

DIN EN 12794

ICS 91.100.30; 93.020

Ersatz für
DIN EN 12794:2005-06**Betonfertigteile –
Gründungspfähle;
Deutsche Fassung EN 12794:2005+A1:2007**

Precast concrete products –
Foundation piles;
German version EN 12794:2005+A1:2007

Produits préfabriqués en béton –
Pieux de fondation;
Version allemande EN 12794:2005+A1:2007

Gesamtumfang 48 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12794:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Beton-erzeugnisse“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) ausgearbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss NA 005-07-08 AA „Betonfertig-teile“ – Spiegelausschuss zu CEN/TC 229 des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12794:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen im Vorwort aktualisiert;
- b) Anmerkung 1 in 4.3.3.2.2 geändert;
- c) neuen Absatz in 4.3.8.3 eingefügt;
- d) in A.1.7 erforderliche Angaben im Prüfbericht teilweise geändert;
- e) Anmerkung in B.2.3.1.1 geändert;
- f) redaktionelle Änderungen in B.4.4.1.2 (15), B.9.5.3 und B.9.5.4 vorgenommen;
- g) Anhänge C und ZA redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12794: 2005-06

Deutsche Fassung

**Betonfertigteile —
Gründungspfähle**

Precast concrete products —
Foundation piles

Produits préfabriqués en béton —
Pieux de fondation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. November 2004 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 6. April 2007 vom CEN angenommen wurde.

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 des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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

Ⓐ Die Nummerierung der Abschnitte (zumindest in Bezug auf die ersten drei Ziffern) richtet sich streng nach EN 13369:2004 "Allgemeine Regeln für Betonfertigteile". Ist ein Abschnitt aus EN 13369 nicht zutreffend oder in einem allgemeinen Verweis dieser Norm enthalten, entfällt die Nummer. Dies kann zu Lücken in der Nummerierung führen. Ⓐ

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	7
3.1 Gründungspfähle	7
4 Anforderungen	9
4.1 Anforderungen an die Baustoffe.....	9
4.2 Anforderungen an die Herstellung.....	9
4.3 Anforderungen an das Endprodukt	10
5 Prüfverfahren	17
5.1 Betonprüfungen	17
5.2 Bestimmung der Maße und der Oberflächenbeschaffenheit	17
5.3 Gewicht der Fertigteile	17
6 Bewertung der Konformität	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Erstprüfung	17
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle	17
7 Kennzeichnung	18
8 Technische Dokumentation	18
Anhang A (normativ) Typprüfverfahren für den Nachweis der Robustheit und Steifigkeit von Pfahlverbindungen	19
A.1 Schlagprüfung mit anschließender Biegeprüfung	19
A.1.1 Kurzbeschreibung	19
A.1.2 Prüfeinrichtung	19
A.1.3 Prüfkörper.....	19
A.1.4 Schlagprüfung.....	19
A.1.5 Biegeprüfung.....	20
A.1.6 Auswertung der Prüfergebnisse	21
A.1.7 Prüfbericht.....	22
Anhang B (normativ) Bemessungsaspekte in Bezug auf EN 1992-1-1.....	23
B.1 Allgemeines	23
B.1.1 Anwendungsbereich	23
B.2 Bemessungsgrundlagen	23
B.2.1 Anforderungen	23
B.2.3 Ausgangsgrößen	23
B.2.4 Nachweis nach dem Verfahren der Anwendung von Teilsicherheitsfaktoren	24
B.3 Baustoffe	24
B.4 Dauerhaftigkeit und Betondeckung der Bewehrung.....	24
B.4.4 Nachweisverfahren	24
B.5 Baustatik.....	24
B.6 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS)	24
B.7 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS)	24
B.8 Bauliche Durchbildung von Bewehrung und Spanngliedern	24

