

DIN EN 12699

ICS 93.020

Entwurf

Einsprüche bis 2013-07-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12699:2001-05 und
DIN EN 12699
Berichtigung 1:2010-11

**Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) –
Verdrängungspfähle;
Deutsche Fassung prEN 12699:2013**

Execution of special geotechnical work –
Displacement piles;
German version prEN 12699:2013

Exécution des travaux géotechniques spéciaux –
Pieux avec refoulement de sol;
Version allemande prEN 12699:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-05-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 60 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Das Dokument (prEN 12699:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 288 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der NABau-Arbeitsausschuss NA 005-05-07 AA „Baugrund, Pfähle (SpA zu CEN/TC 288/WG 16 sowie CEN/TC 341/WG 4)“ zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12699:2001-05 und DIN EN 12699 Berichtigung 1:2010-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) grundlegende Überarbeitung unter den Gesichtspunkten einer Europäischen Harmonisierung;
- b) Berücksichtigung der DIN EN 1997-1 hinsichtlich der Ausführung von Verdrängungspfählen;
- c) redaktionelle Überarbeitung.

Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) — Verdrängungspfähle

Exécution des travaux géotechniques spéciaux — Pieux avec refoulement de sol

Execution of special geotechnical work — Displacement piles

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	6
4 Notwendige Informationen für die Ausführung	13
5 Baugrunduntersuchung	14
6 Baustoffe und Bauprodukte	16
7 Hinweise zu Entwurf und Bemessung	21
8 Ausführung	27
9 Bauaufsicht, Überwachung und Prüfung	36
10 Aufzeichnungen	40
11 Besondere Anforderungen	42
Anhang A (informativ) Klassifizierung und Beispiele	44
Anhang B (informativ) Verbindlichkeit der Festlegungen	56

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12699:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 288 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12699:2000 ersetzen.

Die vorliegende Norm wurde ausgearbeitet, um zusammen mit *ENV 1997-1, Eurocode 7 — Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*, zur Verfügung zu stehen. Abschnitt 7 der vorliegenden Norm beinhaltet die Aspekte des Entwurfs und der Bemessung von Pfählen.

Die Anhänge A und B sind informativ.

1 Anwendungsbereich

1.1 Die vorliegende Norm enthält allgemeine Grundsätze für die Herstellung von Verdrängungspfählen, die ohne Aushub oder Entfernen von Material aus dem Boden, ausgenommen zur Begrenzung von Hebungen und/oder Erschütterungen, zum Entfernen von Hindernissen oder als Einbringhilfen, eingebracht werden.

Die Pfähle werden durch Rammen, Einrütteln, Einpressen, Eindrehen oder durch eine Kombination dieser Verfahren in den Baugrund eingetrieben.

1.2 Baustoffe für Verdrängungspfähle, die in dieser Norm behandelt werden, können sein:

- Stahl;
- Gusseisen;
- Beton, Mörtel;
- Holz;
- Verpressmörtel;
- oder eine Kombination der oben erwähnten Baustoffe.

1.3 Diese Norm behandelt vorgefertigte Pfähle, am Ort hergestellte Pfähle oder eine Kombination dieser Verfahren zur Herstellung von Verdrängungspfählen mit einer regelmäßigen Form.

Beispiele sind im Anhang A, Bilder A.2 und A.3 dargestellt.

1.4 Verdrängungspfähle können in Böden eingebracht werden, die durch Baugrundverbesserungsverfahren verbessert werden. Die Baugrundverbesserung kann vor, gleichzeitig oder nach dem Einbringen der Pfähle durchgeführt werden.

1.5 Für den Zweck dieser Norm gibt es bis auf praktische Überlegungen keine Einschränkungen bezüglich Schaft- oder Fußaufweitungen, Länge oder Neigung.

1.6 Die Bestimmungen der Norm gelten für:

- Einzelpfähle;
- Pfahlgruppen;
- Stahlbetonspundbohlen.

1.7 Säulen die durch Anwendung von Baugrundverbesserungsverfahren (wie z. B. Mixed-in-place-Verfahren, Düsenstrahlverfahren, Verdrängungsvermörtelung, Rütteldruckverfahren, Rüttelstopfverfahren) hergestellt werden, sind nicht Gegenstand dieser Norm. Für Bohrpfähle gilt EN 1536. Für Stahl- und Holzspundwände gilt EN 12063. Mikropfähle werden in EN 14199 behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ENV 206, *Beton — Eigenschaften, Herstellung und Verarbeitung und Gütenachweis*

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 288-2, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 2: Schweißanweisung für das Lichtbogenschweißen*

EN 445, *Einpressmörtel für Spannglieder — Prüfverfahren*

EN 447, *Einpressmörtel für Spannglieder — Allgemeine Anforderungen*

EN 499, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

EN 757, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von hochfesten Stählen — Einteilung*

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 bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton*

EN 1090-1, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile*

EN 1090-2, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*

EN 1536, *Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) — Bohrpfähle*

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

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

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

EN 1997-2, *Eurocode 7: Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

EN 1998-1, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten*

EN 1998-5, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte*

EN ISO 2560, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003, korrigierte Fassung:2005+Cor. 1:2006)*

EN ISO 9692-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung — Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen*

EN ISO 9692-2, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißnahtvorbereitung — Teil 2: Unterpulverschweißen*

EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

EN 10080, *Stahl für die Bewehrung von Beton — Schweißgeeigneter Betonstahl — Allgemeines*

EN 10248, *Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen*

EN 10249-1, *Kaltgeformte Spundbohlen aus unlegierten Stählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

EN 10249-2, *Kaltgeformte Spundbohlen aus unlegierten Stählen — Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 12063, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) — Spundwandkonstruktionen*

EN 12390-3, *Prüfung von Festbeton — Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern*

EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

EN 12794, *Betonfertigteile — Gründungspfähle*

EN 13670, *Ausführung von Tragwerken aus Beton*

EN ISO 14341, *Schweißzusätze — Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen*

prEN 16228-1 (Teile 1 bis 7), *Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten — Sicherheit*

EN ISO 17632, *Schweißzusätze — Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen mit und ohne Schutzgas von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

EN ISO 17660-1, *Schweißen — Schweißen von Betonstahl — Teil 1: Tragende Schweißverbindungen*

EN ISO 18276, *Schweißzusätze — Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen mit und ohne Schutzgas von hochfesten Stählen — Einteilung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Verdrängungspfahl

Pfahl, der im Boden ohne Aushub oder Entfernen von Bodenmaterial hergestellt wird, ausgenommen zur Begrenzung von Hebungen und/oder Begrenzung von Erschütterungen sowie zum Entfernen von Hindernissen oder als Einbringhilfen

3.2

vorgefertigter Pfahl

Fertigpfahl

Pfahl oder Pfahlelement, der/das vor dem Einbringen in einem Stück oder in Pfahlschüssen hergestellt wurde

3.3

Ortbetonverdrängungspfahl

Pfahl, der durch Einbringen einer am Ende verschlossenen Betonverschalung oder mit einer bleibenden oder vorübergehenden Verrohrung im Baugrund hergestellt wird. Der dabei entstandene Hohlraum wird mit unbewehrtem oder bewehrtem Beton, Verpressmörtel oder Mörtel verfüllt

3.4

zusammengesetzter Pfahl

Pfahl, der aus zwei oder mehreren miteinander verbundenen Teilen unterschiedlicher Bauart oder Abmessungen besteht. Die Verbindung zwischen den Bauteilen ist für die Lastübertragung und die Verhinderung des Lösens während und nach dem Einbringen ausgelegt (siehe Anhang A, Bild A.8)

3.5

Schraubpfahl

Verdrängungspfahl, bei dem der Pfahl oder das Pfahlrohr am unteren Ende mit einer begrenzten Anzahl von Schraubgängen ausgestattet ist und der/das durch eine Kombination von Drehen und vertikalem Vorschub eingebracht wird. Beim Eindreh- und/oder beim Ausdrehvorgang wird der Boden im Wesentlichen seitlich verdrängt und es findet praktisch kein Aushub statt (siehe Anhang A, Bild A.10)

3.6

eingepresster Fertigpfahl

Pfahl, der durch statische Kraft in den Boden eingepresst wird

3.7

verpresster Verdrängungspfahl

Pfahl, der mit einem aufgeweiteten Pfahlfuß versehen ist, der entlang eines Teils oder der gesamten Pfahllänge einen Hohlraum bildet, der während des Einbringens mit Verpressmörtel, Mörtel, Gemisch aus Verpressmörtel und Boden oder feinkörnigem Beton verfüllt wird (siehe Anhang A, Bild A.11)

3.8

nachverpresster Pfahl

Pfahl, bei dem eine Mantel- und/oder Fußverpressung nach dem Einbringen stattfindet. Die Verpressung erfolgt durch Verpressrohre, die entlang des Pfahles befestigt oder im Pfahl eingebaut sind (siehe Anhang A, Bild A.12)

3.9

Verrohrung

Stahlrohr, das zeitweilig oder ständig eingesetzt wird. Die vorübergehende (zeitweilige) Verrohrung unterstützt den Boden um den Pfahlschaft während des Einbringens und wird nach Fertigstellung der Betonierung herausgezogen. Eine bleibende (dauerhafte) Verrohrung kann als Schutz- oder lastaufnehmendes Element wirken

3.10

Vortreibrohr

am Ende verschlossenes Stahlrohr zum Verdrängen des Bodens bei der Herstellung eines Ortbetonpfahles, das während des oder nach dem Betonieren(s) gezogen wird

3.11

Hülse

Mantelrohr

Rohr, meist aus dünnem Stahlblech bestehend, das ein Bestandteil des Pfahlschaftes bildet, z. B. zum Schutz der Pfahlschäfte in weichen oder aggressiven Böden oder zur Verringerung negativer Mantelreibung

3.12

Pfahlverbindung

Pfahlkupplung

Element zum Verbinden von Pfahlelementen durch Schweißen oder durch mechanische oder andere Verbindungssysteme (Beispiele siehe Anhang A, Bild A.7, A.8 und A.9)

3.13

Pfahlschuh

Schuh oder Spitze, der/die am unteren Ende eines Pfahles oder Vortreibrohres angebracht ist, um den Pfahlfuß zu bilden (Beispiele siehe Anhang A, Bild A.4a bis A.4d)

3.14

Flügel

auf den Pfahlschaft aufgeschweißte Stahlprofile, die die Schaftverbreiterung bilden (siehe Anhang A, Bild A.2j)

3.15

Mäkler

Stahlprofile zum Führen des Rammgerätes und/oder des Pfahles beim Rammen (siehe Anhang A, Bild A.6)

3.16

Rambbär

Teil der Rammausrüstung zum Einbringen oder Ziehen der Pfähle oder Vortreibrohre durch Schläge (Schlag- oder Freifallrammung)

3.17

Vibrationsbär

Vorrichtung zum Einbringen oder Ziehen von Pfählen, Vortreibrohren oder Verrohrungen durch Anwendung von Schwingungen

3.18

Schlaghaube

Vorrichtung, üblicherweise aus Stahl, die so zwischen der Unterseite des Rambbärs und dem Pfahl oder Vortreibrohr angeordnet ist, damit die Rammschläge gleichmäßig auf den Pfahlkopf verteilt werden (siehe Anhang A, Bild A.6)

3.19

Haubenfutter

Vorrichtung oder Material, die/das zwischen Rambbär und -haube eingesetzt wird, um Bär und Haube vor zerstörenden direkten Schlägen zu schützen. Das Futtermaterial muss eine ausreichende Steifigkeit besitzen, um die Rammenergie wirksam in den Pfahl einzuleiten (siehe Anhang A, Bild A.6)

3.20

Pfahlfutter

Material, üblicherweise Weichholz, das zwischen der Schlaghaube und dem Kopf eines Betonfertigpfahles eingelegt wird (siehe Anhang A, Bild A.6)

3.21

Rammjungfer

zeitweilige Verlängerung, die während des Rammens verwendet wird, um das Eintreiben des Pfahlkopfes unter die Geländeoberfläche, Wasseroberfläche oder unter den tiefsten Punkt, den die Rammausrüstung ohne Lösen aus dem Mäkler noch erreichen kann, zu ermöglichen

3.22

Dorn

Mandrell

Jungfer (Stahleinlage), die zum Einbringen in einen Rohrpfahl mit geschlossenem Ende eingeführt und nach dem Einbau herausgezogen wird

3.23

Einbringen

Einbringen im Verdrängungsverfahren

Verfahren, um Pfähle, Vortreibrohre oder Verrohrungen in den Baugrund einzubringen, wie z. B. Rammen, Einrütteln, Einpressen, Eindrehen oder eine Kombination dieser Verfahren

3.24

Rammpfahl
ingebrachter Pfahl
Verdrängungspfahl

Pfahl, der durch Rammen in den Baugrund eingetrieben wird, wobei der Boden durch den Pfahl oder das Vortreibrohr verdrängt wird

3.25

Einbringhilfe

Verfahren, mit dem das Eindringen eines Pfahles in den Baugrund unterstützt wird

3.26

Kernbohren

Bodenentnahme durch Kernbohrung (z. B. um die Einwirkung der Hebung durch das Einbringen der Pfahles zu vermindern), die Entnahme kann ebenfalls durch Vorbohren erfolgen, siehe 3.28

3.27

Spülen

Unterstützung des Einbringens durch Verwendung von Druckwasser, durch das Teile des Bodens hydraulisch entfernt werden

3.28

Vorbohren

Bohren durch Hindernisse oder Materialien, die so fest sind, dass sie mit dem vorgesehenen Pfahltyp und der vorgesehenen Geräteausrüstung nicht durchörtert werden können

3.29

Verpressen

Einbringen einer flüssigen Bindemittelmischung (z. B. Verpresszement, Mörtel, feinkörniger Beton)

3.30

Nachschlagen

Nachrammen

zusätzliche Reihe von Rammschlägen zum Einbringen des Fertigpfahles oder der Verrohrung, um die Einbringkriterien und/oder die Tragfähigkeit zu überprüfen

3.31

Nachverdrängen

Nachrammen

Verfahren, um bei einem zeitweilig verrohrten Ortbetonpfahl eine Schaftaufweitung herzustellen

3.32

Anfangspfahl

Sondierungspfahl

erster Bauwerkspfahl auf der Baustelle

3.33

Probepfahl (zur Ermittlung der Tragfähigkeit)

Probebelastungspfahl

Pfahl, auf den eine Last aufgebracht wird, um das Widerstands-Verformungs-Verhalten des Pfahles und des umgebenden Baugrundes zu ermitteln

3.34

Probepfahl (zum Herstellungsversuch)

Eignungspfahl

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

3.35

Probepfahl (provisorischer Pfahl)

Vorversuchspfahl

Pfahl, der vor Beginn der eigentlichen Pfahlarbeiten oder von Teilen derselben hergestellt wird, um die Eignung des ausgewählten Pfahltyps und der ausgewählten Geräteausrüstung nachzuweisen und/oder den Entwurf, die Abmessungen und die Tragfähigkeit zu bestätigen

3.36

Einbringkriterien

Einbringparameter, die beim Einbringen eines Pfahles zu erfüllen sind

3.37

Eindringung

mittlere bleibende Eindringung eines Pfahles in den Baugrund je Rammschlag, gemessen durch eine Reihe von Rammschlägen

3.38

Überwachung

passiver Teil der Kontrolle und Feststellung der technischen Qualität des Pfahlherstellungsvorganges

3.39

Bauaufsicht

Überprüfung

aktiver Teil der Beaufsichtigung oder Leitung der Pfahlherstellung

3.40

Aufzeichnung

Dokumentation

Erstellen eines durchgehenden Berichtes über die Pfahlherstellung und die überwachten Aspekte

3.41

statische Pfahlprobebelastung

Probebelastung, bei der auf den Pfahlkopf zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Pfahles vorher bestimmte axiale und/oder seitliche Kräfte aufgebracht werden

3.42

lastgesteuerte Pfahlprobebelastung

ML-Test

(en: maintained load pile test)

statische Probebelastung, bei der ein Probepfahl mit stufenweise zunehmenden Lasten beansprucht wird, die jeweils über eine bestimmte Dauer oder bis zum Abklingen der Pfahlbewegung oder bis zum Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes konstant gehalten werden

3.43

weggesteuerte Probebelastung

CRP-Test

(en: constant rate of penetration load test)

statische Probebelastung, bei der ein Probepfahl mit einer konstanten Geschwindigkeit in den Boden gedrückt und die dafür nötige Kraft gemessen wird

3.44

dynamische Pfahlprobebelastung

Probebelastung, bei der auf den Pfahlkopf eine dynamische Kraft aufgebracht wird und Messungen der Dehnung und der Beschleunigung durchgeführt werden, um die Tragfähigkeit des Pfahles zu ermitteln

3.45

schnelle Pfahlprobebelastung

Probebelastung, bei der auf den Pfahlkopf eine dynamische Kraft aufgebracht wird und Messungen der Kraft und der Verdrängung durchgeführt werden, um die Tragfähigkeit des Pfahles zu ermitteln

3.46

Integritätsprüfung

Versuch, der an einem eingebauten Pfahl zum Nachweis der Mängelfreiheit des Materials und der Geometrie des Pfahles durchgeführt wird

3.47

Ultraschallprüfung

Integritätsprüfung, bei der eine Serie von Schallwellen von einem Sender durch den Pfahlbeton zu einem Empfänger geschickt und die Charakteristika der empfangenen Wellen gemessen werden, um daraus auf die Kontinuität und Querschnittsänderungen des Pfahlschaftes zu schließen

3.48

Prüfung mittels Kernbohrung

Integritätsprüfung, die an einer Kernbohrung in einem Pfahlschaft ausgeführt wird

3.49

Ultraschallprüfung mittels Kernbohrung

Ultraschallprüfung im Pfahl

Integritätsprüfung des Pfahlbetons mittels Ultraschall, die von Kernbohrungen oder Messrohren im Pfahlschaft ausgeführt wird

3.50

Arbeitsebene

Plattformhöhe der Ramme

Höhenlage der Arbeitsfläche, auf der die Ramme arbeitet (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.51

Betonierhöhe

endgültige Höhe, bis zu der betoniert wird. Diese ist ein vom Herstellungsverfahren abhängiges Maß oberhalb der Kapphöhe (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.52

Kapphöhe

planmäßige Pfahlkopfhöhe

vorgeschriebene Höhe, bis zu der ein Pfahl gekappt wird, bevor er mit dem Überbau verbunden wird (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.53

Pfahlfußkote

Pfahlfußebene

unterster Höhenpunkt/unterste Ebene des Pfahles (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.54

Pfahlkopffläche

Oberfläche des Pfahlkopfes (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.55

Pfahlkopf

oberer Teil des Pfahles (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.56

Pfahlschaft

Pfahlkörper zwischen Kopf und Fuß (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.57

Pfahlfuß

unterer Teil des Pfahles (siehe Anhang A, Bild A.13)

5.58

Pfahlspitze

unterster Teil des Pfahles (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.59

Pfahlsohle

Aufstandsfläche des Pfahles (siehe Anhang A, Bild A.13)

3.60

kathodischer Korrosionsschutz

Verfahren zum Korrosionsschutz von Stahlpfählen durch Anbringen einer Opferanode oder durch Anlegen einer äußeren elektrischen Spannung

3.61

Streustrom

Gleichstrom, der im Erdreich fließt und Pfahlkorrosion verursachen kann

3.62

Abbindebeginn

Entwicklungsstufe nach dem Mischen des Betons, bei der dieser vom flüssigen in den festen Zustand übergeht

3.63

Hebung

Aufwärtsbewegung des Baugrundes oder Pfahles

3.64

Besenwirkung

Aufsplittern/Zerfasern eines Holzpahles am Fuß oder Kopf

3.65

bautechnische Unterlagen

Gesamtheit aller Zeichnungen, technischen Daten und Anforderungen, die für die Ausführung eines bestimmten Projekts erforderlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bautechnischen Unterlagen sind kein einzelnes Dokument, sondern enthalten sämtliche Unterlagen, die zum Zweck der Durchführung der Bauarbeiten vom Planer an den Bauausführenden übergeben werden. Sie schließen die Projektspezifikation mit ein, die zur Ergänzung und näheren Bestimmung der Anforderungen dieser Europäischen Norm erarbeitet wurde, und enthalten Verweise auf nationale Regelungen, die am Ort der Verwendung maßgebend sind.

3.66

Projektspezifikation

Zusammenstellung der Anforderungen, die für ein bestimmtes Projekt gelten

Anmerkung 1 zum Begriff: In EN 1536, Anhang A, ist eine Erläuterung von üblichen Begriffen für Pfahlarbeiten enthalten.

3.67

kopfgerammter Pfahl

Kopframmen

Verfahren zum Einbringen des Pfahles oder des Vortreibrohrs in den Baugrund durch Rammen auf der Kopffläche des Pfahles oder des Vortreibrohrs

3.68

fußgerammter Pfahl

Innenrammen

Verfahren zum Einbringen des Pfahles oder des Vortreibrohrs in den Baugrund durch Rammen mit einer Ramme im Inneren des Vortreibrohrs auf einen im Fuß des Vortreibrohrs befindlichen Pfropfen

4 Notwendige Informationen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Vor der Ausführung der Arbeit müssen alle wichtigen Informationen zur Verfügung gestellt werden.

4.1.2 Diese Informationen sollten umfassen:

- alle rechtlichen oder gesetzlichen Einschränkungen;
- Angabe der Bau-Hauptachsen zur Absteckung;
- der Zustand von benachbarten Bauten, Straßen, Ver- und Entsorgungsleitungen usw. einschließlich der notwendigen Beweissicherung;
- ein geeignetes Qualitätsmanagementsystem einschließlich Bauaufsicht, Überwachung und Prüfung.

4.1.3 Sofern maßgebend, müssen die Informationen zu den Baustellenverhältnissen folgende Punkte umfassen:

- die Geometrie der Baustelle (z. B. Randbedingungen, Topographie, Zugang, Geländeneigungen, Höhenbeschränkungen usw.);
- bestehende unterirdische Bauten und Fundamente, Ver- und Entsorgungsleitungen, bekannte Kontaminationen des Baugrundes, archäologische Beschränkungen;
- Einschränkungen aus Umweltschutzgründen, z. B. hinsichtlich Lärm, Erschütterung oder Verschmutzung;
- künftige oder gleichzeitige Arbeiten, z. B. Grundwasserhaltungen, Tunnelbau, tiefe Baugruben.

4.2 Besondere Punkte

4.2.1 Sofern maßgebend, müssen folgende besondere Punkte enthalten sein:

- die bautechnischen Unterlagen (siehe 3.65);
- die frühere Nutzung des Grundstückes;
- benachbarte Gründungen (Art, Lasten und Geometrie);
- geotechnische Informationen und Daten, wie in Abschnitt 5 festgelegt;
- Vorkommen von Hindernissen im Baugrund (Mauerwerkreste, Verankerungen usw.);
- vorhandene Höhenbeschränkungen;
- Vorhandensein von archäologischen Bauwerksresten;
- Vorhandensein von natürlichen und/oder künstlichen Hohlräumen (Bergwerke usw.);
- Vorhandensein von Altlasten im Baugrund;
- alle besonderen Anforderungen an die Pfahlausführung, insbesondere Anforderungen bezüglich der Toleranzen und Materialgüte;
- sofern vorhanden, frühere Erfahrungen mit Verdrängungspfählen oder anderen Gründungsarten oder geotechnischen Arbeiten auf dem betreffenden Grundstück oder auf den benachbarten Grundstücken;
- geplante Vorarbeiten in unmittelbarer Umgebung, z. B. Unterfangungen, Bodenverbesserung, Grundwasserhaltung;

4.2.2 Notwendigkeit, Umfang, Durchführung und Inhalt der Beweissicherung des Zustandes von benachbarten Bauten, Straßen, Ver- und Entsorgungsleitungen usw. müssen festgelegt werden.

4.2.3 Die Beweissicherung muss vor Beginn der Bauarbeiten durchgeführt sein und vorliegen. Schlussfolgerungen aus der Beweissicherung müssen zur Festlegung der Grenzwerte für die Bewegungen angewendet werden, die durch die Bauarbeiten ausgelöst werden und die benachbarten Bauwerke beeinflussen können.

4.2.4 Alle zusätzlichen oder abweichenden Anforderungen, die in den Abschnitten der vorliegenden Norm erlaubt sind, müssen festgelegt und vor Beginn der Bauarbeiten vereinbart werden, und das System zur Qualitätskontrolle muss entsprechend angepasst werden.

ANMERKUNG Solche zusätzlichen Anforderungen können sein:

- verringerte oder vergrößerte geometrische Herstellungstoleranzen;
- Verwendung anderer oder veränderter Baustoffe;
- besondere Verankerung oder Verdübelung von Verdrängungspfählen in Fels;
- besondere Bewehrung, wie Stahlrohre, Stahleinlagen, Stahlprofile oder Fasern (Stahl oder synthetische Werkstoffe);
- Mantel- oder Fußverpressungen;
- Verwendung von Felsschuhen;
- Einsatz von Einbringhilfen (Vorbohren, Vorspülen, ...);
- Verwendung von reibungsmindernden Beschichtungen.

5 Baugrunduntersuchung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Baugrunduntersuchung muss die in EN 1997-1 und EN 1997-2 festgelegten Anforderungen erfüllen.

ANMERKUNG 1 Die Tiefe und der Umfang der Baugrunduntersuchung sollten ausreichend sein, um alle Baugrundformationen und Schichten, die sich auf das Bauwerk auswirken, festzustellen, die maßgeblichen Eigenschaften des Baugrundes zu bestimmen und die Baugrundbedingungen zu erkennen (z. B. wenn die Tragfähigkeit auf Spitzenwiderstand beruht, sollte nachgewiesen werden, dass eine tragfähige Schicht nicht direkt von einer weicheren Schicht unterlagert wird, wenn die Möglichkeit des Durchstanzens oder von übermäßigen Bewegungen besteht).

ANMERKUNG 2 Bei der Festlegung des Umfanges der Baugrunderkundung sollten relevante Erfahrungen bei der Ausführung von vergleichbaren Gründungsarbeiten unter ähnlichen Verhältnissen und/oder in der Umgebung der Baustelle berücksichtigt werden. (Die Übertragung einschlägiger Erfahrungen ist gestattet, wenn geeignete Mittel zur Bestätigung angewendet werden, z. B. Sondierungen, Pressiometer- oder andere Versuche).

ANMERKUNG 3 EN 1997-2 enthält Angaben über die Tiefe und den Umfang der Untersuchungen.

5.1.2 Der geotechnische Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten) muss rechtzeitig vorliegen, um eine zuverlässige Bemessung und Ausführung der speziellen geotechnischen Arbeiten (Verdrängungspfähle) zu ermöglichen.

5.1.3 Die Baugrunduntersuchungen müssen geprüft werden, um festzustellen, ob sie für die Bemessung und Ausführung der speziellen geotechnischen Arbeiten (Verdrängungspfähle) ausreichend sind.

5.1.4 Sind die Baugrunduntersuchungen nicht ausreichend, muss eine zusätzliche Untersuchung durchgeführt werden.

5.2 Besondere Anforderungen

5.2.1 Besondere Aufmerksamkeit muss auf folgende Gesichtspunkte gerichtet werden, die für die Ausführung von Verdrängungspfählen relevant sind:

- a) die Geländehöhe bezogen auf die anerkannte nationale Bezugshöhe oder einen festgelegten Bezugspunkt an allen Stellen, an denen Baugrunduntersuchungen oder Feldversuche durchgeführt wurden;
- b) Wasserdruckhöhen aller Grundwasserstockwerke und Durchlässigkeit der Böden;
- c) Vorkommen von grobkörnigen, stark durchlässigen Böden oder von Hohlräumen (natürlich oder künstlich), die ein plötzliches Absacken des Betons während des Einbringens verursachen können, und daher besondere Maßnahmen erfordern können;
- d) Vorkommen, Festigkeit und Verformungswerte weicher Böden, wie Ton und Torf von breiiger Konsistenz, die Schwierigkeiten beim Betonieren verursachen können (Verformung oder Einsturz);
- e) Vorkommen von Blöcken oder Hindernissen, die beim Einbringen Schwierigkeiten bereiten können und eine Beurteilung ihrer Größe und Häufigkeit, sofern zutreffend;
- f) Vorkommen, Lage und Festigkeit von hartem Fels oder anderer harter Stoffe, die beim Einbringen Schwierigkeiten bereiten und den Einsatz von Einbringhilfen erfordern können;
- g) Vorkommen, Ausdehnung und Mächtigkeit aller Schichten, die empfindlich auf Wasserinfiltration oder Beanspruchung durch Rammwerkzeuge (z. B. Stoß, Erschütterung oder Schwingungen) reagieren können;
- h) Vorkommen und Kennwerte des oberflächennahen Untergrunds, der den Unterbau (Erdplanum) der Arbeitsebene bilden wird, um die Anforderungen an eine sichere und wirksame Arbeitsebene nach 8.3.1 zu beurteilen;
- i) Baugrundsichten, in denen eine hohe Grundwassergeschwindigkeit herrscht;
- j) schädliche chemische Bestandteile im Grundwasser, Boden und Fels sowie die Wassertemperaturen sofern gefordert;

ANMERKUNG Die Korrosion von Beton kann schädlich für das Langzeitverhalten sein, da sie die Mantelreibung mit der Zeit vermindern kann.

- k) schädliche chemische Bestandteile von Auffüllungen (Altmaterialien);
- l) Vorhandensein von vorbehandelten Böden, die sich während des Aushubs ungünstig auswirken können;
- m) Bergbau unter der Baustelle;
- n) Standsicherheitsprobleme im Bereich der Baustelle (z. B. Standsicherheit von Böschungen).

5.2.2 Die Wasserdruckhöhen der verschiedenen Grundwasserstockwerke im Bereich der Baustelle müssen gesondert und über einen ausreichenden Zeitraum überwacht werden, um die höchsten Wasserstände einzuschätzen, die während der Herstellung der Pfähle auftreten können.

5.2.3 Besondere Aufmerksamkeit muss auf artesische Bedingungen gerichtet werden.

5.2.4 Die Festigkeit von Böden und Felsen muss durch Labor- und/oder durch Feldversuche über die ganze Länge der Pfähle und bis zu einer bestimmten Tiefe unterhalb des Pfahlfußes ermittelt werden.

ANMERKUNG Die Erkundungstiefe richtet sich nach der Art des Baugrundes und der Funktion der Pfähle (für Gründungen oder Stützbauwerke).

5.2.5 Wenn gefordert wird, dass Verdrängungspfähle auf Fels abgesetzt werden oder in ihn einbinden, muss die Höhe der Felsoberfläche bestimmt werden.

ANMERKUNG Die zu untersuchende Fläche hängt von der Funktion der Pfähle ab (für Gründungen oder Stützbauwerke).

6 Baustoffe und Bauprodukte

6.1 Allgemeines

6.1.1 Sämtliche Baustoffe und Bauprodukte müssen den Anforderungen der betreffenden Europäischen Normen, den am Ort der Verwendung geltenden Bestimmungen und den Vorgaben der Projektspezifikation entsprechen.

6.1.2 Die Bezugsquellen der Baustoffe sind zu dokumentieren und dürfen nicht ohne vorherige Benachrichtigung gewechselt werden.

6.2 Vorgefertigte Verdrängungspfähle

6.2.1 Betonpfähle

6.2.1.1 Die Baustoffe und die Herstellung von Betonfertigpfählen, einschließlich Pfahlverbindungen, müssen EN 12794 entsprechen.

6.2.2 Stahlpfähle

6.2.2.1 Die Baustoffe und die Herstellung von Stahlpfählen müssen mindestens den folgenden Normen entsprechen:

- EN 1993-1;
- EN 1993-5;
- EN 10210 oder EN 10219 oder EN ISO 11960, wenn Hohlprofile (z. B. Rohre) eingesetzt werden;
- EN 10025, wenn warmgewalzte Erzeugnisse (z. B. H-Profile) eingesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Anforderungen an die Prüfbescheinigungen sind in EN 10204 angegeben.

ANMERKUNG 2 Hinsichtlich von wiederverwendeten Baustoffen siehe EN 1993-5, 3.1.

6.2.2.2 Beton, der nachträglich in einen Stahlpfahl eingebracht wird, muss (wenn der Beton für tragende Ausführungen bei der Bemessung verwendet wird) prEN 206-1:2011, Anhang D, entsprechen.

6.2.3 Holzpfähle

6.2.3.1 Baustoffe, Herstellung und Handhabung von Holzpfählen müssen mit EN 1995-1-1 und den bautechnischen Unterlagen und den Projektspezifikation übereinstimmen.

6.2.3.2 Zugerichtete Pfähle müssen gleichmäßig konisch sein. Die Querschnittsmaße sollten sich höchstens um 0,015 m/m ändern. Das Maß der Auslenkung aus der Längsachse des Pfahles darf höchstens 1 % seiner Länge betragen.

6.2.3.3 Wenn nichts anders vereinbart, müssen die Pfähle ungestoßen geliefert werden.

6.2.3.4 Holzschutzverfahren müssen der Spezifikation entsprechen.