

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

20.11.2018

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.14-18/16

**Nummer:**

**Z-34.14-239**

**Geltungsdauer**

vom: **20. November 2018**

bis: **2. April 2021**

**Antragsteller:**

**SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH**

In der Scherau 1

86529 Schrobenhausen

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700;  
Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und vier Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Regelungsgegenstand sind die SPANTEC Stabverpresspfähle der Firma SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH mit Traggliedern aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 mit Nenndurchmessern von 57,5 mm und 63,5 mm.

(2) Hierbei handelt es sich um Mikropfähle (Verbundpfähle), für die die Festlegungen der DIN EN 14199<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18539<sup>2</sup> zu beachten sind, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Die Mikropfähle sind entsprechend der Anlage 1 oder 2 aus einem durchgehenden Stahltragglied herzustellen und auf ganzer Länge gleichmäßig mit Zementstein zu umgeben. Das Stahltragglied kann mit einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr versehen werden (siehe Anlage 2).

(3) Die Mikropfähle dürfen als Zug- oder Druckpfähle für dauernden und für vorübergehenden Einsatz ( $\leq 2$  Jahre) in Gebrauch genommen werden.

(4) Die Mikropfähle sollen planmäßig nur durch axiale Belastungen beansprucht werden.

(5) Ein Sachverständiger für Geotechnik ist einzuschalten, wenn der Boden Bestandteile enthält, die bei einem eventuellen Eindringen in den Verpresskörper den Korrosionsschutz beeinträchtigen können (z. B. Stoffe organischen Ursprungs).

(6) Die Mikropfähle dürfen nicht eingebaut werden, wenn der Baugrund Grundwasser oder Sickerwasser aus Halden und/oder Aufschüttungen enthält, das eine hohe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion von Stahl nach DIN 50929-3<sup>3</sup>, Tabelle 7 mit  $W_0 < -8$  erwarten lässt, es sei denn, das Stahltragglied wird auf ganzer Länge durch ein mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr geschützt.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Stahltragglied

##### 2.1.1.1 Stahlgüte und Abmessungen

Es darf nur allgemein bauaufsichtlich zugelassener Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 57,5 mm und 63,5 mm, nach Tabelle 1 verwendet werden.

Tabelle 1: zulässige Stahltragglieder

Nenndurchmesser [mm]	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	
	Z-1.1-1	Z-1.1-198.1
57,5	X	
63,5	X	X

##### 2.1.1.2 Stoßausbildung

(1) Der Stabstahl mit Gewinderippen darf durch Muffen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 nach Tabelle 2 gestoßen werden (siehe Anlage 3).

- |   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| 1 | DIN EN 14199:2012-01   | Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle); Deutsche Fassung EN 14199:2005                  |
| 2 | DIN SPEC 18539:2012-02 | Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 14199:2012-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle) |
| 3 | DIN 50929-3:1985-09    | Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung; Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern        |

Tabelle 2: Verbindungs- und Verankerungsmittel

Nenn Durchmesser [mm]	Muffenverbindungen und Verankerungen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung*	
	Z-1.5-2	Z-1.5-175
57,5		X
63,5	X	X

\* Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ist nicht zulässig. Um Verwechslungen zu vermeiden, sind je Baustelle nur Verankerungs- und Verbindungsmittel ein und derselben allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung; für Ø 57,5 mm Nr. Z-1.5-175 und für Ø 63,5 mm Nr. Z-1.5-2 oder Nr. Z-1.5-175; zu verwenden.

(2) Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern. Auf die Kontermuttern kann bei nicht dynamischen Einwirkungen verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 3 ein Korrosionsschutzschumpfschlauch (SATM, CPSM siehe Abschnitt 2.1.5) angeordnet wird.

(3) Unabhängig von den Festlegungen in diesem Abschnitt ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1<sup>4</sup>, Abschnitt 2.2, stets eine Konterung mit Muttern erforderlich (siehe Anlage 3).

### 2.1.2 Pfahlanschluss im Fundamentkörper, Pfahlhals

(1) Das Stahltragglied ist durch Verankerungen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 gemäß Tabelle 2 zu verankern. Die Zusatzbewehrung im Pfahlkopf ist gemäß der zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung anzuordnen.

(2) Im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ist ein konstruktiver Schutz des Pfahlhalses durch Anordnung eines mit Zementmörtel verfüllten, gerippten PE- bzw. PVC-Rohres sicherzustellen (siehe Anlage 1 und 2). Das mindestens 1 mm dicke gerippte Kunststoffrohr muss gegenüber dem Tragglied einen Abstand von  $\geq 5$  mm aufweisen und mindestens von 10 mm Zementstein umgeben sein. Die Anordnung des gerippten Kunststoffrohres kann werkseitig vorgefertigt werden, hierbei ist der Abstand von  $\geq 5$  mm zwischen Kunststoffrohr und Tragglied mit Einpressmörtel vollständig zu verpressen (Abschnitt 2.2.1).

