

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 9. März 2007  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-299  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: II 25-1.34.14-14/06

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-34.14-205

**Antragsteller:**

VSL Systems GmbH  
An der Wuhlheide 240-244  
12459 Berlin

**Zulassungsgegenstand:**

VSL Mikro-Einstabpfähle aus Betonstabstahl BSt 500 S mit  
Gewinderippen für die Nenndurchmesser 28, 32, 40 und 50 mm

**Geltungsdauer bis:**

28. Februar 2012

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



---

\* Der Gegenstand ist erstmals am 17. Januar 2002 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 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 VSL Mikro-Einstabpfähle mit Traggliedern aus BSt 500 S mit Gewinderippen mit den Nenndurchmessern von 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm. Hierbei handelt es sich um Verpresspfähle (Verbundpfähle), für die die Festlegungen der DIN 4128:1983-04 - Verpresspfähle (Ortbeton- und Verbundpfähle) mit kleinem Durchmesser; Herstellung, Bemessung und zulässige Belastung - gelten, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist.

Die Pfähle sollen planmäßig nur durch axiale Belastung 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 50929-3:1985-09, 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 den Anlagen 1 bis 6 aus einem durchgehenden Stahltragglied herzustellen und auf ganzer Länge gleichmäßig mit Zementstein zu umgeben.

##### 2.1.2 Stahltragglied

##### 2.1.2.1 Stahlgüte und Abmessungen

Es darf nur allgemein bauaufsichtlich zugelassener Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen, Nenndurchmesser 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm, verwendet werden (Zulassungsnummern Z-1.1-58 und Z-1.1-106).

##### 2.1.2.2 Stoßausbildung

Die Gewinderippenstäbe dürfen durch Muffen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen, Nenndurchmesser 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm, (Zulassungsnummern Z-1.5-173 und Z-1.5-174) gestoßen werden (s. Anlagen 1 bis 7). Der Abstand der Stoßstellen in Längsrichtung eines Betonstabstahles mit Gewinderippen muss  $\geq 1$  m betragen.

Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern. Auf die Kontermuttern kann verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 1 ein Schrumpfschlauch angeordnet wird.

Wird die Muffe bei Druckpfählen nicht durch Muttern gesichert, so ist sie entweder mit dem Tragglied zu verkleben, durch Stifte gegen Herausdrehen zu sichern oder es ist entsprechend Anlage 3 ein Schrumpfschlauch anzuordnen.

Bei Traggliedern, die in Kunststoffripprohren eingebettet sind (s. Abschnitt 2.1.3), ist die Koppelstelle durch einen Schrumpfschlauch entsprechend den Anlagen 2, 4 und 6 zu schützen. Der Hohlraum zwischen Mörtelsäule und Muffenstoß ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schrumpfschlauchs mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672 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 die weiche Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen.

Unabhängig von den obigen Festlegungen in diesem Abschnitt ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei nicht vorwiegend ruhender Belastung entsprechend DIN 1055-3:2006-03 stets eine Konterung mit Muttern erforderlich.

### 2.1.2.3 Pfahlanschluss im Fundamentkörper

Die Kräfteinleitung vom Stahltragglied in den Fundamentkörper muss durch Verankerungen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen, Nenndurchmesser 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm, (Zulassungsnummern Z-1.5-173 und Z-1.5-174) oder gemäß den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für den Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen, Nenndurchmesser 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm, (Zulassungsnummern Z-1.1-58 und Z-1.1-106) durch Verbund erfolgen.

### 2.1.3 Kunststoffripprohr

Das Tragglied kann auf ganzer Länge, bis auf eventuelle Stoßstellen, in einem mit Zementmörtel verpressten Kunststoffripprohr eingebettet werden (s. Anlagen 2, 4 und 6). In diesem Fall ist das Tragglied mit einem Hüllrohr, das entweder aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1<sup>1</sup>, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1<sup>2</sup> - PE, E, 45 T 022 – oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1<sup>3</sup> – PP – B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1<sup>3</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  $\geq 1$  mm haben; es dürfen nur Rohre verwendet werden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist.

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 Kappe aus Kunststoff (siehe oben) mit dem Hüllrohr durch Nocken zu verbinden bzw. mit dem Hüllrohr zu verschrauben und mit Klebeband oder Schrumpfschlauch abzudichten. Alternativ darf auch ein Gummistopfen angeordnet werden, der mit einer Schlauchschelle zu befestigen ist.

## 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 447:1996-07 zu verpressen. Zusätzlich sind DIN EN 445 und DIN EN 446 zu beachten. Zur Einhaltung des Abstands  $\geq 5$  mm zwischen Tragglied und Ripprohr ist das Tragglied mindestens alle 1,3 m mit Kunststoffabstandhaltern oder mit einer Kunststoffwendel  $\varnothing 6$  mm, Steigung 0,5 m, zu versehen. Vorstehende Arbeiten sind in einem Werk auszuführen.



1	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
2	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
3	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

### 2.2.2 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 Verpresspfahltyp geliefert werden.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Ankerkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Ankerkonstruktion 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 Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Ankerkomponenten und der vorgefertigten Ankerkonstruktion eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

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

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

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

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



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

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

#### 2.3.2.1 Betonstabstahl 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 Kunststoffripprohre

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu bestätigen. Je Los (100 Rohre) ist ein Kunststoffripprohr zu entnehmen und an diesem sind 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 2.3.2.6 zu treffen.

#### 2.3.2.3 Injektionskappen

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 10204:2005-01 zu bestätigen.

#### 2.3.2.4 Schrumpfschläuche

Die Materialeigenschaften der Schrumpfschläuche und des Klebers sind mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204:2005-01 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 2.3.2.6 zu treffen.

#### 2.3.2.5 Werkmäßig aufgebrachter Korrosionsschutz

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

#### 2.3.2.6 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 dem geforderten Mindestwert,

so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.

#### 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 Verpresspfähle gilt DIN 4128:1983-04, Verpresspfähle (Ortbeton- und Verbundpfähle) mit kleinem Durchmesser; Herstellung, Bemessung und zulässige Belastung, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Bei nicht vorwiegend ruhender Belastung entsprechend DIN 1055-3:2006-03 ist nachzuweisen, dass die zulässige Schwingbreite des Stahltraggliedes bzw. der Muffenstöße und Verankerungen nicht überschritten wird. Die zulässigen Schwingbreiten sind den Zulassungen für den Betonstabstahl mit Gewinderippen, bzw. für die geschraubten Muffenstöße und Verankerungen, zu entnehmen.