B.8.4	Verankerung der Längsbewehrung	24
B.8.7	Überlappungen und mechanische Kupplungen	25
B.9	Bauliche Durchbildung von Bewehrungsgliedern und besondere Regeln	25
B.9.5	Vorgefertigte Gründungspfähle	25
Anhang C (normativ) Vorschriften für die Bemessung und Herstellung von mit einem einzelnen		
	Stab bewehrten Pfählen in Bezug auf dieses Dokument und EN 1992-1-1	27
Allgemeines		
C.4	Anforderungen	27
C.4.1	Anforderungen an die Baustoffe	27
C.4.2	Anforderungen an die Herstellung	27
C.4.3	Anforderungen an das Endprodukt	27
C.5	Prüfverfahren	28
C.6	Bewertung der Konformität	28
C.7	Kennzeichnung	28
C.8	Technische Dokumentation	28
C.9	Bauliche Durchbildung von Bewehrungsgliedern und besondere Regeln	28
C.9.5	Vorgefertigte Gründungspfähle	28
Anhang D (informativ) Vorschriften für die Bemessung und Aufstellung von mit einem einzelnen		
	Stab bewehrten Pfählen und Pfahlsegmenten	29
D.1	Allgemeines	29
D.1.1	Anwendungsbereich	29
D.2	Bemessungsgrundlagen	29
D.2.1	Anforderungen	29
Anhang E (normativ) Verfahren zur Messung der Rechtwinkligkeit der Pfahlkopfoberseite,		
	Pfahlspitze oder Pfahlverbindung in Bezug auf die Pfahlachse	30
E.1	Kurzbeschreibung	30
E.2	Prüfergebnisse	30
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen		
	oder andere Bestimmungen von EG-Richtlinien betreffen	32
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften	32
ZA.2	Verfahren der Konformitätsbescheinigung von Gründungspfählen	35
ZA.2.1	Systeme der Konformitätsbescheinigung	35
ZA.2.2	EG-Zertifikat und Konformitätserklärung	36
ZA.3	CE-Kennzeichnung und Etikettierung	37
ZA.3.1	Allgemeines	37
ZA.3.2	Angabe von geometrischen Daten und Baustoffeigenschaften	39
ZA.3.3	Angabe der Produkteigenschaften	41
ZA.3.4	Erklärung der Übereinstimmung mit gegebenen Bemessungsunterlagen	43
Anhang Y (informativ) Auswahl des Verfahrens zur CE-Kennzeichnung		
Y.1	Verfahren 1	45
Y.2	Verfahren 2	45
Y.3	Verfahren 3	45
Literaturhinweise		
		46

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12794:2005+A1:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument wurde von einer gemeinsamen Arbeitsgruppe, welche von der Liaison-Gruppe CEN/TC 229-CEN/TC 250 ernannt wurde, insbesondere auf seine Kompatibilität mit den Eurocodes für den Ingenieurbau geprüft und verabschiedet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, welche von CEN am 2007-04-06 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 12794:2005.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** **A1** angegeben.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG).

Dieses Dokument ist Bestandteil einer Reihe von Normen über Betonfertigteile.

Für allgemeine Aspekte wird auf EN 13369, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile* verwiesen, aus der auch die maßgebenden Anforderungen von EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität* entnommen wurden.

Die Verweise auf EN 13369 in den Produktnormen von CEN/TC 229 dienen der Homogenität und verhindern die Wiederholung von ähnlichen Anforderungen.

In Bezug auf die Bemessung wird auf die Eurocodes verwiesen. Der Einbau von einigen Betonfertigteilen für tragende Zwecke wird in ENV 13670-1, *Ausführung von Tragwerken aus Beton — Allgemeine Regeln* festgelegt, die derzeit den Status einer Europäischen Vornorm hat. Sie kann in allen Ländern durch Alternativen für die nationale Anwendung ergänzt werden und darf nicht als Europäische Norm behandelt werden.

Das Programm von Normen für Betonfertigteile für tragende Zwecke umfasst folgende Normen, die in einigen Fällen aus mehreren Teilen bestehen:

EN 1168, *Betonfertigteile — Hohlplatten*

EN 12794, *Betonfertigteile — Gründungspfähle*

EN 12843, *Betonfertigteile — Maste*

EN 13224, *Betonfertigteile — Deckenplatten mit Stegen*

EN 13225, *Betonfertigteile — Stabförmige Bauteile*

EN 13693, *Betonfertigteile — Besondere Fertigteile für Dächer*

EN 13747, *Betonfertigteile — Fertigteilplatten mit Ortbetonerfüllung*

EN 13978, *Betonfertigteile — Betonfertiggaragen*

EN 14843, *Betonfertigteile — Treppen*

EN 14844, *Betonfertigteile — Hohlkastenelemente*

EN 14991, *Betonfertigteile — Gründungselemente*

EN 14992, *Betonfertigteile — Wandelemente*

prEN 15037-1, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 1: Balken*

prEN 15037-2, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 2: Zwischenbauteile*

EN 15050, *Betonfertigteile — Fertigteile für Brücken*

prEN 15258, *Betonfertigteile — Stützwände*

In Anhang ZA dieses Dokuments sind die Anwendungsverfahren für die CE-Kennzeichnung von Produkten festgelegt, die unter Anwendung der einschlägigen Eurocodes (EN 1992-1-1) entworfen und bemessen wurden. Für den Fall, dass die in Eurocodes festgelegten Anwendungsbedingungen auf der Baustelle am Bestimmungsort nicht eingehalten und für die mechanische Festigkeit andere Bemessungsvorschriften als Eurocodes verwendet werden, sind die Bedingungen für die Anbringung der CE-Kennzeichnung am Produkt in ZA.3.4 beschrieben.