(3) Werden die Pfähle zur Abtragung von Lasten nur vorübergehend (Einsatzdauer  $\leq 2$  Jahre) herangezogen, kann auf den konstruktiven Schutz des Pfahlhalses verzichtet werden.

(4) Bei Traggliedern die bereits in mit Einpressmörtel verfüllten Kunststoffripprohren eingebettet sind (siehe Abschnitt 2.1.3 bzw. Anlage 2), ist kein zusätzliches geripptes Kunststoffrohr erforderlich. Als Pfahlhalschutz muss das vorhandene Kunststoffripprohr mit der Einbindelänge  $t_1$  in das Gesamtbauwerk einbinden (siehe Anlage 2).

### 2.1.3 Kunststoffripprohr

(1) Das Tragglied kann auf ganzer Länge, bis auf eventuelle Stoßstellen, in einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr eingebettet werden (siehe Anlage 2). In diesem Fall ist das Tragglied mit einem Hüllrohr, das entweder aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1<sup>5</sup>, aus Polyethylen mit einer Formmasse ISO 17855-PE-HD,,E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1<sup>6</sup> oder aus Polypropylen mit den Formmassen ISO 19069-PP-B,,EAGC,10-16-003 oder ISO 19069-PP-H,,E,06-35-012/022 nach DIN EN ISO 19069-1<sup>7</sup> bestehen muss, zu überziehen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre verwendet werden. Das Hüllrohr muss eine gleichmäßige Wanddicke  $\geq 1$  mm haben; es dürfen nur Rohre verwendet werden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist.

(2) Die gegebenenfalls erforderlichen einzelnen Schüsse der PVC-U-Hüllrohre sind miteinander zu verschrauben und mit einem für PVC geeigneten Kleber oder durch Umwicklung mit einem für PVC geeigneten Klebeband sorgfältig abzudichten. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

(3) Am erdseitigen Ende ist eine Einpresskappe aus PE mit dem Hüllrohr durch Nocken zu verbinden und zu verkleben, am luftseitigen Ende erfolgt der Abschluss mit einer Entlüftungskappe aus PE.

### 2.1.4 Einpressmörtel

(1) Es ist Einpressmörtel gemäß DIN EN 447<sup>8</sup> zu verwenden. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>9</sup> und DIN EN 446<sup>10</sup> zu beachten.

(2) Für die werkmäßige Verfüllung des Kunststoffripprohres mit Einpressmörtel muss das vorbereitete Tragglied auf einer geeigneten Ebene positioniert werden, so dass die Verfüllung vom tiefstgelegenen Punkt (Einpresskappe) und eine Entlüftung am höchstgelegenen Punkt (Entlüftungskappe) gewährleistet ist.

### 2.1.5 Weitere Komponenten

(1) Als Schrumpfschläuche sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche (SATM, CPSM) nach DIN EN 12068<sup>11</sup> mit der Klassifizierung "Umhüllung EN 12068 - C30" aus strahlungsvernetztem Polyethylen zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber mit Korrosionsinhibitoren beschichtet sind; der Kleberauftrag muss mindestens  $700 \text{ g/m}^2$  (Mittelwert  $1.100 \text{ g/m}^2$ , Nenndicke  $0,95 \text{ mm}$ ) betragen. Die Schrumpfschläuche sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen; die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand  $\geq 1,5 \text{ mm}$  betragen.

5	DIN EN ISO 1163-1:1999-10	Kunststoffe - Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1163-1:1995) - Deutsche Fassung EN ISO 1163-1:1999
6	DIN EN ISO 17855-1:2015-02	Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 17855-1:2014) - Deutsche Fassung EN ISO 17855-1:2014
7	DIN EN ISO 19069-1:2015-06	Kunststoffe - Polypropylen (PP)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 19069-1:2015) - Deutsche Fassung EN ISO 19069-1:2015
8	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
9	DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
10	DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996
11	DIN EN 12068:1999-03	Kathodischer Korrosionsschutz - Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz - Bänder und schrumpfende Materialien; Deutsche Fassung EN 12068:1998

(2) Zur Einhaltung des Abstands  $\geq 5$  mm zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr ist das Tragglied alle 1,0 m mit Abstandhaltern zu versehen oder es ist eine PE-Wendel, Steigung 0,5 m gemäß Anlage 2, anzuordnen.