#### 3.2 Nachweis für zugbeanspruchte Pfähle

3.2.1 Für Pfähle mit vorübergehendem Einsatz (Einsatzdauer < 2 Jahre) und für Pfähle, die entsprechend Anlage 2 mit einem zusätzlichen Korrosionsschutz versehen sind, ist der Nachweis zu führen, dass folgende Stahlspannung nicht überschritten wird:

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

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

3.2.2 Für Pfähle, die nach Anlage 1 (mit einfachem Korrosionsschutz) ausgebildet und 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 nicht überschritten werden:

$$\text{– Lastfall 1} \quad \sigma_s = 165 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{– Lastfälle 2 und 3} \quad \sigma_s = \frac{\beta_s}{1,75}$$

#### 3.3 Nachweis für druckbeanspruchte Pfähle

Es ist der Nachweis zu führen, dass folgende Randspannungen im Betonstabstahl (ohne Ansatz des Zementmörtels) nicht überschritten werden:

$$\text{– Lastfall 1} \quad \sigma_s = \frac{\beta_s}{1,71}$$

$$\text{– Lastfälle 2 und 3} \quad \sigma_s = \frac{\beta_s}{1,50}$$

Ein Nachweis der Knicksicherheit ist nicht erforderlich, wenn der Pfahl in Böden mit einer undrainierten Scherfestigkeit  $c_u \geq 0,015 \text{ MN/m}^2$  steht.

Wenn der Boden die vorgenannte Bedingung nicht erfüllt und bei freistehenden Pfählen, ist der Nachweis der Knicksicherheit unter Berücksichtigung der Verformungen (Theorie II. Ordnung) entsprechend DIN 18800-2 zu führen. Sowohl der Zementstein als auch eine seitliche Stützung durch den Boden darf nicht angesetzt werden. Beim Knicksicherheitsnachweis darf aber die wirksame Biegesteifigkeit  $E^*J$  aus dem Querschnitt des Traggliedes und dem Zementmörtel innerhalb eines Kunststoffripprohres ermittelt werden.



### 3.4 Nachweis der Übertragungslängen

Es ist sicherzustellen, dass die Krafteintragungslängen größer sind als die Übertragungslängen  $l_{\bar{u}}$  vom Stahltragglied in den Zementstein.

$$l_{\bar{u}} = \frac{P_r}{U \cdot \alpha \cdot \text{zul}\tau_1}$$

$P_r$  = rechnerische Gebrauchslast

$U$  = Umfang des Stahltragglieds

$\text{zul}\tau_1$  = Verbundspannung entsprechend Tabelle 19 Zeile 1 DIN 1045:1988-07

$\alpha$  = 1,0 für  $\varnothing 28$  mm und  $\varnothing 32$  mm, 0,9 für  $\varnothing 40$  mm, 0,8 für  $\varnothing 50$  mm

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

### 3.5 Nachweis der Verankerungslängen

Die Verankerungslängen  $l_0$  des Tragglieds im Pfahlkopf sind wie die Übertragungslängen  $l_{\bar{u}}$  zu ermitteln. 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.

Für Verankerungen durch Verbund sind die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für den Betonstabstahl mit Gewinderippen (Zulassungsnummern Z-1.1-58 und Z-1.1-106) einzuhalten.

Für die Verankerungen mit Ankerteilen sind die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen (Zulassungsnummern Z-1.5-173 und Z-1.5-174) einzuhalten.

Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper ist nach den geltenden technischen Baubestimmungen in jedem Einzelfall nachzuweisen.

## 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

Der Pfahlschaft ist durch Einpressen eines Zementmörtels nach DIN 4125:1990-11, Abschnitt 7.3 oder DIN 4128:1983-04, Abschnitt 7.2, herzustellen. Für den Nachweis der Druckfestigkeit sind abweichend von DIN EN 445:1996-07 zwei Serien von 3 Proben, je 7 Arbeitstage an denen Pfähle betoniert werden bzw. je Baustelle, herzustellen.





4.2.1 Zementmörtel

Die Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10<sup>4</sup> und die in Tabelle 1 aufgeführten Zemente nach DIN EN 197-1<sup>5</sup> - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklasse gemäß DIN EN 206-1<sup>6</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>7</sup> (Tabellen 1, F.3.1 bis F.3.2) –, Wasser nach DIN EN 1008<sup>8</sup>, sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2<sup>9</sup> in Verbindung mit DIN V 18998<sup>10</sup> unter Berücksichtigung von DIN V 20000-100<sup>11</sup> bzw. mit entsprechender allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und Betonzuschläge nach DIN EN 12620<sup>12</sup> in Verbindung mit DIN V 20000-103<sup>13</sup>. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen dürfen keine Entmischungen und Klumpenbildungen auftreten.

Tabelle 1: Zemente nach DIN EN 197-1:2004-08

Hauptzementart	Bezeichnung der Zementart	
CEM I	Portlandzement	CEM I
CEM II	Portlandhüttenzement	CEM II/A-S
		CEM II/B-S
	Portlandpuzzolanzement	CEM III/A-P
		CEM II/B-P
	Portlandflugaschezement	CEM II/A-V
	Portlandschieferzement	CEM III/A-T
		CEM II/B-T
Portlandkalksteinzement	CEM II/A-LL	

- 4 DIN 1164-10:2004-08 Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
- DIN 1164-10 Ber1:2005-01 Berichtigungen zu DIN 1164-10:2004-08
- 5 DIN EN 197-1:2004-08 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen, und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000 + A1:2004
- 6 DIN EN 206-1:2001-07 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Deutsche Fassung EN 206-1:2000
- 7 DIN 1045-2:2001-07 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- DIN 1045-2/A1:2005-01 Änderung A1 zu DIN 1045-2:2001-07
- 8 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
- 9 DIN EN 934-2:2002-02 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung
- DIN EN 934-2/A1:2005-06 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2001/A1:2004
- DIN EN 934-2/A2:2006-03 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2001/A2:2005
- 10 DIN V 18998:2002-11 Beurteilung des Korrosionsverhaltens von Zusatzmitteln nach Normen der Reihe DIN EN 934
- DIN V 18998/A1:2003-05 Beurteilung des Korrosionsverhaltens von Zusatzmitteln nach Normen der Reihe DIN EN 934; Änderung A1
- 11 DIN V 20000-100:2002-11 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 100: Betonzusatzmittel nach DIN EN 934-2:2002-02
- 12 DIN EN 12620:2003-04 Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002
- 13 DIN V 20000-103:2004-04 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 103: Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620:2003-04



	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

Die mit Ventilen versehenen Verpresslanzen, Verpressschläuche oder Manschettenrohre werden fest verbunden mit dem Stahltragglied in die Bohrung eingebracht. Sie sind möglichst symmetrisch zum Stahltragglied anzuordnen. Bei unsymmetrischer Anordnung ist die zentrische Lage des Stahltragglieds durch zusätzliche Abstandhalter sicherzustellen. Die Angaben im Abschnitt 7.3 der DIN 4128:1983-04 sind außerdem zu beachten.

