

10829 Berlin, 6. März 2006  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-299  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: II 25-1.32.1-8/05

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-32.1-8

**Antragsteller:**

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Am Lenzenfleck 1-3  
85737 Ismaning

SUSPA-DSI GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

**Zulassungsgegenstand:**

Verbundpfahl System Stump mit Traggliedern aus Betonstahl mit gerippter Oberfläche Ø 20 mm bis Ø 50 mm

**Geltungsdauer bis:**

31. März 2011

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und sechs Anlagen.



---

\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-32.1-8 vom 12. November 2003.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind die Verbundpfähle System Stump mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S oder Betonstabstahl BSt 500 S nach DIN 488-1<sup>1</sup>, mit Nenndurchmessern von 20 bis 50 mm.

Hierbei handelt es sich um Verpresspfähle (Verbundpfähle), für die die Festlegungen der DIN 4128<sup>2</sup> zu beachten sind, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist.

Die Pfähle sollen planmäßig nur durch axiale Belastungen beansprucht werden.

Die Pfähle 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  $W_o < -8$  erwarten lässt, es sei denn, das Stahltragglied wird auf ganzer Länge durch ein geripptes Kunststoffrohr geschützt.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Die Pfähle sind entsprechend Anlage 1 aus einem durchgehenden Stahltragglied, das aus einem Stab (s. Abschnitt 2.1.2) besteht, herzustellen und auf ganzer Länge gleichmäßig mit Zementstein zu umgeben.

##### 2.1.2 Stahltragglied

##### 2.1.2.1 Stahlgüte und Abmessungen

Das Stahltragglied muss auf ganzer Länge aus Betonstabstahl mit gerippter Oberfläche und folgender Güte bestehen:

- Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen  $\varnothing 20$  mm,  $\varnothing 25$  mm,  $\varnothing 28$  mm,  $\varnothing 32$  mm,  $\varnothing 40$  mm,  $\varnothing 50$  mm gemäß allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen, für  $\varnothing 20$  mm bis  $\varnothing 32$  mm Nr. Z-1.1-58 und Nr. Z-1.1-167, für  $\varnothing 40$  mm und  $\varnothing 50$  mm Nr. Z-1.1-59 und Nr. Z-1.1-106, oder
- BSt 500 S nach DIN 488-1<sup>1</sup>  $\varnothing 20$  mm,  $\varnothing 25$  mm,  $\varnothing 28$  mm.

##### 2.1.2.2 Stoßausbildung

Die Betonstabstähle mit Gewinderippen dürfen durch Muffen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstähle mit Gewinderippen BSt 500 S, für  $\varnothing 20$  mm bis  $\varnothing 32$  mm Nr. Z-1.5-76 und Nr. Z-1.5-174, für  $\varnothing 40$  mm und  $\varnothing 50$  mm Nr. Z-1.5-149 und Nr. Z-1.5-173, gestoßen werden (s. Anlagen 2 und 3).

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  $\varnothing 20$  mm bis  $\varnothing 32$  mm Nr. Z-1.5-76 oder Nr. Z-1.5-174, für  $\varnothing 40$  mm und  $\varnothing 50$  mm Nr. Z-1.5-149 oder Nr. Z-1.5-173, zu verwenden.

|   |                     |                                                                                                                                                              |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | DIN 488-1:1984-09   | Betonstahl; Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen                                                                                                               |
| 2 | DIN 4128:1983-04    | Verpresspfähle (Ortbeton- und Verbundpfähle) mit kleinem Durchmesser; Herstellung, Bemessung und zulässige Belastung                                         |
| 3 | DIN 50929-3:1985-09 | Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung; Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern |



Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern.

Wird die Muffe bei Druckpfählen nicht durch Muttern gesichert, so ist sie entweder mit dem Tragglied zu verkleben oder durch Stifte gegen Herausdrehen zu sichern.

Auf die Kontermuttern kann bei vorwiegend ruhender Belastung verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 2 ein Schrumpfschlauch angeordnet wird.

Bei Traggliedern, die in Kunststoffripprohren eingebettet sind (s. Abschnitt 2.1.3), ist die Koppelstelle durch einen Schrumpfschlauch entsprechend den Anlagen 2 und 3 zu schützen. Der Hohlraum zwischen Mörtelsäule und Muffenstoß ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schrumpfschlaches mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672<sup>4</sup> vollständig auszufüllen. Das Petrolatum ist durch Erwärmung anzuschmelzen. Die Schrumpfschläuche müssen im geschrumpften Zustand eine Mindestwanddicke von 1,5 mm aufweisen. Die Schrumpfschläuche sind durch Heißluft, Infrarotbestrahlung oder durch die weiche Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen. Der Abstand der Stoßstellen in Längsrichtung eines Betonstabstahles mit Gewinderippen muss  $\geq 1$  m betragen.

Unabhängig von den obigen Festlegungen in diesem Abschnitt ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei nicht vorwiegend ruhender Belastung entsprechend DIN 1055-3<sup>5</sup> stets eine Konterung mit Muttern erforderlich (s. Anlagen 2 und 3).

#### 2.1.2.3 Pfahlanschluß im Fundamentkörper

Die Krafteinleitung eines Stahltraggliedes aus BSt 500 S nach DIN 488-1<sup>1</sup> in den Fundamentkörper muss stets über Verbund erfolgen.

Ein Stahltragglied aus Betonstabstahl mit Gewinderippen kann entweder durch Verankerungen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S, für  $\varnothing 20$  mm bis  $\varnothing 32$  mm Nr. Z-1.5-76 und Nr. Z-1.5-174, für  $\varnothing 40$  mm und  $\varnothing 50$  mm Nr. Z-1.5-149 und Nr. Z-1.5-173 (s. Anlage 5, Typ A.b) und B.b)), durch Ankerteile (s. Anlage 6, Typ A.c) und B.c)) oder entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen durch Verbund (s. Anlage 4, Typ A.a) und B.a)) im Fundament verankert werden. Die Zusatzbewehrung und ggf. die Hautbewehrung sind gemäß den zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen anzuordnen.

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  $\varnothing 20$  mm bis  $\varnothing 32$  mm Nr. Z-1.5-76 oder Nr. Z-1.5-174, für  $\varnothing 40$  mm und  $\varnothing 50$  mm Nr. Z-1.5-149 oder Nr. Z-1.5-173, zu verwenden.

#### 2.1.2.4 Ankerteile

Die Ankerteile (Rohre) müssen aus einer der folgenden Stahlgüten bestehen:

S355J2 Werkstoff Nr. 1.0577+N, nach DIN EN 10025-2<sup>6</sup>

S460NH Werkstoff Nr. 1.8953, nach DIN EN 10219-1<sup>7</sup> bzw. DIN EN 10210-1<sup>8</sup>



|   |                        |                                                                                                                                                                                                                   |
|---|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 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 |
| 5 | DIN 1055-3:1971-06     | Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten                                                                                                                                                                           |
| 6 | DIN EN 10025-2:2005-04 | Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2                                                                              |
| 7 | DIN EN 10219-1:1997-11 | Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10219-1                                 |
| 8 | DIN EN 10210-1:1994-09 | Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10210-1                                             |

Ovako 280 normalgeglüht oder mit geregelter Temperaturführung bei und nach dem Walzen

chemische Zusammensetzung (Schmelzanalyse)

$C \leq 0,18 \%$ ,  $Si \leq 0,37 \%$ ,  $Mn \leq 1,5 \%$ ,

$S \leq 0,018 \%$ ,  $V \leq 0,08 \%$

Festigkeitswerte im Anlieferungszustand:

Streckgrenze:  $R_S \geq 430 \text{ N/mm}^2$

Zugfestigkeit:  $R_Z \geq 600 \text{ N/mm}^2$

Für den Ovako 280 gelten ansonsten die Festlegungen für S460NH der DIN EN 10219-1<sup>7</sup> bzw. DIN EN 10210-1<sup>8</sup>.