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

Einleitung

Dieses Dokument legt die Anforderungen, grundlegenden Leistungskriterien und Vorschriften für die bauliche Durchbildung von vorgefertigten Gründungspfählen fest, die werksmäßig hergestellt, gelagert, transportiert und schließlich auf einer Baustelle aufgestellt werden. Durch die Konstruktion und Bemessung von Produkten für tragende Zwecke muss sichergestellt werden, dass diese für die betreffende Anwendung geeignet sind. Besondere Aufmerksamkeit ist der Bemessung in Bezug auf das Zusammenwirken mit anderen Teilen des Tragwerks zu widmen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Terminologie, die Anforderungen, grundlegenden Leistungskriterien, Prüfverfahren und die Konformitätsbewertung für vorgefertigte Gründungspfähle aus Beton fest, die werkmäßig für Bau- oder Tiefbauzwecke hergestellt und auf der Baustelle durch Rammen, Rütteln, Druck oder sonstige Verfahren aufgestellt werden. Dieses Dokument darf auch auf Produkte abgewendet werden, die in zeitweise auf der Baustelle errichteten Anlagen hergestellt werden, falls die Herstellung nach den Vorschriften von Abschnitt 6 überwacht wird und erforderlichenfalls in angemessener Weise gegen Witterungseinflüsse geschützt erfolgt.

Dieses Dokument gilt für Gründungspfähle, die in einer Anlage als Stahl- oder Spannbetonbauteile hergestellt werden. Sie können massiv sein oder einen Hohlkern haben und prismatisch oder zylindrisch geformt sein. Sie können über die gesamte Länge den gleichen Querschnitt haben oder sich über die gesamte Pfahl- oder Segmentlänge oder einen Teil davon verjüngen.

Dieses Dokument behandelt Gründungspfähle, die entweder am Stück oder in Segmenten mit einbetonierten Pfahlverbindungen hergestellt werden. Die Gründungspfähle können eine Fußverbreiterung oder einen Pfahlschuh haben.

Dieses Dokument gilt für Normalbeton nach EN 206-1, der so weit verdichtet ist, dass er neben den Luftporen keine nennenswerten Mengen an eingeschlossener Luft enthält.

2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden 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 1992-1-1:2004, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau*

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

EN 13369:2004, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13369:2004 und die folgenden Begriffe. In der Regel bezieht sich die Benennung „Produkt“ auf ein in großen Stückzahlen hergestelltes Bauteil.

3.1 Gründungspfähle

Einige dieser Begriffe sind in Bild 1 dargestellt.

3.1.1

Pfahl

langes Bauteil, das zur Stützung des Fundaments in den Untergrund getrieben wird

3.1.2

einteiliger Pfahl

Pfahl ohne Verbindungen

3.1.3

zusammengesetzter Pfahl

Pfahl mit Verbindungen

3.1.4

Pfahllänge

Abstand zwischen Pfahlkopfoberseite und Pfahlspitze

3.1.5

Pfahlsegment

Einzelteil eines zusammengesetzten Pfahls

3.1.6

Segmentlänge

Länge eines Pfahlsegmentes, das einen Teil der Pfahllänge bildet

3.1.7

Pfahlkopfoberseite

oberste Oberfläche eines Pfahls

3.1.8

Pfahlkopf

oberer Teil eines Pfahls

3.1.9

Pfahlschaft

Teil des Pfahls zwischen Kopf und Fuß

3.1.10

Pfahlfuß

unterer Teil eines Pfahls

3.1.11

Pfahlspitze

unterste Oberfläche eines Pfahls

3.1.12

Fußverbreiterung

zusammen mit dem Pfahlfuß in einem Arbeitsvorgang hergestellter Betonabschnitt mit einem größeren Querschnitt als der Pfahlschaft

