

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 12.05.2022      Geschäftszeichen: I 62-1.34.14-11/22

**Nummer:  
Z-34.14-243**

**Geltungsdauer**  
vom: **26. September 2019**  
bis: **26. September 2024**

**Antragsteller:**  
**ASF-Anker Anton Schmoll GmbH**  
Brauhaussiepen 7  
58802 Balve-Garbeck

**Gegenstand dieses Bescheides:**  
**terra ASF Mikropfahl**

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

Dieser Bescheid umfasst 15 Seiten und 14 Anlagen mit insgesamt 19 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine  
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-34.14-243 vom  
26. September 2019. Der Gegenstand ist erstmals am 26. September 2019 allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

(1) Zulassungsgegenstand sind Bohrverpresspfähle "terra ASF" der Firma ASF-Anker Anton Schmolz GmbH mit einem aus Feinkornbaustahl ASF 500/700 hergestellten Stahltragglied mit den Nenndurchmessern 3" (71 mm), 3,5" (83 mm), 4" (96 mm) und 4¼" (102 mm).

(2) Die Bohrverpresspfähle dürfen für Mikropfähle nach DIN EN 14199<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18539<sup>2</sup> verwendet werden.

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Genehmigungsgegenstand sind die Planung, Bemessung und Ausführung der Mikropfähle (Bohrverpresspfähle), für die die Festlegungen der DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539 zu beachten sind, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Die Mikropfähle sind entsprechend der Anlage 1 aus einem durchgehenden Stahltragglied herzustellen und auf ganzer Länge gleichmäßig mit Zementstein zu umgeben.

(2) Die Mikropfähle dürfen als Zug- oder Druckpfähle, auch unter Wechselbelastung, für dauernden Einsatz in Gebrauch genommen werden.

(3) Die Mikropfähle dürfen nur bei vorwiegend ruhender Belastung eingesetzt werden.

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

(5) Die Pfahlneigung, bezogen auf die Vertikale, darf bis zu 80° betragen.

### 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 auf der ganzen Länge gleichmäßig mit Zementmörtel zu umgeben ist, herzustellen.

##### 2.1.2 Stahltragglied; Stahlgüte und Abmessungen

(1) Das Stahltragglied wird aus Feinkornbaustahl ASF 500/700 mit einem aufgewalzten Gewindeanschluss für die Verankerungskonstruktion und einem aufgewalzten gerippten Schaft für den Verbund mit dem Zementstein hergestellt. Die Abmessungen müssen Anlage 2 entsprechen.

(2) Folgende Typen werden unterschieden:

Tabelle 1: Nenn-Außendurchmesser des Stahltragglieds in mm

terra ASF Typ	3"	3½"	4"	4¼"
Nenndurchmesser d in mm	71,0	83,0	96,0	102,0

(3) Das Herstellen des Gewindeanschlusses und des gerippten Schaftes ist gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahrensanweisung auszuführen.

(4) Das Stahltragglied wird aus Rundprofilen hergestellt, die werksseitig oder auf der Baustelle mittels Schweißen gestoßen werden dürfen.

1 DIN EN 14199:2012-01 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle); Deutsche Fassung EN 14199:2005

2 DIN SPEC 18539:2012-02 Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 14199:2012-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)

### 2.1.3 Stoßausbildung

(1) Die Stöße des Tragglieds sind mittels Schweißen herzustellen. Der Schweißstoß hat hierbei gemäß DIN EN 1090-2<sup>3</sup> und der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahrensweisung zu erfolgen. Je nach Projekterfordernis ist die Ausführungsklasse EXC2 oder EXC3 für den Schweißstoß zu wählen.

(2) Die Stoßausbildung kann entweder werksseitig oder auf der Baustelle erfolgen.

### 2.1.4 Abstandhalter

(1) Auf den Stahltraggliedern sind Abstandhalter (Federkorb-Abstandhalter) gemäß Anlage 5 anzuordnen. Hinsichtlich der erforderlichen Abstände der Abstandhalter siehe Abschnitt 3.3.3.4.

(2) Der Durchmesser des Abstandhalters ist so zu wählen, dass die erforderliche minimale Zementsteinüberdeckung eingehalten wird.

### 2.1.5 Pfahlanschluss

#### 2.1.5.1 Pfahlanschluss im Fundamentkörper

(1) Die Stahltragglieder sind gemäß den Anlagen 3 und 4 durch Endverankerungen, die aus der Kopfplatte und zwei Stahlmuttern (Abmessungen siehe Anlage 7) bestehen, im Fundamentkörper zu verankern.

(2) Am Pfahlhals ist gemäß Anlagen 3 und 4 ein glattwandiges Übergangsrohr aus Stahl S235 oder aus PE-HD gemäß DIN 8074<sup>4</sup> und DIN 8075<sup>5</sup> anzuordnen, um einen sauberen Übergang vom Pfahl zum Fundament herzustellen. Die erforderliche Wanddicke  $t$  des Stahlrohrs bzw. des PE-HD-Rohrs sowie die Einbindelänge des Übergangsrohrs in das Fundament ist in den Anlagen 3 und 4 festgelegt.

(3) Wenn Pfähle, die einer Druck-Probebelastung unterzogen werden, als Bauwerkspfähle verwendet werden sollen oder wenn kein vollständiger Druckkontakt zwischen Betonbauteil und Verpresskörper sichergestellt werden kann (fehlende kraftschlüssige Arbeitsfuge), so ist das Übergangsrohr als Stahlrohr aus Stahl S235 auszuführen (siehe Abschnitt 3.3.1).

#### 2.1.5.2 Pfahlanschluss bei Rückverankerung von Spundwandbauwerken

Die Stahltragglieder sind auf einer Stahlübergangskonstruktion (siehe Anlage 8) durch Endverankerungen, die aus einer Kalottenplatte mit einem angeschweißten Stahlüberschubrohr und einer Kalottenmutter bestehen, zu verankern.

##### 2.1.5.2.1 Pfahlkopf

(1) Der Pfahlkopf ist entsprechend Anlage 8 auszuführen. Hierzu ist das Stahlüberschubrohr mit der Kalottenplatte im Zuge der werkseitigen Vorfertigung zu verbinden (siehe Abschnitt 2.2.1.2).

(2) Für die Verankerung des Stahltragglieds sind die Kalottenmuttern und die quadratischen Kalottenplatten gemäß Anlage 9 zu verwenden.

(3) Die Stahlüberschubrohre (S235) müssen in Abhängigkeit vom verwendeten Stabdurchmesser des Stahlzuggliedes Abmessungen gemäß Anlage 10 aufweisen. Am luftseitigen Ende sind die Stahlüberschubrohre mit der Kalottenplatte verbunden, am erdseitigen Ende werden zwei Nutringe (Dichtungsringe) bauseits bei der Montage des Pfahlkopfes eingesetzt. Die Dichtungsringe sind auf die Abmessungen der Stahlüberschub- und Kunststoffrohre (PE-HD) abgestimmt.

(4) Die Kalottenplatten sind zur Befestigung der Schutzhaube mit Bohrungen versehen.

3	DIN EN 1090-2:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
4	DIN 8074:1999-08	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Maße
5	DIN 8075:1999-08	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen

#### 2.1.5.2.2 Schutzhaube Pfahlkopf

- (1) Die Schutzhauben gemäß Anlage 13 müssen aus Stahl (S235) bestehen. Diese werden mit einer untergelegten kreisförmigen Dichtung auf die Kalottenplatte geschraubt.
- (2) Kopfseitig ist bei der Schutzhaube eine Entlüftungsöffnung angebracht, welche mit einer Dichtschaube verschlossen werden kann.

#### 2.1.5.2.3 Kunststoffrohr (Hüllrohr)

- (1) Die Kunststoffrohre sind Glattröhre und bestehen aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) gemäß DIN 16874<sup>6</sup>. Die Polyethylen-Formmasse muss Eigenschaften gemäß dem Bezeichnungssystem ISO 17855-PE-HD,,E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1<sup>7</sup> aufweisen. Es dürfen nur Rohre verwendet werden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist.
- (2) Es darf Stangenware und Ringbundware verwendet werden. Es sind durchgehende Rohre zu verwenden.
- (3) Die Grundabmessungen der Kunststoffrohre müssen den Angaben der Anlage 12 entsprechen.

#### 2.1.5.2.4 Schrumpfschläuche

- (1) Als Schrumpfschläuche sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche nach DIN EN 12068<sup>8</sup> mit der Klassifizierung Umhüllung EN 12068 - C 50 aus strahlungsvernetztem Polyethylen zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber mit Korrosionsinhibitoren beschichtet sind; der Kleberauftrag muss mindestens 700 g/m<sup>2</sup> (Mittelwert 1.100 g/m<sup>2</sup>, Nenndicke 0,95 mm) betragen.
- (2) Die Schrumpfschläuche sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen, die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand  $\geq 1,5$  mm betragen.

#### 2.1.5.2.5 Korrosionsschutzmasse

- (1) Die Korrosionsschutzmassen kommen zur Verfüllung der Hohlräume innerhalb des Kunststoffrohres (zwischen Stahltragglied und Kunststoffrohr) gemäß Anlage 12, zwischen Stahlüberschubrohr und Kunststoffrohr gemäß Anlage 10 und im Hohlraumbereich des Pfahlkopfes gemäß Anlage 13 zum Einsatz.
- (2) Als Korrosionsschutzmasse ist Vaseline cox GX, Palesit oder Nontribos MP-2 zu verwenden. Diese Korrosionsschutzmassen müssen jeweils der beim Deutschen Institut für Bautechnik durch den Hersteller der Masse hinterlegten Rezeptur entsprechen.

6	DIN 16874:2018-09	Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für die erdverlegte Telekommunikation – Maße und technische Lieferbedingungen
7	DIN EN ISO 17855-1:2015-02	Kunststoffe-Polyethylen (PE-Formmassen) - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen
8	DIN EN 12068:1999-03	Kathodischer Korrosionsschutz - Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz - Bänder und schrumpfende Materialien; Deutsche Fassung EN 12068:1998

#### 2.1.5.2.6 Korrosionsschutzbeschichtung

(1) Freiliegende Stahlteile der vorgefertigten Pfahlkopfkonstruktion (Kalottenplatte mit Stahlüberschubrohr und Schutzhaube) sind mit einem Korrosionsschutzsystem gemäß DIN EN ISO 12944-5<sup>9</sup> in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung und mit der Schutzdauer "hoch (H)" zu versehen. Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4<sup>10</sup>. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7<sup>11</sup> zu beachten.

