohlkastenbrücken hat es sich als sinnvoll erwiesen, die Spannglieder in Abständen von 35 m an den Brückenstegen zu befestigen. Auch dann noch auftretende Querschwingungen sind in der Regel ohne schädlichen Einfluss.

Außerhalb von Hohlkästen sind kleinere Befestigungsabstände der Hüllrohre erforderlich.

Die Befestigung darf Längsbewegungen der Hüllrohre nicht behindern.

4.6 Unplanmäßiges Anliegen des Spannglieds

Ein unplanmäßiges Anliegen des Spannglieds am Bauwerk ist zulässig, wenn der dabei auftretende Umlenkwinkel nicht mehr als 1° beträgt. Ob unplanmäßiges Anliegen auftritt, ist nach dem Straffen des Spannglieds (bei ca. 30% der Vorspannkraft) zu überprüfen. Das Spannglied muss dann entlastet bzw. abgehoben und ein PE-Umlenkteil (Anlage 16) eingebaut werden. Die Kontaktfläche zwischen dem Umlenkformteil und dem Hüllrohr ist mit Gleitfett zu beschichten.

Bei unplanmäßigem Anliegen darf beim weiteren Vorspannen nach dem Straffen des Spannglieds ein Anteil innerer Gleitung von maximal 5 % auftreten. Dies ist von der bauausführenden Firma nachzuweisen. Kann diese Bedingung nicht erfüllt werden, muss das Spannglied ausgebaut und durch ein neues ersetzt werden.

Bei unplanmäßigem Anliegen ist das Nachspannen nach dem Verpressen der Verankerungsbereiche unzulässig.

An Austrittspunkten von Verankerungen und Umlenkstellen muss sich das Spannglied abheben (es darf kein unplanmäßiges Anliegen (kein Knick) auftreten, siehe auch Abschnitt 4.9).

4.7 Verkeilkraft, Schlupf, Keilsicherung

Die Keile der Festanker sind mit $1,2 \cdot P$ vorzuverkeilen, wenn die rechnerische Spannkraft an diesen Verankerungen $0,65 \cdot P$ unterschreitet oder wenn Keile mit Rändel verwendet werden. Die Spannkraft am Spannanker muss größer als $0,65 \cdot P$ sein.

Wird nicht vorverkeilt, beträgt der Schlupf innerhalb der Verankerung am Festanker 4 mm. Der Schlupf am Spannanker beträgt 4 mm. Der Schlupf ist bei der Festlegung der Spannwege zu berücksichtigen.

4.8 Längen der Übergangsröhrchen

Die erforderlichen Längen der Übergangsröhrchen an den Verankerungen sind von der bauausführenden Firma unter Berücksichtigung der Einflüsse während des Bauzustandes, insbesondere Bewegungen beim Vorspannen, von Bauleranzen und von Temperaturdifferenzen, festzulegen. Die erforderlichen Mindestübergreifungslängen und Mindesteinbindelängen der PE-Monolitzenmäntel im Endzustand sind den Anlagen 3, 5 und 6 zu entnehmen. Für jedes Spannglied sind die Längen der Übergangsröhrchen und der Ankerhüllrohre und die Bewegungen der PE-Monolitzenmäntel und der Ankerhüllrohre beim Vorspannen (siehe Abschnitt 4.9) festzuhalten. Vor dem Verpressen der Verankerungsbereiche sind die (im Endzustand vorhandenen) Übergreifungs- und Einbindelängen zu kontrollieren (siehe auch Anlage 17 Abschnitt 9.2).

4.9 Vorspannen und zulässiger Spannweg

Die Monolitzen eines Spanngliedes werden gemeinsam vorgespannt.

Vor dem Straffen des Spannglieds (ca. 30% der Vorspannkraft) sind im Bereich der Teleskopverbindungen an den Verankerungs- und Umlenkstellen an jeweils mindestens zwei Monolitzen dauerhafte Markierungen anzubringen und ihre Ausgangslage einzumessen. Die Wege der Umlenkrohre, der Ankerhüllrohre und der Monolitzenmäntel sind zu messen und mit den rechnerisch ermittelten Wegen zu vergleichen.

Der zulässige Spannweg beträgt maximal 120 cm. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind gerade Spannglieder ohne planmäßige oder unplanmäßige Umlenkung und ohne unplanmäßiges Anliegen.