Die Ankerteile sind entweder mit einer gewindeartigen Profilierung oder mit einem aufgeschweißten Draht zu versehen (s. Anlage 6).

Das Gewinde ist entweder trapez- oder rechteckförmig einzuschneiden, die Gewindetiefe muss 4 bis 6 mm betragen, der Gewindeabstand ist jeweils so zu wählen, dass die bezogene Rippenfläche  $f_R = \text{Rippenhöhe/Rippenabstand} = 0,1$  beträgt.

Der Draht aus S235JR kann entweder in einzelnen Ringen oder als Wendel aufgeschweißt werden. Der Drahtdurchmesser muss 4 bis 6 mm betragen, der Ringabstand bzw. die Ganghöhe der Wendel ist so zu wählen, dass die bezogene Rippenfläche  $f_R = 0,1$  beträgt. Die Ringe oder Wendeln sind durch umlaufende Kehlnähte mit dem Ankerteil zu verbinden.

Bei Wechselbeanspruchungen müssen die Kehlnähte beidseitig angeordnet werden, bei ausschließlich Druck- oder Zugbeanspruchung genügt eine Kehlnaht, die bei Druck luftseitig und bei Zug erdseitig zu legen ist.

### 2.1.3 Kunststoffripprohr

Das Tragglied kann auf ganzer Länge, bis auf eventuelle Stoßstellen, in einem mit Zementmörtel verpressten Kunststoffripprohr eingebettet werden (s. Anlage 1, Ausführung B). In diesem Fall ist das Tragglied mit einem Hüllrohr, das entweder aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1<sup>9</sup>, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1<sup>10</sup> – PE, E, 45 T 022 – oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1<sup>11</sup> – PP – B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1<sup>11</sup> – PP – H, E, 06-35-012/022 bestehen muss, zu überziehen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre verwendet werden. Das Hüllrohr muss eine gleichmäßige Wanddicke  $\geq 1 \text{ mm}$  haben; es dürfen nur Rohre verwendet werden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist. Die Abmessungen der Hüllrohre sind in der Anlage 2 angegeben.

Die einzelnen Schüsse der PVC-U-Hüllrohre sind erforderlichenfalls miteinander zu verschrauben und mit einem PVC-Kleber zu verkleben. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

Am erdseitigen Ende ist eine Kunststoffkappe mit dem Hüllrohr durch Nocken oder Verklebung zu verbinden. Am luftseitigen Ende des Ripprohres ist die Entlüftungskappe mit dem gerippten Hüllrohr ebenfalls durch Nocken zu verbinden und zusätzlich mit Klebeband zu fixieren.

- |    |                           |                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | 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 |
| 10 | DIN EN ISO 1872-1:1999-10 | Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1872-1:1993) - Deutsche Fassung EN ISO 1872-1:1999                          |
| 11 | DIN EN ISO 1873-1:1995-12 | Kunststoffe - Polypropylen (PP) Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1873-1:1995) - Deutsche Fassung EN ISO 1873-1:1995                         |



## 2.2 Herstellung, Lagerung, Transport und Kennzeichnung

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

Die nach Abschnitt 4.2.3 erforderliche Zementsteinüberdeckung des Stahltraggliedes ist durch die dort geforderten Maßnahmen sicherzustellen.

Wird das Stahltragglied auf ganzer Länge mit einem Kunststoffripprohr nach Abschnitt 2.1.3 überzogen, ist der Ringraum zwischen Tragglied und Ripprohr bei schräg gelagertem Tragglied von unten nach oben mit Zementmörtel nach DIN EN 447<sup>12</sup> zu verpressen. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>13</sup> und DIN EN 446<sup>14</sup> zu beachten. Zur Sicherstellung der vollständigen Verfüllung ist die Entlüftungskappe mit einem Absetztrichter zu verbinden. Zur Einhaltung des Abstands  $\geq 5$  mm zwischen Tragglied und Ripprohr ist eine Kunststoffwendel  $\varnothing 6$  mm aus PE oder PVC, Ganghöhe 0,5 m, anzuordnen. Vorstehende Arbeiten sind in einem Werk auszuführen.

### 2.2.2 Lagerung und Transport

Die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes hängt von der Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten ab. Deshalb ist bei der Lagerung, dem Transport und dem Einbau der fertig montierten Pfahlkonstruktion dafür zu sorgen, dass die Korrosionsschutzkomponenten, insbesondere das Kunststoffripprohr, nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden.

### 2.2.3 Kennzeichnung

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.

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 Verbundpfahltyp geliefert werden.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

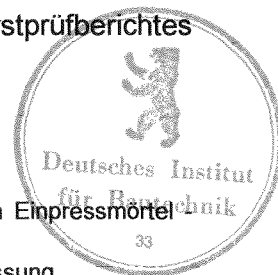
### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Pfahlkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Pfahlkonstruktion mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates 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.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichtes zur Kenntnis zu geben.



|    |                    |                                                                                                            |
|----|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | DIN EN 447:1996-07 | Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996 |
| 13 | DIN EN 445:1996-07 | Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996                             |
| 14 | DIN EN 446:1996-07 | Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren - Deutsche Fassung EN 446:1996                         |

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

- Bezeichnung des Bauproduktes bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauproduktes 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. Pfähle, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu kennzeichnen, 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.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

#### 2.3.2.1 Betonstabstähle mit Gewinderippen, Verankerungs- und Verbindungsmittel

Es dürfen nur Betonstabstähle mit Gewinderippen, Verankerungs- und Verbindungsmittel (s. Angaben im Abschnitt 2.1.2) verwendet werden, für die entsprechend den zugehörigen Zulassungen ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

Die dort getroffenen Festlegungen zur Eingangskontrolle sind zu beachten.

#### 2.3.2.2 Ankerteile

Die Rohre sind an einem Ende durch Stempelung mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Stahlsorte,
- Schmelzenummer / Erzeugnisnummer,
- Herstellerkennzeichen.

##### 2.3.2.2.1 Rohre aus S355J2 nach DIN EN 10025-2<sup>6</sup>

Für jede Lieferung ist die Einhaltung der Materialeigenschaften und Abmessungen einschließlich der Prüfung und Bekanntgabe der Schmelzanalyse durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>15</sup> nachzuweisen.

##### 2.3.2.2.2 Rohre aus S460NH

Der Nachweis der Materialeigenschaften und Abmessungen ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>15</sup> zu führen. Ansonsten gelten die Festlegungen der DIN EN 10219-1<sup>7</sup> bzw. DIN EN 10210-1<sup>8</sup>.



#### 2.3.2.2.3 Rohre aus Ovako 280

Für die Eigenüberwachung sind die Herstellbedingungen der Firma Ovako Steel AB, die dem Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle vorliegen, maßgebend.

Der Nachweis der Materialeigenschaften und Abmessungen ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.2" nach DIN EN 10204<sup>15</sup> zu führen.

Das Abnahmeprüfzeugnis wird durch die staatliche schwedische Prüfstelle  
SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut AB  
Box 857  
S-50115 Borås  
erstellt.