(2) Alternativ können die freiliegenden Stahlteile der vorgefertigten Pfahlkopfkonstruktion bei einer Korrosivitätskategorie der Umgebung von C1 bis einschließlich C4, mit einem Korrosionsschutz durch Feuerverzinken gemäß DIN EN 14713-1<sup>12</sup> in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung mit der Schutzdauer "sehr hoch (VH)" versehen werden. Die Oberflächenvorbereitung und Ausführung muss nach DIN EN ISO 1461<sup>13</sup> erfolgen. Die DASt-Richtlinie 022<sup>14</sup> ist zu beachten.

## 2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

#### 2.2.1.1 Vorgefertigte Pfahlkonstruktion bei Rückverankerung von Spundwandbauwerken

(1) Die Herstellung der vorgefertigten Pfähle und die Korrosionsschutzmaßnahmen sind werksseitig für jedes Zugglied gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahrensanweisung auszuführen.

(2) Bei der werksmäßigen Vorfertigung ist insbesondere folgendes zu beachten:

Um den Bereich des luftseitigen Endes des Stahltragglieds ist ein PE- Hüllrohr gemäß Abschnitt 2.1.5.2.3 zu führen (siehe Anlage 12). Die Länge L des PE- Hüllrohres ist projektspezifisch so zu wählen, dass das Gewinde des Tragglieds während des Einbaus sicher geschützt ist (gestrichelte Linie auf Anlage 12) und das erdseitige Ende des Hüllrohres mindestens 50 cm in den nach dem Verfüllen/Verpressen das Tragglied umgebenden Verpreßmörtel einbindet. Zur Einhaltung des Abstandes zwischen Stahltragglied und PE-Hüllrohr sind innere Abstandhalter gemäß Anlage 12 zu verwenden.

Der Ringraum zwischen Stahltragglied und Hüllrohr wird mittels Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.5.2.5 gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahrensanweisung gefüllt. Hierfür wird auf das luftseitige Ende des Hüllrohres temporär eine PVC-Abschlusskappe aufgesetzt, die Korrosionsschutzmasse eingefüllt und das Hüllrohr über das luftseitige Ende des Stahltragglieds geschoben. Der Übergang des Hüllrohres zum Stahltragglied (am erdseitigen Ende des Hüllrohres) wird mittels Korrosionsschutzschumpfschlauch nach Abschnitt 2.1.5.2.4 abgedichtet. Der Korrosionsschutzschumpfschlauch muss sowohl das Hüllrohr als auch das Stahltragglied um jeweils 15 cm überlappen.

9	DIN EN ISO 12944-5:2008-01	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2007); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2007
10	DIN EN ISO 12944-4:1998-07	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächen-vorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998
11	DIN EN ISO 12944-7:1998-07	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:1998) - Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:1998
12	DIN EN ISO 14713-1:2010-05	Zinküberzüge - Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion - Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze und Korrosionsbeständigkeit (ISO 14713-1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 14713-1:2009
13	DIN EN ISO 1461:2009-10	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009
14	DASt-Richtlinie 022:2016-06	Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DASt, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf

#### 2.2.1.2 Konstruktion und Korrosionsschutz des Pfahlkopfes bei Rückverankerung von Spundwandbauwerken

(1) Die Konstruktion des Pfahlkopfes ist auf den Anlagen 12 und 13 dargestellt. Die Montage des Pfahlkopfes auf der Baustelle ist entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahrensanweisung auszuführen. Im Werk sind die folgenden Vorfertigungsmaßnahmen der Pfahlkopfkonstruktion vorzunehmen:

Im Bereich zwischen Kalottenplatte und dem oberen Ende des PE-Hüllrohrs ist ein Stahlrohr (Stahlüberschubrohr) anzuordnen, das mit der Kalottenplatte zu verschweißen ist. Die Schweißarbeiten sind werkmäßig auszuführen. Firmen, die Schweißarbeiten an den Kalottenplatten ausführen, müssen über ein Schweißzertifikat für die Ausführungsklasse EXC 1 nach DIN EN 1090-2 verfügen.

Nach dem Verbinden sind das Stahlrohr (innen und außen) sowie die freiliegende Kalottenplatte und auch die Schutzhaube (innen und außen) mit einer Korrosionsschutzbeschichtung gemäß Abschnitt 2.1.5.2.6 zu versehen.

(2) Falls die fremdüberwachende Stelle es für erforderlich hält, sind bei ihr Proben zu hinterlegen. Für Beschichtungsstoffe nach DIN EN ISO 12944-5 gilt DIN EN ISO 12944-7, Abschnitt 6.

#### 2.2.2 Lagerung und Transport

(1) Die Stahltragglieder sind trocken zu lagern und zu transportieren. Sie sind vor Beschädigungen, Verschmutzung und Feuchtigkeit zu schützen; sie müssen sauber und frei von schädigendem Rost sein. Stahltragglieder mit leichtem Flugrost dürfen verwendet werden. Der Begriff "leichter Flugrost" gilt für einen gleichmäßigen Rostansatz, der noch nicht zur Bildung von mit bloßem Auge erkennbaren Korrosionsnarben geführt hat und der im Allgemeinen durch Abwischen mit einem trockenen Lappen entfernt werden kann. Die Transportmittel und Lagerräume für die Stahltragglieder müssen frei sein von Stoffen, die eine Korrosion hervorrufen oder begünstigen können (z. B. Chloriden, Nitraten, Säuren usw.).

(2) Beschädigte Stahltragglieder dürfen nicht verwendet werden.

(3) Bei vorgefertigten Pfahlkonstruktionen ist die Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten zu gewährleisten. Bei der Lagerung und dem Transport des vorgefertigten Pfahles ist dafür zu sorgen, dass das Hüllrohr und der Korrosionsschutzschumpfschlauch nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden.

#### 2.2.3 Kennzeichnung

(1) Der Lieferschein der für den Einbau vorgesehenen Teile der Pfähle bzw. der vorgefertigten Pfahlkonstruktion muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

(2) Aus dem Lieferschein muss u. a. hervorgehen, für welche Mikropfähle die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Aus dem Lieferschein muss die eindeutige Zuordnung der Teile zum Mikropfahltyp hervorgehen.

### 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

#### 2.3.1 Allgemeines

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

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

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

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

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

(2) Bei der Überwachung sind die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahrensanweisungen und der ebenfalls hinterlegte Qualitätskontrollplan zu beachten. Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in Anlage 14 aufgeführten Maßnahmen hinsichtlich der Wareneingangskontrolle und der Kontrolle während der Herstellung einschließen.

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

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

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

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu 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.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

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

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

(3) Die Ergebnisse der Zertifizierung und der Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 3.1 Planung

(1) Die Mikropfähle sind entsprechend den Festlegungen von DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539 zu planen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Die Mikropfähle dürfen nur bei vorwiegend ruhenden Lasten verwendet und nur durch axiale Belastungen beansprucht werden.

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

(4) Die Mikropfähle dürfen nicht eingebaut werden, wenn der Baugrund Grundwasser oder Sickerwasser aus Halden und/oder Aufschüttungen enthält, das eine hohe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion von Stahl nach DIN 50929-3<sup>15</sup>, Tabelle 7 mit  $W_0 < -8$  erwarten lässt.

#### 3.2 Bemessung

##### 3.2.1 Allgemeines

(1) Es gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1997-1<sup>16</sup>, DIN EN 1997-1/NA<sup>17</sup> und DIN 1054<sup>18</sup>, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

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

(3) Die Bemessung des Stahlbeton-Fundaments ist nach der Elastizitätstheorie gemäß DIN EN 1992-1-1<sup>19</sup>, Abschnitte 5.4 und 5.5, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA<sup>20</sup> durchzuführen.

15	DIN 50929-3:1985-09	Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung; Rohrleitungen und Bauteile in Wässern und Böden
16	DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
17	DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
18	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
	DIN 1054/A2:2015-11	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung 2
19	DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
20	DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

(4) Mikropfähle, die zur Rückverankerung von Spundwandbauwerken ausgeführt werden, werden planmäßig durch axiale Lasten beansprucht, wenn sie in konsolidierte Böden eingebaut werden und eine nachträgliche Bodenverformung des Baugrundes vernachlässigbar ist. Treten in Abhängigkeit von Konstruktion, Baugrund und Herstellverfahren, Bodenverformungen auf, die nicht mehr vernachlässigbare Zusatzbeanspruchungen der Rückverankerung hervorrufen, ist die Durchbiegung auf ein Maß von  $l/100$  zu begrenzen und die charakteristische Tragfähigkeit  $R_k$  gemäß Tabelle 4 in Abhängigkeit von der Länge  $l$  mit dem Abminderungsfaktor  $f$  abzumindern. Hierbei ist  $l$  die Pfahlänge vom Anschluss bis zur Unterkante der setzungsempfindlichen Schicht.

**Tabelle 2:** Abminderungsfaktor  $f$  in Abhängigkeit der Pfahlänge  $l$

Pfahlänge $l$ [m]	terra ASF Typ			
	3"	3½"	4"	4¼"
5	0,49	0,42	0,33	0,26
10	0,66	0,64	0,58	0,54
15	0,72	0,71	0,67	0,64
20	0,75	0,74	0,71	0,68
25	0,77	0,77	0,74	0,71
30	0,78	0,78	0,75	0,73
35	0,79	0,79	0,77	0,74
40	0,79	0,80	0,78	0,75
45	0,80	0,80	0,78	0,76
50	0,80	0,81	0,79	0,77

(5) In den auf Anlage 3 bzw. Anlage 4 angegebenen Werten  $\min t$  der Stahlrohr-Wanddicke ist ein Abrostungszuschlag von 2 mm enthalten.

(6) Bei Druckpfählen, bei denen kein vollständiger Druckkontakt zwischen Betonbauteil und Verpresskörper sichergestellt werden kann (fehlende kraftschlüssige Arbeitsfuge) oder die einer Druck-Probebelastung unterzogen werden, ist das Übergangsrohr als Stahlrohr auszuführen.

(7) Die Länge des Verpresskörpers muss  $\geq 2$  m betragen, damit die Kraffteintragungslänge in den Boden größer ist als die erforderliche Übertragungslänge vom Stahltragglied in den Zementstein.

(8) Für den Fall von Verformungsberechnungen sind für das Stahltragglied folgende Rechenwerte anzusetzen:

**Tabelle 3:** Rechenwerte für Verformungsberechnungen

terra ASF Typ	3"	3½"	4"	4¼"
Querschnittsfläche $A$ [mm <sup>2</sup> ]	3701	5126	6770	7727
Dehnsteifigkeit $A \cdot E$ [MN]	611	912	1365	1650

### 3.2.2 Innere Bemessung der Pfähle

#### 3.2.2.1 Auf Zug beanspruchte Pfähle

(1) Die charakteristische Tragfähigkeit  $R_k$  des Stahltragglieds ist Tabelle 4 zu entnehmen.

**Tabelle 4:** Charakteristische Tragfähigkeit  $R_k$  [kN] des Stahltragglieds in Abhängigkeit von der Zementsteinüberdeckung  $c$

terra ASF Typ	3"	3½"	4"	4¼"
Zementstein- überdeckung $c =$ 30 mm	2004	2598	3385	4020
$c = 35$ mm	2022	2598	3385	4078
$c = 40$ mm	2032	2598	3385	4116
$c = 45$ mm	2036	2598	3385	4139

(2) Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Größere Werte  $R_k$  als die in der Tabelle angegebenen maximalen Werte dürfen nicht angesetzt werden, auch nicht, wenn für die Zementsteinüberdeckung  $c$  ein größerer Wert als der in der untersten Tabellenzeile angegebene gewählt wird.

(3) Zusätzlich sind die Mindestmaße der Überdeckung nach DIN SPEC 18539, A Anhang C, zu beachten.

#### 3.2.2.2 Auf Druck beanspruchte Pfähle

(1) Die charakteristische Tragfähigkeit  $R_k$  des Stahltragglieds ist Tabelle 5 zu entnehmen.

**Tabelle 5:** Charakteristische Tragfähigkeit  $R_k$  [kN] des Stahltragglieds in Abhängigkeit von der Zementsteinüberdeckung  $c$

terra ASF Typ	3"	3½"	4"	4¼"
$c$ [mm]	60	70	75	80
$R_k$ [kN]	2127	2598	3385	4242
$c$ [mm]	50	55	60	70
$0,75 \cdot R_k$ [kN]	1595	1949	2539	3182
$c$ [mm]	30	35	40	45
$0,50 \cdot R_k$ [kN]	1064	1299	1693	2121

(2) Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Größere Werte  $R_k$  als die in der Tabelle angegebenen maximalen Werte dürfen nicht angesetzt werden, auch nicht, wenn für die Zementsteinüberdeckung  $c$  ein größerer Wert als der in der obersten Tabellenzeile angegebene gewählt wird.

(3) Zusätzlich sind die Mindestmaße der Überdeckung nach DIN SPEC 18539, A Anhang C, zu beachten.

### 3.2.3 Nachweis der Verankerung im Fundamentkörper

(1) Zur Kräfteintragung sind die auf den Anlagen 3 und 4 dargestellten Endverankerungen mit den Kopfplatten und den Muttern (Abmessungen siehe Anlage 7) zu verwenden.

(2) Die Kopfplatten und die Betonpressung wurden für Beton mit einer Zylinderdruckfestigkeit von  $f_{ck} \geq 25$  N/mm<sup>2</sup> nachgewiesen.

(3) Es ist die Einleitung der vollständigen Pfahlkraft über die Kopfplatte nachzuweisen.

(4) Die Nachweise der Weiterleitung der maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper sind nach den geltenden Technischen Baubestimmungen (z. B. DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA) zu führen.

### 3.2.4 Nachweis der Verankerung an einer Stahlübergangskonstruktion

- (1) Zur Krafteintragung sind die auf Anlage 9 dargestellten Endverankerungen mit der Kalottenplatte und der Kalottenmutter zu verwenden.
- (2) Der Rohrstützen aus Stahl der Stahlgüte S355 mit den auf der Anlage 11 aufgeführten Abmessungen wurde für Neigungen bis 45° zur Horizontalen nachgewiesen.
- (3) Die Nachweise der Weiterleitung der maßgebenden Pfahlkräfte in der Stahlkonstruktion sind nach den geltenden Technischen Baubestimmungen (z. B. DIN EN 1993 in Verbindung mit den Nationalen Anhängen) zu führen.

## 3.3 Ausführung

### 3.3.1 Allgemeines

- (1) Für die Ausführung der Mikropfähle gilt DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.
- (2) Bei der Festlegung des Bohrlochdurchmessers ist zu berücksichtigen, dass bei Pfählen, die in einen Fundamentkörper einbinden, im Übergangrohr im Pfahlhalsbereich der erforderliche Verpresskörperdurchmesser erreicht wird.
- (3) Probepfähle, die als Druckpfähle einer erfolgreichen Probelastung unterzogen wurden, dürfen nur dann als Bauwerkspfähle verwendet werden, wenn bei der Probelastung am Pfahlhals ein Übergangrohr aus Stahl S235 gemäß Anlage 3.3 bzw. Anlage 4.3 angeordnet worden ist. Die Oberkante des Stahlrohrs muss sich mindestens auf derselben Höhe befinden, die im späteren Bauwerk für das Übergangrohr vorgesehen ist.
- (4) Sofern zwischen Verpresskörper des Pfahls und dem Fundamentbeton keine kraftschlüssige Fuge ausgebildet wird, ist das Übergangrohr ebenfalls aus Stahl S235 auszuführen.
- (5) Bei der Rückverankerung von Spundwänden ist der in Anlage 11 dargestellte Rohrstützen mit einer umlaufenden Kehlnaht auf die Grundplatte zu schweißen. Für die Ausführung der Schweißnaht und bzgl. der Abnahmekriterien gelten die Bestimmungen der DIN EN 1090-2. Je nach Projekterfordernis ist die Ausführungsklasse EXC2 oder EXC3 für den Schweißstoß zu wählen. Für den Rohrstützen ist ein geeigneter Korrosionsschutz entsprechend den projektspezifischen Anforderungen festzulegen und auszuführen.

### 3.3.2 Ausführende Firma

- (1) Die Herstellung der Pfähle darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma Anton Schmolz GmbH & Co. KG erfolgen. Der Zusammenbau und der Einbau der Mikropfähle darf aber auch von Unternehmen durchgeführt werden, die eine Bescheinigung der Firma Anton Schmolz GmbH & Co. KG vorlegen können, dass sie von ihr umfassend in der Herstellung der Pfähle gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geschult worden sind. Von der ausführenden Firma ist eine Erklärung abzugeben, dass die von ihr hergestellten Mikropfähle den Bestimmungen dieses Bescheides entsprechen.

### 3.3.3 Pfahlschaft

#### 3.3.3.1 Allgemeines

- (1) Die Bohrlöcher sind mit einer Mindestneigung von 10° zur Horizontalen herzustellen (siehe Abschnitt 1.2).
- (2) Längere Pfähle werden hergestellt, indem die Stahltragglieder mittels Schweißstoß verbunden werden. Das Schweißen muss gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahrensweisung ausgeführt werden.
- (3) Für die Herstellung des Verpresskörpers ist Zementmörtel zu verwenden.

### 3.3.3.2 Zementmörtel

(1) Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10<sup>21</sup> und 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 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008<sup>25</sup> sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2<sup>26</sup> in Verbindung mit DIN EN 206-1<sup>23</sup>/DIN 1045-2<sup>24</sup> oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

(2) Der Wasser-Zement-Wert muss  $w/z = 0,4$  bis  $0,5$  betragen. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verfüllen dürfen keine Entmischungen und Klumpenbildungen auftreten.

(3) Für den Nachweis der Druckfestigkeit sind zwei Serien von drei Proben je sieben Arbeitstage, an denen Pfähle hergestellt werden, bzw. je Baustelle zu entnehmen. Die Entnahme ist im Pfahlprotokoll zu vermerken. Die Druckfestigkeit ist nach DIN EN 445<sup>27</sup> zu ermitteln. Die Zylinderdruckfestigkeit des Zementmörtels muss nach 28 Tagen mindestens  $30 \text{ N/mm}^2$  bei Verwendung eines CEM 32,5 bzw. mindestens  $40 \text{ N/mm}^2$  bei Verwendung eines CEM 42,5 betragen.

### 3.3.3.3 Nachverpressung

(1) Nachverpressungen sind mittels eines beim Einbau des Stahltraggliebes angeordneten Verpressschlauchs (siehe Anlage 8) durchzuführen.

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

### 3.3.3.4 Zentrierung und Verpressmörtelüberdeckung des Tragglieds

(1) Das Stahltragglied ist innerhalb des Bohrlochs so zu zentrieren, dass an allen Stellen eine ausreichende Zementsteinüberdeckung sichergestellt ist.

(2) Es gelten die Mindestmaße der Überdeckung nach DIN SPEC 18539, A Anhang C.

(3) Es sind außerdem die mindestens erforderlichen Zementsteinüberdeckungen c einzuhalten, die sich aus Abschnitt 3.2.2.1 bzw. 3.2.2.2 ergeben.

(4) Die Verpressmörtelüberdeckung ist durch Federkorbandhalter gemäß Anlage 6 sicherzustellen. Der Abstand der Federkorbandhalter ist in Abhängigkeit der Neigung der Pfähle Tabelle 6 zu entnehmen; es sind jeweils die Abstände ab dem ersten Abstandhalter am Pfahlfuß fortlaufend angegeben. Der erste Abstandhalter am Pfahlfuß ist  $\leq 1,5 \text{ m}$  vom erdseitigen Ende des Stahltraggliebes anzuordnen.

21	DIN 1164-10:2004-08	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
	DIN 1164-10 Ber. 1:2005-01	Berichtigungen zu DIN 1164-10:2004-08
22	DIN EN 197-1:2011-11	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
23	DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
	DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004
	DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
24	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
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 934-2:2009-09	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009
27	DIN EN 445:2008-01	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996

Tabelle 6: Neigung der Pfähle und Abstand der Abstandhalter

Abstandhalter	Stahltragglied <sup>1</sup>	Neigung der Pfähle	Abstand der Abstandhalter <sup>1</sup>	Bemerkungen
Federkorb-abstandhalter	3"	0° (vertikal) bis 15°	≤ 2,5 m	Abmessungen der Abstandhalter, vgl. Anlage 5
	3 ½"		16° bis 45°	
	4"	46° bis 80°		
	4 ¼"			
<sup>1</sup> jeweils mindestens 3 Abstandhalter				

### 3.3.4 Pfahlhals

#### 3.3.4.1 Pfahlhals bei Einbindung in Fundamentkörper

Nach dem Einbringen des Tragglieds in das Bohrloch ist in den noch fließfähigen Zementmörtel das auf den Anlagen 3 und 4 dargestellte Übergangsrohr im Übergangsbereich des Pfahlschafts zum Fundamentkörper einzubringen. Die erforderliche Wanddicke  $\min t$  und Mindestlänge  $\min L$  des Übergangsrohrs (siehe Anlagen 3 und 4) sind einzuhalten.

#### 3.3.4.2 Pfahlhals bei Rückverankerung von Spundwandbauwerken

(1) Während des Einbringens des Stahltragglieds wird das Gewinde am luftseitigen Ende durch das PE-HD-Hüllrohr und eine temporäre Verschlusskappe geschützt.

(2) Nach dem Einbringen des Stahltragglieds ist der Bereich zwischen Kalottenplatte und dem oberen Ende des PE-Hüllrohres mit dem mit der Kalottenplatte verschweißten Stahlrohr (Stahlüberschubrohr) zu schützen. Hierzu wird das PE-HD-Hüllrohr im Bereich des Stahlüberschubrohres, unterhalb der aufzubringenden Kalottenplatte, abgetrennt (siehe Anlage 12) und das abgetrennte PE-HD-Hüllrohr sowie die temporäre Verschlusskappe vom Stahltragglied entfernt. Anschließend wird das mit Korrosionsschutzmasse gemäß Abschnitt 2.1.5.3.5 verfüllte Stahlüberschubrohr über das freie Stahlende und das PE-HD-Hüllrohr aufgeschoben. Der Übergang vom Stahlüberschubrohr zum PE-HD-Hüllrohr ist durch zwei Nutringe abzudichten, die in den Nuten des Stahlüberschubrohres eingesetzt sind.

### 3.3.5 Pfahlkopf

#### 3.3.5.1 Pfahlkopf bei Einbindung in Fundamentkörper

(1) Die Kopfplatte ist mit dem auf Anlage 3 bzw. Anlage 4 angegebenen Mindestabständen zur Fundamentkörperober- bzw. -unterseite zu montieren.

(2) Es ist sicherzustellen, dass die Kopfplatte sich beim Einbringen des Fundamentbetons nicht verdrehen oder verschieben kann. Dazu sind die beiden Muttern handfest (Drehmoment  $\geq 100$  Nm) gegen die Kopfplatte zu verspannen.

#### 3.3.5.2 Pfahlkopf bei Rückverankerung von Spundwandbauwerken

(1) Das Zugglied ist in jeder Richtung senkrecht zu seiner Achse zu verankern.

(2) Die Kalottenmutter ist durch Verwendung von Schraubensicherungslack (z. B. der Firma Loctite) gegen unbeabsichtigtes Lösen in der noch unbelasteten Konstruktion zu sichern.

(3) Der Stahlüberstand ist durch eine Schutzhaube gemäß Abschnitt 2.1.5.2.2 zu schützen. Hierbei wird auf die Kalottenplatte eine kreisförmige Dichtung aus Aramidfasern mit gebundenem Nitrilkautschuk (Klingensil C-4300 oder gleichwertig) aufgelegt und im Anschluss die Schutzhaube auf die Kalottenplatte geschraubt, so dass die Dichtung leicht gequetscht wird.

(4) Der Hohlraum zwischen Kalottenmutter bzw. Überstand Stahltragglied und Schutzhaube ist mit Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.5.3.5 zu verfüllen.

### 3.3.6 Übereinstimmungserklärung der Ausführung

(1) Von der ausführenden Firma ist zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, i. V. mit § 21 Abs. 2 MBO<sup>28</sup> abzugeben.

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

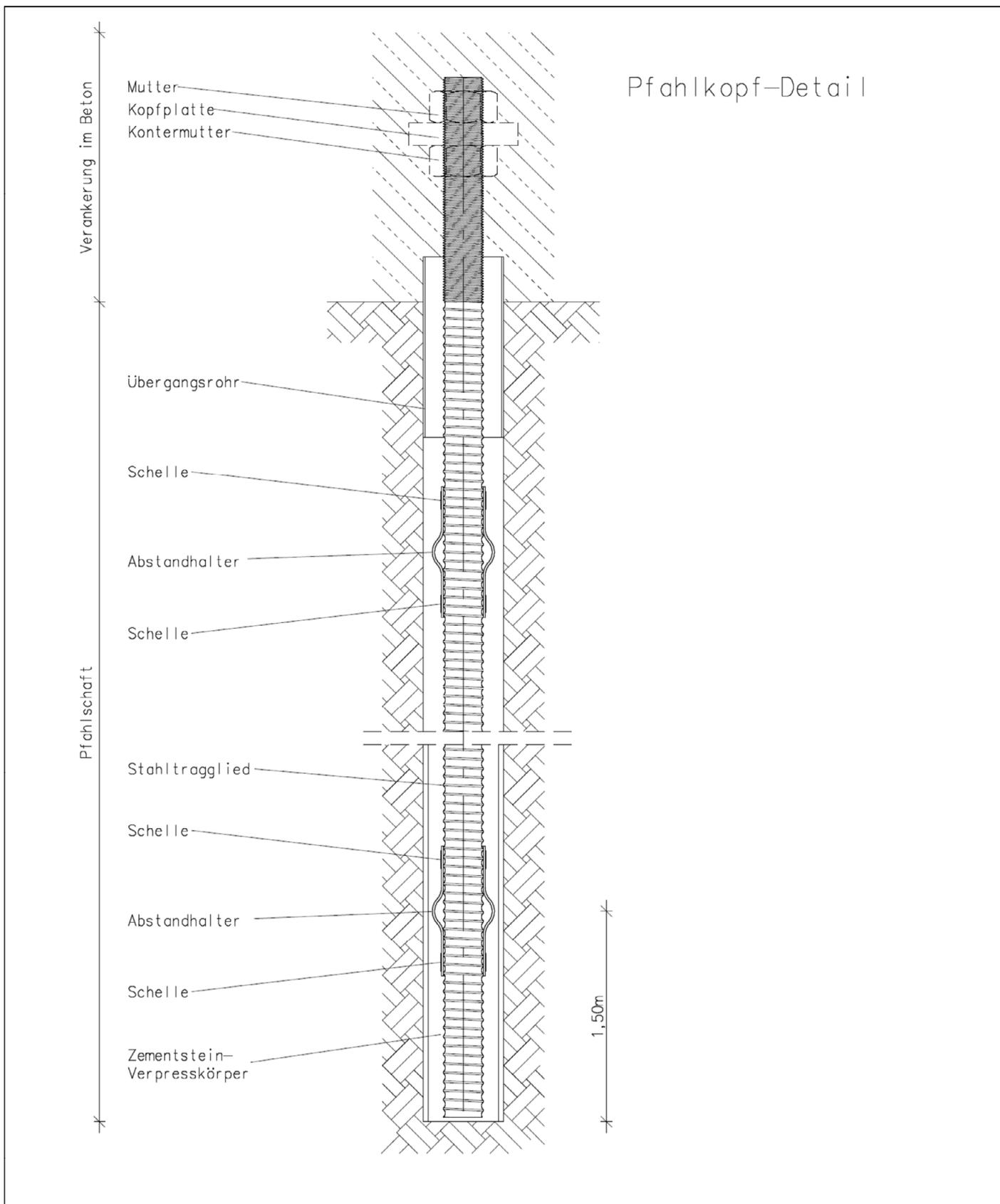
- Bescheidnummer
- Bezeichnung des Bauvorhabens
- Datum der Ausführung
- Name und Sitz der ausführenden Firma
- Bestätigung über die Ausführung entsprechend den Planungsunterlagen
- Dokumentation der Ausgangsstoffe und Lieferscheine
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrolle bzw. Prüfung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

(3) Die Übereinstimmungserklärung ist dem Bauherrn zur Aufnahme in die Bauakte auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzuzeigen.

Bettina Hemme  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Banzer

<sup>28</sup> Musterbauordnung (MBO) Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-34.14-243

terra ASF Mikropfahl

Ausbildung Pfahl (mit Einbindung in Stahlbetonkonstruktion)

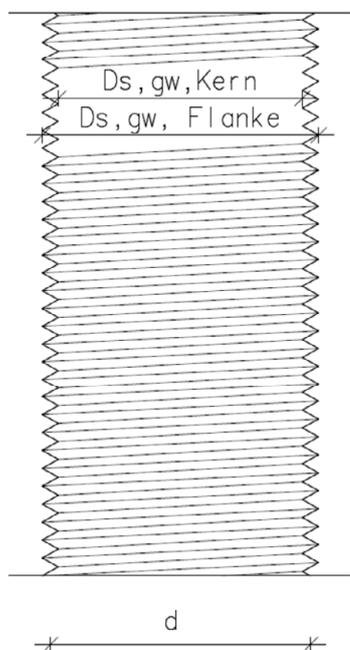
Anlage 1

Abmessungen [mm]

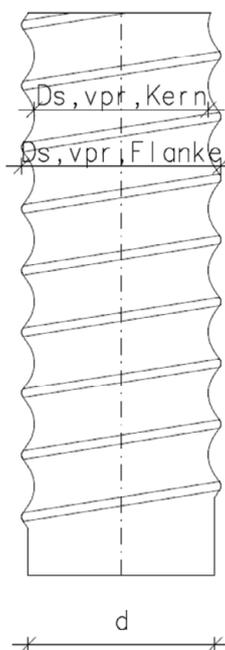
		Pfahltyp			
		Nenndurchmesser	3'' d=71	3 1/2'' d=83	4'' d=96
Gewinde rechts eingängig	Ds, gw, Kern	66,2	78,2	90,0	96,3
	Ds, gw, Flanke	71,1	83,4	95,7	102,1
Pfahlschaft rechts eingängig	Ds, vpr, Kern	69	81	94	100
	Ds, vpr, Flanke	73	85	98	104

Stahlgüte ASF 500/700

Gewinde



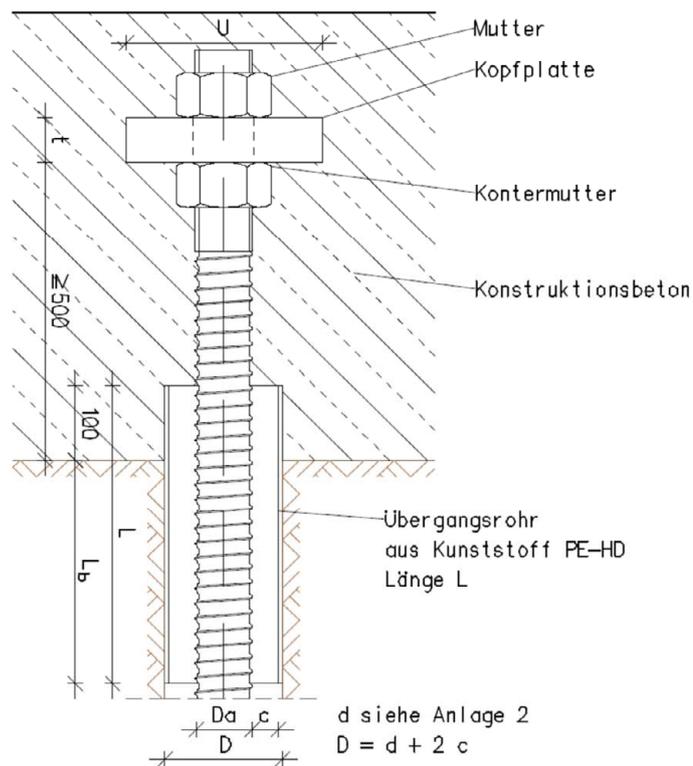
Pfahlschaft



terra ASF Mikropfahl

Form und Ausbildung Stahltragglied

Anlage 2



Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen, z.B. DIN EN 1992-1-1.

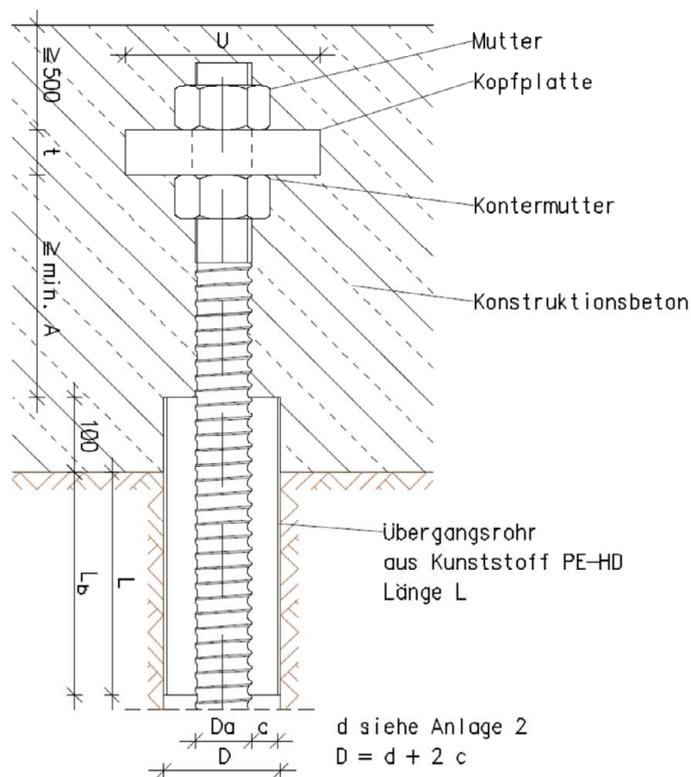
		Pfahltyp				
		3''	3 1/2''	4''	4 1/4''	
Kopfplatte	U	mm	260	310	350	380
	t	mm	65	70	80	90
Übergangsrohr	min L <sub>b</sub>	mm	570	530	530	530
	min L	mm	670	630	630	630
	c	mm	*	*	*	*
	Wanddicke min t	mm	3,5	4,3	4,9	4,9
	D		Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird			

\* Zementmörtelüberdeckung in Abhängigkeit der charakt. Tragfähigkeit R<sub>k</sub> unter Berücksichtigung der Mindestmaße nach DIN SPEC 18539, A Anhang C

terra ASF Mikropfahl

Abmessungen Kopfplatte und Übergangsrohr für Zugpfahl  
(bei Verwendung eines CEM I der Festigkeitsklasse 42,5 für den Zementmörtel)

Anlage 3  
Blatt 1 von 3



Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen, z.B. DIN EN 1992-1-1.

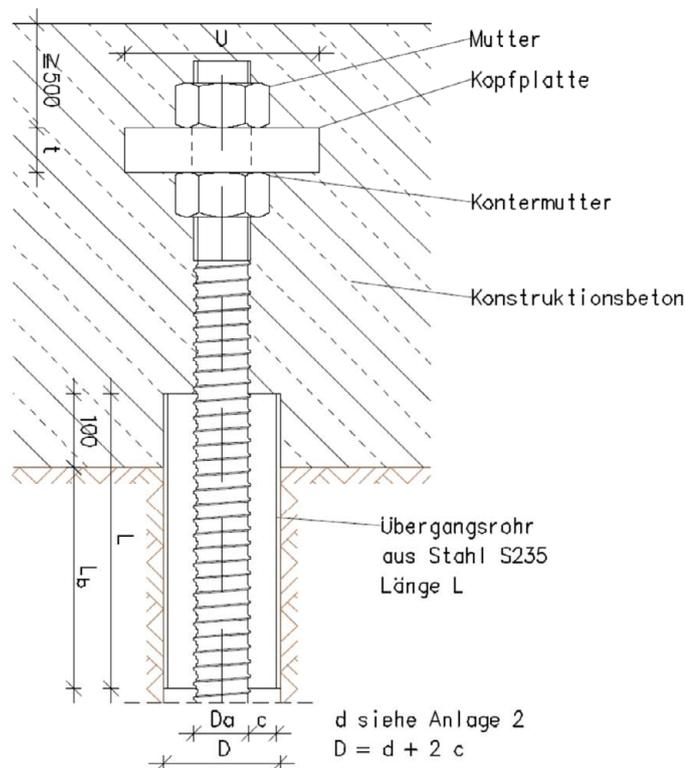
		Pfahltyp				
		Nenndurchmesser	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
Kopfplatte	U	mm	260	310	350	380
	t	mm	65	70	80	90
Übergangsrohr	min L <sub>b</sub>	mm	765	800	840	930
	min L	mm	865	900	940	1030
	c	mm	*	*	*	*
	Wanddicke min t	mm	3,5	4,3	4,9	4,9
	min A	mm	148	174	191	202
	D		Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird			

\* Zementmörtelüberdeckung in Abhängigkeit der charakt. Tragfähigkeit R<sub>k</sub> unter Berücksichtigung der Mindestmaße nach DIN SPEC 18539, A Anhang C

terra ASF Mikropfahl

Abmessungen Kopfplatte und Kunststoff-Übergangsrohr für Druckpfahl  
(bei Verwendung eines CEM I der Festigkeitsklasse 42,5 für den Zementmörtel)

Anlage 3  
Blatt 2 von 3



Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen, z.B. DIN EN 1992-1-1.

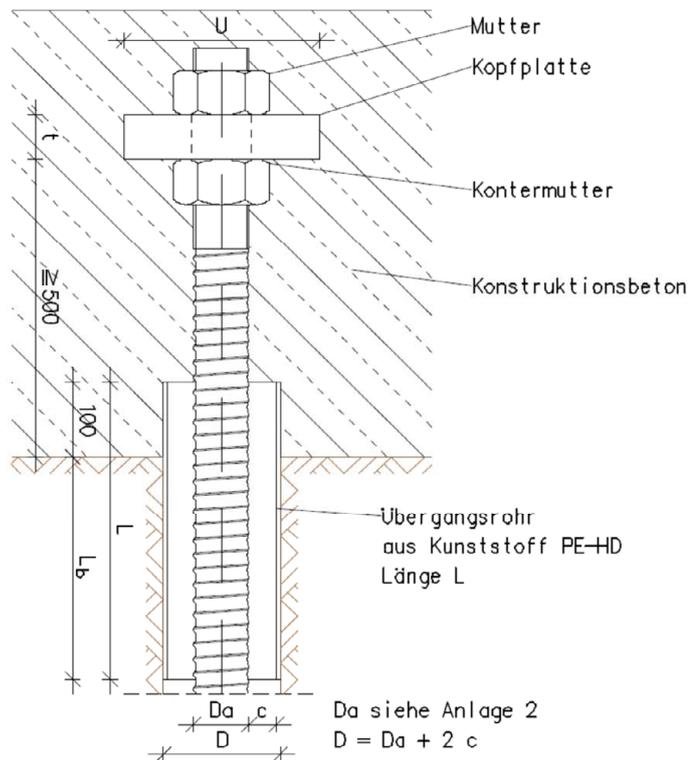
		Pfahltyp				
		Nenn Durchmesser	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
Kopfplatte	U	mm	260	310	350	380
	t	mm	65	70	80	90
Übergangsrohr	min L <sub>b</sub>	mm	765	800	840	930
	min L	mm	865	900	940	1030
	c	mm	*	*	*	*
	Wanddicke min t	mm	7,10	7,95	8,38	8,80
	D		Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird			

\* Zementmörtelüberdeckung in Abhängigkeit der charakt. Tragfähigkeit R<sub>k</sub> unter Berücksichtigung der Mindestmaße nach DIN SPEC 18539, A Anhang C

terra ASF Mikropfahl

Abmessungen Kopfplatte und Stahl-Übergangsrohr für Druckpfahl  
(bei Verwendung eines CEM I der Festigkeitsklasse 42,5 für den Zementmörtel)

Anlage 3  
Blatt 3 von 3



Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen, z.B. DIN EN 1992-1-1.

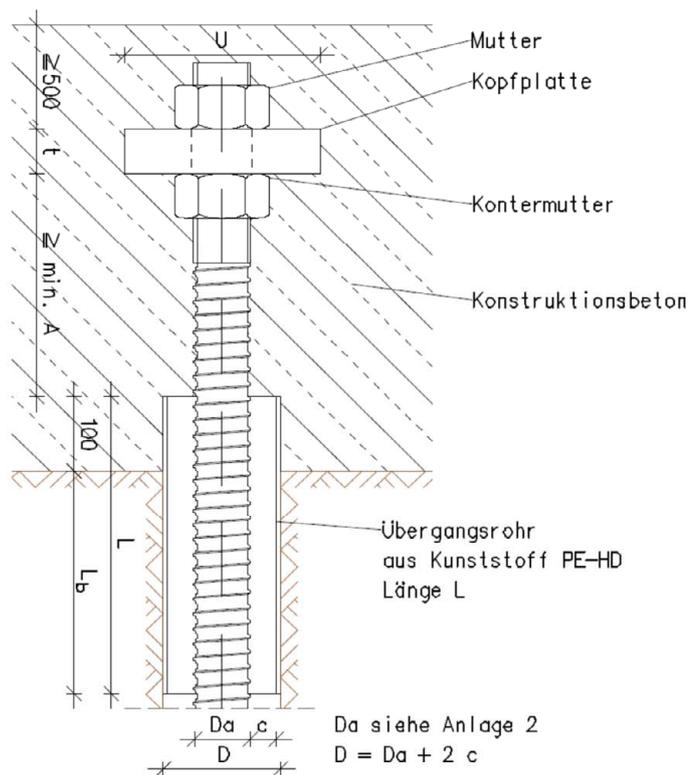
		Pfahltyp				
		Nenn Durchmesser	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
Kopfplatte	U	mm	260	310	350	380
	t	mm	65	70	80	90
Übergangsrohr	min L <sub>b</sub>	mm	740	690	690	690
	min L	mm	840	790	790	790
	c	mm	*	*	*	*
	Wanddicke min t	mm	3,5	4,3	4,9	4,9
	D		Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird			

\* Zementmörtelüberdeckung in Abhängigkeit der charakt. Tragfähigkeit R<sub>k</sub> unter Berücksichtigung der Mindestmaße nach DIN SPEC 18539, A Anhang C

terra ASF Mikropfahl

Abmessungen Kopfplatte und Übergangsrohr für Zugpfahl  
(bei Verwendung eines CEM I der Festigkeitsklasse 32,5 für den Zementmörtel)

Anlage 4  
Blatt 1 von 3



Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen, z.B. DIN EN 1992-1-1.

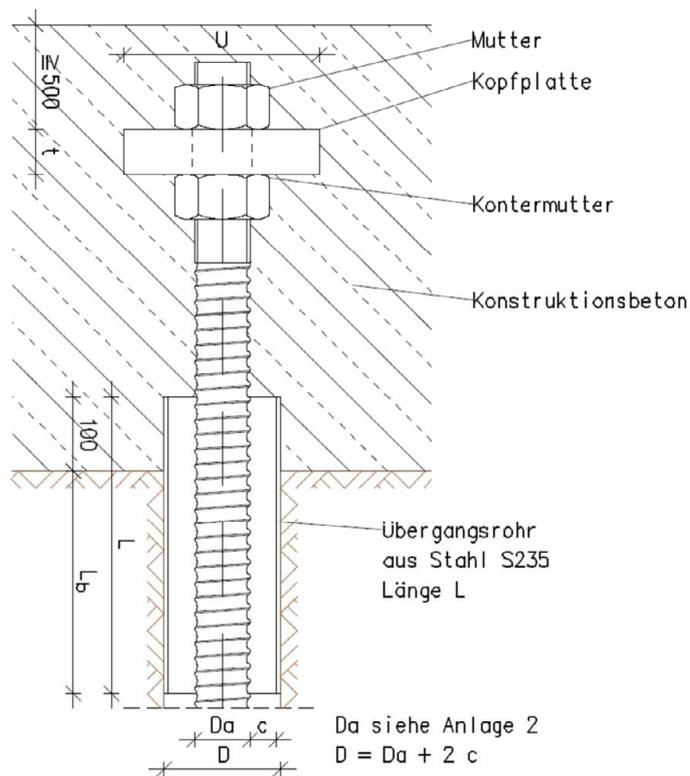
		Pfahltyp				
		Nenn Durchmesser	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
Kopfplatte	U	mm	260	310	350	380
	t	mm	65	70	80	90
Übergangsrohr	min L <sub>b</sub>	mm	1000	1050	1100	1220
	min L	mm	1110	1150	1200	1320
	c	mm	*	*	*	*
	Wanddicke min t	mm	3,5	4,3	4,9	4,9
	min A	mm	148	174	191	202
	D	Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird				

\* Zementmörtelüberdeckung in Abhängigkeit der charakt. Tragfähigkeit R<sub>k</sub> unter Berücksichtigung der Mindestmaße nach DIN SPEC 18539, A Anhang C

terra ASF Mikropfahl

Abmessungen Kopfplatte und Kunststoff-Übergangsrohr für Druckpfahl  
(bei Verwendung eines CEM I der Festigkeitsklasse 32,5 für den Zementmörtel)

Anlage 4  
Blatt 2 von 3



Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen, z.B. DIN EN 1992-1-1.

		Pfahltyp				
		Nenn Durchmesser	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
Kopfplatte	U	mm	260	310	350	380
	t	mm	65	70	80	90
Übergangsrohr	min L <sub>b</sub>	mm	1010	1050	1100	1220
	min L	mm	1120	1150	1200	1320
	c	mm	*	*	*	*
	Wanddicke min t	mm	7,10	7,95	8,38	8,80
	D		Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird			

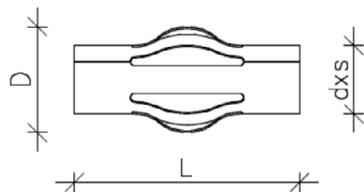
\* Zementmörtelüberdeckung in Abhängigkeit der charakt. Tragfähigkeit R<sub>k</sub> unter Berücksichtigung der Mindestmaße nach DIN SPEC 18539, A Anhang C

terra ASF Mikropfahl

Abmessungen Kopfplatte und Stahl-Übergangsrohr für Druckpfahl  
(bei Verwendung eines CEM I der Festigkeitsklasse 32,5 für den Zementmörtel)

Anlage 4  
Blatt 3 von 3

### Abstandhalter



	dxs	L	D	Artikel
3''	75 x 3,6	270	130 160 171 191	STS-Korbabstandhalter
3 1/2''	88 x 4,0	270	143 173 193 223	STS-Korbabstandhalter
4''	113 x 5,0	270	156 192 216 246	STS-Korbabstandhalter
4 1/4''	113 x 5,0	270	156 192 242 262	STS-Korbabstandhalter

Maße in mm

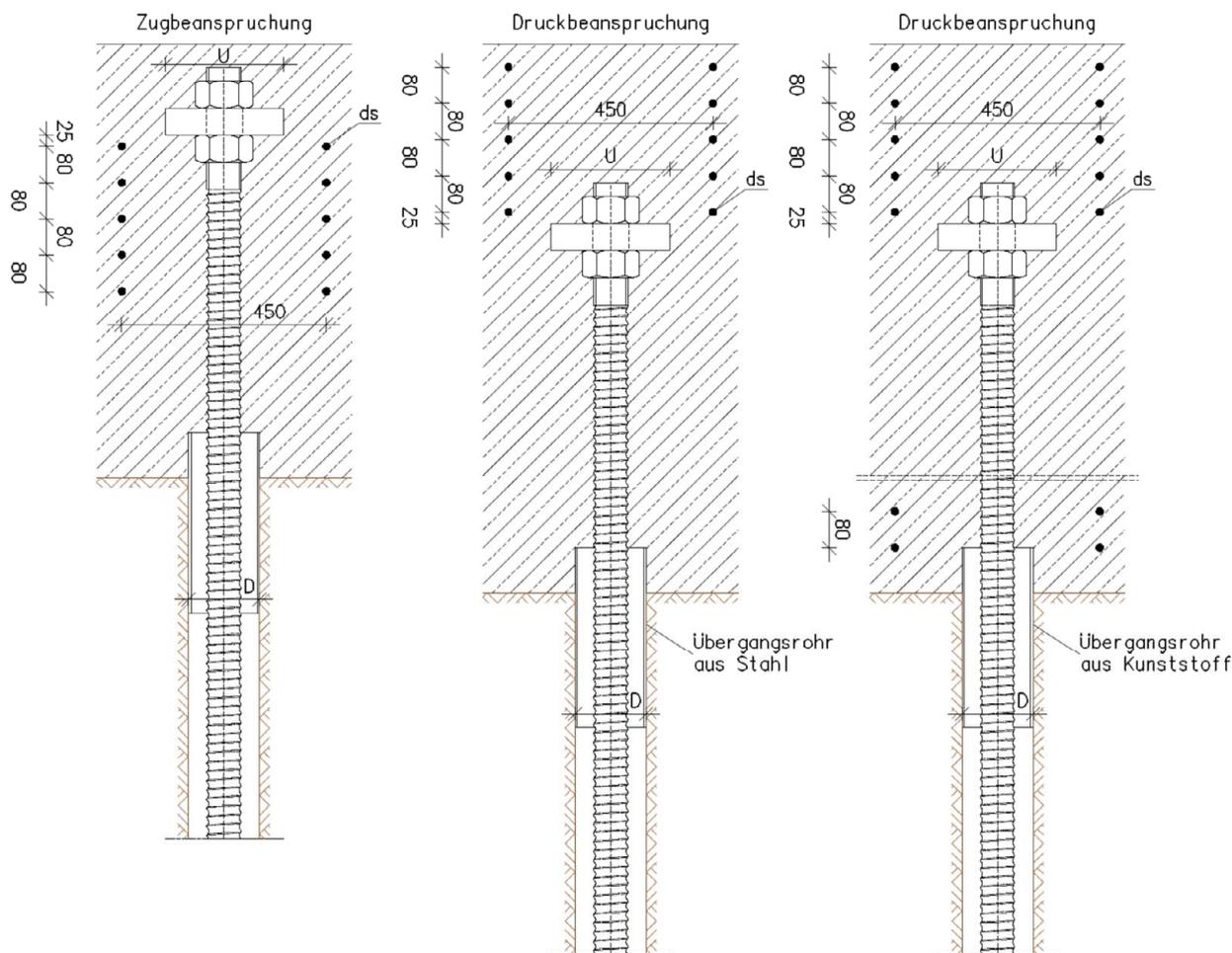
### Schrumpfschlauch

Nenndurchmesser	Bezeichnung
3''	C50 – M – DN90
3 1/2''	C50 – M – DN110
4''	C50 – M – DN125
4 1/4''	C50 – M – DN125

terra ASF Mikropfahl

Form und Ausbildung Abstandhalter und Bezeichnung Schrumpfschläuche

Anlage 5



Abmessungen [mm]

Nenndurchmesser	Pfehltyp			
	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
ds	16	16	20	20

- Mindestbauteilhöhe unter bzw. über der Kopfplatte siehe Anlage 3 bzw. Anlage 4

**Mindestabstände:**

- minimaler Randabstand der Ankerplatte zum Bauteilrand:  $R \geq 2 * d'$
  - bei Kunststoffübergangsrohr (Druckpfahl) zusätzlich:  $R \geq 1,5 * D + 0,5 * U$
  - minimaler Achsabstand :  $\geq 4 * d'$
  - bei Kunststoffübergangsrohr (Druckpfahl) zusätzlich:  $\geq 3 * D + 1,0 * U$
- mit  $d'$  = statische Nutzhöhe (Abstand von Unterkante Kopfplatte bis untere Bewehrung Fundament beim Zugpfahl bzw. obere Bewehrung Fundament beim Druckpfahl)

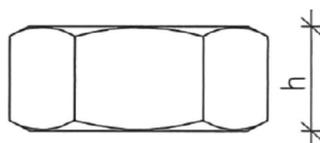
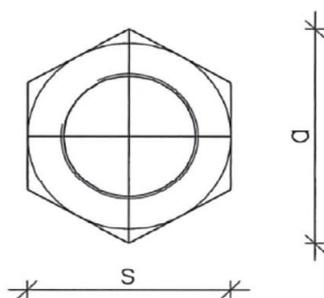
terra ASF Mikropfahl

Obere und untere Zusatzbewehrung

Anlage 6

Abmessungen [mm]

	Pfahltyp			
Nenndurchmesser	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
	Mutter bzw. Kontermutter, Stahlgüte 8.8			
a	123	146	163	174
s	108	130	142	153
h	60	70	80	85

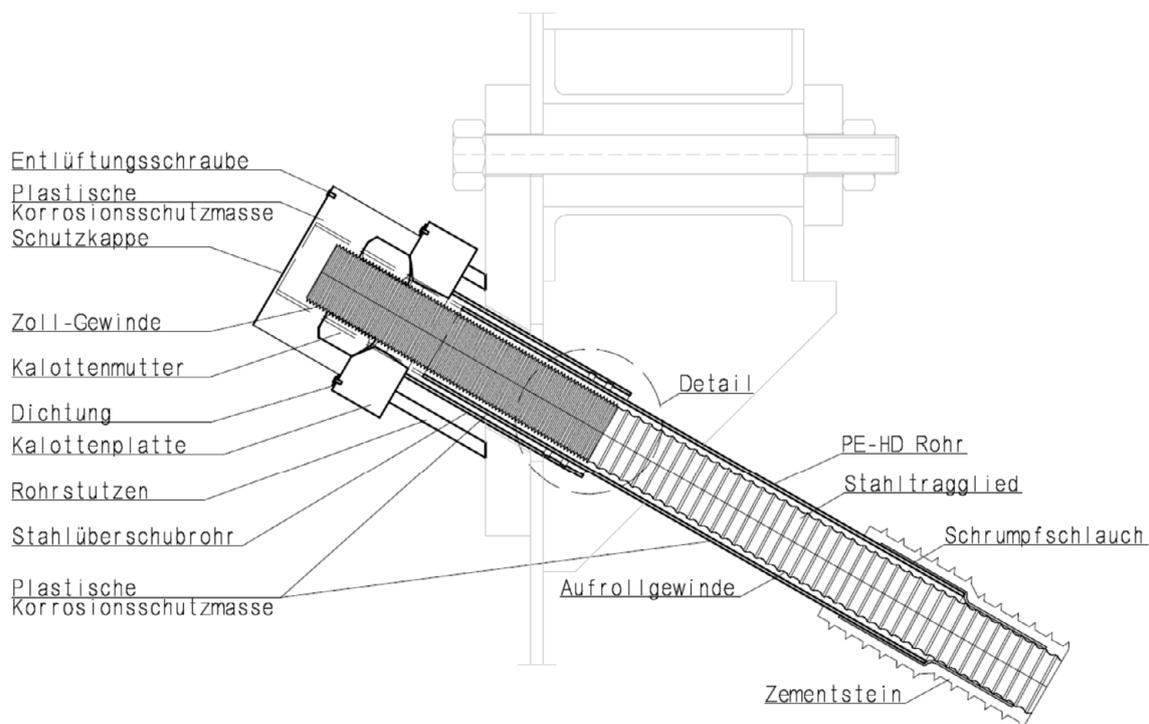


terra ASF Mikropfahl

Form und Ausbildung Mutter bzw. Kontermutter

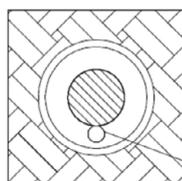
Anlage 7

## Pfahlkopf-Detail

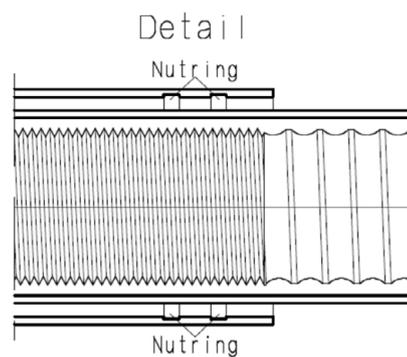


Pfahlschaft:  
Für Nachverpressung Anordnung des  
Nachpresssystems mit Verpressventilen  
und Verpressschläuchen

Nachverpresssystem



Spül- und  
Verpressschlauch



terra ASF Mikropfahl

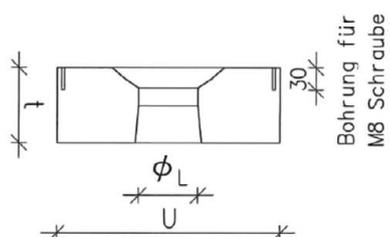
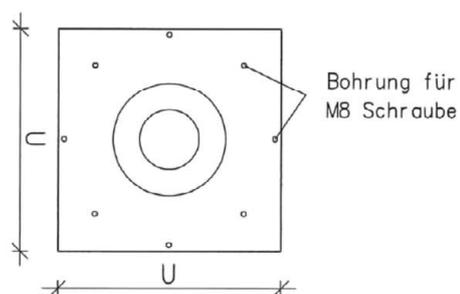
Form und Ausbildung Pfahlkopf (bei Anschluss an Spundwand)

Anlage 8

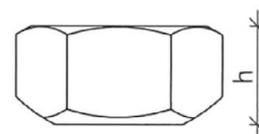
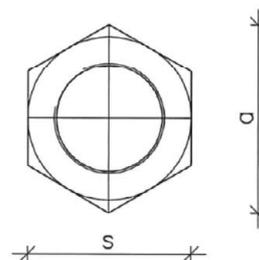
Abmessungen [mm]

Nenndurchmesser	Pfahltyp			
	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
Kalottenplatte, Stahlgüte S355				
U	240	240	300	300
t	70	70	80	85
$\phi_L$	80	95	105	115
Kalottenmutter, Stahlgüte 8.8				
a	123	146	163	174
s	108	130	142	153
h	60	70	80	85

Kalottenplatte



Kalottenmutter



terra ASF Mikropfahl

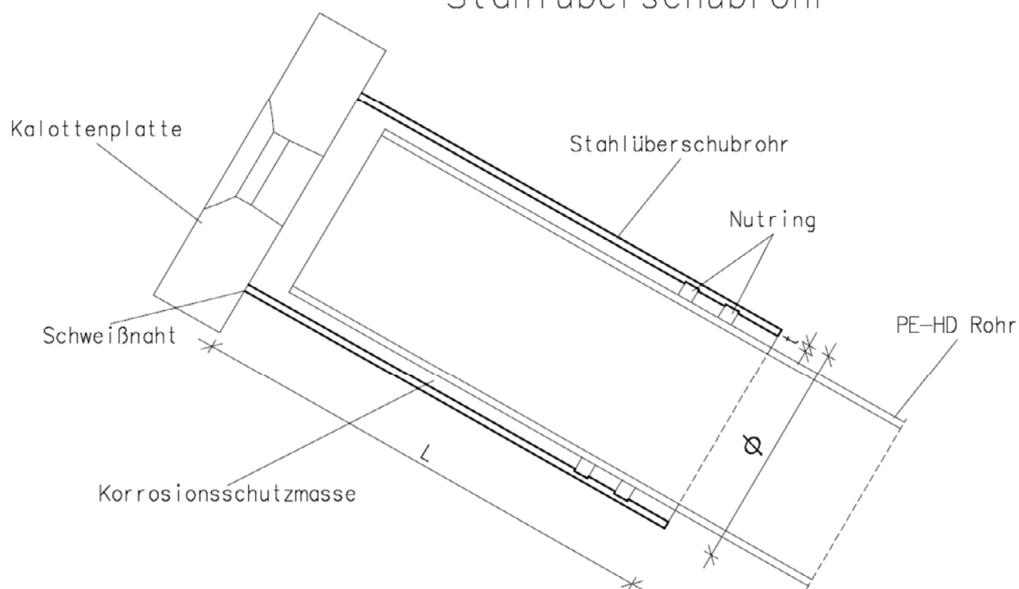
Form und Ausbildung Kalottenplatte und -mutter

Anlage 9

Abmessungen [mm]

Nenndurchmesser	Pfahltyp			
	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
Stahlüberschubrohr, Stahlgüte S235				
$\phi$	121,0	139,7	152,4	152,4
t	6,3	6,3	5,0	5,0
L	300	300	300	300
Merkel Nutring NI 300				
$\phi D$	110	130	145	145
$\phi d$	90	110	125	125
t	12	12	15	15

Stahlüberschubrohr



terra ASF Mikropfahl

Form und Ausbildung Stahlüberschubrohr

Anlage 10

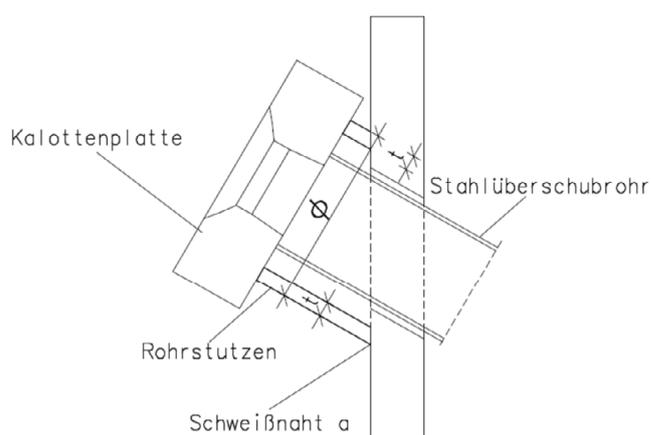
Abmessungen [mm]

Nenndurchmesser	Pfahltyp			
	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
	Rohrstutzen			
$\phi$	219,1	219,1	244,5	244,5
t	16,0	16,0	20,0	20,0
a	12	14	18	20

Stahlgüte S355

Neigung bis 45°

Rohrstutzen



terra ASF Mikropfahl

Form und Ausbildung Rohrstutzen

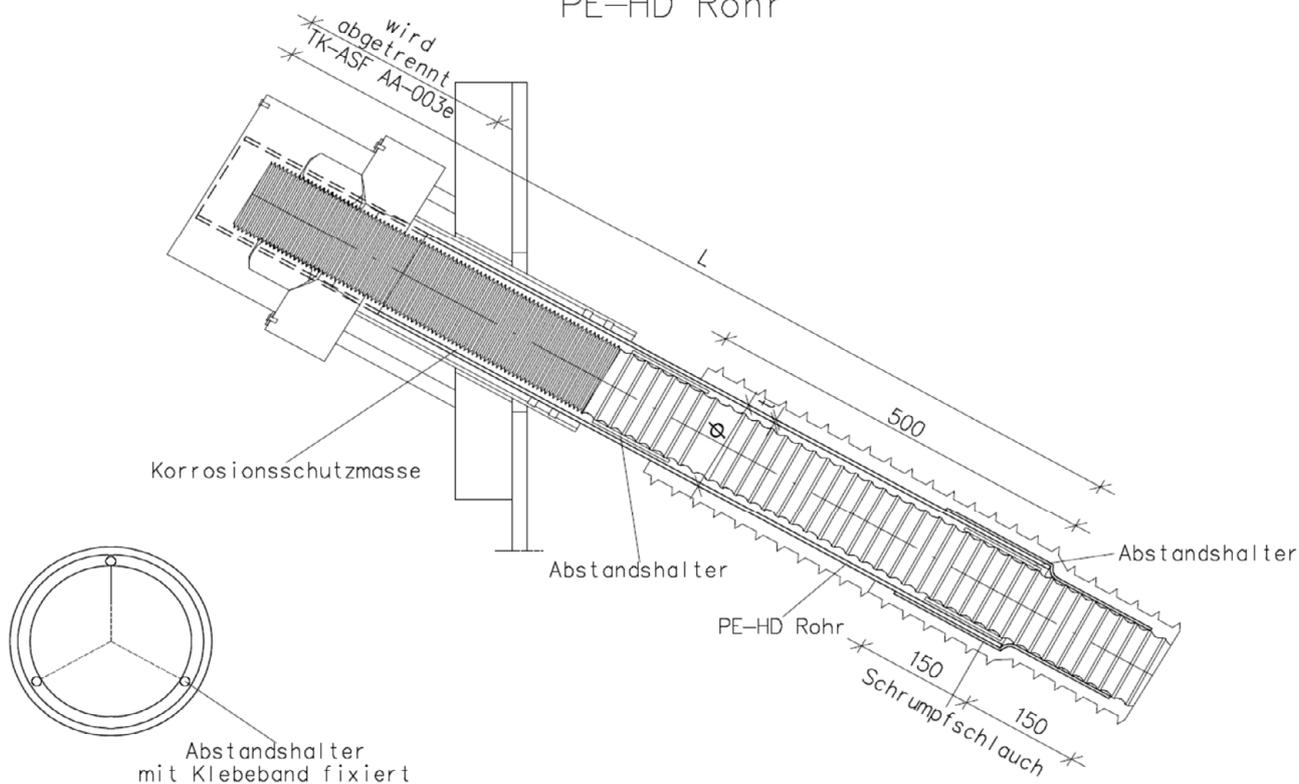
Anlage 11

Abmessungen [mm]

Nenndurchmesser	Pfahltyp			
	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
	73	85	98	104
	PE-HD Rohr			
$\phi$	90	110	125	125
t	5,1	6,3	7,1	7,1
L	1650	1650	1650	1650
	Abstandshalter – PVC Stift			
d	3x 3,0	3x 6,0	3x 6,0	3x 3,0
L	100	100	100	100

Korrosionsschutzmasse: cos GX, Palesit, Nontribos MP2

PE-HD Rohr



terra ASF Mikropfahl

Darstellung Pfahlhals / Abmessungen PE-HD-Rohr

Anlage 12

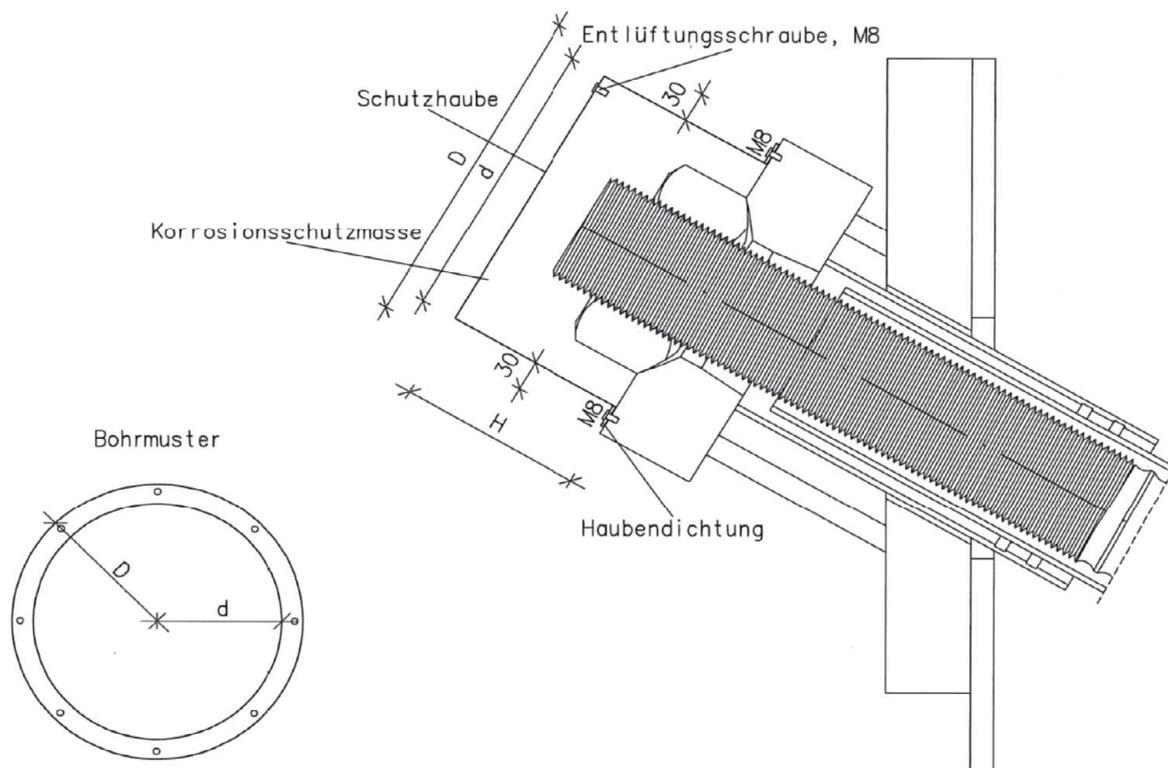
### Abmessungen [mm]

Nenndurchmesser	Pfahltyp			
	3''	3 1/2''	4''	4 1/4''
	Schutzhaube			
d	180	180	240	240
D	240	240	300	300
H	125	125	140	140

Materialstärke 5mm, Stahlgüte S235

Korrosionsschutzmasse: cos GX, Palesit, Nontribos MP2

### Schutzhaube



terra ASF Mikropfahl

Darstellung Pfahlkopf / Abmessungen Schutzhaube

Anlage 13

Prüfung		Prüfmethode	WPK <sup>1</sup>	EP/ FÜ <sup>2</sup>	Wert
<b>1. Wareneingangskontrolle:</b>					
1.1	Rundstahl Stahltragglied				
	Material	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Abnahmeprüfzeugnis "3.1"
	Abmessungen	Messung	jede Lieferung	X*	Werkszeichnungen
1.2	Kalottenmuttern, Muttern, Kopfplatten und Kalottenplatten				
	Material	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Abnahmeprüfzeugnis "3.1"
	Abmessungen	Messung	jede Lieferung	X*	Werkszeichnungen
	Grobe Fehler	visuell	jede Lieferung	X	-
1.3	Dicke/Durchmesser der inneren Abstandhalter (PVC-Stifte)	Messung	jede Lieferung	X*	Siehe Angaben in Anlage 12
1.4	Kunststoffrohre (Hüllrohr)				
	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung "2.1"
	Abmessungen (Durchmesser und Wanddicke)	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
1.5	Stahlübergangsrohr				
	Material	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werkszeugnis "2.2"
	Abmessungen (Durchmesser und Wanddicke)	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
1.6	Stahlüberschubrohr				
	Material	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werkszeugnis "2.2"
	Abmessungen (Durchmesser und Wanddicke)	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
1.7	Nurtinge und kreisförmige Dichtscheibe				
	Durchmesser (bei kreisförmiger Dichtscheibe innen und außen)	Messung	1 % je Lieferung, mindestens 5 Stk	X*	Werkszeichnungen
1.8	Federkorb-Abstandshalter	Messung	1 je 100 Stk	X	Werkszeichnungen
1.9	Schrumpfschläuche				
	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung "2.1"
	- Klassifizierung - Kleberauftrag	DIN EN 12068 Messung	1 je 100 Stk 1 je 100 Stk	X X	C 50 > 700 g/m <sup>2</sup>
1.10	Korrosionsschutzbeschichtungen, Materialien des Korrosionsschutzsystems				
	Materialeigenschaften	DIN EN 10204	5 % je Fertigungsanzahl	X	Abnahmeprüfzeugnis "3.1"
terra ASF Mikropfahl					Anlage 14 Blatt 1 von 2
Werkseitige Vorfertigung – Kontrollplan der werkseitigen Vorfertigung und Fremdüberwachung					

<sup>1</sup> Werkseigene Produktionskontrolle

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

Prüfung		Prüfmethode	WPK <sup>3</sup>	EP/ FÜ <sup>4</sup>	Wert
<b>2. Kontrolle während der Herstellung</b>					
2.1	Stahltragglied				
	Gewinde und gerippter Schaft	Messung	jedes Tragglied	X	Werkszeichnungen
	Schweißstoß	DIN EN 1090-2 (EXC2 bzw. EXC 3)	jedes Tragglied	X	DIN EN ISO 5817 (Bewertungsgruppe B) / DIN EN ISO 13920
	Maßgebende mechanische Kennwerte am Stahltragglied, gemäß hinterlegtem Qualitätskontrollplan	DIN EN ISO 15630-1 / ETAG 013	Jede Charge und jeder Durch- messer	X	Gutachten G12-058 Rev. 1 (11.01.2018) von H & P Ingenieure GmbH
2.2	Kalotten-/Ankerplatte				
	Abmessungen	Messung	jede Platte	X*	Werkszeichnungen
2.3	Muttern/Kalottenmuttern				
	Gewinde	Messung	jede Mutter	X	Werkszeichnungen
Bei Vorfertigung Pfahl gemäß Abschnitt 2.2.1 (für Rückverankerung von Spundwandbauwerken)					
2.4	Schrumpfschläuche				
	Wanddicke an 3 Stellen im aufgeschrumpften Zustand	Probestück und Messung	1 je 100 Stk	X*	≥ 1,5 mm
2.5	Gesamtheit der werksmäßig aufgebrachten Korrosionsschutzmaßnahmen				
	Schichtdicke Korrosionsschutzbeschichtung	DIN EN ISO 12944-7	DIN EN ISO 12944-7	X	DIN EN ISO 12944-5
Fortsetzung Anlage 14, Seite 2 von 2					
* 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.					
<sup>3</sup> Werkseigene Produktionskontrolle <sup>4</sup> Erstprüfung / Fremdüberwachung (2 x jährlich)					
terra ASF Mikropfahl					Anlage 14 Blatt 2 von 2
Werkseitige Vorfertigung – Kontrollplan der werksseitigen Vorfertigung und Fremdüberwachung					