#### 4.2.3 Zentrierung und Überdeckung des Stahltraggliedes

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

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

Betonangriff nach DIN 4030	Zementsteinüberdeckung $\bar{u}$	Bemerkung
nicht angreifend	$\bar{u} \geq 20$ mm	–
nicht angreifend, jedoch mit Sulfatgehalt schwach angreifend	$\bar{u} \geq 20$ mm	Es ist Hochofenzement CEM III/B - HS zu verwenden
schwach angreifend	$\bar{u} \geq 20$ mm	Sachverständigen <sup>1</sup> einschalten
stark angreifend	$\bar{u} \geq 30$ 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 dieses Gutachtens festzulegen.

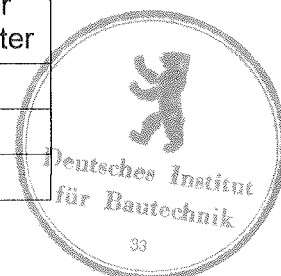
Pfähle mit Kunststoffripprohren nach den Anlagen 2, 4 und 6 müssen über den Ripprohren eine Zementsteinüberdeckung von mindestens 10 mm aufweisen.

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

Die Zementsteinüberdeckungen sind durch Federkorbdistanzhalter gemäß Anlage 7 oder durch Abstandhalterstollenbänder zu gewährleisten. Dies kann auch in Kombination mit Verpresslanzen oder durch die Verrohrung allein sichergestellt werden. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist vom Boden und der Neigung der Pfähle abhängig.

Es sind mindestens 3 Abstandhalter einzubauen. Der erste Abstandhalter ist  $\leq 1,50$  m vom erdseitigen Ende anzuordnen und die folgenden gemäß nachstehender Tabelle.

Abstandhalter	Neigung der Pfähle zur Horizontalen	Abstand der Abstandhalter
Federkorbdistanzhalter oder Abstandhalterstollenband	90° (senkrecht) bis 75°	$\leq 3$ m
	75° - 45°	$\leq 2,6$ m
	45° - 15°	$\leq 2,2$ m



Auf die Federkorbdistanzhalter bzw. die Abstandhalterstollenbänder darf nur im nichtbindigen Boden verzichtet werden, wenn die Dicke der Verrohrung im Anfängerrohr oder an den Nippeldurchgängen  $\geq 2,0$  cm bzw.  $\geq 3,0$  cm beträgt und wenn gleichzeitig der Schaft mit einem höheren als dem hydrostatischen Druck verpresst wird.

#### 4.2.4 Pfahlhals

Der Pfahlhals ist immer verrohrt herzustellen.

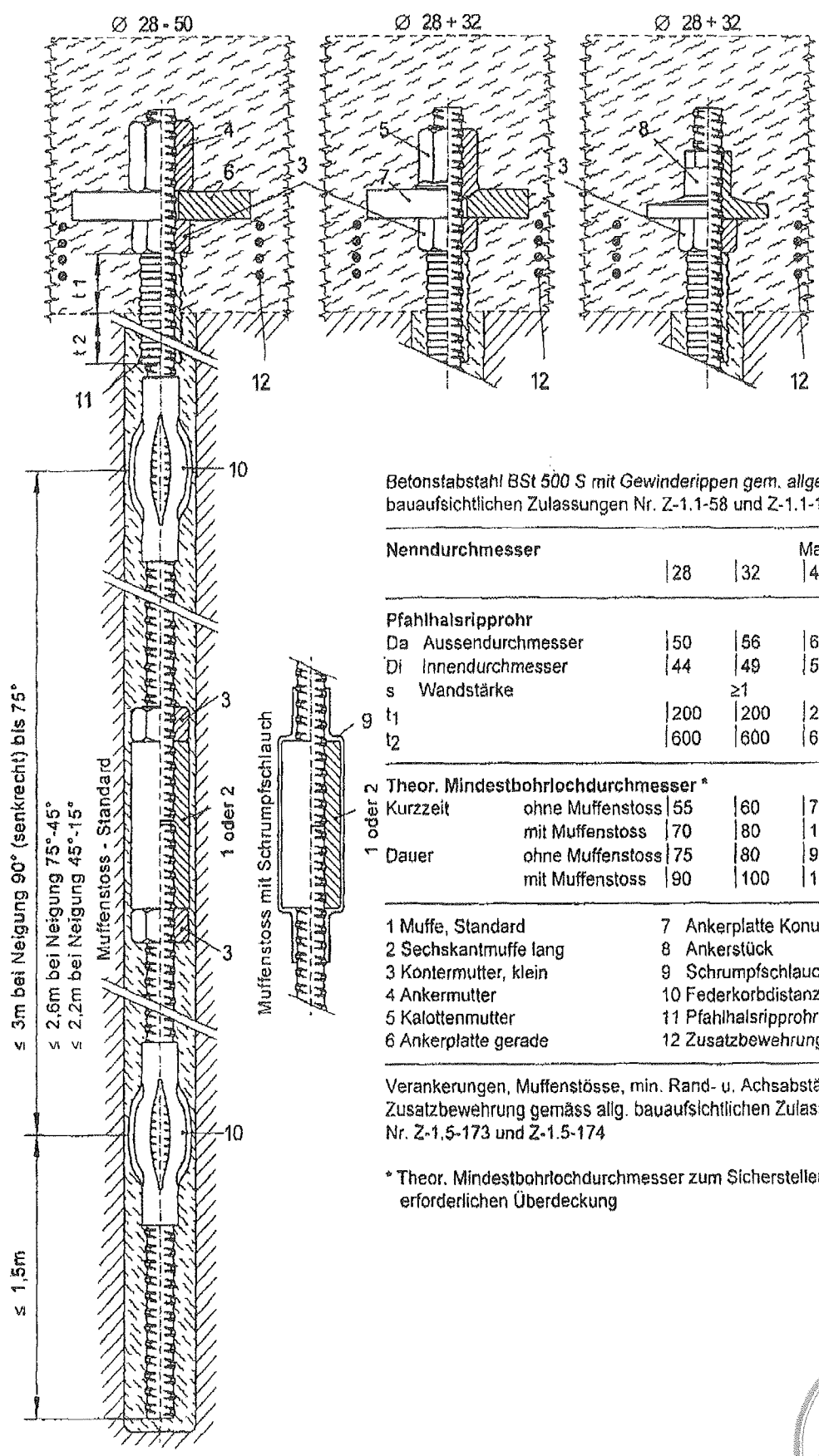
Im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ist ein geripptes PE- bzw. PVC-U-Rohr anzuordnen. Das mindestens 1 mm dicke gerippte Rohr muss gegenüber dem Tragglied einen Abstand von  $\geq 5$  mm aufweisen und mindestens von 10 mm Zementstein umgeben sein. Dies gilt auch für Pfähle mit zusätzlichem Korrosionsschutz nach den Anlagen 2, 4 und 6.