#### 2.3.2.3 Prüfung der Schweißnähte und Stirnflächen der Rohre

An 5 % aller ausgeführten Schweißnähte ist die Schweißnahtdicke zu messen. Nach dem Plandrehen der Rohrstirnflächen ist an mindestens 5 % der Flächen zu überprüfen, dass sie winkelrecht zur Achse und plan sind (Toleranzklasse B gemäß Tabelle 2 DIN EN ISO 13920<sup>16</sup> bzw. Toleranzklasse F gemäß Tabelle 3 DIN EN ISO 13920<sup>16</sup>).

#### 2.3.2.4 Kunststoffripprohre

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>15</sup> zu bestätigen. Je Los (100 Rohre) ist ein Kunststoffripprohr zu entnehmen und an diesem die Wanddicken jeweils an einer Innen- und Außenrippe und an der Flanke der Rohre zu messen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.8 zu treffen.

#### 2.3.2.5 Entlüftungskappen und Endkappen

Die Materialeigenschaften und Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen. Die Werte sind durch eine Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>15</sup> zu bestätigen.

#### 2.3.2.6 Schrumpfschläuche

Die Materialeigenschaften der Schrumpfschläuche und des Klebers sind mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>15</sup> zu bestätigen. Je Los (100 Stück) sind am Ausgangsmaterial die Wanddicken an 3 Stellen zu messen und der Kleberauftrag zu bestimmen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.8 zu treffen.

#### 2.3.2.7 Werkmäßig aufgetragener Korrosionsschutz

Die im Werk nach Abschnitt 2.2.1 zu ergreifenden Korrosionsschutzmaßnahmen sind an jedem Pfahl durch Augenschein zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich).

Für den Zementmörtel sind Prüfungen entsprechend DIN EN 447<sup>12</sup> durchzuführen. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>13</sup> und DIN EN 446<sup>14</sup> zu beachten.

#### 2.3.2.8 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)

$z = \bar{x} - 1,64 s$  gleich oder größer als der geforderte Mindestwert, so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.



16

DIN EN ISO 13920:1996-11

Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen, Längen- und Winkelmaße, Form und Lage, Deutsche Fassung EN ISO 13920:1996

### 2.3.3 Fremdüberwachung

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

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.

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 den Entwurf und die Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der Verbundpfähle System Stump gilt DIN 4128<sup>2</sup>, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Bei nicht vorwiegend ruhender Belastung entsprechend DIN 1055-3<sup>5</sup> ist nachzuweisen, dass die zulässige Schwingbreite des Stahltraggliedes bzw. der Muffenstöße und Verankerungen nicht überschritten wird.

Für den Betonstabstahl mit Gewinderippen bzw. für die geschraubten Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen sind die zulässigen Schwingbreiten den entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu entnehmen.

Für den Betonstabstahl BSt 500 S ist als Kennwert für die Ermüdungsfestigkeit  $\Delta\sigma_{Rsk} = 165 \text{ N/mm}^2$  bei  $N = 2 \cdot 10^6$  Lastspielen als 10 % - Quantile der Grundgesamtheit anzunehmen. Für die Spannungsexponenten  $k_1$  und  $k_2$  beim Nachweis gegen Ermüdung gilt DIN 1045-1<sup>17</sup>, Tabelle 16, Zeile 1.

Für die Ankerteile aus den Stahlsorten gemäß Abschnitt 2.1.2.4 sind die zulässigen Schwingbreiten entsprechend den bauaufsichtlich eingeführten Regeln für S355J2 zu ermitteln.

Bei der Lasteintragung über die Ankerteile ist dabei zu prüfen, ob die zulässigen Schwingbreiten für den Betonstabstahl mit Gewinderippen bzw. für die Verankerungen des Betonstabstahles mit Gewinderippen maßgebend sind.

### 3.2 Nachweis für zugbeanspruchte Pfähle

3.2.1 Für Pfähle mit vorübergehendem Einsatz (Einsatzdauer < 2 Jahre) und für Pfähle, die entsprechend Anlage 1, Ausführung B, korrosionsgeschützt sind, ist der Nachweis zu führen, dass folgende Stahlspannung – ohne Ansatz des Zementmörtels – nicht überschritten wird:

– Lastfälle 1 bis 3 
$$\sigma_s = \frac{\beta_s}{1,75}$$

Dieser Wert gilt auch für den gezogenen Rand bei nicht planmäßiger Biegebeanspruchung.

3.2.2 Für Pfähle der Ausführung A auf Anlage 1, die für einen dauernden Einsatz (länger als 2 Jahre) vorgesehen sind, ist der Nachweis zu führen, dass folgende Zugspannungen bzw. Randspannungen bei nicht planmäßiger Biegebeanspruchung im Stahl – ohne Ansatz des Zementmörtels – nicht überschritten werden:

17

DIN 1045-1:2001-07

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion

DIN 1045-1 Ber2:2005-06

Berichtigungen zu DIN 1045-1:2001-07

- Lastfall 1  $\sigma_s = 165 \text{ N/mm}^2$
- Lastfälle 2 und 3  $\sigma_s = \frac{\beta_s}{1,75}$

### 3.3 Nachweis für druckbeanspruchte Pfähle

Es ist der Nachweis zu führen, dass die nachfolgend genannten Randspannungen im Stahl – ohne Ansatz des Zementmörtels – nicht überschritten werden. Dabei brauchen ungewollte Exzentrizitäten nicht angesetzt werden.

- Lastfall 1  $\sigma_s = \frac{\beta_s}{1,71}$
- Lastfälle 2 und 3  $\sigma_s = \frac{\beta_s}{1,50}$

Bei teilweise freistehenden Pfählen und bei Pfählen in Böden mit einer undrainierten Scherfestigkeit  $c_u \leq 15 \text{ kN/m}^2$  muss die Knicksicherheit nachgewiesen werden (vgl. auch DIN 1054<sup>18</sup>, Abschnitt 8.5.1(2)).

Der Nachweis der Knicksicherheit ist unter Berücksichtigung der Verformungen (Theorie II. Ordnung) entsprechend DIN 18800-2<sup>19</sup> zu führen. Dabei darf bei der Ermittlung der wirksamen Biegesteifigkeit  $E^*J$  der Zementmörtel nur angesetzt werden, wenn er von einem Kunststoffripprohr umhüllt ist. Eine seitliche Stützung durch den Boden darf nicht angesetzt werden.

### 3.4 Nachweis der Übertragungslängen

Es ist sicherzustellen, dass die Krafteintragungslängen größer sind als die Übertragungslängen  $l_0$  vom Stahltragglied in den Zementstein.

Die Übertragungslänge  $l_0$  ist gleich dem Grundmaß der Verankerungslänge  $l_b$  gemäß DIN 1045-1<sup>17</sup>, Abschnitt 12.6.2. Für den Betonstabstahl BSt 500 S Ø 40 mm und Ø 50 mm ist DIN 1045-1<sup>17</sup>, Abschnitt 12.5(4) zu beachten.

Ein besonderer Nachweis der Querkzugspannungen kann beim Nachweis der Krafteintragungslängen entfallen.

### 3.5 Nachweis der Verankerung im Fundamentkörper

#### 3.5.1 Allgemeines

Die Weiterleitung der Kräfte im Fundamentkörper (z. B. Spaltzugkräfte) ist in jedem Einzelfall nach den geltenden technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

#### 3.5.2 Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen (s. Anlage 5)

Bei Verwendung der Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen sind die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen einzuhalten.

#### 3.5.3 Verbund

##### 3.5.3.1 Allgemeines

Die Verankerungslänge  $l_0$  darf nicht dort angesetzt werden, wo das Verbundverhalten durch parallel zum Tragglied entstehende Risse beeinträchtigt werden kann.

Bei Pfählen, die in vorhandene Fundamente einbinden, ist darüber hinaus in jedem Einzelfall der Nachweis zu führen, dass auch die Lasten in der Fuge Zementmörtel/durchörtertes Fundament und im durchörterten Fundament selbst mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.

