

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfamt**

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 10. August 2010      Geschäftszeichen: I 11-1.13.1-5/09

Zulassungsnummer:  
**Z-13.1-117**

Geltungsdauer bis:  
**29. Februar 2012**

Antragsteller:  
**Europoles GmbH & Co. KG**  
Ingolstädter Straße 51, 92318 Neumarkt

Zulassungsgegenstand:

**Litzenspannverfahren Europoles**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sechs Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. -Z-13.1-117 vom 24. Februar 2005.  
Der Gegenstand ist erstmals am 17. Juli 1990 unter der Zulassungsnummer Z-13.1-69  
allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## 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 Vertreter 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 Einzelspannglieder aus einer Spannstahlлите St 1570/1770 oder St 1660/1860. Der Nenndurchmesser der Spannstahlлите beträgt für die Verankerung PIT-KE 68 11 mm (7/16" oder 70 mm<sup>2</sup>) und für die Verankerung PIT-KE 90 12,5 mm (1/2" oder 93 mm<sup>2</sup>).

Die einlitzigen Spannglieder (PIT-KE) werden nur für die Vorspannung im sofortigen Verbund verwendet. Die Spanngliederenden können dabei zusätzlich zur Verbundverankerung mit Keilen in Ankerplatten verankert werden (siehe Anlage 1). Es dürfen auch mehrere Spannglieder in einer Flanschplatte (siehe Anlage 4) verankert werden.

Mit dieser Zulassung sind ausschließlich die Verankerungen mit Keilen in Anker- und Flanschplatten erfasst. Für die Verankerung der Spannglieder im sofortigen Verbund gilt DIN 1045-1:2008-08.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit sofortigen Verbund in einer Spannbettvorrichtung für Maste und Stützen aus Schleuderbeton nach Z-15.13-257 verwendet werden. Die Bauteile müssen aus Normalbeton mindestens der Festigkeitsklasse C45/55 hergestellt werden.

Die Bemessung der Spannglieder erfolgt nach DIN 1045-1:2008-08. Die zulässigen Vorspannkräfte sind gegenüber DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 8.7.2 und die Grenzwerte der Vorspannung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit sind gegenüber DIN 1045-1:2008-08 beschränkt.

### 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.

##### 2.1.2 Spannstahl

Es dürfen nur 7-drähtige Spannstahlлите St 1570/1770 oder St 1660/1860 verwendet werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind:

Spannglied PIT-KE 68:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d	= 3,55 mm	- 0,03 mm + 0,04 mm
	Kerndrahtdurchmesser d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenndurchmesser 3 d	≈ 11 mm bzw. 7/16"	
	Nennquerschnitt 70 mm <sup>2</sup>		-2 % +4 %



Spannglieder PIT-KE 90:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d	= 4,1 mm	- 0,03 mm + 0,04 mm
	Kerndrahtdurchmesser d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenn Durchmesser 3 d	≈ 12,5 mm bzw. 1/2"	
	Nennquerschnitt 93 mm <sup>2</sup>		
	Nennquerschnitt 93 mm <sup>2</sup>		-2 % +4 %

Es dürfen in einem Spannglied nur gleichsinnig verseilte Litzen verwendet werden.

Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen in einem Bauteil nur Spannstahllitzen einer Festigkeit verwendet werden.

### 2.1.3 Keile

Spannglieder PIT-KE 68 dürfen nur mit Keilen entsprechend Anlage 2 (33 mm Länge), Spannglieder PIT-KE 90 nur mit Keilen entsprechend Anlage 3 (36 mm Länge) verwendet werden.

### 2.1.4 Anker- und Flanschplatten

Die Bohrlochausgänge der Anker- und Flanschplatten müssen angesenkt und entgratet sein. Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Keile müssen beim Einbau und beim Spannen sauber, rostfrei und mit einer Korrosionsschutzmasse versehen sein.

### 2.1.5 Korrosionsschutz

Es dürfen nur die in Anlage 5, Abschnitt 6 angegebenen Materialien zum Korrosionsschutz verwendet werden.

### 2.1.6 Beschreibung des Spannverfahrens und Zeichnungen

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

## 2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

(siehe auch DIN 1045-1<sup>1</sup>)

### 2.2.1 Herstellung, Transport, Lagerung

Die Spannglieder dürfen nur in der Spannvorrichtung der Schleudermaschine im Werk hergestellt werden.

Auf eine sorgfältige Behandlung der Spannstahllitzen und Verankerungen bei der Herstellung, Transport und Lagerung ist zu achten.

Die Angaben der Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

### 2.2.2 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 benennenden Spanngliedtyp (-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.



## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile) 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.

Beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle sind die Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, das Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes angegeben sind, hinterlegt.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

#### 2.3.2.1 Allgemeines

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

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.4 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

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

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

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

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



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

Der Hersteller muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

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

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

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

- Aktuelle Fassung der Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>2</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>3</sup>.

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 Keile

Der Nachweis der Material- und Keileigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>4</sup> zu erbringen.

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

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

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Keile sind Einsatzhärtungstiefe und Kernhärte 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 Anker- und zur Verankerung dienende Flanschplatten

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN 10204<sup>4</sup> zu erbringen.

Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Keile sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen. An mindestens 5 % aller Anker- und Flanschplatten sind alle Abmessungen zu überprüfen. Jede Flanschplatte muss ultraschallgeprüft sein (Ausschluss von Dopplungen).

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

### 2.3.2.4 Materialien des Korrosionsschutzsystems

Der Nachweis der Materialeigenschaften aller beim Korrosionsschutz verwendeten Materialien (siehe Anlage 5, Abschnitt 6), ist jeweils durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>4</sup> des herstellenden Werkes zu erbringen.

### 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 Stelle.

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

Der Entwurf und Bemessung der Spannglieder erfolgt nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, wobei die angegebenen Grenzwerte nach den Abschnitten 3.2 dieser Zulassung zu beachten sind.

Für den Entwurf und Bemessung der mit diesen Spanngliedern vorgespannten Maste und Stützen aus Schleuderbeton gilt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-15.13-257.

Für die Nachweise im Verankerungsbereich dürfen für die Spannstahlitzen nur die Festigkeitseigenschaften des St 1570/1770 berücksichtigt werden.

Für die Verankerung der Spannglieder im sofortigen Verbund gilt DIN 1045-1<sup>1</sup>.

### 3.2 Zulässige Vorspannkraft und Begrenzung der Spannstahlspannung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Am Spannende darf abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2(1), Gleichung (48) die aufgebrachte Höchstkraft  $P_0$  die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{0,max} = 0,65 f_{pk} A_p$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2(3), Gleichung (49) die in Tabelle 1 aufgeführten Kraft  $P_{m0,max} = 0,55 f_{pk} A_p$  an keiner Stelle überschreiten.  $P_{0,max}$  und  $P_{m0,max}$  sind mit  $f_{pk} = 1770 \text{ N/mm}^2$  zu ermitteln.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft

Spannglied	Anzahl und Durchmesser der Litzen	$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]
PIT-KE 68	1 Ø 11 mm	68	80
PIT-KE 90	1 Ø 12,5 mm	90	107

Ein Überspannen nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2(2) ist nicht zulässig.

Abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 11.1.4 (1) ist die Zugspannung im Spannstahl auf  $0,55 f_{pk}$  zu begrenzen, mit  $f_{pk} = 1770 \text{ N/mm}^2$ . Die Grenzwerte der Vorspannkraft im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit sind Tabelle 2 zu entnehmen.



Tabelle 2: Im Gebrauchszustand zulässige Spannkkräfte

Spannglied	Anzahl und Durchmesser der Litzen	Grenzwert der Spannkkräfte in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit [kN]
PIT-KE 68	1 Ø 11 mm	68
PIT-KE 90	1 Ø 12,5 mm	90

Abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 11.1.4 (2) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung den Wert  $P_{0,max}$  nach Tabelle 1 nicht überschreiten.

### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste beim Vorspannen können in der Regel in der statischen Berechnung durch einen Abzug von 3 % der Spannkraft am Spannanker berücksichtigt werden.

### 3.4 Betonfestigkeit

Für die Verankerungsbereiche darf Beton einer geringeren Festigkeitsklasse als C45/55 nicht verwendet werden.

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube,direkt}$  bzw.  $f_{cmj,cyl,direkt}$  entsprechend Tabelle 3 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Würfel mit 150 mm Kantenlänge  $f_{cmj,cube}$  oder Prüfzylinder  $f_{cmj,cyl}$ ), 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. Für die Ermittlung der Betonfestigkeit des Schleuderbetonbauteils  $f_{cmj,cube,direkt}$  und  $f_{cmj,cyl,direkt}$  sind der Faktor  $\phi$  und der Formfaktor  $f$  gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-15.13-257 zu berücksichtigen.

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:

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

Tabelle 3: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj,direkt}$

$f_{cmj,cube,direkt}$ in N/mm <sup>2</sup>	$f_{cmj,cyl,direkt}$ in N/mm <sup>2</sup>
65	53

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

### 3.5 Weiterleitung der Kräfte im Bauwerkbeton für die Spannglieder PIT-KE 68 bzw. PIT KE 90 mit Einzelverankerung (siehe Anlage 2 und 3)

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

Im Verankerungsbereich ist stets eine Spaltzugbewehrung nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 12.10.2 anzuordnen.