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

Henning

Beglaubigt





Betonstahl BSt 500 S mit Gewinderippen gem. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58 und Z-1.1-106

Nenn Durchmesser	Masse in mm			
	28	32	40	50
<b>Pfahlhalsripprohr</b>				
Da Aussendurchmesser	50	56	65	80
Di Innendurchmesser	44	49	57	71
s Wandstärke	≥ 1			
t <sub>1</sub>	200	200	200	200
t <sub>2</sub>	600	600	600	600

Theor. Mindestbohrlochdurchmesser *					
Kurzzeit	ohne Muffenstoss	55	60	70	80
	mit Muffenstoss	70	80	100	120
Dauer	ohne Muffenstoss	75	80	90	100
	mit Muffenstoss	90	100	120	135

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1 Muffe, Standard     | 7 Ankerplatte Konus 30°   |
| 2 Sechskantmuffe lang | 8 Ankerstück              |
| 3 Kontermutter, klein | 9 Schrumpfschlauch        |
| 4 Ankermutter         | 10 Federkorbdistanzhalter |
| 5 Kalottenmutter      | 11 Pfahlhalsripprohr      |
| 6 Ankerplatte gerade  | 12 Zusatzbewehrung        |

Verankerungen, Muffenstösse, min. Rand- u. Achsabstände sowie Zusatzbewehrung gemäss allg. bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-173 und Z-1.5-174

\* Theor. Mindestbohrlochdurchmesser zum Sicherstellen der minimalen erforderlichen Überdeckung



VSL Systems GmbH  
An der Wuhlheide 240-244  
D-12459 Berlin  
Deutschland

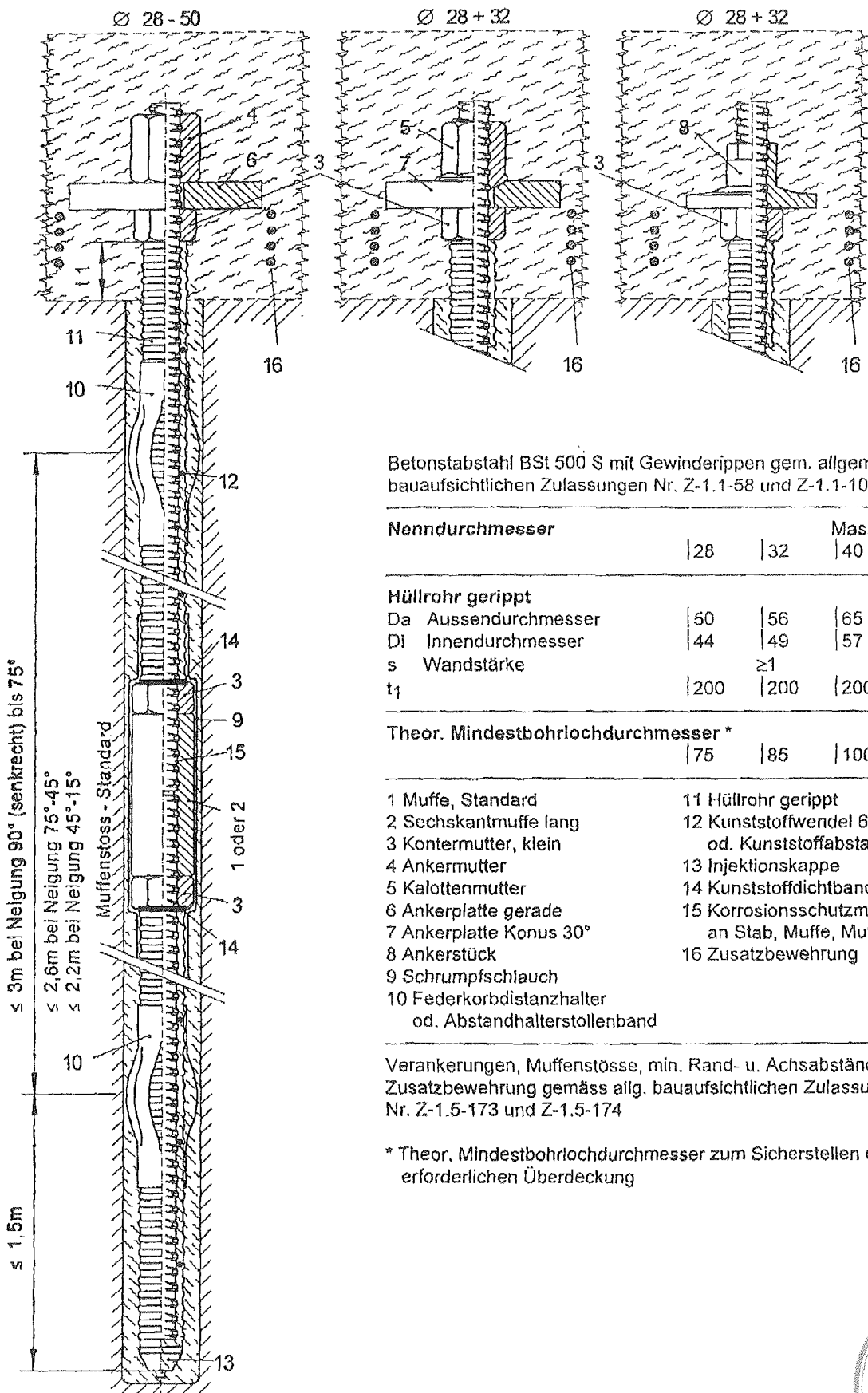
VSL Geo - Systeme  
Mikro-Einstabpfähle BSt 500 für  
Nenn Durchmesser 28,32,40 und 50mm