18 DIN 1054:2005-01  
19 DIN 18800-2:1990-11  
DIN 18800-2/A1:1996-02

Baugrund; Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau  
Stahlbauten; Stabilitätsfälle; Knicken von Stäben und Stabwerken,  
Stahlbauten - Stabilitätsfälle - Teil 2: Knicken von Stäben und Stabwerken,  
Änderung A1



### 3.5.3.2 Lastübertragung über die Rippen des Betonstabstahles (s. Anlage 4)

Die Verankerungslängen  $l_0$  des Tragglieds im Pfahlkopf sind wie die Übertragungslängen  $l_u$  zu ermitteln.

Für Betonstabstahl mit Gewinderippen sind jeweils die Bestimmungen der zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen einzuhalten.

### 3.5.3.3 Lasteintragung über Ankerteile (s. Anlage 6)

Es ist der Nachweis zu führen, dass in den Ankerteilen unter den Lastfällen 1 bis 3 eine Stahlspannung von  $\beta_s/1,75$  nicht überschritten wird.

Die Verankerungslänge  $l_0$  des Ankerteiles (profiliertes Rohr) ist gleich dem mit dem Faktor 1,25 multiplizierten Grundmaß der Verankerungslänge  $l_b$  gemäß DIN 1045-1<sup>17</sup>, Abschnitt 12.6.2.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Herstellung des Hohlraums

Zur Herstellung des Hohlraums für den Verpresspfahl sind unverrohrte und teilweise verrohrte Bohrungen zulässig, wenn nachgewiesen ist, dass das verwendete Bohrgestänge ausreichend starr ist, eine gerade Bohrung zu gewährleisten, dass die Bohrlochwandung standsicher ist und dass das Bohrloch einwandfrei gesäubert werden kann.

### 4.2 Pfahlschaft

#### 4.2.1 Zementmörtel

Der Pfahlschaft ist durch Einpressen eines Zementmörtels nach DIN 4125<sup>20</sup>, Abschnitt 7.3 oder DIN 4128<sup>2</sup>, Abschnitt 7.2, herzustellen. Für den Nachweis der Druckfestigkeit sind abweichend von DIN EN 446<sup>14</sup> zwei Serien von 3 Proben je 7 Arbeitstage, an denen Pfähle betoniert werden bzw. je Baustelle herzustellen.

Die Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164<sup>21</sup> und die nachfolgend in der Tabelle aufgeführten Zemente nach DIN EN 197-1<sup>22</sup> – unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklasse gemäß DIN EN 206-1<sup>23</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>24</sup> (Tabellen 1, F.3.1 bis F.3.2) –, Wasser nach DIN EN 1008<sup>25</sup>, sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2<sup>26</sup> bzw. mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und Betonzuschläge nach DIN EN 12620<sup>27</sup> in Verbindung mit DIN V 20000-103<sup>28</sup>. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen dürfen keine Entmischungen und Klumpenbildungen auftreten.

|    |                         |                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | DIN 4125:1990-11        | Verpressanker; Kurzzeitanker und Daueranker; Bemessung, Ausführung und Prüfung                                                                                                                                                |
| 21 | DIN 1164:2000-11        | Zement mit besonderen Eigenschaften - Zusammensetzung, Anforderungen, Übereinstimmungsnachweis                                                                                                                                |
| 22 | DIN EN 197-1:2001-02    | Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement - Deutsche Fassung EN 197-1:2000                                                                                                   |
| 23 | DIN EN 206-1:2001-07    | Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Deutsche Fassung EN 206-1:2000                                                                                                                       |
| 24 | DIN 1045-2:2001-07      | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität                                                                                                        |
|    | DIN 1045-2 Ber1:2002-06 | Berichtigungen zu DIN 1045-2:2001-07                                                                                                                                                                                          |
| 25 | 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 |
| 26 | DIN EN 934-2:2002-02    | Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel; Definitionen und Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung - Deutsche Fassung EN 934-2:2001                                   |
| 27 | DIN EN 12620:2003-04    | Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002                                                                                                                                                                   |
| 28 | DIN V 20000-103:2004-04 | Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 103: Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620:2003-04                                                                                                                               |

## Zemente nach DIN EN 197-1:2001-02

| Hauptzementart | Bezeichnung der Zementart |                  |
|----------------|---------------------------|------------------|
| CEM I          | Portlandzement            | CEM I            |
| CEM II         | Portlandhüttenzement      | CEM II/A-S       |
|                |                           | CEM II/B-S       |
|                | Portlandpuzzolanzement    | CEM II/A-P       |
|                |                           | CEM II/B-P       |
|                | Portlandflugaschezement   | CEM II/A-V       |
|                | Portlandschieferzement    | CEM II/A-T       |
|                |                           | CEM II/B-T       |
|                | Portlandkalksteinzement   | CEM II/A-LL      |
|                | Portlandkompositzement    | CEM II/B-M (S-V) |
| CEM III        | Hochofenzement            | CEM III/A        |
|                |                           | CEM III/B        |

Der Zementmörtel ist im Kontraktorverfahren einzubringen. Die Austrittsöffnung der Verfülleinrichtung muss im allgemeinen mindestens 2 m in das Verfüllgut hineinreichen. Das Stahltragglied kann vor oder nach dem Auffüllen des Bohrlochs mit Zementmörtel eingebracht werden. Ein Verpressdruck ist über eine am oberen Ende der Verrohrung aufgebraute Abschlusskappe mit einer Mörtel- oder Injektionspumpe aufzubringen. Bei Nachverpressungen kann auf eine Erstverpressung verzichtet werden.

#### 4.2.2 Nachverpressung über Nachinjektionsrohre und –leitungen oder Manschettenrohre

Die mit Ventilen versehenen Nachinjektionsrohre bzw. –leitungen oder Manschettenrohre werden fest verbunden mit dem Stahltragglied in die Bohrung eingebracht.

Sie sind nach Möglichkeit symmetrisch zum Stahltragglied anzuordnen (s. Anlage 1, Ausführung A und Schnitt A-A). Bei unsymmetrischer Anordnung ist die zentrische Lage des Stahltraggliedes durch zusätzliche Abstandhalter zu gewährleisten.

#### 4.2.3 Zentrierung und Überdeckung des Stahltragglieds

Das Stahltragglied ist innerhalb des Bohrlochs so zu zentrieren, dass an allen Seiten, auch über den Muffen, eine ausreichende Zementsteinüberdeckung vorhanden ist.

Das Maß der Überdeckung richtet sich nach der vorhandenen Aggressivität des Bodens, Grundwassers bzw. Kluftwassers; folgende Mindestwerte sind einzuhalten:

| Betonangriff nach DIN 4030-1 <sup>29</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                        | Zementsteinüberdeckung | Bemerkung                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| nicht angreifend                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ≥ 20 mm                | -                                         |
| nicht angreifend, jedoch mit Sulfatgehalt schwach angreifend                                                                                                                                                                                                                                                      | ≥ 20 mm                | Es ist CEM III/B-Zement zu verwenden      |
| schwach angreifend                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ≥ 20 mm                | Sachverständigen <sup>1</sup> einschalten |
| stark angreifend                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ≥ 30 mm                | Sachverständigen <sup>1</sup> einschalten |
| <sup>1</sup> Die Pfähle dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn durch ein Gutachten eines Sachverständigen bestätigt wird, dass das Dauertragverhalten der Pfähle durch zeitabhängige Verminderung der Mantelreibung nicht beeinträchtigt wird. Das Maß der Überdeckung ist im Rahmen des Gutachtens festzulegen. |                        |                                           |

Pfähle mit Kunststoffripprohren nach Anlage 1 (Ausführung B) müssen über den Ripp-rohren eine Zementsteinüberdeckung von mindestens 10 mm aufweisen.