Für jede Umlenkstelle ist der Anteil der beim Vorspannen auftretenden inneren Gleitung (Differenz von Litzenspannweg und Monolitzenmantelverschiebung an der Markierung) von der bauausführenden Firma festzustellen und zu protokollieren. Zur Feststellung des Weges mit innerer Gleitung sind die zwischen 30 % und 100 % der Vorspannkraft gemessenen Werte zu Grunde zu legen. Der Litzenspannweg ist für jede Umlenkstelle im Spannprogramm anzugeben.

Maximal ist ein Anteil von 20 cm innerer Gleitung zulässig. Bei Überschreitungen muss das Spannglied ausgebaut und durch ein neues ersetzt werden.

Beträgt der Anteil an innerer Gleitung höchstens 5 % des Gesamtspannwegs bzw. 6 cm (der größere Wert ist maßgebend), ist ein Nachspannen nach Abschnitt 4.11 uneingeschränkt möglich. Wird diese Grenze überschritten, ist der Bauherr darüber schriftlich zu informieren. Weitere Maßnahmen sind in Absprache mit ihm festzulegen.

Ein Nachspannen der Spannglieder, verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile, ist zulässig. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Klemmstellen müssen nach dem Nachspannen und dem Verankern um mindestens 15 mm in den Keilen nach außen verschoben liegen. Nachspannwege < 15 mm sind unzulässig.

Spätestens nach Aufbringen der vollen Vorspannung ist an den Verankerungs- und Umlenkstellen zu überprüfen, ob das Spannglied sich an den Austrittspunkten abgehoben hat. Ist dies nicht der Fall, ist das Spannglied auszubauen und die entsprechende Stelle nachzubessern. Ob das selbe Spannglied wieder eingebaut werden kann, ist in Absprache mit dem Bauherrn festzulegen.

Das litzeweise Vorspannen ist nur bei geraden Spanngliedern zulässig. Dabei ist die Reihenfolge der Litzen beim Vorspannen so zu wählen, dass höchstens die Exzentrizität der Spannkraft einer Litze an der Verankerung auftritt, um die exzentrische Beanspruchung der Lochscheibe möglichst gering zu halten.

4.10 Korrosionsschutz der Verankerungsbereiche

Die Herstellung des Korrosionsschutzes der Verankerungsbereiche ist wie in den Anlagen beschrieben und dargestellt vorzunehmen.

Der Ringspalt zwischen Litze und Übergangsröhrchen ist vollständig mit Korrosionsschutzmasse zu verfüllen (siehe Anlagen 6 und 17), wobei die dafür benötigte Menge mit Hilfe eines Diagramms (Teil der Technischen Lieferbedingungen) ermittelt wird.

Die Hohlräume müssen vollständig mit den auf den Anlagen angegebenen Korrosionsschutzmassen verfüllt werden.

Abschließend sind die Aussparungs- und Ankerhüllrohre zwischen Ankerplatten und Dichtkörpern vollständig mit Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 zu verfüllen. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07. Die Einpressmörtelmenge ist bei jeder Verankerung durch Volumenvergleich zu kontrollieren.

4.11 Nachspannen nach dem Verpressen der Verankerungsbereiche

Der zulässige Nachspannweg beträgt maximal 20 cm. Dieser Wert darf dann voll in Anspruch genommen werden, wenn die in Abschnitt 4.9 genannte Grenze für innere Gleitung eingehalten wurde. Andernfalls muss der über diesen Grenzen liegende Anteil der beim Vorspannen aufgetretenen inneren Gleitung vom maximal zulässigen Nachspannweg abgezogen werden.

Ein Nachspannen der Spannglieder, verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile, ist zugelassen (siehe Abschnitt 4.9).

4.12 Auswechseln von Spanngliedern

Der Ausbau vorhandener Spannglieder und anschließende Einbau neuer Spannglieder ist möglich. Die Bedingungen, unter denen Spannglieder ausgetauscht werden können, die Anzahl der Spannglieder, die gleichzeitig ausgetauscht werden dürfen, sowie die bauseitigen Vorkehrungen, die schon bei der Bauwerksplanung vorgesehen werden müssen, sind im Einzelfall festzulegen.

Für jeden Anwendungsfall sind die beim Trennen der Spannglieder zu beachtenden Arbeitsanweisungen und Arbeitsschutzmaßnahmen vom Ausführenden festzulegen und mit dem Bauherrn abzustimmen.

Im Auftrag
Dr.-Ing. Hartz

Beglaubigt