**Zugpfahl mit einfachem Korrosionsschutz**

Anlage 1

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr.: Z-34. 14-205  
vom 09.03.2007





Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen gem. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58 und Z-1.1-106

Nenn Durchmesser	Masse in mm			
	28	32	40	50
<b>Hüllrohr gerippt</b>				
Da Aussendurchmesser	50	56	65	80
Di Innendurchmesser	44	49	57	71
s Wandstärke		≥1		
t <sub>1</sub>	200	200	200	200
<b>Theor. Mindestbohrlochdurchmesser *</b>				
	75	85	100	120

- |                                                           |                                                        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 Muffe, Standard                                         | 11 Hüllrohr gerippt                                    |
| 2 Sechskantmuffe lang                                     | 12 Kunststoffwendel 6mm<br>od. Kunststoffabstandhalter |
| 3 Kontermutter, klein                                     | 13 Injektionskappe                                     |
| 4 Ankermutter                                             | 14 Kunststoffdichtband                                 |
| 5 Kalottenmutter                                          | 15 Korrosionsschutzmasse<br>an Stab, Muffe, Muttern    |
| 6 Ankerplatte gerade                                      | 16 Zusatzbewehrung                                     |
| 7 Ankerplatte Konus 30°                                   |                                                        |
| 8 Ankerstück                                              |                                                        |
| 9 Schrumpfschlauch                                        |                                                        |
| 10 Federkorbdistanzhalter<br>od. Abstandhalterstollenband |                                                        |

Verankerungen, Muffenstösse, min. Rand- u. Achsabstände sowie Zusatzbewehrung gemäss allg. bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-173 und Z-1.5-174

\* Theor. Mindestbohrlochdurchmesser zum Sicherstellen der minimalen erforderlichen Überdeckung



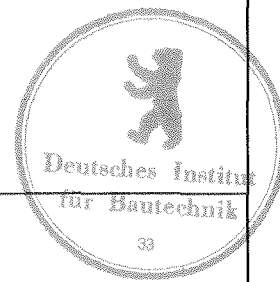
VSL Systems GmbH  
An der Wuhlheide 240-244  
D-12459 Berlin  
Deutschland

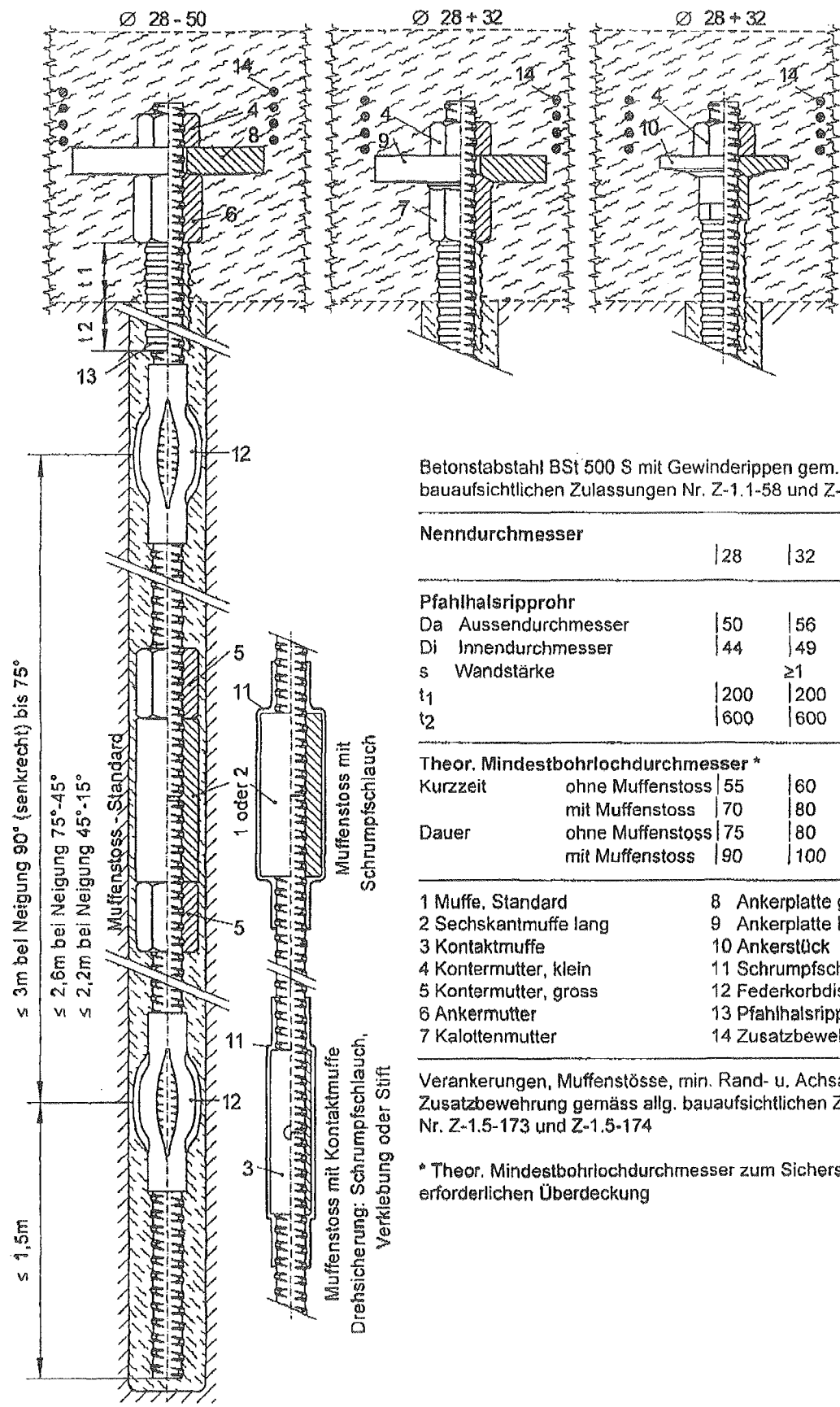
VSL Geo - Systeme  
Mikro-Einstabpfähle BSt 500 für  
Nenn Durchmesser 28,32,40 und 50mm

**Zugpfahl mit doppeltem Korrosionsschutz**

Anlage 2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr.: Z-34. 14-205  
vom 09.03.2007





Betonstahl BSt 500 S mit Gewinderippen gem. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58 und Z-1.1-106