Bei der Einzelverankerung der Spannglieder PIT-KE 68 bzw. PIT-KE 90 mit Ankerplatten müssen diese den Mindestabmessungen nach Anlage 2 bzw. Anlage 3 entsprechen.

Die Ankerplatten der Keilverankerung dürfen ohne Abstand dicht aneinander verlegt werden. Der Rand der äußeren Ankerplatte muss mindestens 2 cm von der Außenkante des Betons entfernt liegen; bei zentrischer Lasteinleitung dürfen die Ankerplatten bündig mit der Außenkante liegen.

### 3.6 Weiterleitung der Kräfte im Bauwerkbeton für mehrere in einer Ankerplatte verankerte Spannglieder PIT-KE 68 bzw. PIT KE 90 (siehe z.B. Anlage 4)

Sollen mehrerer Einzellitzenspannglieder eines Bauteils in einer Ankerplatte verankert werden müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Ankerplattenfläche, über die die Lasteinleitung in den Beton erfolgt, muss bei Spanngliedern PIT-KE 68 mindestens  $n \cdot 5300 \text{ mm}^2$  bei Spanngliedern PIT KE 90 mindestens  $n \cdot 7100 \text{ mm}^2$  ( $n$  gleich Anzahl der Spannglieder) betragen. Im Betonquerschnitt sind die nach DIN 1045-1<sup>1</sup> angegebenen zulässigen Betonspannungen nachzuweisen.
- Die Dicke der Ankerplatte muss innerhalb des Lasteinleitungsbereichs bei Spanngliedern PIT-KE 68 mindestens 50 mm und bei Spanngliedern PIT KE 90 mindestens 60 mm betragen (siehe Anlage 4).
- Die konischen Bohrungen zur Verankerung der Litzen müssen innerhalb des Lasteintragungsbereichs liegen und müssen zu dessen Rändern mindestens einen Abstand  $R_{\min}$  nach Tabelle 2 besitzen. Die Achsabstände der Spannglieder untereinander dürfen die Werte  $1,5 R_{\min}$  nicht unterschreiten.

Bei Verwendung von kreis- oder kreisringförmigen Flanschplatten zur Verankerung der Litzen müssen außerdem die von der Anordnung der Bohrungen (siehe Anlage 4) abhängigen Mindestabstände  $A_{\min}$  (siehe Tabelle 4) der Teilkreise, auf denen die konischen Bohrungen angeordnet sind, eingehalten werden.

Tabelle 4: Achs- und Randabstände für die Spannglieder PIT-KE 68 und PIT-KE 90

Spannglied	PIT-KE 68		PIT-KE 90	
min. Randabstand (Außen/Innen) $R_{\min}$ (mm)	40		47,5	
min. Abstand der Teilkreise $A_{\min}$ (mm)	Keilverankerung auf 2 Teilkreisen			
	Anordnung			
	I	II	I	II
	80	40	95	50

Im Verankerungsbereich ist stets eine Spaltzugbewehrung nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 12.10.2 anzuordnen.

### 3.7 Betondeckung

Alle zuvor angegebenen Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden. Zusätzlich sind die Betondeckungen nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-15.13-257 zu beachten.

### 3.8 Schlupf an den Keilverankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen ist bei der statischen Berechnung bzw. Bestimmung der Spannwege zu berücksichtigen.

Die in Tabelle 5 angegebenen Werte sind als Zuschlag zum Spannweg bzw. als spannkraftmindernder Nachlassweg infolge des Schlupfes der Keilverankerungen zu berücksichtigen.

Tabelle 5: Schlupf an den Keilverankerungen

	Spannanker	Festanker
ohne Verkeilen bzw. ohne Vorverkeilen	entfällt	4 mm
Mit Verkeilen bzw. Vorverkeilen mit ca. 15 kN/Litze	3 mm	3 mm
mit Vorverkeilen mit ca. 1,2 zul P	entfällt	0 mm

### 3.9 Ertragene Schwingbreiten der Spannung

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

## 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.

### 4.2 Schweißen an den Verankerungen

Es dürfen an den Verankerungen keine Schweißarbeiten vorgenommen werden.

### 4.3 Montage der Spannglieder

Die Montage der Spannglieder muss wie in Anlage 5 beschrieben erfolgen.

### 4.4 Herstellung des Korrosionsschutzes

Alle freiliegenden oder nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 6.3 nicht ausreichend mit Beton bedeckten Außenflächen der Anker- und Flanschplattenteile sind entsprechend Anlage 5, Abschnitt 6 gegen Korrosion zu schützen.

### 4.5 Aufbringen der Vorspannung

Ein Nachspannen der Spannglieder verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile ist nicht zugelassen.

Beim Spannen ist der Spannweg und beim Verkeilen der Schlupf zu messen und ins Spannprotokoll einzutragen.