(3) Für die Zentrierung der Tragglieder im Bohrloch und zur Sicherstellung ausreichender Zementsteinüberdeckungen, werden Federkorbandhalter nach Anlage 1 und 2 und dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben angeordnet. Für Tragglieder, die in mit Einpressmörtel verfüllten Kunststoffripprohren eingebettet sind, können alternativ Stababstandhalter nach Anlage 2 und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben angeordnet werden. Die Anordnung muss entsprechend Abschnitt 3.3.3, Tabelle 3, erfolgen.

## **2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

### **2.2.1 Korrosionsschutz und Herstellung der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Pfahlkonstruktion**

(1) Die nach Abschnitt 3.3.3 erforderliche Zementsteinüberdeckung des Stahltraggliedes ist durch die dort geforderten Maßnahmen sicherzustellen.

(2) Wird das Stahltragglied mit einem Kunststoffripprohr nach Abschnitt 2.1.2 bzw. 2.1.3 überzogen, ist der Ringraum zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr bei schräg gelagertem Tragglied von unten nach oben mit Einpressmörtel nach Abschnitt 2.1.4 zu verpressen. Zur Sicherstellung der vollständigen Verfüllung ist die Entlüftungskappe mit einem Absetztrichter zu verbinden. Zur Einhaltung des Abstands  $\geq 5$  mm zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr sind Abstandhalter gemäß Abschnitt 2.1.5 anzuordnen. Vorstehende Arbeiten sind in einem Werk auszuführen.

### **2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung**

(1) Die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes hängt von der Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten ab. Deshalb ist bei dem Transport, der Lagerung und dem Einbau der fertig montierten Pfahlkonstruktion dafür zu sorgen, dass die Korrosionsschutzkomponenten, insbesondere das Kunststoffripprohr, nicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden. Beim Kranhakettransport ist die montierte Pfahlkonstruktion an seinem pfahlkopfseitigen Ende direkt am Stahl oder mit Tragebändern zu fassen oder in Rinnen zu legen. Die Lagerung muss bodenfrei erfolgen, Verunreinigungen der Kunststoffripprohre sind auszuschließen.

(2) Die vorgefertigten Pfahlabschnitte dürfen temperaturabhängig frühestens einen Tag nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk von der Montagebank genommen werden. Der weitere Transport und der Einbau dürfen erst 2 Tage (48 h) nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk durchgeführt werden.

(3) Wenn bei verrohrter Bohrung das herausragende Ende der Bohrgarnitur ein kantiges Innengewinde bzw. ein scharfkantiges Rohrende besitzt, dürfen die nach Abschnitt 2.2.1 vorbereiteten Stahltragglieder erst dann in das Bohrloch eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstropete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen des Tragglieds ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

### **2.2.3 Kennzeichnung**

(1) Der Lieferschein der vorgefertigten Pfahlkonstruktion 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) Aus dem Lieferschein muss u. a. hervorgehen, für welche Pfähle die vorgefertigten Pfahlkonstruktionen bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen nur Teile für einen zu benennenden Mikropfahltyp geliefert werden.

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Pfahlkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Pfahlkonstruktion mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen: Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Pfahlkomponenten und der vorgefertigten Pfahlkonstruktion eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(2) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in Anlage 4 aufgeführten Maßnahmen hinsichtlich der Wareneingangskontrolle und der Kontrolle während der Herstellung einschließen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens die folgenden 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.

(4) 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.

(5) 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.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen. Es sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen und die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren. Die Probenahmen und die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(3) 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 Planung, Bemessung und Ausführung der Mikropfähle

### 3.1 Planung

(1) Es gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1997-1<sup>12</sup>, DIN EN 1997-1/NA<sup>13</sup>, DIN 1054<sup>14</sup>, DIN 1054/A1<sup>15</sup> und DIN 1054/A2<sup>16</sup> soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1, Abschnitt 2.2, in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA ist nachzuweisen, dass die Ermüdungsfestigkeiten des Stahltraggliebes bzw. der Muffenverbindungen und Verankerungen nicht überschritten werden. Die Ermüdungsfestigkeiten sind den entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für den Stabstahl mit Gewinderippen (Zulassungsnummern Z-1.1-1 und Z-1.1-198.1) bzw. für die geschraubten Muffenverbindungen und Verankerungen von Stabstahl mit Gewinderippen (Zulassungsnummern Z-1.5-2 und Z-1.5-175) zu entnehmen.

(3) Als Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  für den Materialwiderstand des Stahltraggliebes ist in den Bemessungssituationen BS-P, BS-T und BS-A  $\gamma_M = 1,15$  zu verwenden.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Auf Zug beanspruchte Pfähle

Für Pfähle gemäß der Anlage 1, deren Stahltragglied nicht in mit Einpressmörtel verfüllten gerippten Kunststoffripprohren eingebettet ist und die für einen dauernden Einsatz (länger als 2 Jahre) vorgesehen sind, ist der Nachweis zu führen, dass die Zugspannungen bzw. Randspannungen bei nicht planmäßiger Biegebeanspruchung im Stahl unter Ansatz der Bemessungswerte der Einwirkungen in der Bemessungssituation BS-P den Wert von 230 N/mm<sup>2</sup> nicht überschreiten.