Nenn Durchmesser	Masse in mm				
	28	32	40	50	
<b>Pfahlhalsripprohr</b>					
Da Aussendurchmesser	50	56	65	80	
Di Innendurchmesser	44	49	57	71	
s Wandstärke	≥ 1				
t <sub>1</sub>	200	200	200	200	
t <sub>2</sub>	600	600	600	600	
<b>Theor. Mindestbohrlochdurchmesser *</b>					
Kurzzeit	ohne Muffenstoss	55	60	70	80
	mit Muffenstoss	70	80	100	120
Dauer	ohne Muffenstoss	75	80	90	100
	mit Muffenstoss	90	100	120	135

- 1 Muffe, Standard
- 2 Sechskantmuffe lang
- 3 Kontaktmuffe
- 4 Kontermutter, klein
- 5 Kontermutter, gross
- 6 Antermutter
- 7 Kalottenmutter
- 8 Ankerplatte gerade
- 9 Ankerplatte Konus 30°
- 10 Ankerstück
- 11 Schrumpfschlauch
- 12 Federkorbdistanzhalter
- 13 Pfahlhalsripprohr
- 14 Zusatzbewehrung

Verankerungen, Muffenstösse, min. Rand- u. Achsabstände sowie Zusatzbewehrung gemäss allg. bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-173 und Z-1.5-174

\* Theor. Mindestbohrlochdurchmesser zum Sicherstellen der minimalen erforderlichen Überdeckung

≤ 3m bei Neigung 90° (senkrecht) bis 75°  
 ≤ 2,6m bei Neigung 75°-45°  
 ≤ 2,2m bei Neigung 45°-15°

≤ 1,5m

Muffenstoss - Standard

Muffenstoss mit Schrumpfschlauch

Muffenstoss mit Kontaktmuffe  
 Drehsicherung: Schrumpfschlauch, Verklebung oder Stift



VSL Systems GmbH  
 An der Wuhlheide 240-244  
 D-12459 Berlin  
 Deutschland

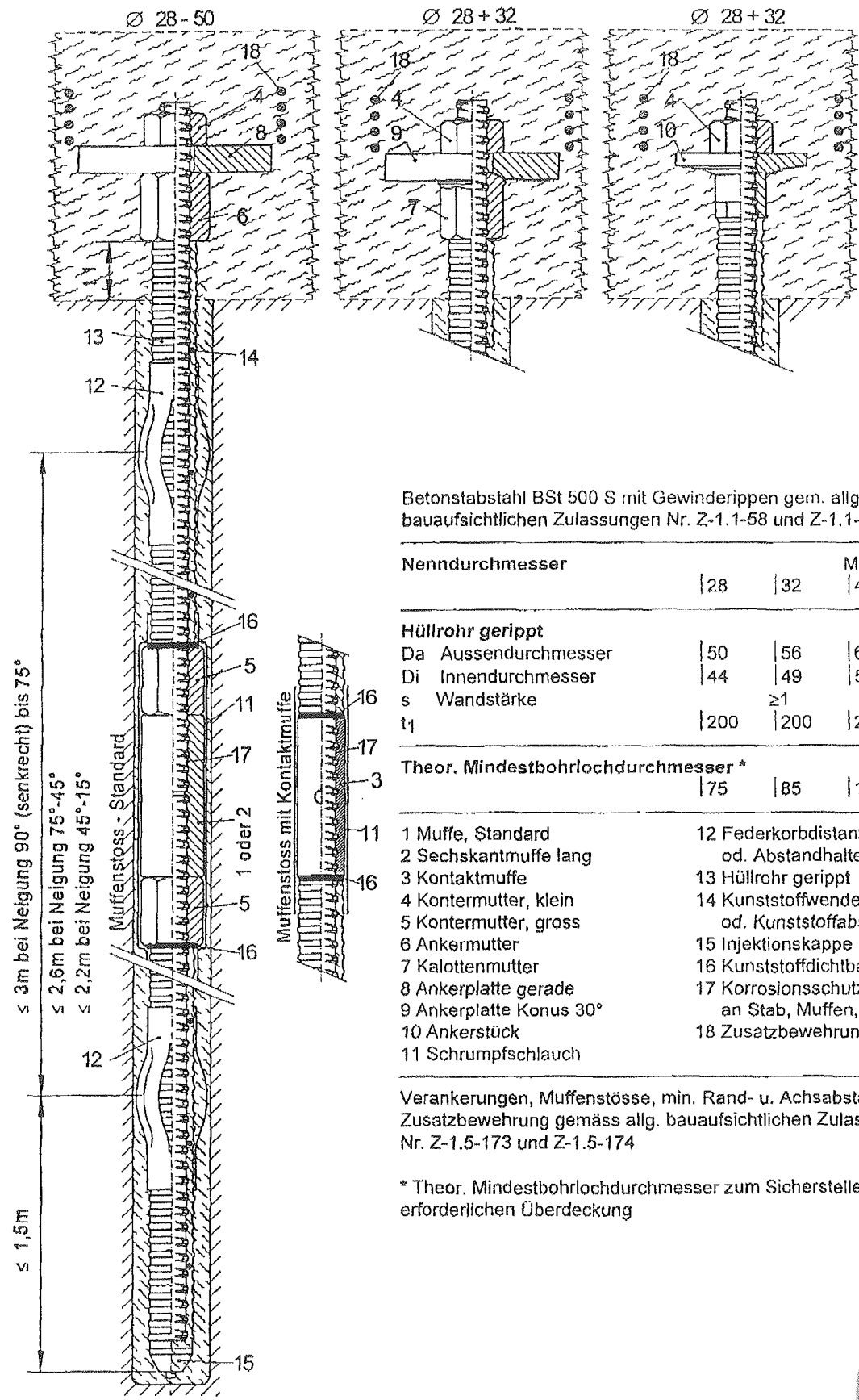
VSL Geo - Systeme  
 Mikro-Einstabpfähle BSt 500 für  
 Nenn Durchmesser 28,32,40 und 50mm

**Druckpfahl mit einfachem  
 Korrosionsschutz**

Anlage 3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr.: Z-34. 14-205  
 vom 09.03.2007





Betonstahl BSt 500 S mit Gewinderippen gem. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58 und Z-1.1-106

Nenn Durchmesser	Masse in mm			
	28	32	40	50

Hüllrohr gerippt				
Da Aussendurchmesser	50	56	65	80
Di Innendurchmesser	44	49	57	71
s Wandstärke	≥ 1			
t <sub>1</sub>	200	200	200	200