Werden die Pfähle zur Abtragung von Lasten nur vorübergehend (Einsatzdauer < 2 Jahre) herangezogen, genügen Zementsteinüberdeckungen von 10 mm.

Die Zementsteinüberdeckungen können durch Federabstandhalter bzw. Stegabstandhalter aus PVC (s. Anlage 1, Schnitt B-B), durch Nachinjektionsrohre, falls erforderlich in Verbindung mit vorgenannten Abstandhaltern (s. Anlage 1, Schnitt A-A) oder durch die Verrohrung allein oder in Kombination mit Stegabstandhaltern gewährleistet werden. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist vom Boden und von der Neigung der Pfähle abhängig.

| Abstandhalter                             | Neigung der Pfähle      | Abstand der Abstandhalter |
|-------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Federabstandhalter oder Stegabstandhalter | 90° (senkrecht) bis 75° | ≤ 3 m                     |
|                                           | 75° - 45°               | ≤ 2,6 m                   |
|                                           | 45° - 15°               | ≤ 2,2 m                   |

Auf die Länge des Traggliedes sind jeweils mindestens drei Abstandhalter anzuordnen. Bei senkrechten bis 75° geneigten Pfählen sind mindestens 3 Arme der Stegabstandhalter, bei flacher geneigten mindestens 6 Arme der Stegabstandhalter zu verwenden. Einzelne Arme der Stegabstandhalter können durch Nachinjektionsrohre ersetzt werden (s. Anlage 1). Die Dicke der Verrohrung im Anfängerrohr oder an den Nippeldurchgängen darf nur in nichtbindigen Böden in Rechnung gesetzt werden, wenn der Schaft mit einem höherem als dem hydrostatischen Druck verpresst wird.

#### 4.2.4 Pfahlhals

Im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ist eine konstruktive, das Stahltragglied ringförmig umschließende Zusatzbewehrung (s. Anlagen 4 bis 6) aus geschweißten Betonstahlmatten N 94 oder ein im Querschnitt und Abstand der Drähte gleichwertiger Bewehrungskorb anzuordnen. Die Längsdrähte müssen außen liegen; die Übergreifungslänge muss  $\geq 180^\circ$  betragen.

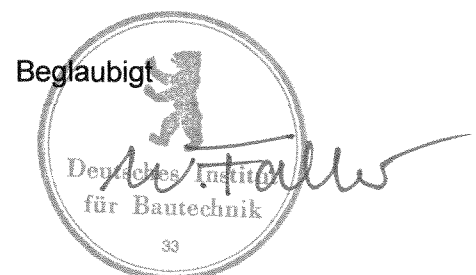
Die Zusatzbewehrung ist im Querschnitt möglichst weit außen anzuordnen, wobei über den Längsdrähten Zementsteinüberdeckungen entsprechend der Tabelle im Abschnitt 4.2.3 vorhanden sein müssen. Der Innendurchmesser der Zusatzbewehrung muss  $\geq (d_A + 25 \text{ mm})$  des Stahltraggliedes betragen.

Die Betonstahlmatte ist zur Einhaltung vorstehender Bedingungen konzentrisch zum Stahltragglied anzuordnen und durch geeignete Abstandhalter im Bohrloch zu zentrieren.

Auf die Zusatzbewehrung kann verzichtet werden, wenn ein geripptes PE- bzw. PVC-Rohr angeordnet wird. Das mindestens 1 mm dicke gerippte Rohr muss gegenüber dem Tragglied einen Abstand von  $\geq 5 \text{ mm}$  aufweisen und mindestens von 10 mm Zementstein umgeben sein. Dies gilt auch für Pfähle mit Kunststoffripprohr (Ausführung B auf Anlage 1).

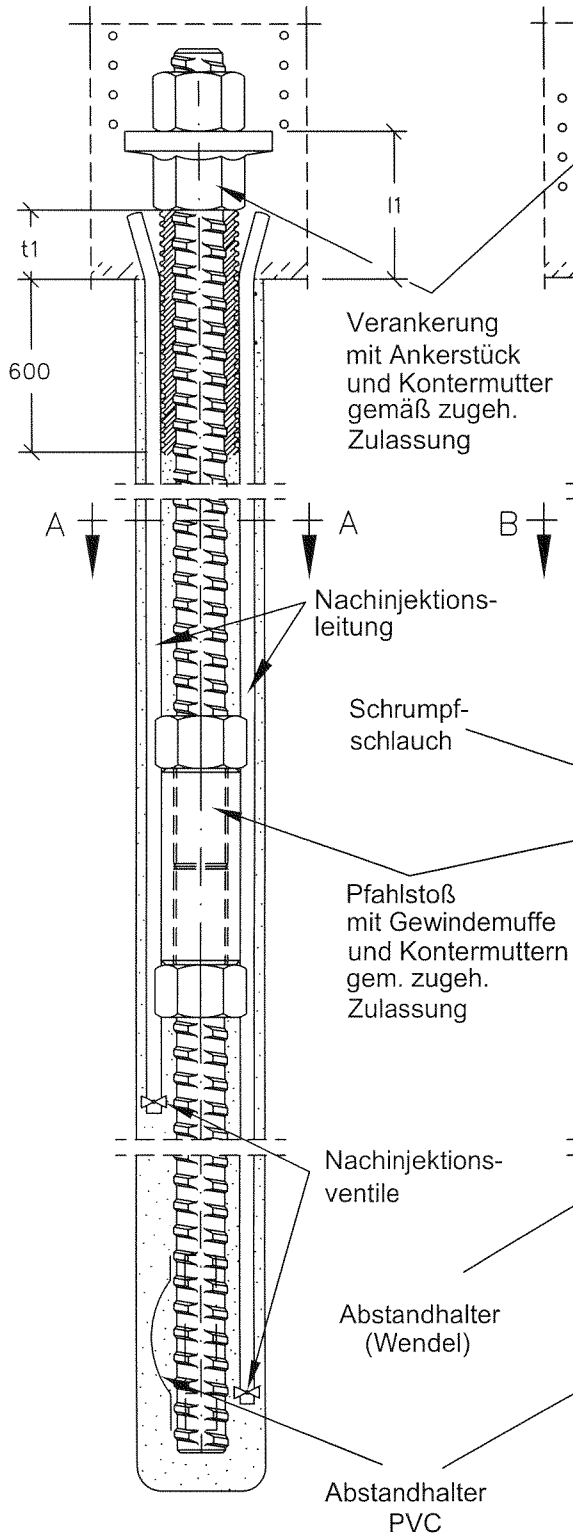
Werden die Pfähle zur Abtragung von Lasten nur vorübergehend (Einsatzdauer < 2 Jahre) herangezogen (z. B. bei Unterfangungen), kann auf die Zusatzbewehrung bzw. auf das gerippte Kunststoffrohr verzichtet werden.