3.1.13

Formfaktor

Verhältnis der Länge eines Pfahls oder eines Segmentes zum kleinsten Querschnittsmaß des Schaftes

3.1.14

Pfahlverbindung

Vorrichtung, mit deren Hilfe die einzelnen Segmente eines zusammengesetzten Pfahls baulich miteinander verbunden werden

3.1.15

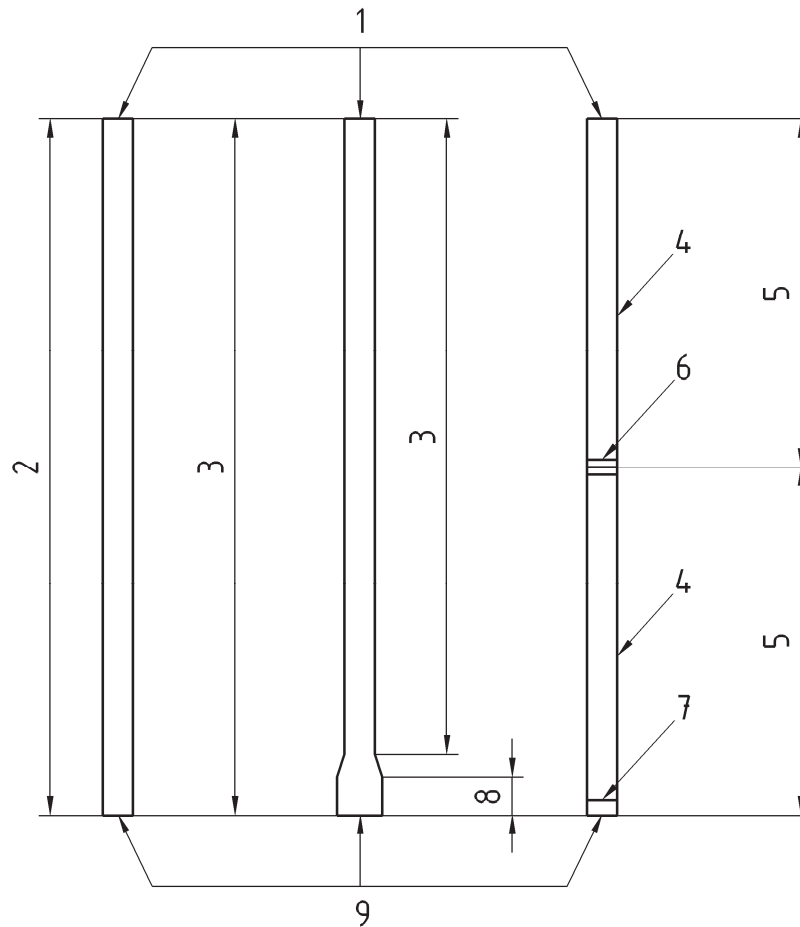
Pfahlschuh

Vorrichtung, mit deren Hilfe der Pfahlfuß verstärkt oder geschützt werden kann

3.1.16

Risring

Vorrichtung, mit deren Hilfe der Pfahlkopf oder -fuß verstärkt oder geschützt werden kann



Legende

1	Pfahlkopfoberseite	6	Pfahlverbindung
2	Pfahllänge	7	Pfahlschuh
3	Schaftlänge	8	Pfahlfuß
4	Pfahlsegment	9	Pfahlspitze
5	Segmentlänge		

Bild 1 — Begriffe

4 Anforderungen

4.1 Anforderungen an die Baustoffe

Für allgemeine Aspekte, die Betonbestandteile, den Bewehrungs- und Spannstahl, die Einbauteile und die Verbindungsstücke gelten die entsprechenden Abschnitte von EN 13369:2004. Die Zugfestigkeit und die Streckgrenze des verwendeten Baustahls müssen berücksichtigt werden.

4.2 Anforderungen an die Herstellung

4.2.1 Betonherstellung

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.1.

4.2.2 Festbeton

4.2.2.1 Festigkeitsklassen

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.2.1.

Für Gründungspfähle aus Stahl- oder Spannbeton ist Beton der Festigkeitsklasse C35/45 oder darüber zu verwenden.

4.2.2.2 Druckfestigkeit

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.2.2.

Die vor dem Transport oder gegebenenfalls auch vor dem Einbau zu erreichende Mindestdruckfestigkeit des Pfahls muss festgelegt werden.

4.2.3 Konstruktive Bewehrung

4.2.3.1 Verarbeitung von Betonstahl

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.3.1.