Theor. Mindestbohrlochdurchmesser *				
	28	32	40	50

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1 Muffe, Standard       | 12 Federkorbdistanzhalter    |
| 2 Sechskantmuffe lang   | od. Abstandhalterstollenband |
| 3 Kontaktmuffe          | 13 Hüllrohr gerippt          |
| 4 Kontermutter, klein   | 14 Kunststoffwendel 6mm      |
| 5 Kontermutter, gross   | od. Kunststoffabstandhalter  |
| 6 Anker Mutter          | 15 Injektionskappe           |
| 7 Kalottenmutter        | 16 Kunststoffdichtband       |
| 8 Ankerplatte gerade    | 17 Korrosionsschutzmasse     |
| 9 Ankerplatte Konus 30° | an Stab, Muffen, Muttern     |
| 10 Ankerstück           | 18 Zusatzbewehrung           |
| 11 Schrumpfschlauch     |                              |

Verankerungen, Muffenstösse, min. Rand- u. Achsabstände sowie Zusatzbewehrung gemäss allg. bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-173 und Z-1.5-174

\* Theor. Mindestbohrlochdurchmesser zum Sicherstellen der minimalen erforderlichen Überdeckung



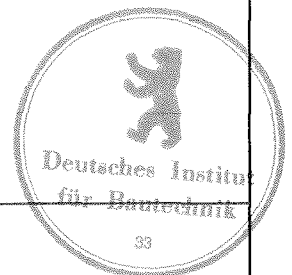
VSL Systems GmbH  
An der Wuhlheide 240-244  
D-12459 Berlin  
Deutschland

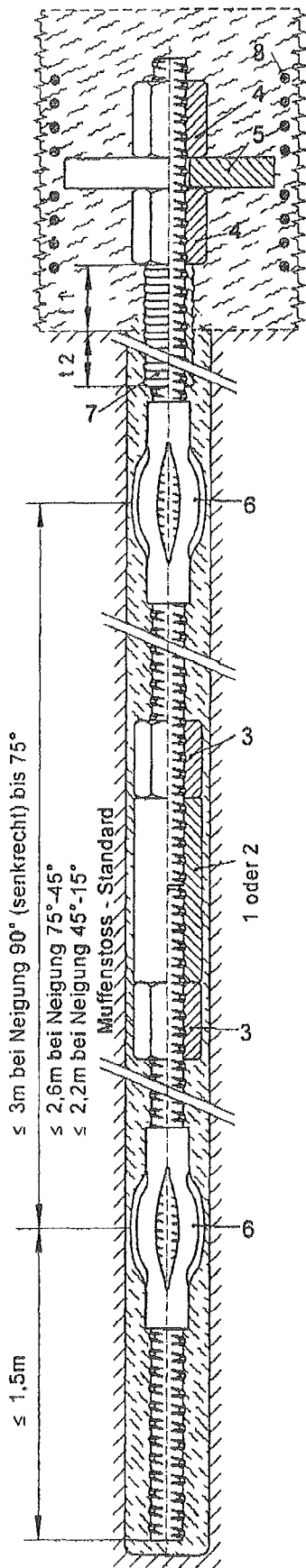
VSL Geo - Systeme  
Mikro-Einstabpfähle BSt 500 für  
Nenn Durchmesser 28,32,40 und 50mm

**Druckpfahl mit doppeltem  
Korrosionsschutz**

Anlage 4

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr.: Z-34. 14-205  
vom 09.03.2007





Betonstahl BSt 500 S mit Gewinderippen gem. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58 und Z-1.1-106

Nenn Durchmesser	Masse in mm			
	28	32	40	50

**Pfahlhalsripprohr**

Da Aussendurchmesser	50	56	65	80
Di Innendurchmesser	44	49	57	71
s Wandstärke	≥ 1			
t <sub>1</sub>	200	200	200	200
t <sub>2</sub>	600	600	600	600

**Theor. Mindestbohrlochdurchmesser \***

Kurzzeit	ohne Muffenstoss				
		55	60	70	80
Dauer	mit Muffenstoss				
		70	80	100	120
		ohne Muffenstoss			
		75	80	90	100
		90	100	120	135

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1 Muffe, Standard     | 5 Ankerplatte gerade     |
| 2 Sechskantmuffe lang | 6 Federkorbdistanzhalter |
| 3 Kontermutter, gross | 7 Pfahlhalsripprohr      |
| 4 Anker Mutter        | 8 Zusatzbewehrung        |

Verankerungen, Muffenstösse, min. Rand- u. Achsabstände sowie Zusatzbewehrung gemäss allg. bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-173 und Z-1.5-174

\* Theor. Mindestbohrlochdurchmesser zum Sicherstellen der minimalen erforderlichen Überdeckung



VSL Systems GmbH  
An der Wuhlheide 240-244  
D-12459 Berlin  
Deutschland

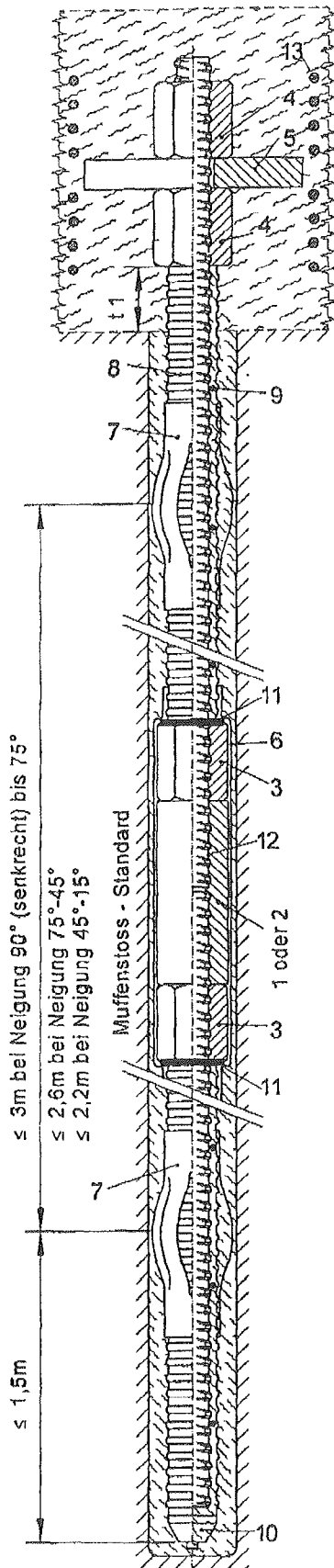
VSL Geo - Systeme  
Mikro-Einstabpfähle BSt 500 für  
Nenn Durchmesser 28,32,40 und 50mm