12	DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
13	DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
14	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
15	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
16	DIN 1054/A2:2015-11	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung 2

### 3.2.2 Nachweis der Übertragungslänge (Krafteintragungslänge) im Boden

(1) Es ist sicherzustellen, dass die Krafteintragungslänge in den Boden größer als die erforderliche Übertragungslänge vom Stahltragglied in den Zementstein ist.

(2) Für den Nachweis der Übertragungslänge ist der Bemessungswert der Verbundfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4.2, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu ermitteln. Der Beiwert zur Berücksichtigung des Stabdurchmessers kann dabei zu  $\eta_2 = 0,9$  angesetzt werden.

### 3.2.3 Gesamtbauwerk

Bei der Bemessung des Gesamtbauwerks ist erforderlichenfalls der Schlupf (siehe Angaben auf Anlage 3) zu berücksichtigen, der bei auf Zug beanspruchten Muffenstößen ohne Verwendung von Kontermuttern auftritt.

### 3.3 Ausführung

Für die Ausführung der SPANTEC Stabverpresspfähle (Mikropfähle) gilt DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

#### 3.3.1 Ausführende Firma

(1) Die Herstellung der SPANTEC Stabverpresspfähle darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH erfolgen.

(2) Die Herstellung der SPANTEC Stabverpresspfähle darf auch von Unternehmen durchgeführt werden, die eine Bescheinigung der Firma SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH vorlegen können, dass sie von ihr umfassend in der Herstellung der SPANTEC Stabverpresspfähle gemäß der von diesen Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung geschult worden sind.

#### 3.3.2 Muffenstöße

(1) Sind Kopplungen erforderlich, so gelten für die Stoßausbildung des Stahltraggliedes die allgemeinen Anforderungen des Abschnittes 2.1.1.2.

(2) Der Abstand der Stoßstellen in Längsrichtung eines Stabstahls mit Gewinderippen muss  $\geq 1$  m betragen.

(3) Bei Pfählen für dauernden Einsatz sind die freien Stabenden sowie das Innengewinde der Muffe und Muttern vor dem Zusammenfügen mit Korrosionsschutzmasse (z. B. Dens-Jet, Petro-Plast, Nontribos) zu beschichten.

(4) Bei Traggliedern, die in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind (siehe Abschnitt 2.1.3 und 2.1.4), ist die Koppelstelle durch einen Korrosionsschutzschumpfschlauch (SATM, CPSM siehe Abschnitt 2.1.5) entsprechend Anlage 3 zu schützen. Der Hohlraum zwischen Mörtelsäule und Muffenstoß ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schumpfschlauches mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672<sup>17</sup> vollständig auszufüllen. Das Petrolatum ist durch Erwärmung anzuschmelzen.

#### 3.3.3 Pfahlschaft

Für die Herstellung des Verpresskörpers der Stabverpresspfähle ist Zementmörtel zu verwenden.

<sup>17</sup>

DIN 30672:2000-12

Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C ohne kathodischen Korrosionsschutz - Bänder und schrumpfende Materialien

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-34.14-239**

**Seite 10 von 12 | 20. November 2018**

**3.3.3.1 Zementmörtel**

(1) Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10<sup>18</sup> und Zemente nach DIN EN 197-1<sup>19</sup> - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1<sup>20</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>21</sup> (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008<sup>22</sup> sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2<sup>23</sup> in Verbindung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620<sup>24</sup> unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 zu verwenden.

(2) Für den Nachweis der Druckfestigkeit des Verpresskörpers (Zementmörtel) sind zwei Serien von 3 Proben, je 7 Arbeitstage an denen Pfähle hergestellt werden bzw. je Baustelle, herzustellen.

(3) Unter Last stehende Pfähle dürfen nicht nachverpresst werden.

**3.3.3.2 Zentrierung und Überdeckung des Stahltraggliebes**

(1) Das Stahltragglied ist innerhalb des Bohrlochs so zu zentrieren, dass an allen Stellen, auch über den Muffen, eine ausreichende Zementsteinüberdeckung vorhanden ist. Für Tragglieder gemäß Anlage 1, die nicht in mit Einpressmörtel verfüllten gerippten Kunststoffhüllrohren eingebettet sind, gelten die Mindestmaße der Überdeckung nach DIN SPEC 18539, A Anhang C.

(2) Pfähle mit Kunststoffripprohren nach Anlage 2 müssen über den Ripprohren eine Zementsteinüberdeckung von mindestens 10 mm aufweisen.