Henning



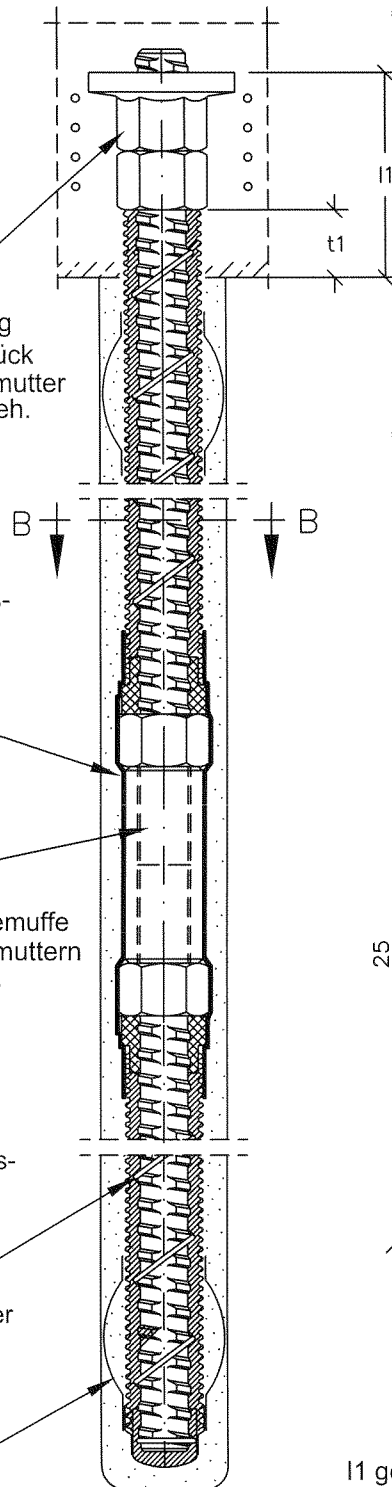
## Ausführung A

**Druckpfahl**  
mit Verankerung,  
Muffenstoß und  
Nachinjektionsventilen

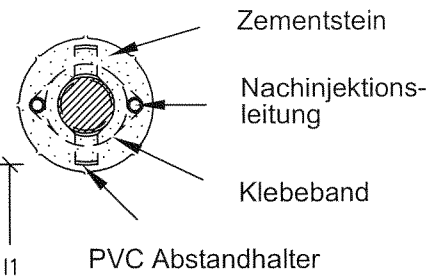


## Ausführung B

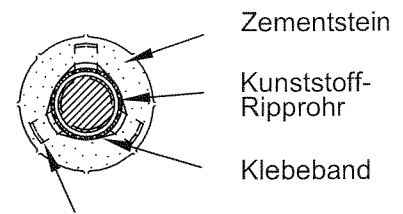
**Zugpfahl**  
mit Verankerung,  
Muffenstoß und  
Kunststoffripprohr



### Schnitt A-A

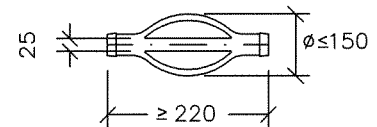


### Schnitt B-B

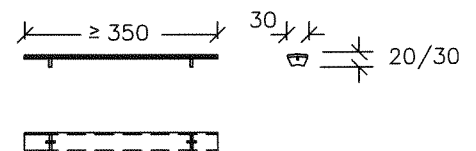


Abstandhalter

Federabstandhalter



Stegabstandhalter



l1 gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher  
Zulassung Nr. Z-1.5-149

Pfahlstoßausbildungen Anlage 2

Abmessungen in mm

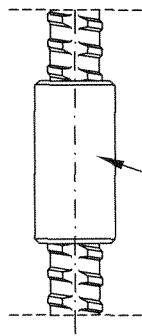
Deutsches Institut  
für Bautechnik

33

## Ausführung A

### Druckpfahlstoß (Kontaktstoß)

bei vorwiegend ruhender Belastung

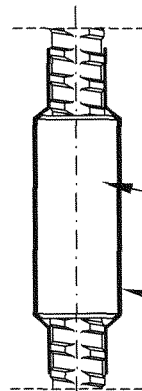


Kontaktmuffe  
gem. zugeh. Zulassung

## Ausführung B

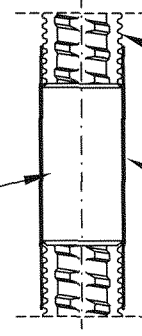
### Druck- oder Zugpfahlstoß

bei vorwiegend ruhender Belastung



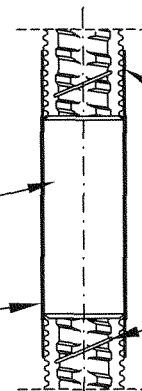
Gewindemuffe  
gem. zugeh. Zulassung

Schrumpfschlauch



Kunststoffripprohr

Schrumpfschlauch

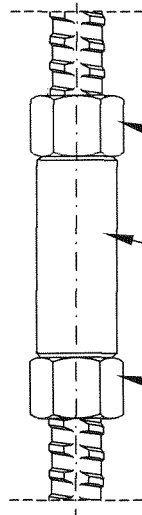


Kunststoffripprohr

Abstandhalter  
(Wendel)

### Druck-, Zugpfahlstoß, Zug-Druckpfahlstoß (Vorzeichenwechsel)

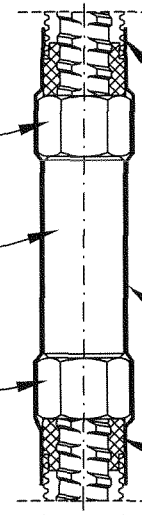
bei vorwiegend ruhender oder bei  
nicht vorwiegend ruhender Belastung



Kontermutter  
gem. zugeh. Zulassung

Gewindemuffe  
gem. zugeh. Zulassung

Kontermutter  
gem. zugeh. Zulassung



Kunststoffripprohr

Schrumpfschlauch

Kunststoffkappe

$\varnothing i$

| Gewinde-<br>stahl | Kunststoff-<br>ripprohr   |             | Schrumpf-<br>schlauch |
|-------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|
| mm                | min $\varnothing i$<br>mm | min t<br>mm | mm                    |
| 1                 | 2                         | 3           | 4                     |
| Ø 20              | 44                        | 1,0         | 70/26                 |
| Ø 25              | 44                        | 1,0         | 90/36                 |
| Ø 28              | 44                        | 1,0         | 90/36                 |
| Ø 32              | 49                        | 1,0         | 90/36                 |
| Ø 40              | 57                        | 1,0         | 120/54                |
| Ø 50              | 70,5                      | 1,0         | 120/54                |

Abmessungen und Materialien der Gewindemuffen und Kontermuttern sowie Angabe der Kontermomente gemäß allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen

Nr. Z-1.5-76 und Z-1.5-149 bzw.

Nr. Z-1.5-174 und Z-1.5-173

Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ist nicht zulässig.

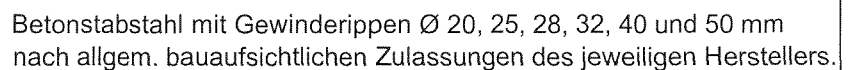


STUMP Spezialtiefbau GmbH  
Am Lenzenfleck 1-3  
85737 Ismaning

Verbundpfahl  
System STUMP  
  
Pfahlstoß

Anlage 2  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-32.1-8  
vom 06.03.2006

bei vorwiegend ruhender oder bei  
nicht vorwiegend ruhender Belastung  
(Vorzeichenwechsel)



Abmessungen und Materialien der Gewindemuffe, der Anker- und Kontermuttern sowie Kontermomente gemäß allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen

Nr. Z-1.5-174 und Z-1.5-173

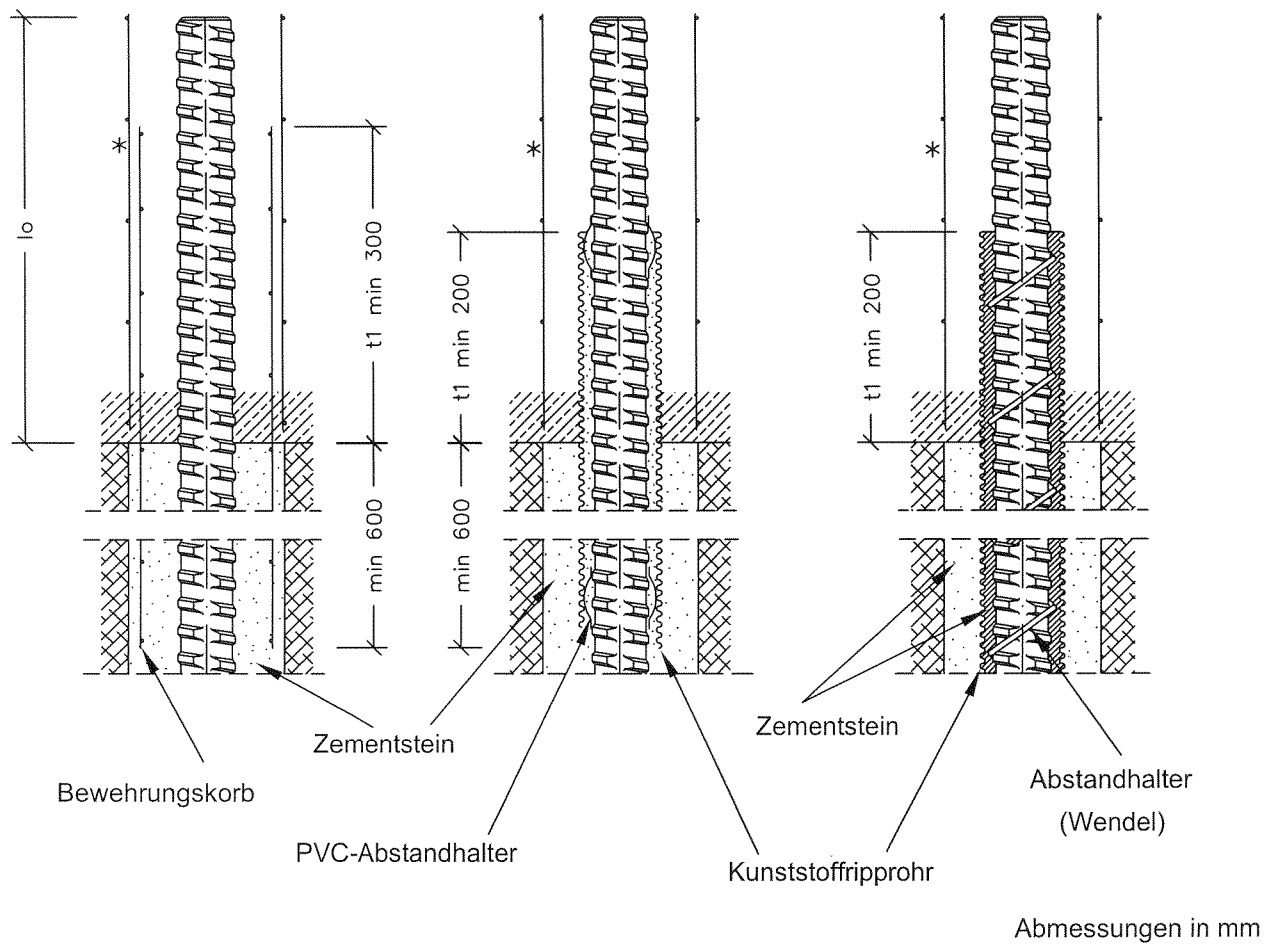

  
 rungsteilen der
   
 ularassungen ist
   
 Deutsches Institut
   
 für Bautechnik
   
 33

Anlage 3  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-32.1-8  
vom 06.03.2006

# Lasteintragung in das Fundament durch Verbund

Typ A.a

Typ B.a



Berechnung der Verankerungslänge  $l_o$   
nach Abschnitt 3.5.2

- \* evtl. erforderliche Zusatzbewehrung oder Hautbewehrung entsprechend der jeweils zugehörigen Zulassung für den Betonstabstahl mit Gewinderippen anordnen



STUMP Spezialtiefbau GmbH  
Am Lenzenfleck 1-3  
85737 Ismaning

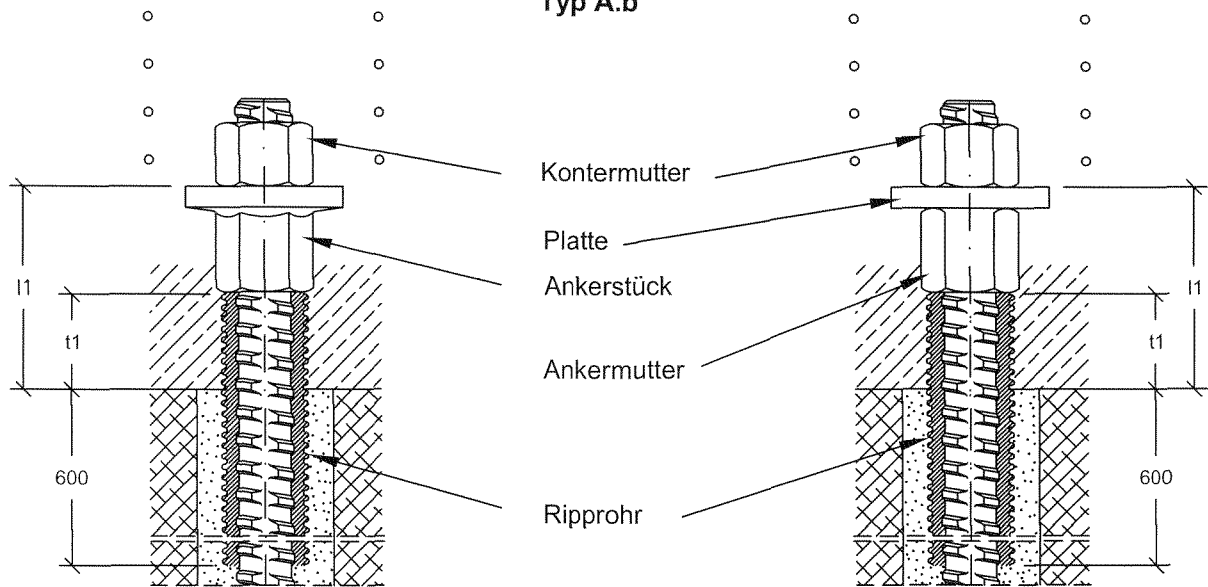
Verbundpfahl  
System STUMP  
  
Kopfausbildung

Anlage 4  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-32.1-8  
vom **06.03.2006**