### 4.6 Verkeilkraft und Keilsicherung bei Keilverankerungen

Bei Spanngliedlängen  $\geq 10 \text{ m}$  ist an den Spann- und Festankern kein Verkeilen bzw. Vorverkeilen erforderlich; bei Spanngliedlängen  $< 10 \text{ m}$  ist der Festanker mit ca.  $15 \text{ kN/Litze}$  vorzuverkeilen und mit einer Keilsicherungsscheibe zu versehen. Die Spannanker sind nach dem Spannen stets mit  $15 \text{ kN/Litze}$  zu verkeilen.

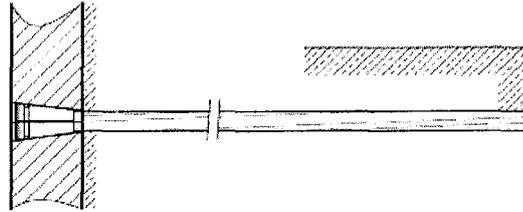
Vera Häusler  
Referatsleiter  
Berlin, 10. August 2010



1	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
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	
4	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
5	DAfStb-Heft 525:2003-09	Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05

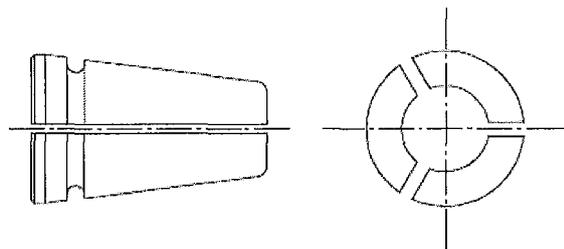
# Verankerung mehrerer Spannlitzen je Ankerplatte

Spannglied PIT-KE 68  
PIT-KE 90  
(Anlagen 2 und 3)



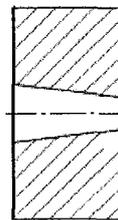
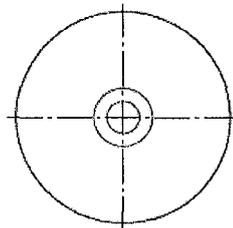
## Verankerungskeile

-für Litzen 7/16"  
Zahnsteigungen 1,0mm, 1,5mm  
-für Litzen 1/2"  
Zahnsteigungen 1mm,  
1,15mm und 1,5mm



## Einzelverankerung

Ankerplatten PIT-KE 68  
PIT-KE 90  
(Anlagen 2 und 3)



**EURO POLES**  
P F L E I D E R E R

Pfleiderer Euro poles GmbH &  
Co. KG  
Postfach 1480  
D-92304 Neumarkt

Beschreibung des  
Spannverfahrens

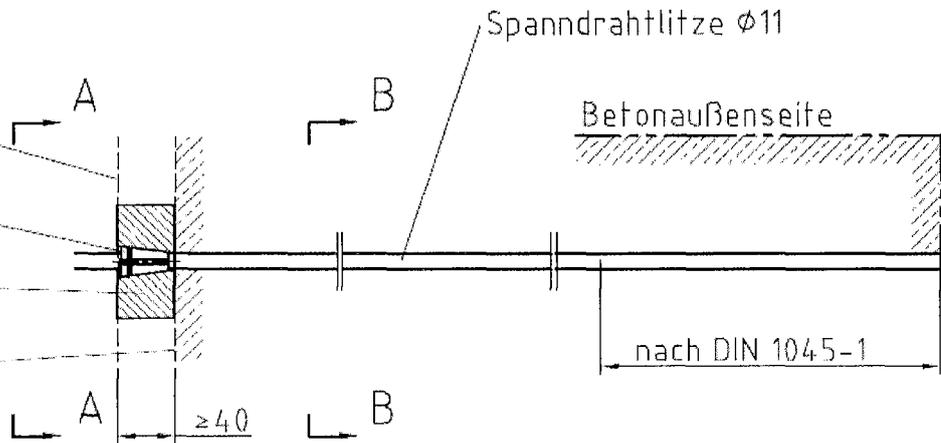
**Anlage 1**, Blatt 1 / 1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
vom 10. August 2010

Alternativ:  
 Betonkante bei  
 innenliegender  
 Ankerplatte

Keil

Ankerplatte

Betonkante



ALTERNATIV  
 Ankerplatte an beiden Enden

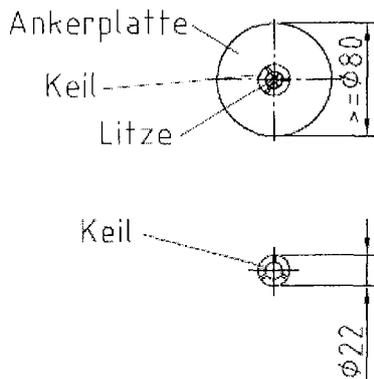
Keilverankerung:

Achsabstand und Randabstand für Einzelverankerung  
 nach Abschnitt 3.5 und für mehrere in einer  
 Ankerplatte verankerte Spannglieder nach  
 Abschnitt 3.6 der besonderen Bestimmungen

Verankerung durch Verbund:

Achsabstand und Randabstand nach  
 DIN 1045-1

Schnitt A - A

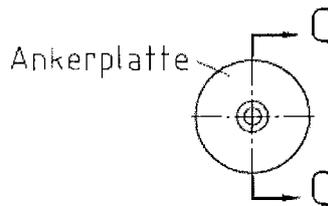


Schnitt B - B

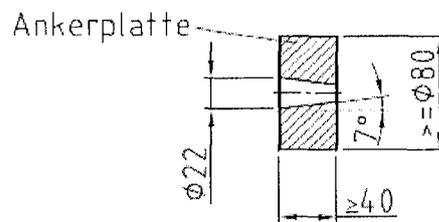


Schnitt A - A

ohne Keil und ohne Spanndrahtlitze



Schnitt C - C



Maße in mm!

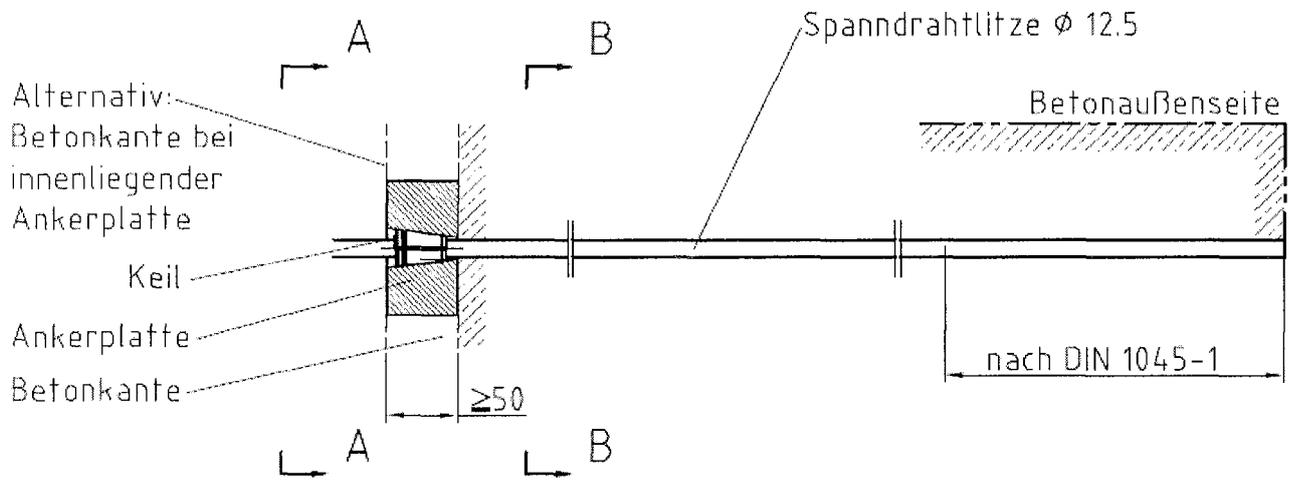


**EURO POLES**  
 P F L E I D E R E R

Pfleiderer Euro poles GmbH &  
 Co. KG  
 Postfach 1480  
 D-92304 Neumarkt

Beschreibung des  
 Spannverfahrens

**Anlage 2**, Blatt 1 / 1  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
 vom 10. August 2010



ALTERNATIV  
Ankerplatte an beiden Enden

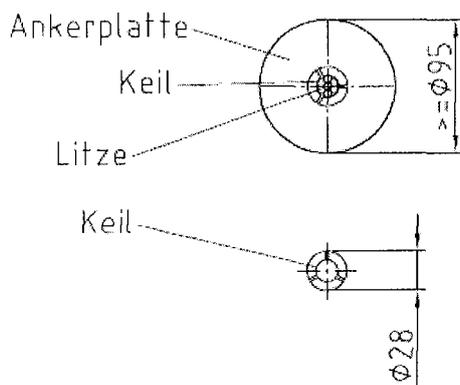
Keilverankerung:

Achsabstand und Randabstand für Einzelverankerung nach Abschnitt 3.5 und für mehrere in einer Ankerplatte verankerte Spannglieder nach Abschnitt 3.6 der besonderen Bestimmungen

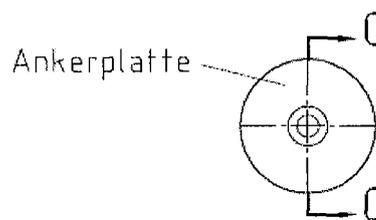
Verankerung durch Verbund:

Achsabstand und Randabstand nach DIN 1045-1

Ansicht A - A



Ansicht A - A  
ohne Keil und ohne Spanndrahtlitze



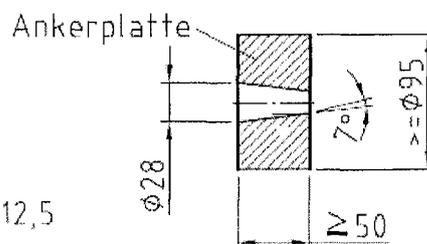
Maße in mm

Schnitt C - C

Vertiefung für Bindedraht

Schnitt B - B

Spanndrahtlitze  $\phi 12,5$

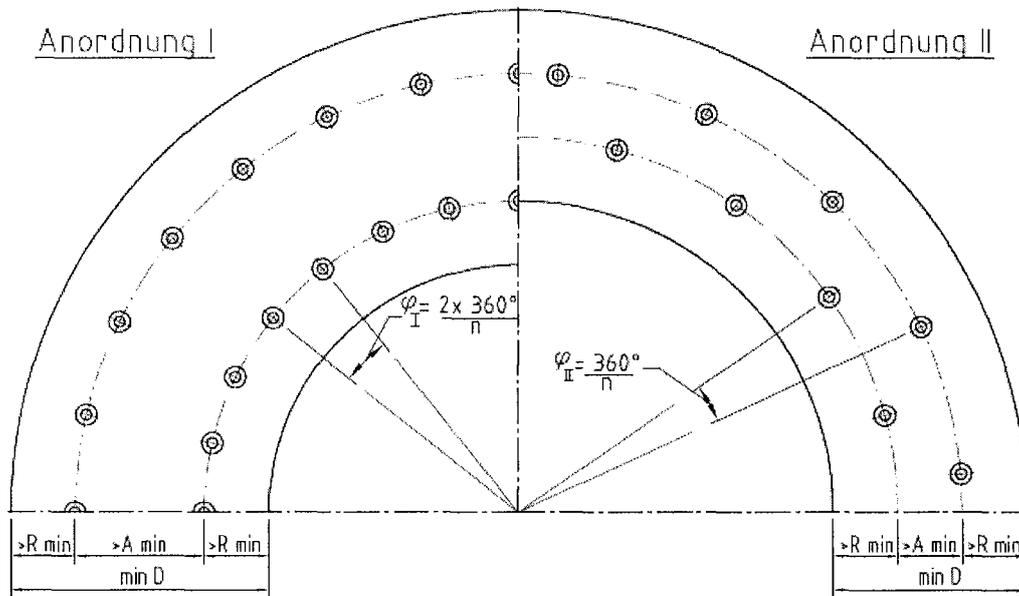
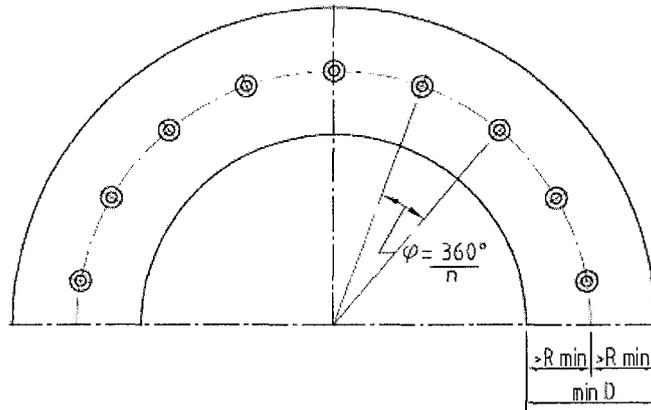


**EURO POLES**  
PFLIEDERER

Pfleiderer Euro poles GmbH & Co. KG  
Postfach 1480  
D-92304 Neumarkt

**Beschreibung des  
Spannverfahrens**

**Anlage 3, Blatt 1 / 1**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
vom 10. August 2010



R = Randabstand  
 A = Abstand der Teilkreise  
 n = Anzahl der Spannglieder

Flanschplattendicke im Bereich  
 des Betonquerschnittes:  
 PIT-KE68  $\geq 50\text{mm}$   
 PIT-KE90  $\geq 60\text{mm}$



**EURO POLES**  
 P F L E I D E R E R

Pfleiderer Euro poles GmbH &  
 Co. KG  
 Postfach 1480  
 D-92304 Neumarkt

**Beschreibung des  
 Spannverfahrens**

**Anlage 4, Blatt 1 / 1**  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
 vom 10. August 2010

## 1. Spannstahl

Als Spannstahl werden 7-drähtige Spannstahlilitzen  $\varnothing$  11 mm Nennquerschnitt  $A = 70 \text{ mm}^2$  bzw.  $\varnothing$  12,5 mm Nennquerschnitt  $A = 93 \text{ mm}^2$ , der Stahlgüte St 1570/1770 oder St 1660/1860 verwendet.