(3) Die Zementsteinüberdeckungen sind durch Federkorbabstandhalter, Stababstandhalter (siehe Anlagen 1 und 2), durch die Verrohrung allein oder in Kombination mit Stababstandhaltern sicherzustellen. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist vom Boden und der Neigung der Pfähle abhängig (siehe auch Tabelle 3). Stababstandhalter dürfen nur für Tragglieder gemäß Anlage 2 verwendet werden, die in mit Einpressmörtel verfüllten gerippten Kunststoffhüllrohren eingebettet sind.

18	DIN 1164-10:2004-08	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
19	DIN 1164-10 Ber. 1:2005-01 DIN EN 197-1:2004-08	Berichtigungen zu DIN 1164-10:2004-08 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen, und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000 + A1:2004
20	DIN EN 197-1 Ber. 1:2004-11 DIN EN 197-1/A3:2007-09	Berichtigungen zu DIN EN 197-1:2004-08 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000/A3:2007
21	DIN EN 206-1:2001-07 DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004
22	DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
23	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
24	DIN EN 1008:2002-10	Zugabewasser für Beton - Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton; Deutsche Fassung EN 1008:2002
25	DIN EN 934-2:2009-09	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Beton-zusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009
26	DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008

Tabelle 3: Neigung der Pfähle und Abstand der Abstandhalter

Abstandhalter	Stahltragglied	Neigung der Pfähle	Abstand der Abstandhalter <sup>1</sup>	Bemerkungen
Federkorb- bzw. Stababstandhalter <sup>2</sup>	Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm	0° (vertikal) bis 15°	≤ 3,0 m	Abmessungen der Federkörbe/ Stababstandhalter, vgl. Anlage 1 bzw. 2
		16° bis 45°	≤ 2,6 m	
		46° bis 80°	≤ 2,2 m	
<sup>1</sup> jeweils mindestens 3 Abstandhalter <sup>2</sup> Wenn die Wanddicke des Anfängerrohrs der Verrohrung größer oder gleich der Zementsteinüberdeckung c ist, kann in nichtbindigen Böden gemäß DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054, Abschnitt 3.1, auf Abstandhalter verzichtet werden.				

### 3.3.4 Einbindung in das Gesamtbauwerk

(1) Im Bereich des Pfahlhalses sind die konstruktiven Maßnahmen nach Abschnitt 2.1.2 zu beachten.

(2) Ein bereits werksmäßig vorgefertigter Schutz des Pfahlhalses (Kunststoffriprohr mit Einpressmörtel verpresst) ist unter Beachtung der Einbindelängen  $t_1$  und  $t_2$  entsprechend den Anlagen 1 und 2 anzuordnen.

### 3.3.5 Übereinstimmungserklärung der Ausführung

(1) Von der ausführenden Firma ist eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, § 21 Abs. 2 MBO<sup>25</sup> abzugeben, dass die von ihr hergestellten Stabverpresspfähle den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung entsprechen.

(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 14199, Abschnitt 10, ergänzt durch DIN SPEC 18539, Abschnitt 3.8, anzufertigen. Sie muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Bescheidnummer
- Bezeichnung des Bauvorhabens
- Datum der Ausführung
- Name und Sitz der ausführenden Firma
- Bestätigung über die Ausführung entsprechend den Planungsunterlagen
- Dokumentation der Ausgangsstoffe und Lieferscheine
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrolle bzw. Prüfung
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Besonderheiten

<sup>25</sup>

Musterbauordnung (MBO)

Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

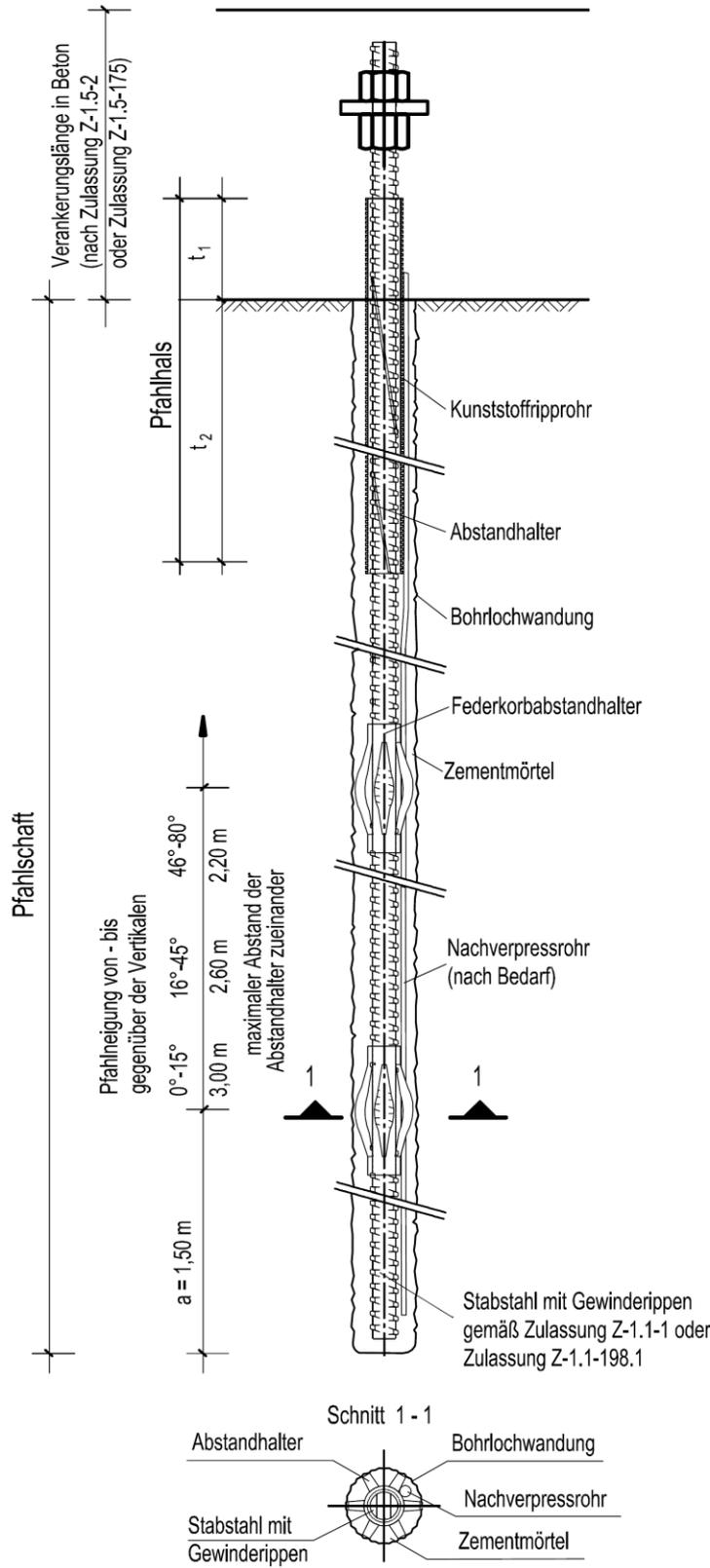
**Nr. Z-34.14-239**

**Seite 12 von 12 | 20. November 2018**

- Name, Firma und Unterschrift des für die Kontrollen und Prüfungen Verantwortlichen
- (3) Die Übereinstimmungserklärung ist dem Bauherrn zur Aufnahme in die Bauakte auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzuzeigen.

Bettina Hemme  
Referatsleiterin

Beglaubigt



**Verankerung**

Endverankerung gemäß  
Zulassung Z-1.5-2 oder  
Zulassung Z-1.5-175  
Zusatzbewehrung beachten

**Pfahlhals**

1. Kunststoffripprohr mit dem Innen - Ø  $d_{Ri}$  gemäß Tabelle 1
2. Abstandhalter aus Rundmaterial Stahl Ø 5mm oder PE-Wendel aus Rundmaterial Ø 6mm