# **Lasteintragung über Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen**

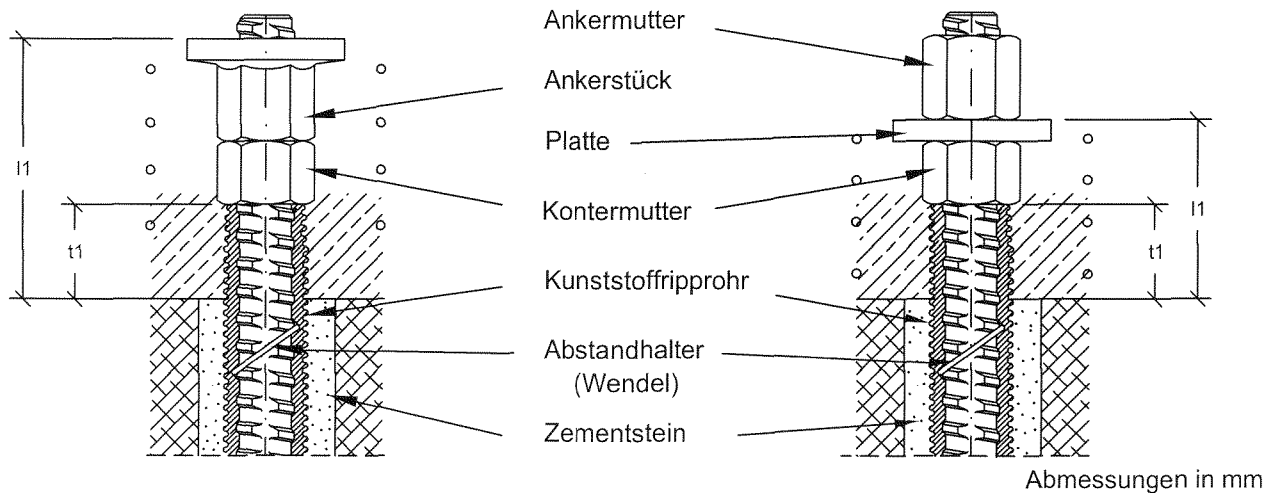
## **Druckpfahl**

### **Typ A.b**



## **Zugpfahl**

### **Typ B.b**



l1 gemäß allgemeiner  
bauaufsichtlicher Zulassung  
Nr. Z-1.5-149

Betonfestigkeit  $\geq 25 \text{ MN/m}^2$

|                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| $\varnothing 20-32\text{mm}$ | $\varnothing 40-50\text{mm}$ |
| $t1 = 150\text{mm}$          | $t1 = 200\text{mm}$          |

Abmessungen und Materialien der Anker- und Kontermutter, Ankerstücke und Ankerplatten sowie Angabe der Kontermomente und der Zusatzbewehrung gemäß allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen

Nr. Z-1.5-76 und Z-1.5-149 bzw.  
Nr. Z-1.5-174 und Z-1.5-173

Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ist nicht zulässig.



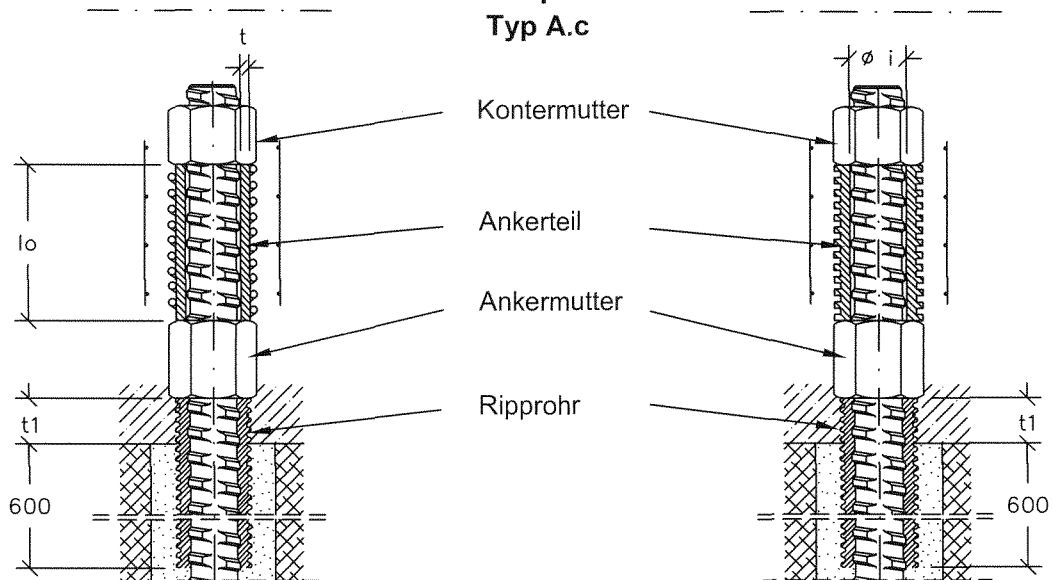
STUMP Spezialtiefbau GmbH  
Am Lenzenfleck 1-3  
85737 Ismaning

Verbundpfahl  
System STUMP  
Kopfausbildung

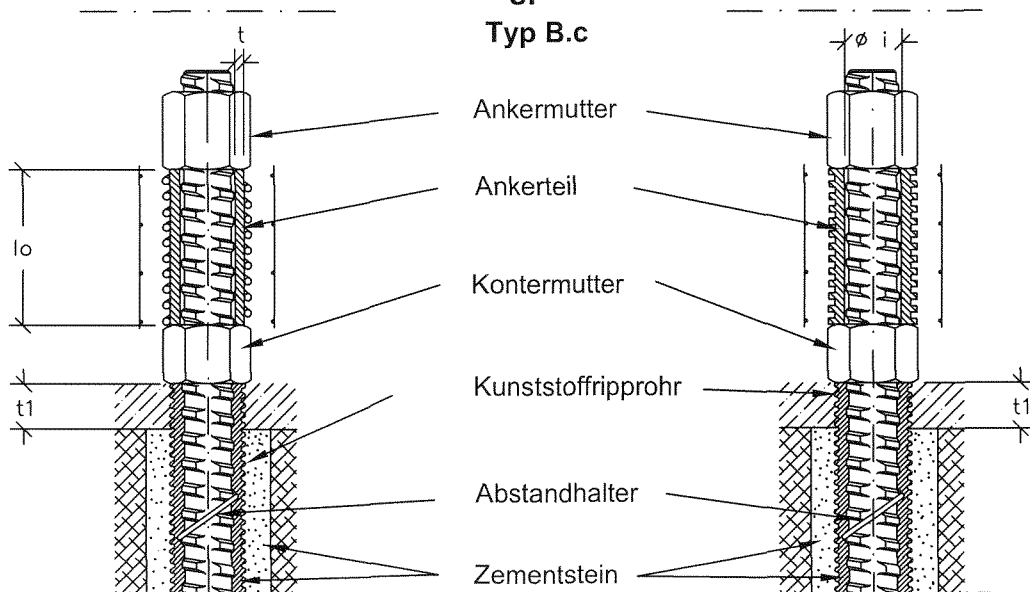
Anlage 5  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-32.1-8  
vom 06.03.2006

# Lasteintragung über Ankerteile

## Druckpfahl Typ A.c



## Zugpfahl Typ B.c



| Gewindestahl | Ankerteile |      |
|--------------|------------|------|
| mm           | Ø i mm     | t mm |
| 1            | 2          | 3    |
| Ø 20         | 25         | ≥10  |
| Ø 25         | 30         | ≥10  |
| Ø 28         | 33         | ≥10  |
| Ø 32         | 38         | ≥10  |
| Ø 40         | 45         | ≥10  |
| Ø 50         | 58         | ≥10  |

Rohr für Ankerteil aus S355J2 nach DIN EN 10025, Ovako 280 oder S460NH

|             |             |
|-------------|-------------|
| Ø 20-32 mm  | Ø 40-50 mm  |
| t1 = 150 mm | t1 = 200 mm |

Berechnung der Verankerungslänge lo nach Abschnitt 3.5.3.3

Abmessungen und Materialien der Anker- und Kontermuttern, sowie Angabe der Kontermomente gemäß allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen

Nr. Z-1.5-76 und Z-1.5-149 bzw.  
Nr. Z-1.5-174 und Z-1.5-173

Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsstellen der genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ist nicht zulässig.

Deutsches Institut  
für Bautechnik

33

STUMP Spezialtiefbau GmbH  
Am Lenzenfleck 1-3  
85737 Ismaning

Verbundpfahl  
System STUMP  
Lasteintragung über  
Ankerteile

Anlage 6  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-32.1-8  
vom 06.03.2006