## 2. Spannglied

Es werden folgende Spannglieder verwendet:

Spannglied	Grenzwert der Spannkraften in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit
PIT-KE 68 1 $\varnothing$ 11 mm	68 kN
PIT-KE 90 1 $\varnothing$ 12,5 mm	90 kN

Die Spannglieder werden gerade geführt.



## 3. Verankerungen

Die Spannglieder PIT-KE 68 und PIT-KE 90 können durch Keilverankerung in einer Ankerplatte oder im sofortigem Verbund (Spannbett) direkt im Beton verankert werden. Es ist entweder eine beidseitige Keilverankerung oder eine einseitige Keilverankerung und Verankerung mit sofortigem Verbund auf der anderen Spanngliedseite möglich.

### 3.1 Keilverankerung

Die Spannstahlilitzen werden einzeln in die Ankerplatte aus Stahl S355J2 oder C 45+N geführt und dort mit einem dreiteiligen Klemmteil aus Stahl C 15 PbK verankert.

#### 3.1.1 Keile

Die Klemmkeile sind konkav ausgerundet und gezahnt und stützen sich mit Ihren glatten Rückenflächen gegen die konische Bohrung der Ankerplatte ab. Die Klemmkeile werden mit gutem Kontakt in die Verankerung eingesetzt. Beim Umsetzen der Spannkraft von der Vorspannpresse auf die Verankerung dringen die Zähne in die Spannstahlaußenflächen ein.

#### 3.1.2 Anker- und Flanschplatten

Die Abmessungen der Ankerplatten für die Einzelverankerung des Spannglieds PIT-KE 68 müssen mindestens den Angaben nach Anlage 2 und die des Spannglieds PIT-KE 90 mindestens den Angaben nach Anlage 3 entsprechen.

Sollen mehrere Spannglieder PIT-KE 68 bzw. PIT-KE 90 in einer Ankerplatten verankert werden muss deren Mindestgröße den Besonderen Bestimmungen, Abschnitt 3.6, entsprechen.

Die Ankerplatten sind mit konischen Bohrungen versehen, die zur Aufnahme der dreiteiligen Klemmkeile zur Verankerung der Spannstahlilitzen dienen. Die Bohrachse ist senkrecht zur Plattenebene.

### 3.2 Verankerung der Spannglieder im sofortigem Verbund

Bei der Anwendung der Spannglieder PIT-KE 68 und PIT-KE 90 im sofortigen Verbund ist die Bemessung und Ausbildung der Verankerung nach DIN 1045-1:2008-08, vorzunehmen.

**EURO POLES**  
P F L E I D E R E R

Pfleiderer Euro poles GmbH &  
Co. KG  
Postfach 1480  
D-92304 Neumarkt

Beschreibung des  
Spannverfahrens

**Anlage 5**, Blatt 1 / 3  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
vom 10. August 2010

#### 4. Spannen

Das Einlegen der Spannglieder erfolgt bei der Durchführung der Bewehrungsarbeiten in der unteren Halbform der geöffneten Stahlschalung. An jedem Ende dieser Stahlschalung befindet sich entweder ein Spannkopf oder eine Flanschplatte. Die Litzen werden vom Inneren der Schalung aus an beiden Enden in die Konusbohrungen der Flanschplatten bzw. der Spannköpfe eingeschoben. Die Enden am Festanker werden anschließend mit den Klemmkeilen versehen, in die Konusbohrungen zurückgezogen und eventuell entsprechend Abschnitt 4.6 vorverkeilt. Am Spannanker wird anschließend leicht vorgespannt (ca. 10 bis 15 % der Endvorspannung), um die Spannbewehrung in die vorgesehene Lage zu bringen.

Nach Abschluss der Bewehrungsarbeiten wird die Unterschalung mit Beton gefüllt und mit der Oberschalung verschraubt. Wahlweise wird der Beton auch nach dem Spannen in die geschlossene Form durch Lanzen bzw. Förderband eingebracht.

Am Spannanker werden die Litzen einzeln und diametral zueinander auf die Spannbettvorspannung gemäß Abschnitt 3.2 der Besonderen Bestimmungen gebracht und entsprechend Abschnitt 4.6 der Besonderen Bestimmungen verkeilt. Die Spannkraft jedes einzelnen Spanngliedes wird über das Messen des Pressendrucks durch einen Schreiber aufgezeichnet. Der Spannweg und der Schlupf von vier im Winkel von 90° zueinanderliegenden Spanngliedern ist zu messen und ins Spannprotokoll einzutragen.

Nach dem Schleudern und Aushärten des Betons wird die Vorspannung in den Beton eingetragen. Dies erfolgt an den Spannköpfen durch warmes Durchtrennen der Litzen und an den Flanschplatten durch Lösen der Schrauben, mit der diese sich gegen die Schalung abstützt.

#### 5. Herstellungsverfahren für die Spannglieder PIT-KE 68 und PIT-KE 90 gemäß Anlagen 2 und 3

Die zulassungsgemäß geformte Ankerplatte wird am Ende der Stahlschalung befestigt. Der Spannstahl wird in die Ankerbohrung, die mit einem Korrosionsschutzmittel versehen ist, eingefädelt, und es werden die Keile eingesetzt.

Nach dem Spannen des Spannstahtes mit Hilfe einer hydraulischen Einzelpresse und dem Verankern des Spannstahtes in der Ankerplatte wird Beton bis zur Innenseite des Ankerkörpers eingefüllt und mit Schleudern so stark verdichtet, dass keine offene Fuge zwischen Ankerplatte und Betonteil entstehen kann. Der umgebende Betonkörper ist ebenfalls mit Spannstäben und Drahtwendeln bewehrt.

Nach der Betonhärtung werden die überstehenden Litzenenden der Verbundverankerung abgetrennt und der Betonkörper entschalt. Wird die Summe aller erforderlichen Ankerplatten an einem geschlossenen Rechteck oder zu einer Kreisfläche vereint, so stützt sich die Verankerung mit Hilfe von Sechskantschrauben o.ä. gegen die Längsschalung ab. Nach dem Erhärten werden diese Schrauben gelockert, so dass ein Lösen der Ankerplatte von der Längsschalung beim Ausschalen möglich wird. Auf jeden Fall erfolgt die Lastumlagerung während des Ausschalungsvorganges auf den bereits genügend erhärteten Beton.



**EURO POLES**  
P F L E I D E R E R

Pfleiderer Euro poles GmbH &  
Co. KG  
Postfach 1480  
D-92304 Neumarkt

Beschreibung des  
Spannverfahrens

**Anlage 5**, Blatt 2 / 3  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
vom 10. August 2010

## 6. Korrosionsschutz nicht ausreichend mit Beton bedeckter Verankerungsteile

Alle freiliegenden oder nicht ausreichend mit Beton bedeckter Außenflächen der Ankerplatte sind durch eines der folgenden Schutzsysteme nach DIN EN ISO 12944-5:1998-07 gegen Korrosion zu schützen:

Schutzsysteme ohne metallischen Überzug:  
DIN EN ISO 12944-5/S5.12, S5.13, S5.15, S6.16 und S8.08

Schutzsysteme mit Verzinkung:  
DIN EN ISO 12944-5/S9.10, S9.11, S9.12 und S9.13

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4:1998-07. Bei der Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7:1998-07 zu beachten.

Zumindest die Innenseite des gekrümmte Aussparungsrohrs an den Umlenkstellen ist nach DIN EN ISO 1461:1999-03 zu verzinken.

Werden andere Korrosionsschutzsysteme verwendet, müssen diese in ihrer Wirksamkeit mindestens den o.a. entsprechen.

Zumindest die Innenseite des gekrümmte Aussparungsrohrs an den Umlenkstellen ist nach DIN EN ISO 1461:1999-03 zu verzinken.

Werden andere Korrosionsschutzsysteme verwendet, müssen diese in ihrer Wirksamkeit mindestens den o.a. entsprechen.



**EURO POLES**  
P F L E I D E R E R

Pfleiderer Eurocoles GmbH &  
Co. KG  
Postfach 1480  
D-92304 Neumarkt

Beschreibung des  
Spannverfahrens

**Anlage 5**, Blatt 3 / 3  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
vom 10. August 2010

## Verwendete Werkstoffe und Hinweise auf Normen

Bezeichnung	Werkstoff		Norm
Verankerungskeile für Litzen	C 15 PbK	1.0403	DIN 17210:1986-09
Ankerplatte PIT-KE 90	S 355 J2	1.0577	DIN EN 10025:2005-02
	oder C 45+N	1.0503	DIN EN 10083-2:1996-10
Ankerplatte PIT-KE 68	S 355 J2	1.0577	DIN EN 10025: 2005-02
	oder C 45+N	1.0503	DIN EN 10083-2:1996-10



**EURO POLES**  
P F L E I D E R E R

Pfleiderer Euro poles GmbH &  
Co. KG  
Postfach 1480  
D-92304 Neumarkt

Materialangaben

**Anlage 6**, Blatt 1 / 1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
**Z-13.1-117**  
vom 10. August 2010