**Pfahl für Wechselbelastung mit einfachem  
Korrosionsschutz**

Anlage 5

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr.: Z-34. 14-205  
vom 09.03.2007





Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen gem. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58 und Z-1.1-106

Nenn Durchmesser	Masse in mm			
	28	32	40	50
<b>Hüllrohr gerippt</b>				
Da Aussendurchmesser	50	56	65	80
Di Innendurchmesser	44	49	57	71
s Wandstärke	≥ 1			
t <sub>1</sub>	200	200	200	200
<b>Theor. Mindestbohrlochdurchmesser *</b>				
	75	85	100	120

- |                       |                                                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Muffe, Standard     | 8 Hüllrohr gerippt                                                             |
| 2 Sechskantmuffe lang | 9 Kunststoffwendel 6mm od. Kunststoffabstandhalter                             |
| 3 Kontermutter, gross | 10 Injektionskappe                                                             |
| 4 Ankermutter         | 11 Kunststoffdichtband                                                         |
| 5 Ankerplatte gerade  | 12 Korrosionsschutzmasse an Stab, Muffen, Muttern od. Abstandhalterstollenband |
| 6 Schrumpfschlauch    | 13 Zusatzbewehrung                                                             |

Verankerungen, Muffenstösse, min. Rand- u. Achsabstände sowie Zusatzbewehrung gemäss allg. bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-173 und Z-1.5-174

\* Theor. Mindestbohrlochdurchmesser zum Sicherstellen der minimalen erforderlichen Überdeckung



VSL Systems GmbH  
An der Wuhlheide 240-244  
D-12459 Berlin  
Deutschland

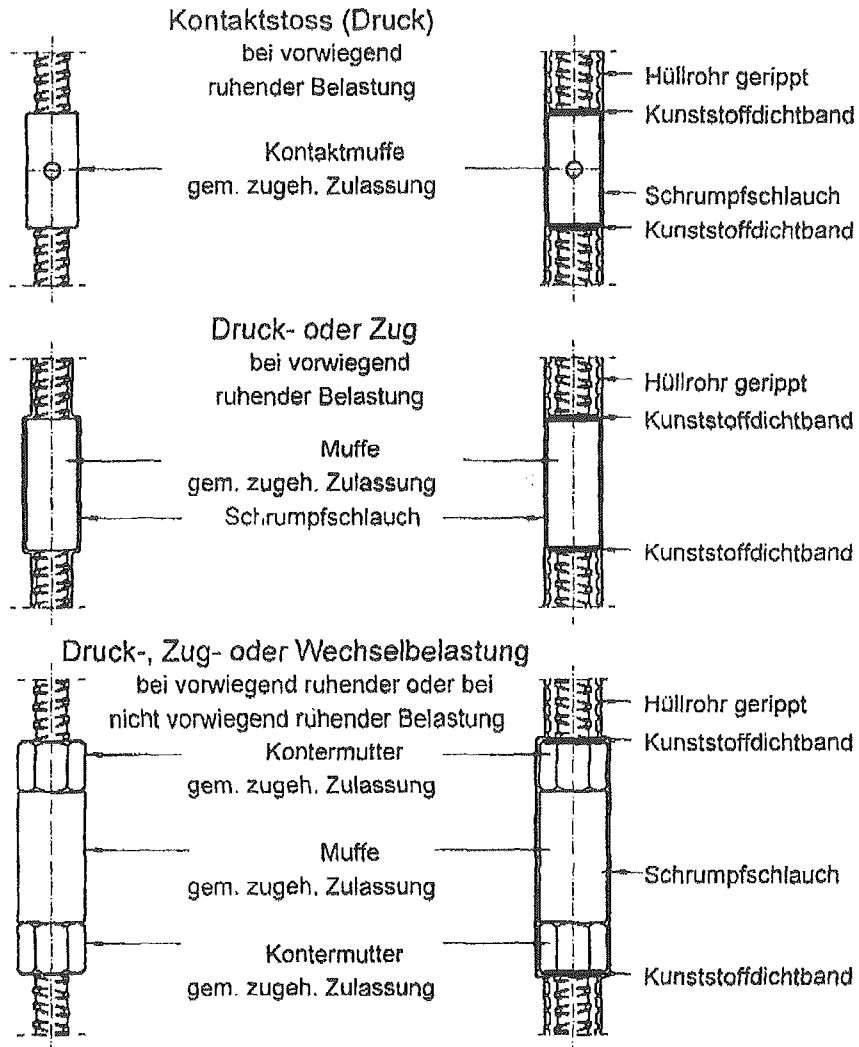
VSL Geo - Systeme  
Mikro-Einstabpfähle BSt 500 für  
Nenn Durchmesser 28,32,40 und 50mm

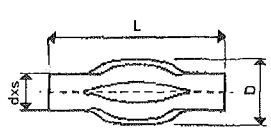
**Pfahl für Wechselbelastung mit doppeltem  
Korrosionsschutz**

Anlage 6

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr.: Z-34. 14-205  
vom 09.03.2007

## Muffenstoss



		Nenn Durchmesser					
		mm	28	32	40	50	
<b>Federkorbdistanzhalter</b> (PVC, PE oder PP)	<b>für einfachen Korrosionsschutz</b>	L ca.	mm	180	275	275	275
	D gespannt / D ungespannt	mm	40/100	50/150	60/150	73/170	
	dxs	mm	32x1.9	40x3	50x3	63x3	
	<b>für doppelten Korrosionsschutz</b>	L ca.	mm	275	275	275	275
	D gespannt / D ungespannt	mm	65/150	73/170	85/180	100/210	
	dxs	mm	55x3	63x3	75x3.6	90x2.7	

**Abstandhalterstollenband (Alternative)**  
für doppelten Korrosionsschutz (PVC, PE oder PP)



Betonstabstahl BSt 500 S mit Gewinderippen,  
gem. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58 und Z-1.1-106

  
VSL Systems GmbH  
An der Wuhlheide 240-244  
D-12459 Berlin  
Deutschland

VSL Geo - Systeme  
Mikro-Einstabpfähle BSt 500 für  
Nenn Durchmesser 28,32,40 und 50mm  
**Muffenstoss und Distanzhalter**

Anlage 7

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr.: Z-34. 14-205  
vom **09.03.2007**