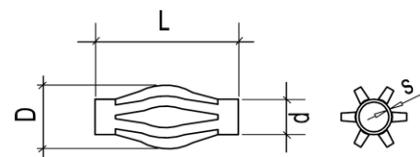
Tabelle 1: Kunststoffripprohr

$d_{Ri}$ [mm]	>79
$t_1$ [mm]	200
$t_2$ [mm]	600

Tabelle 2: Abstandhalter

min.D [mm]	110
L [mm]	285
d x s [mm]	75 x 3,6

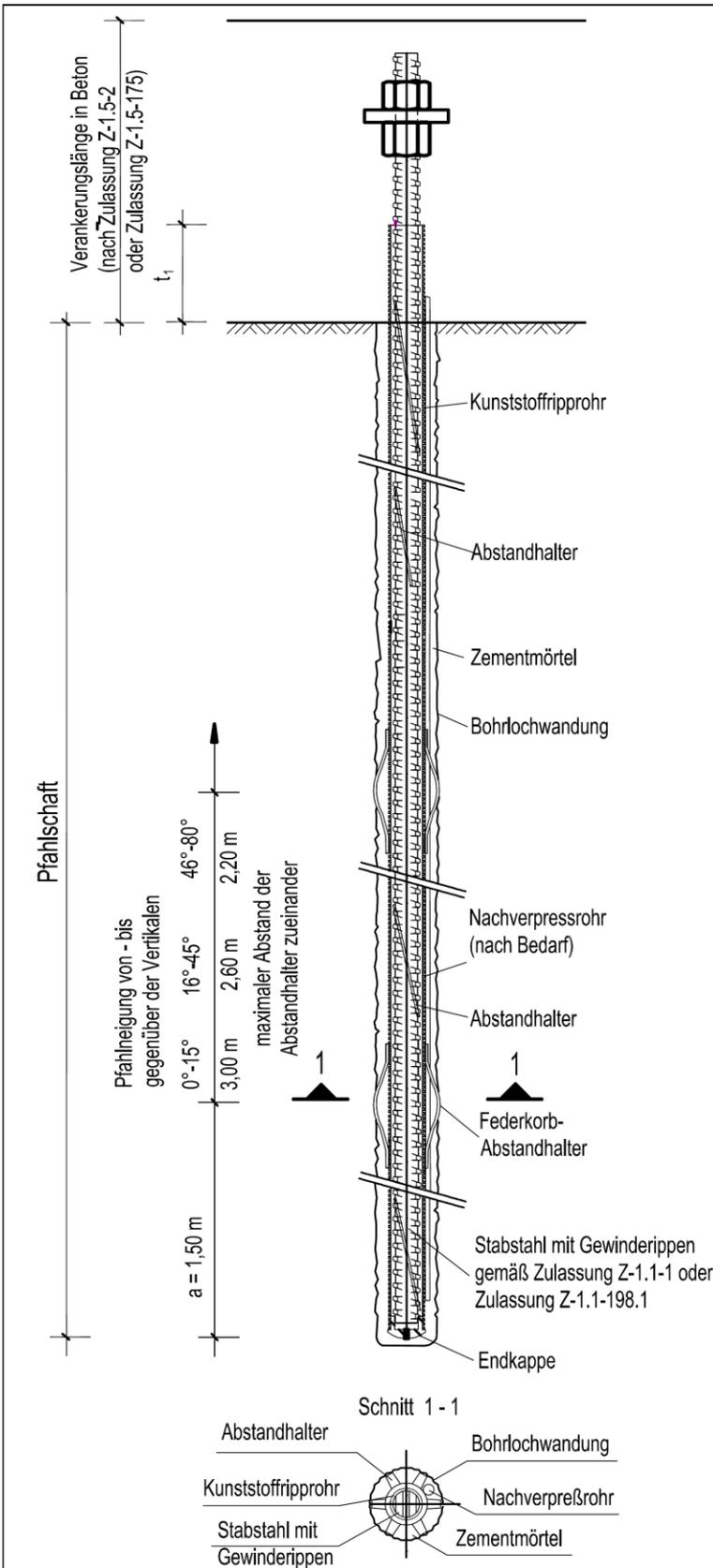
min. D ist durch Stauchen abhängig von der erforderlichen Überdeckung nach DIN SPEC 18539 A Anhang C zu erhöhen.



SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700; Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm

SPANTEC Stabverpresspfahl

Anlage 1



**Verankerung**

Endverankerung gemäß  
Zulassung Z-1.5-2 oder  
Zulassung Z-1.5-175  
Zusatzbewehrung beachten

**Pfahlhals**

1. Kunststoffripprohr mit dem Innen -  $\varnothing$   $d_{Ri}$  gemäß Tabelle 1
2. Abstandhalter aus Rundmaterial Stahl  $\varnothing$  5mm oder PE-Wendel aus Rundmaterial  $\varnothing$  6mm

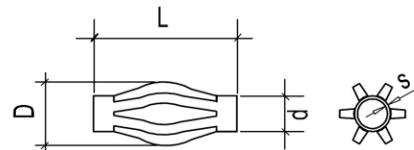
Tabelle 1: Kunststoffripprohr

$d_{Ri}$ [mm]	>79
$t_1$ [mm]	200

Tabelle 2: Abstandhalter

min.D [mm]	130
L [mm]	285
d x s [mm]	110x3,2

min. D ist durch Stauchen abhängig von der erforderlichen Überdeckung nach DIN SPEC 18539 A Anhang C zu erhöhen.



Alternativ : Stababstandhalter

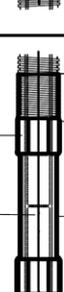


elektronische Kopie der abt des dibt: z-34.14-239

SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700;  $\varnothing$  57,5 mm und  $\varnothing$  63,5 mm

