

DIN EN 14199

ICS 93.020

Ersatz für
DIN EN 14199:2005-05**Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) –
Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle);
Deutsche Fassung EN 14199:2005**Execution of special geotechnical works –
Micropiles;
German version EN 14199:2005Exécution des travaux géotechniques spéciaux –
Micropieux;
Version allemande EN 14199:2005

Gesamtumfang 50 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 288 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau)“ (Sekretariat: Frankreich, Vorsitz: Deutschland) in der Arbeitsgruppe WG 8 „Mikropfähle“ erarbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der NABau-Arbeitsausschuss NA 005-05-07 AA „Baugrund, Pfähle“ zuständig.

Dieses Dokument beinhaltet die Deutsche Fassung EN 14199:2005, deren Übersetzung zum Teil berichtigt wurde.

Änderungen

Gegenüber DIN 4128:1983-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) grundlegende Überarbeitung unter den Gesichtspunkten einer Europäischen Harmonisierung;
- b) Berücksichtigung der DIN EN 1997-1 hinsichtlich der Ausführung von Pfählen mit kleinen Durchmessern.

Gegenüber DIN EN 14199:2005-05 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) im gesamten Dokument wurden Übersetzungskorrekturen vorgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 4128: 1983-04
DIN EN 14199: 2005-05

Deutsche Fassung

Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten
(Spezialtiefbau) —
Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)

Execution of special geotechnical works —
Micropiles

Exécution de travaux géotechniques spéciaux —
Micropieux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Oktober 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe.....	7
4 Voraussetzungen für die Herstellung von Mikropfählen	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Besondere Angaben zur Herstellung von Mikropfählen:	12
4.3 Tätigkeiten	12
5 Baugrunduntersuchungen	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Besondere Anforderungen	13
6 Baustoffe und Bauprodukte.....	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Bewehrung und Tragglieder	14
6.2.1 Stahl für Bewehrungskörbe	14
6.2.2 Stahl für Tragglieder	15
6.2.3 Weitere Baustoffe für Bewehrung und Tragglieder.....	15
6.3 Baustoffe für Verpressmörtel, Zementmörtel/Feinkornbeton und Beton	15
6.3.1 Zement	15
6.3.2 Gesteinskörnungen	15
6.3.3 Wasser	15
6.3.4 Zusatzmittel und Zusatzstoffe	16
6.4 Verpressmörtel.....	16
6.4.8 Qualitätskontrolle	16
6.5 Zementmörtel/Feinkornbeton und Beton	17
6.5.1 Zementmörtel/Feinkornbeton und Ortbeton	17
6.5.2 Andere Betone	17
6.6 Abstandhalter, Zentrierer und andere Komponenten	17
6.7 Beschichtungen und Korrosionsschutzmassen	18
7 Hinweise zu Entwurf und Bemessung.....	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Herstellungsbedingte Maßabweichungen	18
7.3 Herstellung und Einbau.....	19
7.4 Bewehrung.....	19
7.5 Verbindungselemente	20
7.6 Korrosionsschutz von Stahlteilen.....	20
7.7 Abstandhalter und Zentrierer	21
7.8 Pfahlaufweitungen	21
7.9 Anschluss an das aufgehende Tragwerk	21
7.10 Abstände zwischen den Mikropfählen.....	21
7.11 Besondere Anforderungen für Mikropfähle in sehr weichen Böden.....	22
7.12 Pfahlschuhe.....	22
8 Ausführung.....	22
8.1 Allgemeines	22
8.2 Baustellenvorbereitung	23
8.3 Herstellungsablauf.....	23
8.4 Bohrarbeiten.....	23
8.4.1 Allgemeines	23

8.4.2	Spülen	24
8.4.3	Bohrlochstützung durch Verrohrung	24
8.4.4	Bohren mit durchgehender Bohrschnecke	25
8.5	Einbringen im Verdrängungsverfahren	25
8.6	Aufweitungen	25
8.7	Bewehrung und Tragglieder	25
8.7.1	Handhabung und Lagerung	25
8.7.2	Verbindungen	26
8.7.3	Abstandhalter und Zentrierer	26
8.7.4	Einbau der Bewehrung oder Tragglieder	26
8.8	Verfüllen und Verpressen	27
8.8.1	Allgemeines	27
8.8.2	Herstellung des Verpressmörtels	27
8.8.3	Bohrlochprüfung und Vorverpressung	28
8.8.4	Verfüllen des Bohrlochs mit Verpressmörtel	28
8.8.5	Verpressung in einem Schritt durch eine temporäre Verrohrung	28
8.8.6	Verpressung in einem Schritt durch ein Tragglied	28
8.8.7	Verpressen und Verfüllen während des Einbringens im Verdrängungsverfahren	28
8.8.8	Verpressen während des Bohrens	29
8.8.9	Nachverpressen	29
8.9	Betonieren	29
8.10	Kappen der Pfahlköpfe	29
9	Bauüberwachung, Prüfungen und Kontrollen	30
9.1	Bauüberwachung	30
9.2	Kontrolle der Herstellung von Mikropfählen	30
9.3	Mikropfahlversuche	30
9.3.1	Allgemeines	30
9.3.2	Statische Probelastungen	31
9.3.3	Dynamische Probelastungen und Integritätsprüfungen	32
10	Aufzeichnungen	32
10.1	Allgemeines	32
10.2	Aufzeichnungen bei der Mikropfahlherstellung	32
10.3	Aufzeichnungen für Mikropfahlversuche	34
11	Besondere Anforderungen	35
Anhang A (informativ)	Herstellungsverfahren von Mikropfählen	40
A.1	Gebohrte Mikropfähle	40
A.2	Verdrängungsmikropfähle (Eingebrachte Mikropfähle)	41
Anhang B (informativ)	Richtwerte für die Maßabweichungen bei der Herstellung	42
Anhang C (informativ)	Mindestüberdeckung der Bewehrung und Tragglieder aus Stahl niedriger Festigkeit für Mikropfähle unter Berücksichtigung der Expositionsklasse nach EN 206-1	43
Anhang D (informativ, ist zur Beurteilung des Korrosionsschutzes von Mikropfählen nicht anzuwenden)	Angaben zur Korrosionsgeschwindigkeit	44
Anhang E (informativ)	Bohrlochprüfungen und Vorverpressung	45
Anhang F (informativ)	Pfahlherstellungsprotokoll für gebohrte Mikropfähle	46
Anhang G (informativ)	Pfahlherstellungsprotokoll für Verdrängungsmikropfähle	47
Literaturhinweise		48

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14199:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 288 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau)“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2005 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Aufgabengebiet von CEN/TC 288 umfasst die Normung der Verfahren zur Ausführung von geotechnischen Arbeiten (einschließlich Prüfungen und Überwachungsverfahren) und der erforderlichen Materialeigenschaften. CEN/TC 288/WG 8 wurde beauftragt, eine Norm auf dem Gebiet der Mikropfähle zu erstellen.

Das Dokument wurde in Anlehnung an EN 1997-1 erarbeitet. Abschnitt 7 dieser Norm behandelt die Aspekte, die zur Bemessung und Nachweisführung von Mikropfählen benötigt werden.

Die Norm wurde von einer Arbeitsgruppe erarbeitet, die aus Delegierten aus 14 Ländern besteht; sie beruht auf bestehenden nationalen und internationalen Ausführungsnormen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument gilt für die Herstellung

- von gebohrten Mikropfählen mit einem maximalen Schaftdurchmesser von 300 mm und
- von Verdrängungspfählen mit einer maximalen Querschnittsabmessung von 150 mm.

1.2 Mit Hilfe von Mikropfählen werden Kräfte in den Baugrund eingeleitet. Sie können Tragglieder beinhalten, um direkt oder indirekt Lasten abzuführen, oder um Verformungen zu begrenzen. Mantel- und Fußwiderstand von Mikropfählen können durch Verpressung erhöht werden. Bei der Herstellung kann auf verschiedene Konstruktionsformen zurückgegriffen werden (siehe Bild 1):

- einheitlicher Querschnitt auf gesamter Länge; oder
- teleskopartige Querschnittsänderung;
- Schaftaufweitungen; und/oder
- Fußaufweitung.

1.3 Es bestehen keine Beschränkungen hinsichtlich Länge, Neigung (Definition siehe Bild 2), Schlankheitsgrad oder Fuß- bzw. Schaftaufweitungen außer den herstellungsbedingten Vorgaben.

1.4 Die Bestimmungen in diesem Dokument gelten für (siehe Bild 3):

- einzelne Mikropfähle;
- Gruppen von Mikropfählen;
- Netzwerke von Mikropfählen;
- Wände aus Mikropfählen.

1.5 Mikropfähle können durch Bohr- oder Verdrängungsverfahren oder durch eine Kombination dieser Verfahren in den Baugrund eingebracht werden.

1.6 Mikropfähle können aus folgenden Materialien bestehen:

- Stahl oder anderen Bewehrungsmaterialien;
- Verpressmörtel, Zementmörtel/Feinkornbeton oder Beton;
- eine Kombination der oben genannten Materialien.

1.7 Mikropfähle können eingesetzt werden:

- für Arbeiten unter schwer zugänglichen und beengten räumlichen Bedingungen;
- für Gründungen neuer Tragwerke (besonders in sehr heterogenem Boden oder Fels);
- als Bewehrung oder Verstärkung bestehender Tragwerke zur Erhöhung der Tragfähigkeit, um Lasten unter der Maßgabe verträglicher Setzungen in den Baugrund abzuleiten, z. B. für Unterfangungen;
- um Setzungen und/oder Verschiebungen zu verringern;
- um eine Stützwand herzustellen;

- als Baugrundbewehrung, um Trag- und/oder Stützkörper herzustellen;
- um die Standsicherheit von Geländesprüngen bzw. Böschungen zu verbessern;
- zur Sicherung gegen Aufschwimmen;
- für andere Anwendungen, für die der Einsatz von Mikropfählen angemessen ist.

1.8 Dieses Dokument gilt nicht für nach EN 14679 hergestellte Tiefreichende Bodenstabilisierungen und Holzpfähle. Mit Hilfe des Düsenstrahlverfahrens hergestellte Säulen werden durch EN 12716 abgedeckt, Verpressanker durch EN 1537.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 791, *Bohrgeräte — Sicherheit*

EN 934-2, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 2: Betonzusatzmittel; Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung*

EN 996, *Rammausrüstung — Sicherheitsanforderungen*

EN 1008, *Zugabewasser für Beton — Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich Wasser, das aus Verfahren der Betonherstellung zurückgewonnen wurde, wie Zugabewasser für Beton*

EN 1536:1999, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) — Bohrpfähle*

EN 1537:1999, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) — Verpressanker*

EN 1991-1, *Eurocode 1: Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau*

EN 1993-5, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 5: Pfähle und Spundwände*

EN 1994-1-1, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln; Regeln für den Hochbau*

EN 1997-1:2004, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen*

EN 10080, *Betonbewehrungsstahl — Schweißgeeigneter gerippter Betonstahl B 500 — Technische Lieferbedingungen für Stäbe, Ringe und geschweißte Matten*

prEN 10138-4, *Spannstähle — Teil 4: Warmgewalzte und behandelte Stäbe*

EN 10210, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen*

EN 12699:2000, *Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) — Verdrängungspfähle*

EN 12794, *Betonfertigteile — Gründungspfähle*

EN ISO 11960, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Stahlrohre zur Verwendung als Futter- oder Steigrohre für Bohrungen (ISO 11960:2004)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Mikropfahl

en: micropile

fr: micropieu

Pfähle mit einem kleinen Durchmesser (kleiner als 300 mm Schaftdurchmesser für gebohrte Pfähle und maximal 150 mm Schaftdurchmesser bzw. Querschnittsbreite bei Verdrängungsmikropfählen)

3.2

Fußaufweitung

en: enlarged base

fr: base élargie

Fuß eines Mikropfahles, der so aufgeweitet ist, dass der Querschnitt des Fußes größer als der Schaftquerschnitt ist

3.3

Schaftdurchmesser

en: shaft diameter

fr: diamètre du fût

der Schaftdurchmesser des Mikropfahles ist der Durchmesser im Bereich zwischen Kopf und Fuß. Er entspricht

- a) für Pfähle, die mit Verrohrung hergestellt sind, dem größten Außendurchmesser der Verrohrung,
- b) für Pfähle, die unverrohrt hergestellt sind, dem größten Durchmesser des Bohrwerkzeuges oder der größten Querschnittsabmessung des Rammwerkzeugs,
- c) für vorgefertigte Pfähle der größten Querschnittsabmessung oder dem Außendurchmesser des vorgefertigten Traggliedes

3.4

Vorversuchs-Mikropfahl

en: preliminary micropile

fr: micropieu préliminaire

Mikropfahl, der vor Beginn der Herstellung der Bauwerks-Mikropfähle zu dem Zweck hergestellt wird, die Eignung der ausgewählten Pfahlbauart zu überprüfen und/oder den Entwurf, die Abmessungen und die Tragfähigkeit zu bestätigen

3.5

de: Herstellungsversuchs-Mikropfahl

en: trial micropile

fr: micropieu de faisabilité

Mikropfahl, der zur Beurteilung der Durchführbarkeit und prinzipiellen Eignung des für eine bestimmte Anwendung vorgesehenen Herstellungsverfahrens eingebracht wird

3.6

Abnahmeversuchs-Mikropfahl

en: test micropile

fr: micropieu d'essai

Mikropfahl, der belastet wird, um das Widerstands-Verformungs-Verhalten sowohl des Pfahls als auch des ihn umgebenden Baugrunds zu ermitteln

3.7

Bauwerks-Mikropfahl

en: working micropile

fr: pieu de fondation

Mikropfahl, der Teil eines Bauwerks ist

3.8

Integritätsprüfung

en: integrity test

fr: essai d'intégrité

Prüfung an einem eingebauten Mikropfahl, um die Fehlerfreiheit der Pfahlteile nachzuweisen

3.9

statische Probelastung

en: static load test

fr: essai de chargement statique

Probelastung, bei der auf den Kopf eines Mikropfahles zur Ermittlung seiner Tragfähigkeit und seines Verformungsverhaltens eine axiale und/oder seitliche Kraft aufgebracht wird

3.10

lastgesteuerte Probelastung

en: maintained load test (ML test)

fr: essai de chargement par palier

statische Probelastung, bei der stufenweise zunehmende Lasten aufgebracht werden, die jeweils über eine bestimmte Dauer oder bis zum Abklingen der Pfahlkopfbewegung oder bis zum Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes konstant gehalten werden

3.11

weggesteuerte Probelastung

en: constant rate of penetration test (CRP test)

fr: essai de chargement à vitesse d'enfoncement constante

statischer Belastungsversuch, bei dem ein Mikropfahl mit einer konstanten Geschwindigkeit unter Messung der dabei auftretenden Kraft in den Baugrund eingedrückt wird

3.12

dynamische Probelastung

en: dynamic load test

fr: essai de chargement dynamique

Belastungsversuch, bei dem eine dynamische Kraft auf den Mikropfahl aufgebracht wird, um die Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten zu bestimmen

3.13

Verpressmörtel

en: grout

fr: coulis

erhärtendes Material, im allgemeinen Zement und Wasser, gegebenenfalls mit Gesteinskörnungen mit kleinem Durchmesser, Zusatzstoffen und Zusatzmitteln, das die Last vom Tragglied oder vom Schaft des Pfahles auf den Baugrund überträgt und/oder zum Korrosionsschutz beiträgt

3.14

Zementmörtel/Feinkornbeton

en: mortar

fr: mortier

Beton mit Gesteinskörnungen mit einer Korngröße von maximal 8 mm

3.15

Einbringen im Verdrängungsverfahren

en: driving

fr: fonçage

Verfahren, um Mikropfähle bis zur geforderten Tiefe in den Baugrund einzubringen, wie z. B. Rammen, Einrütteln, Einpressen, Eindrehen oder eine Kombination dieser oder anderer Verfahren

3.16

Bohren

en: drilling

fr: forage

Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Hohlraums durch einen intermittierenden oder kontinuierlichen Vorgang zum Entfernen des Locker- oder des Festgesteins

3.17

Verrohrung

en: casing

fr: tubage

Rohr zur Stützung des Bohrlochs bei der Pfahlherstellung. Die Verrohrung kann dauerhaft oder temporär sein. Eine dauerhafte Verrohrung kann als Tragglied und/oder als Korrosionsschutz mit herangezogen werden

3.18

Hülse, Mantelrohr

en: liner

fr: gaine, chemise

Rohr, das im Allgemeinen aus einem dünnen Stahlblech oder Kunststoff besteht und den Schaft eines Mikropfahles ganz oder teilweise umgibt und z. B. zum Schutz des Schaftes in weichen oder aggressiven Böden oder zur Verringerung einer negativen Mantelreibung dient

3.19

Vortreibrohr/Rammrohr

en: drive tube

fr: tube de fonçage

Stahlrohr, mit dessen Hilfe der Boden bei der Herstellung von gerammten Ortbeton-Mikropfählen verdrängt wird. Das Vortreibrohr wird während des Verpressens oder Betonierens gezogen

3.20

Verbindung

en: micropile joint

fr: assemblage, connexion de micropieu

Mittel zur Verbindung von Abschnitten des Traggliedes durch Schweißen oder mechanische Verbindungen

3.21

Koppelement/Muffe

en: coupler

fr: manchon

außen liegendes Verbindungsteil von Stab- oder Rohrabschnitten

3.22

Nippel

en: nipple

fr: mamelon

innen liegendes Verbindungsteil von Rohrabschnitten

3.23

Zentrierer

en: centralizer

fr: centreur

Element zur zentrischen Fixierung der Bewehrung in einem Bohrloch oder in einer Verrohrung

3.24

Abstandhalter

en: spacer

fr: écarteur

Bauteil zur Sicherstellung der erforderlichen Überdeckung der Bewehrung mit Zementmörtel /Feinkornbeton oder Beton oder eines Abstandes zwischen den Bewehrungselementen

3.25

Tragglied

en: load bearing element

fr: élément porteur

Bauteil aus Stahl oder einem anderen Werkstoff, das die Lasten vom Bauwerk in den Baugrund übertragen kann

3.26

Spülflüssigkeit, Bohrspülung

en: drilling fluid/mud

fr: fluide de forage, boue de forage

Wasser oder eine Suspension aus Bentonit, Polymeren oder Ton in Wasser, mit oder ohne Zement und anderen Zusätzen, zur Stabilisierung der Bohrlochwandungen und zum Spülen

3.27

Manschettenrohr

en: tube-à-manchettes

fr: tube à manchettes

Rohr mit Bohrungen und Gummimanschetten als Rückschlagventile, durch das unter Verwendung eines Packers das Einpressen von Verpressmörtel möglich ist

3.28

Arbeitsebene

working level

fr: niveau de travail

Aufstandsebene für das Bohr- oder Rammgerät

3.29

Technischer Bauherrenvertreter

en: clients technical representative

fr: représentant technique du client

Vertreter des Bauherren, der mit allen Aspekten der in Frage kommenden Mikropfahlanwendung vertraut und zugleich Fachmann auf dem Gebiet der Mikropfahltechnik ist

3.30

Verpressen

en: grouting

fr: injection sous pression

Einbringen von Verpressmörtel oder Beton in das Bohrloch unter einem Druck, der höher als der hydrostatische Druck ist

3.31

Nachverpressen

en: multi-stage grouting

fr: injection sous pression répétée

Hochdruckverpressung durch ein Manschettenrohr, besondere Ventile oder Nachverpressrohre, nachdem der vorher ins Bohrloch verfüllte Mörtel abgebunden hat

3.32

Verfüllen

en: filling

fr: remplissage gravitaire

Einbringen von Zementmörtel/Feinkornbeton oder anderem Verpressgut in das Bohrloch bei dem nur der hydrostatische Druck aus der Höhe des Verfüllgutes wirkt

4 Voraussetzungen für die Herstellung von Mikropfählen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Vor der Ausführung der Arbeiten zur Herstellung von Mikropfählen müssen alle notwendigen Informationen und die Ergebnisse der Baugrunderkundung vorliegen.

4.1.2 Diese Informationen müssen enthalten:

- a) etwaige rechtliche Beschränkungen;
- b) die Lage der Hauptachsen zum Abstecken;
- c) Zustand benachbarter Bauwerke, der Verkehrswege, der Leitungen usw. im Einflussbereich der Arbeiten, einschließlich der notwendigen Beweissicherungen;
- d) ein angemessenes Qualitätsmanagementprogramm welches die Beaufsichtigung, messtechnische Überwachung und begleitende Versuche abdeckt.

4.1.3 Die Informationen zur Baustelle müssen, soweit zutreffend, enthalten:

- a) Angaben zu den örtlichen Verhältnissen der Baustelle (Grundriss, Baugrenzen, Topographie, Zugangsmöglichkeit, Böschungen, eingeschränkte Arbeitshöhen ...);
- b) Angaben zu bestehenden unterirdischen Bauten und Leitungen, zu Hindernissen, bekannten Kontaminationen und zu archäologischen Objekten;

c) Angaben zu umweltrechtlichen Belangen, wie z. B. Beschränkungen bezüglich Lärm, Erschütterungen und Verschmutzung;

d) Angaben zu laufenden oder zukünftigen Baumaßnahmen wie z. B. Grundwasserabsenkungen, Untertunnelungen, oder zu tiefen Baugruben.

4.2 Besondere Angaben zur Herstellung von Mikropfählen:

4.2.1 Die nachfolgenden zusätzlichen Informationen sind, sofern zutreffend, in die Projektspezifikation aufzunehmen und müssen auf der Baustelle vor dem Beginn der Arbeiten zur Herstellung der Mikropfähle vorliegen:

- Höhe der Arbeitsebenen;
- geodätischer Bezugspunkt;
- chemische Aggressivität von Boden und Grundwasser (= Expositionsklasse entsprechend EN 206-1);
- klimatische Randbedingungen;
- Möglichkeit elektrischer Streuströme;
- mögliche Instabilität des Baugrunds;
- vorhandene Pfähle, Anker und/oder andere künstliche Hindernisse im Baugrund.

4.2.2 Die folgenden Einzelheiten sind, sofern zutreffend, während des Entwurfs zu klären und müssen zur Bauausführung vorliegen:

- alle notwendigen Informationen zur Erstellung der Ausführungspläne und der Verfahrensbeschreibungen;
- Notwendigkeit, Umfang und Ablauf der Bestandsaufnahme bestehender Tragwerke, Verkehrswege sowie des Betriebs von Einrichtungen in der Nachbarschaft der Arbeiten. Soweit Bestandsaufnahmen notwendig sind, müssen die Ergebnisse vor Beginn der Arbeiten vorliegen;
- die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten der am Entwurf, der Ausführung und der Überwachung beteiligten Parteien. Sie müssen in der Projektspezifikation eindeutig definiert werden;
- vorherige Erfahrungen mit Mikropfählen oder anderen Gründungen oder Tiefbauarbeiten auf der Baustelle oder in deren Umgebung;
- zulässige Verformungen der benachbarten Bauwerke;
- Abmessungen und Zustand bestehender Gründungen und Bodenplatten;
- Zustand, Standsicherheit und zulässige Verformungen von zu unterfangenden Bauwerken;
- bestehende Entwässerungs- und Grundwasserabsenkungsmaßnahmen.

4.3 Tätigkeiten

Entwurf und Ausführung sollten — soweit angemessen — die nachfolgenden Tätigkeiten umfassen:

ANMERKUNG Die aufgeführte Reihenfolge der Tätigkeiten stellt nicht zwangsläufig ihre zeitliche Abfolge dar.

- a) Beurteilung der im Rahmen des Entwurfs und der Bemessung getroffenen Annahmen hinsichtlich der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung und Durchführbarkeit der Baumaßnahme;

- b) Herstellung und Probelastung von Vorversuchs- und Herstellungsversuchs-Mikropfählen;
- c) Bewertung der Ergebnisse dieser Probelastungen;
- d) Festlegung des Ablaufs der Herstellung eines Mikropfahls unter Berücksichtigung von c);
- e) Arbeitsanweisungen hinsichtlich der Herstellungsreihenfolge;
- f) Unterweisung aller Beteiligten in die Entwurfsdetails, die besonders zu berücksichtigen sind;
- g) Festlegung der Maßnahmen zur Überwachung der Auswirkungen der Mikropfahlherstellung auf zu unterfangende oder angrenzende Bauwerke (Typ und Genauigkeit der Messgeräte, Messintervalle) und der Interpretation der Messergebnisse;
- h) Festlegung von zulässigen Grenzwerten hinsichtlich der Beeinflussung der zu unterfangenden bzw. benachbarten Bauwerke;
- i) Bereitstellung von Ausführungsplänen;
- j) Festlegung von Kontrollen während der Bauausführung und der Pfahlprobelastungen.

5 Baugrunduntersuchungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Baugrunduntersuchungen müssen den Anforderungen nach EN 1997-1 entsprechen.

5.1.2 Der Bericht zur Baugrunduntersuchung muss rechtzeitig vorliegen, um den Entwurf, die Bemessung und die Ausführung der Mikropfahlarbeiten sachgerecht zu ermöglichen.

5.1.3 Die Baugrunderkundung ist hinsichtlich ihrer Qualität und ihres Umfangs darauf zu überprüfen, ob diese für Entwurf und Bemessung sowie Ausführung ausreichend ist.

5.1.4 Bei ungenügender Baugrunderkundung sind ergänzende Baugrunderkundungsmaßnahmen durchzuführen.

5.2 Besondere Anforderungen

5.2.1 Bei der Festlegung des Umfangs der Baugrunderkundung sind Erfahrungen, die im Rahmen der Durchführung vergleichbarer Gründungsarbeiten unter vergleichbaren Bedingungen und/oder auf benachbarten Baustellen gewonnen wurden, mit einzubeziehen.

ANMERKUNG Der Bezug auf Erfahrungen in diesem Zusammenhang ist zulässig, falls angemessene Mittel zur Überprüfung herangezogen werden (z. B. durch Sondierungen, Bohrlochaufweitungsversuche oder andere Untersuchungen).

5.2.2 Die Bodenkennwerte sind durch in-situ Versuche und/oder Laborversuche über die gesamte Länge der Mikropfähle bzw. bis zu einer Tiefe, die durch die Eigenschaften des Baugrunds und der Lastabtragung des Mikropfahls (Spitzendruckpfahl oder Mantelreibungspfahl) definiert wird, zu bestimmen.

5.2.3 Mit Hilfe der Baugrunduntersuchung ist für Spitzendruck-Mikropfähle nachzuweisen, dass unter der tragenden Bodenschicht am Pfahlfuß keine weiche Schicht ansteht, um die Gefahr des Durchstanzens oder unverträglicher Setzungen auszuschließen.