4.2.3.2 Vorspannen

4.2.3.2.1 Anfangszugspannungen

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.3.2.1.

4.2.3.2.2 Genauigkeit der Vorspannens

Es gilt Klasse A nach EN 13369:2004, 4.2.3.2.2.

4.2.3.2.3 Mindestbetonfestigkeit beim Vorspannen

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.3.2.3.

4.2.3.2.4 Schlupf von Spanngliedern

Aufgrund des allgemeinen Herstellungsverfahrens nicht von Bedeutung.

4.3 Anforderungen an das Endprodukt

4.3.1 Geometrische Eigenschaften

4.3.1.1 Herstellungstoleranzen

Die nachstehend angegebenen Toleranzen gelten für einteilige Pfähle oder Pfahlsegmente, sofern keine engeren Toleranzen festgelegt sind:

- Die Achse des Pfahlschaftes im Herstellungszustand und ohne den Einfluss von Biegespannungen muss geradlinig verlaufen. Die zulässige herstellungsbedingte Abweichung von der Geradheit ist in Tabelle 2 angegeben.
- In Bezug auf die Querschnittsmaße L ist eine Abweichung ΔL von den Nennmaßen zulässig, siehe Tabelle 2.

- Die Pfahlkopfoberseite und die Pfahlspitze müssen rechtwinklig und symmetrisch zur Mittelachse des Pfahls sein. Die Winkelabweichung darf in den Klassen AD1 und AD2 die in der nachstehenden Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1 — Klassen der maximalen Winkelabweichung des Pfahls

Klasse	Maximal zulässige Winkelabweichung
Klasse AD1	1/100 über den Querschnitt
Klasse AD2	3/100 oder 10 mm über den Querschnitt, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist

- Die Pfahlkopfoberseite muss entweder eben oder konvex sein.
- Die Achse der Fußverbreiterung muss zur Achse des Pfahlschaftes nominell konzentrisch sein. Die maximal zulässige Abweichung ist gleich $d_f/100$ oder 20 mm über den Querschnitt, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist. Dabei ist d_f die Dicke des Fußverbreiterungsquerschnitts.
- In Bezug auf die Anordnung von Bewehrungs- und Spannstahl ist eine Abweichung von Δd von der mittragenden Nennbreite d und von Δc von der Nennbedeckung c_{nom} zulässig, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist, siehe Tabelle 2. Zu mit einem einzelnen Stab bewehrten Pfählen siehe Anhang C.
- Bewehrungsstäbe müssen an der Pfahlkopfoberseite und der Pfahlspitze von einer 10 mm bis 50 mm dicken Betonschicht bedeckt sein. Die Differenz zwischen den beiden Enden von Bewehrungsstäben muss kleiner als 20 mm sein, ausgenommen hiervon ist jedoch der in Anhang C beschriebene mit einem einzelnen Stab bewehrte Pfahl.
- Bei der Bestimmung der Abweichung von der mittragenden Nennbreite kann die Position der Bewehrung als Mittelwert der für die Stäbe oder Spanndrahtbündel in einem Querschnitt gemessenen Werte bestimmt werden.
- Die Nennbetondeckung c_{nom} der Bewehrung darf nicht geringer als die Mindestbedeckung c_{min} plus der geringsten zulässigen Abweichung Δc sein.
- Die Anordnung der Bewehrung und die dafür geltenden Toleranzen müssen in den Produktionszeichnungen festgelegt werden.

Die Erfüllung dieser Anforderungen muss nach 5.2 überprüft werden.

Tabelle 2 — Zulässige Abweichungen für die Maße und Betondeckung von vorgefertigten Betonpfählen

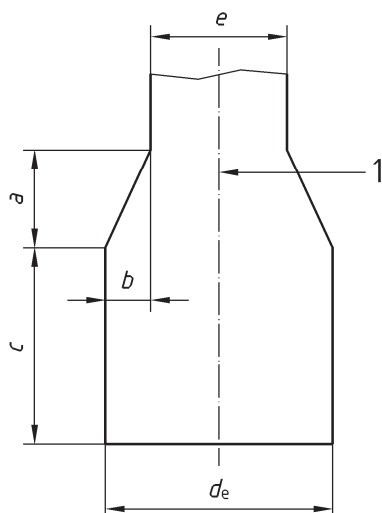
Nennmaße des Querschnitts in der zu prüfenden Richtung	ΔL (mm)	Δd (mm)	Δc (mm)
Querschnittsmaße des Pfahls Das tatsächliche Querschnittsmaß muss größer als 95 % des Nennquerschnittsmaßes sein.	+15 -10	-10	-10
Nennlänge des Pfahls	+150 -100		
Geradheit der Schaftachse $L \leq 10$ m $10 \text{ m} \leq L < 20$ m $L \geq 20$ m	± 20 $\pm 2L^a$ ± 40		
ANMERKUNG 1 ΔL und Δd werden angegeben, um sicherzustellen, dass die Abweichungen in den Querschnittsmaßen oder $\langle A_1 \rangle$ von der Geradheit $\langle A_1 \rangle$ sowie in der Anordnung der Bewehrung nicht größer sind als die Werte, die von den in den Eurocodes angegebenen Sicherheitsfaktoren abgedeckt werden.			
ANMERKUNG 2 Die Werte für Δc werden für die Zwecke der Dauerhaftigkeitsbemessung angegeben.			
^a In dieser Formel ist die Länge L in Metern anzugeben.			

4.3.1.2 Mindestmaße

Der Formfaktor darf folgende Werte nicht überschreiten:

Mehrfachstabbewehrter Pfahl/Pfahlsegmente	75
Vorgespannte Pfähle	100

Die Maße von Fußverbreiterungen müssen Bild 2 entsprechen.



Schaft

$$a \geq b$$

$$c \geq 500 \text{ mm und } c \geq d_e$$

$$d_e \leq 1,6 e$$

Legende

1 Achse

Bild 2 — Anforderungen an die Maße von Pfahlfüßen

Die Erfüllung dieser Anforderungen muss nach 5.2 überprüft werden.

4.3.1.3 Pfahlverbindungen

Die Stahlteile der Pfahlverbindung müssen in die miteinander zu verbindenden Pfahlsegmente integriert sein. Sie müssen so einbetoniert werden, dass ihre Position während der Herstellung und am fertigen Produkt überprüft werden kann.

Die Qualität sonstiger konstruktiver Bauteile, z. B. der Verriegelungen, die für die Sicherstellung der tatsächlichen Verbindung der Pfahlsegmente am Aufstellungsort erforderlich sind, liegt in der Verantwortung des Pfahlherstellers.

Die Baustellenmontage von Pfahlverbindungen wird nicht von diesem Dokument abgedeckt.

Pfahlverbindungen müssen eine koaxiale Verbindung zwischen den Pfahlsegmenten sicherstellen und aufrechterhalten. Die Stirnseiten der Pfahlbauteile müssen unter Einhaltung folgender Toleranzen rechtwinklig zur Achse der Pfahlsegmente sein:

- Die Mittelpunkte von einbetonierten Bauteilen dürfen um nicht mehr als 10 mm von der Mittelachse des Pfahls bzw. Pfahlsegments abweichen.
- Die Winkelabweichung der Stirnseiten der Pfahlbauteile darf 1:150 nicht überschreiten.

Die Achsabweichung und die Winkelabweichung müssen nach 5.2 überprüft werden.

Die Klassifizierung von Pfahlverbindungen ist in 4.3.8.3 festgelegt.

4.3.1.4 Pfahlschuhe

Pfahlschuhe müssen, sofern vorhanden, koaxial mit dem Pfahl sein. Die Stirnseite des Pfahlschuhs muss unter Einhaltung der folgenden Toleranzen rechtwinklig zur Pfahlachse sein:

- Die Mittelachse des Pfahlschuhs darf um nicht mehr 10 mm von der Mittelachse des Pfahls bzw. Pfahlsegments abweichen.
- Die Winkelabweichung der Stirnseite des Pfahlschuhs darf 1:75 nicht überschreiten.

Die Achsabweichung und die Winkelabweichung müssen nach 5.2 überprüft werden.

4.3.2 Oberflächenbeschaffenheit

Nicht relevant.

4.3.3 Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen

4.3.3.1 Allgemeines

4.3.3 behandelt nur die Nennwiderstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen des Pfahls selbst. Die Tragfähigkeit des Pfahls an seinem endgültigen Aufstellungsort hängt auch von den geotechnischen Verhältnissen ab, die nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen.

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.3.1.

Die von diesem Dokument behandelten Pfähle werden aufgrund der Anordnung der Bewehrung im einteiligen Pfahl und des Fehlens von Begrenzungsbewehrung im Schaft dieses Pfahltyps in die in Tabelle 3 angegebenen Klassen eingeteilt.