SPANTEC Stabverpresspfahl mit Kunststoffripprohr

Anlage 2

Stabverpresspfahl		Stabverpresspfahl mit Kunststoffripprohr											
<p>Druckstoß (Kontaktstoß) bei vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Kontaktmuffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>Stäbe handfest verspannt</p>	 <p>Ripprohr</p> <p>Kontaktmuffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)</p> <p>Ü</p> <p>Stäbe handfest verspannt</p>												
<p>Zugstoß oder Druckstoß bei vorwiegend ruhender Belastung</p> <p>für Zugstoß</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Charakteristischer Beanspruchung <math>E_k</math></th> <th>Schlupf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>165</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)</p> <p>Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>Stäbe handfest verspannt</p>	Charakteristischer Beanspruchung $E_k$	Schlupf	N/mm <sup>2</sup>	mm	165	2	<p>Ripprohr</p> <p>Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)</p> <p>Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>für Zugstoß</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Charakteristischer Beanspruchung <math>E_k</math></th> <th>Schlupf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>317</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Stäbe handfest verspannt</p>	Charakteristischer Beanspruchung $E_k$	Schlupf	N/mm <sup>2</sup>	mm	317	3
Charakteristischer Beanspruchung $E_k$	Schlupf												
N/mm <sup>2</sup>	mm												
165	2												
Charakteristischer Beanspruchung $E_k$	Schlupf												
N/mm <sup>2</sup>	mm												
317	3												
<p>Zug- Druckstoß bei vorwiegend ruhender Belastung (Vorzeichenwechsel)</p>  <p>Kontermutter lang</p> <p>Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>gekontert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>	 <p>Kontermutter lang</p> <p>Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)</p> <p>Ripprohr</p> <p>gekontert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>												
<p>Zugstoß, Druckstoß und Zug-Druckstoß bei <u>nicht</u> vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Kontermutter lang</p> <p>Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>gekontert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>	 <p>Kontermutter lang</p> <p>Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <p>Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)</p> <p>Ripprohr</p> <p>gekontert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>												
<p>Bemerkungen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muffenabmessungen, Kontermutterabmessungen</li> <li>- Kontermomente für Stabkontierung bzw. Muffenstoß mit Kontermutter</li> <li>- Drehsicherungsvarianten: a) Schrumpfschlauch b) Kontermutter</li> <li>- Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Zulassungen ist nicht zulässig.</li> <li>- Ü = Überlappung des Schrumpfschlauches ab Muffenende <math>\geq 100</math> mm</li> </ul> <p>} gemäß Zulassungen Z-1.5-2 oder Z1.5-175</p>													
<p>SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700; Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm</p>		<p>Anlage 3</p>											
<p>SPANTEC Stabverpresspfahl - Muffenstoß</p>													

elektronische Kopie der abt des dibt: z-34.14-239

Prüfung		Prüfmethode	WPK <sup>1</sup>	EP/FÜ <sup>2</sup>	Wert
<b>1. Wareneingangskontrolle:</b>					
1.1	Betonstabstahl mit Gewinderippen	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.1-1 oder Z-1.1-198.1
1.2	Verankerungs- und Verbindungsmittel	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.5-2 oder Z-1.5-175
1.3	Dicke/Durchmesser der inneren Abstandhalter	Messung	jede Lieferung	X*	≥ 5 mm
Kunststoffripprohre, Endkappen (Einpressen und Entlüften)					
1.4	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Wanddicke Kunststoffripprohre (an Innen- und Außenrippe und der Flanke)	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
	Durchmesser innen und außen	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
1.5 Schrumpfschläuche					
	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	-Klassifizierung: -Kleberauftrag:	EN 12068 Messung	1 je 100 Stk 1 je 100 Stk	X X*	C30 > 700 g/m <sup>2</sup>
<b>2. Kontrolle während der Herstellung</b>					
2.1 Schrumpfschläuche					
	Wanddicke an 3 Stellen im aufgeschumpften Zustand	Probestück und Messung	1 je 100 Stk	X*	≥ 1,5 mm
2.2	Gesamtheit der werksmäßig aufgetragenen Korrosionsschutzmaßnahmen	visuell	jedes Tragglied	X	Arbeitsanweisungen
2.3	Einpressmörtel	DIN EN 445	DIN EN 446	X	DIN EN 447

\* Prüfplan:

Sofern jeder einzelne Messwert gleich oder größer dem geforderten Mindestwert ist, so ist das Los anzunehmen. Anderenfalls können weitere Proben entnommen werden. An diesen Proben sind dieselben Messungen wie an der ersten Probe durchzuführen. Die Messergebnisse sind mit den vorangegangenen Messungen zusammenzufassen. Aus allen Werten sind der Mittelwert  $\bar{x}$  und die Standardabweichung  $s$  zu bilden. Ist nunmehr die daraus zu bildende Prüfgröße (Zahlenwert)

$$z = \frac{\bar{x} - s}{s} \geq 1,64$$

gleich oder größer als der geforderte Mindestwert, so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.

<sup>1</sup> Werkseigene Produktionskontrolle

<sup>2</sup> Erstprüfung / Fremdüberwachung (2 x jährlich)

SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen  
S555/700; Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm

Anlage 4

Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle