

DIN EN 12839

ICS 91.100.30

Ersatz für
DIN EN 12839:2001-12
Siehe Anwendungsbeginn

**Betonfertigteile –
Betonelemente für Zäune;
Deutsche Fassung EN 12839:2012**

Precast concrete products –
Elements for fences;
German version EN 12839:2012

Produits préfabriqués en béton –
Éléments pour clôtures;
Version allemande EN 12839:2012

Gesamtumfang 50 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist voraussichtlich 2012-03-01.

Daneben darf DIN EN 12839:2001-12 noch bis 2013-09-30 — maßgeblich ist der Termin im Amtsblatt der EU — angewendet werden.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12839:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, ausgearbeitet.

Die deutschen Experten aus dem Spiegelausschuss NA 005-07-08 AA „Betonfertigteile (SpA zu CEN/TC 229)“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) haben die Arbeiten an diesem Dokument begleitet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12839:2001-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich wurde konkretisiert;
- b) Abschnitt „Begriffe“ wurde angepasst, Normalbeton und Leichtbeton wurden hier festgelegt;
- c) Baustoff- und Herstellungsanforderungen wurden geändert;
- d) Klassen für geometrische Eigenschaften wurden eingeführt;
- e) Anforderungen an Oberflächeneigenschaften wurden festgelegt;
- f) Klassen zur Dauerhaftigkeit wurden eingeführt;
- g) Festlegungen zur Sicherheit bei der Handhabung wurden geändert;
- h) Verfahren zur Prüfung der Tragfähigkeit wurden in Anhang B ausgelagert;
- i) Anhang E „Prüfung der Wasseraufnahme“ ist entfallen;
- j) Anhang ZA wurde überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12839: 2001-12

Deutsche Fassung

Betonfertigteile - Betonelemente für Zäune

Precast concrete products - Elements for fences

Produits préfabriqués en béton - Eléments pour clôtures

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. November 2011 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 des CEN-CENELEC 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Die Nummerierung der Abschnitte richtet sich streng nach EN 13369:2004, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*. Ist ein Abschnitt aus EN 13369:2004 nicht zutreffend oder in einem allgemeinen Verweis dieser Norm enthalten, entfällt die Nummer. Dies kann zu Lücken in der Nummerierung führen.

Vorwort 4

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Anforderungen 8

4.1 Baustoffanforderungen 8

4.2 Herstellungsanforderungen 9

4.2.1 Betonherstellung 9

4.2.2 Festbeton 9

4.2.3 Bewehrung 9

4.3 Anforderungen an das Endprodukt 9

4.3.1 Geometrische Eigenschaften 9

4.3.2 Oberflächeneigenschaften 10

4.3.3 Mechanische Festigkeit 11

4.3.4 Brandschutztechnische Eigenschaften 14

4.3.5 Schallschutztechnische Eigenschaften 14

4.3.6 Wärmeschutztechnische Eigenschaften 14

4.3.7 Dauerhaftigkeit 15

4.3.8 Sicherheit bei der Handhabung 15

5 Prüfverfahren 16

5.1 Maße 16

5.1.1 Messhilfen 16

5.1.2 Pfähle und Riegel 16

5.1.3 Tafeln 17

5.2 Betondeckung 18

5.3 Oberflächenbeschaffenheit 18

5.3.1 Oberflächenbeschaffenheit nach dem Betonieren 18

5.3.2 Oberflächenbeschaffenheit nach einer Oberflächenbehandlung 18

5.4 Wasseraufnahme 18

5.5 Betonfestigkeit 18

5.6 Belastungsprüfung 18

5.7 Dichte 19

6 Bewertung der Konformität 19

6.1 Allgemeines 19

6.2 Erstprüfung 19

6.2.1 Allgemeines 19

6.2.2 Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit 19

6.2.3 Weitere Eigenschaften 19

6.3 Werkseigene Produktionskontrolle 20

6.3.1 Allgemeines 20

6.3.2 Fertiggestellte Bauteile 20

6.4 Unabhängige Annahmeprüfung und Konformitätskriterien 20

7 Kennzeichnung und Beschilderung 20

7.1 Angaben 20

7.2 Ergänzende Angaben 20

8	Technische Dokumentation	20
Anhang A (informativ)	Grundarten von Zäunen.....	21
A.1	Allgemeines	21
A.2	Volltafelzaun	21
A.3	Durchbrochener Zaun	22
A.4	Maschendraht- oder Drahtzaun	23
A.5	Mischzaun	24
A.6	Riegelzaun.....	25
A.7	Einbruchhemmender Zaun	26
Anhang B (normativ)	Prüfverfahren zur Bestimmung der Tragfähigkeit und der erweiterten Tragfähigkeit	28
B.1	Belastungsprüfung.....	28
B.1.1	Verfahren zur Prüfung der Tragfähigkeit	28
Anhang C (normativ)	Verfahren zur werkseigenen Produktionskontrolle.....	34
Anhang D (informativ)	Annahmeprüfung bei Lieferung.....	35
D.1	Allgemeines	35
D.2	Probenahme.....	35
D.3	Ort und Durchführung der Annahmeprüfung.....	35
D.4	Konformität	35
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Anforderungen der EU-Richtlinie 89/106/EWG (EU-Bauproduktenrichtlinie).....	37
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften	37
ZA.2	Verfahren zur Bescheinigung der Konformität von vorgefertigten Betonelementen für Zäune	39
ZA.2.1	Systeme der Konformitätsbescheinigung	39
ZA.2.2	EG-Zertifikat und Konformitätserklärung	39
ZA.3	CE-Kennzeichnung und Beschilderung.....	40
ZA.3.1	Allgemeines	40
ZA.3.2	Angabe der geometrischen Daten und der Werkstoffeigenschaften (Verfahren 1)	41
ZA.3.3	Angabe der Produkteigenschaften (Verfahren 2)	43
ZA.3.4	Angabe der Konformität mit einer vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Bemessungsspezifikation (Verfahren 3a).....	45
ZA.3.5	Angabe der Konformität mit einer vom Hersteller auf Anweisung des Auftraggebers angewendeten Bemessungsspezifikation (Verfahren 3b).....	46
Literaturhinweise		48

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12839:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ 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 Juli 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2013 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 12839:2001.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Produktnormen für vorgefertigte Betonerzeugnisse.

Die allgemeinen Gesichtspunkte sind in EN 13369:2004, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*, behandelt, aus der auch die maßgebenden Anforderungen von EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*, entnommen sind.

Die Verweisungen der Produktnormen des CEN/TC 229 auf EN 13369:2004 dienen der Vereinheitlichung und der Vermeidung der Wiederholung ähnlicher Anforderungen in den Normen.

Für Fragen der Bemessung bilden Eurocodes eine gemeinsame Grundlage. Der Einbau einiger tragender vorgefertigter Betonerzeugnisse ist Inhalt von EN 13670-1, *Ausführung von Tragwerken aus Beton*, die derzeit den Status einer Europäischen Vornorm hat. Sie kann in allen Ländern mit Alternativen zur nationalen Anwendung einhergehen und ist nicht als Europäische Norm zu behandeln.

Folgende Normen gehören zum Normenprogramm für tragende Betonfertigteile, wobei einige dieser Normen 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 — Deckenplatten mit Ortbetonergänzung*;
- EN 13978 (alle Teile), *Betonfertigteile — Betonfertiggaragen*;

- EN 14843, *Betonfertigteile — Treppen*;
- EN 14844, *Betonfertigteile — Hohlkastenelemente*;
- EN 14991, *Betonfertigteile — Gründungselemente*;
- EN 14992, *Betonfertigteile — Wandelemente*;
- EN 15037-1, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 1: Balken*;
- EN 15037-2, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 2: Zwischenbauteile aus Beton*;
- EN 15037-3, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 3: Keramische Zwischenbauteile*;
- EN 15050, *Betonfertigteile — Fertigteile für Brücken*;
- EN 15258, *Betonfertigteile — Stützwandelemente*.

In Anhang ZA der vorliegenden Norm sind die Verfahren der CE-Kennzeichnung von Produkten erläutert, deren Bemessung den jeweiligen Eurocodes (EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2) entspricht. Für den Fall, dass die Anwendungsbedingungen der Eurocodes nicht auf die jeweiligen Bauwerke zutreffen und stattdessen andere Bemessungsvorschriften für die für mechanische Festigkeit angewendet wurden, sind die Bedingungen für die Anbringung des CE-Kennzeichens auf den Produkten 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an vorgefertigte Erzeugnisse aus Stahl- oder Spannbeton mit oder ohne Fasern fest, die zusammen oder in Verbindung mit anderen Bauteilen zur Errichtung von Zäunen, z. B. Einfriedungen, verwendet werden können.

In dieser Europäischen Norm wird sowohl die rechnerisch bestimmte Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen als auch die in Prüfungen ermittelte Tragfähigkeit behandelt.

Normale oder leichte Betonbauteile umfassen Pfähle, Voll- oder durchbrochene Tafeln, Platten, Riegel, Stützpfeiler, Abstützungen und Sockelplatten.

Der vorgesehene Verwendungszweck kann nicht tragende oder unerheblich tragende Funktionen einschließen.

Die Norm legt die Bewertung der Konformität der von dieser Europäischen Norm erfassten Produkte fest. Die Bedingungen für die Kennzeichnung sind ebenfalls behandelt.

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 206-1:2000, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 1991-1-4:2005, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten*

EN 12390-4:2000, *Prüfung von Festbeton — Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit — Anforderungen an Prüfmaschinen*

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.

3.1

Zaunarten

ANMERKUNG Angaben zu den möglichen Zaunarten, in denen diese Bauteile vorkommen können, sind in Anhang A enthalten.

3.1.1

Volltafelzaun

aus Pfählen und Volltafeln oder mit vollen Verkleidungen errichteter Zaun

3.1.2

durchbrochener Zaun

aus Pfählen und durchbrochenen Tafeln in Verbindung mit oder ohne Volltafeln errichteter Zaun

3.1.3

Maschendraht- oder Drahtzaun

aus Pfählen und Maschendraht und/oder Drähten errichteter Zaun

3.1.4

Mischzaun

aus Pfählen und einer Kombination unterschiedlicher Bauteile mit mindestens einer Sockeltafel errichteter Zaun oder aus tragenden Einfriedungssockelmauern, die als Sockeltafel dienen, und einer Kombination unterschiedlicher (geschweißter) Maschendrahte errichteter Zaun

3.1.5

Riegelzaun

aus Pfählen und Riegeln errichteter Zaun

3.1.6

einbruchhemmender Zaun

Maschendrahtzaun, Volltafelzaun oder Mischzaun mit erhöhtem Sicherheitsniveau, das durch Anbringen von Stacheldraht, Stachelband oder Ähnlichem mittels gekrümmter oder senkrechter Verlängerungen an den Pfählen erreicht wird

3.2

Pfahl

vertikales Element aus Stahlbeton oder Spannbeton, das am unteren Ende eingebettet wird

ANMERKUNG Der Pfahl ist so konstruiert, dass sich Volltafeln oder durchbrochene Tafeln und/oder Riegel, Maschendraht oder Draht anbringen lassen.

3.2.1

Zwischenpfahl

Pfahl, der im Feldbereich des Zauns sowie bei Richtungsänderungen und an Verstrebungspunkten verwendet wird

3.2.2

Pfahl für Zusatzeinrichtungen

Pfahl, der zur Erfüllung einer besonderen Aufgabe gestaltet und konstruiert ist

3.2.2.1

Eckpfahl

Pfahl, der bei einer Richtungsänderung verwendet wird

3.2.2.2

Eckstütze

Pfahl, der am äußeren Ende jedes Zauns verwendet wird

3.2.2.3

Verstrebungspfahl

Pfahl mit oder ohne Abstützungen, von dem aus Spanndrähte gespannt werden (z. B. Endverstrebungspfahl, Eckpfahl, Zwischenverstrebungspfahl)

3.2.2.4

Torpfosten

Pfahl, der zum Tragen eines Tores verwendet wird

3.3

Riegel

horizontales, mit dem Pfahl verbundenes bzw. durch den Pfahl gestütztes Element aus Stahl- oder Spannbeton

ANMERKUNG Riegel für Sportanlagen unterscheiden sich von anderen Riegelarten.

3.4

Tafel

horizontales, mit dem Pfahl verbundenes Element aus Stahl- oder Spannbeton

3.4.1

Volltafel

Tafel aus Stahlbeton

3.4.2

durchbrochene Tafel

Tafel mit regelmäßigem oder sich änderndem durchbrochenen Dekor

3.4.3

Sockeltafel

Tafel aus Stahlbeton, die in Bodenhöhe zwischen Pfählen eingebaut wird

3.5

Stützpfeiler

kurzer Pfahl zum Abstützen eines aus einem anderen Werkstoff als Beton bestehenden Zaunpfahls

3.6

Abstützung

Element, das zum Abstützen von Pfählen konstruiert ist, die horizontal wirkende Lasten tragen

3.7

Maß

das vom Hersteller festgelegte Maß, das in der Regel dem in den Projektunterlagen bzw. in der technischen Spezifikation des Herstellers angegebenen Maß entspricht

ANMERKUNG 1 Die Sollhöhe der Pfähle von Vollzauntafeln ist die Höhe des aus Volltafeln bestehenden Teils des Zauns.

ANMERKUNG 2 Die Sollhöhe des einbruchhemmenden Zauns entspricht der Höhe des Pfahls ohne gekrümmte oder senkrechte Verlängerungen.

3.8

Oberflächenbeschaffenheit

Die Beschaffenheit von Oberflächen wird entsprechend den unterschiedlichen Herstellungsverfahren in die folgenden beiden Kategorien eingeteilt.

3.8.1

Oberflächenbeschaffenheit nach dem Betonieren

Beschaffenheit der Oberfläche nach dem Ausschalen, gegebenenfalls nach Oberflächenbehandlung oder Nachbearbeitung

3.8.2

Oberflächenbeschaffenheit nach einer Oberflächennachbearbeitung

Oberflächenbeschaffenheit, die durch zusätzliche Behandlung des Betons im frischen oder ausgehärteten Zustand erzielt wird

3.9

Wärmebehandlung

Vorgang des Erhitzens des Frischbetons zur Beschleunigung der Hydratation des Zements, bei der die Temperatur des Betons nach dem Verdichten mehr als 45 °C beträgt oder der Temperaturunterschied zur Umgebungstemperatur 25 °C übersteigt

3.10

Normalbeton

es gilt EN 206-1:2000, 3.1.7

3.11

Leichtbeton

es gilt EN 206-1:2000, 3.1.8

4 Anforderungen

4.1 Baustoffanforderungen

Es gilt EN 13369:2004, 4.1.

4.2 Herstellungsanforderungen

4.2.1 Betonherstellung

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.1, jedoch mit folgenden zusätzlichen Anforderungen.

Ist jedoch eine sofortige Ausschalung der Bauteile erforderlich, dürfen diese mit einer Betonmischung mit einem Wassergehalt und einer Verarbeitbarkeit hergestellt werden, die für diesen Zweck geeignet sind.

4.2.2 Festbeton

4.2.2.1 Druckfestigkeit

Für Zaunbauteile, die anhand von Berechnungen der Festigkeitsklasse 1 zugeordnet werden, gilt EN 13369:2004, 4.2.2.1. Ansonsten gilt Folgendes.

Unter den in 5.5 festgelegten Prüfbedingungen muss die charakteristische Druckfestigkeit des Betons für das 5 %-Quantil¹⁾ nach 28 Tagen Erhärtung mindestens die folgenden Werte aufweisen (Zylinder/Würfel):

- Leichtbeton mit Bewehrung LC25/28;
- Stahlbeton C35/45;
- Spannbeton C40/45.

Darüber hinaus darf kein Probekörper eine Druckfestigkeit von weniger als dem 0,8-Fachen des charakteristischen Werts aufweisen.

4.2.3 Bewehrung

Die Länge der Längsbewehrung darf nicht geringer sein als die Länge des Betonelements abzüglich 100 mm.

4.3 Anforderungen an das Endprodukt

4.3.1 Geometrische Eigenschaften

EN 13369:2004, 4.2.3.2.3 ist anzuwenden.

4.3.1.1 Grenzabweichungen

Die Maße der Betonelemente sind nicht festgelegt. Sofern nicht anders angegeben, gilt für alle Elemente Klasse D1.

4.3.1.1.1 Klasse D1

Es gelten die folgenden Grenzabweichungen.

Unter den in 5.1 festgelegten Prüfbedingungen müssen die Istmaße innerhalb folgender Grenzen mit den entsprechenden Arbeitsmaßen übereinstimmen:

a) Pfähle:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| 1) Länge | ±1 % |
| 2) Querschnitt | ±3 mm |
| 3) Abweichung von der Geraden | ≤0,5 % |
| 4) Lage der Löcher | ±5 mm |

¹⁾ Das bedeutet, dass die statistische Auswertung der Prüfergebnisse ergeben muss, dass mindestens 95 % der entsprechenden Endprodukte eine Festigkeit besitzen, die der Anforderung entspricht.

b) Riegel:

- 1) Länge (zwischen den Auflagern) ± 5 mm
- 2) Querschnittsmaße ± 3 mm
- 3) Abweichung von der Geraden $\leq 0,5$ %

c) Tafeln:

- 1) Länge ± 5 mm
- 2) Höhe ± 3 mm
- 3) Dicke ± 2 mm
- 4) Rechtwinkligkeit Abweichung zwischen den Diagonalen: $\leq 0,5$ % von ihrem tatsächlichem Mittelwert
- 5) Abweichung von der Ebene $\leq 0,2$ % der Länge

4.3.1.1.2 Klasse D2

Es gelten die folgenden Grenzabweichungen.

Der Hersteller muss das Schlüsselmaß angeben, für das die Grenzabweichungen der Tabelle 1 entsprechen müssen.

Tabelle 1 — Vom Schlüsselmaß abhängige Grenzabweichungen

Schlüsselmaß	Grenzabweichung
≤ 1 m	± 5 mm
> 1 m	± 10 mm

4.3.1.2 Mindestmaße

Für Spanndrähte mit einem Durchmesser d [in mm] muss die Mindestbetondeckung zur Oberfläche eines jeden Drahtes $2,5 d$ aber mindestens 10 mm betragen. Der Abstand zwischen den Drähten muss von der Mitte der beiden Drähte aus gemessen mindestens $4 d$ betragen.

4.3.2 Oberflächeneigenschaften

4.3.2.1 Oberflächenausbildung nach dem Betonieren

Die maximale Gesamtfläche der Poren wird vom Hersteller angegeben.

ANMERKUNG Referenzabbildungen zur Bestimmung der Stärke von Poren bzw. Lufteinschlüssen in Betonflächen können dem CEN/TR 15739 entnommen werden.

4.3.2.2 Sofort ausgeschalte Erzeugnisse

Die Oberflächenbeschaffenheit sofort ausgeschalteter Erzeugnisse muss vom Hersteller und vom Käufer festgelegt und vereinbart werden.

4.3.2.3 Enden der Betonelemente

Bei vorgespannten Betonelementen müssen die Spanndrahtenden mit den sichtbaren Teilen der Elemente bündig sein; anschließend sind sie mit einem wasserundurchlässigen Produkt zu beschichten, dessen Dauerhaftigkeit nachgewiesen ist.

Die oberen Enden von bewehrten Pfählen sind so auszubilden, dass Wasser ablaufen kann.

4.3.2.4 Ineinandergreifende Flächen

Ineinandergreifende Flächen dürfen keine Formfehler oder Grate aufweisen, die den Zusammenbau der Betonelemente behindern könnten.

Vor allem bei ineinandergreifenden Baugruppen müssen die Grenzabweichungen vom Hersteller angegeben werden und dergestalt sein, dass sie ein Ineinandergreifen zulassen.

4.3.3 Mechanische Festigkeit

4.3.3.1 Allgemeines

Bei Elementen für Zäune muss entweder die durch Berechnung nach EN 13369:2004, 4.3.3.2, ermittelte mechanische Festigkeit angegeben werden oder die nach Anhang B der vorliegenden Norm bestimmte Tragfähigkeit.

4.3.3.2 Erweiterte Tragfähigkeit

4.3.3.2.1 Allgemeines

Bei anhand von Prüfungen bemessenen Elementen ist die erweiterte Tragfähigkeit die Fähigkeit eines Elements, einer definierten Last unter Einsatzbedingungen sowie einer definierten Bruchlast standzuhalten.

Ein Element muss einer erweiterten Tragfähigkeit standhalten, die

- der kleinsten Bruchlast, oder bei Pfählen der normalen Nutz- und Bruchlast;
- bei Pfählen für Volltafelzäune der Pfahlklasse in Bezug auf Wind unter Nutzungsbedingungen bei Prüfung nach Anhang B

entspricht.

4.3.3.2.2 Grundlagen der Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften

Die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften der Betonelemente (Tabelle 3 bis Tabelle 11) basieren auf:

- a) einer maximalen Zaunhöhe über dem Erdboden von 2,5 m (ausgenommen Verlängerungen für Stacheldraht);
- b) Achsabständen der Pfähle von:
 - 1) 2 m bei Volltafel- und Riegelzäunen für Sportanlagen;
 - 2) 3 m bei Maschendraht- oder Drahtzäunen;
 - 3) 2,5 m bei sonstigen Zäunen;
- c) Windeinwirkungen für Zäune und Volltafelzäune:
 - 1) Spitzengeschwindigkeitsdruck bei Höhe z , der die mittel- und kurzfristigen Geschwindigkeitschwankungen umfasst; die Bestimmung sollte nach EN 1991-1-4 erfolgen (siehe Tabelle 2).

Bei anderen Zaunhöhen oder Achsabständen der Pfähle sind die Eigenschaften durch Interpolation zu ermitteln.

Tabelle 2 — Beispiele für die grundsätzlichen Windgeschwindigkeiten bei Pfählen für Volltafelzäune

Grundsätzliche Windgeschwindigkeit km/h	$V_{b,0}^a$ m/s
80	22
87	24
95	26
100	28
120	33
140	39
^a Nach EN 1991-1-4:2005, 4.2.	

4.3.3.2.3 Mechanische Festigkeit von Pfählen

Unter den in Anhang B festgelegten Prüfbedingungen müssen Pfähle folgende Anforderungen erfüllen:

- a) an der Grenze der Nutzlast: Die Verformung nach der Belastung mit der normalen Nutzlast (Tabelle 3 bis Tabelle 7) darf 1 % der Länge des Betonelements über dem Erdboden nicht überschreiten; eventuell vorhandene Risse müssen sich nach der Entlastung schließen;
- b) im Grenzzustand der Tragfähigkeit: Die Bruchlast muss mindestens gleich dem Wert der normalen Bruchlast (Tabelle 3 bis Tabelle 7) für das 5 %-Quantil²⁾ sein.

Außerdem darf kein Pfahl eine Bruchlast unterhalb des 0,8-fachen Werts der normalen Bruchlast aufweisen.

ANMERKUNG Bei Volltafelzäunen, die an der Küste und an exponierten Stellen errichtet werden, sollten die eingesetzten Pfähle mindestens der Klasse B entsprechen. Am Anwendungsort des Zauns geltende Bestimmungen sollten beachtet werden.

Für Verstrebungspfähle gelten die in 4.3.3.2.2 festgelegten Anforderungen an die mechanische Festigkeit.

Falls die Maße die in den Tabellen angegebenen Werte übersteigen, sind die erforderlichen mechanischen Eigenschaften einzeln zu definieren.

Die Lasten für Zwischenpfähle betragen:

Tabelle 3 — Zwischenpfähle für Volltafelzäune (Nutzlast)

Höhe der Platten über Gelände m	Normale Nutzlast N			
	1,00	1,50	2,00	2,50
Pfahlklasse ^a				
A	1400	1400	1800	2200
B	1400	1800	2500	3100
C	1400	2300	3200	4000
^a Bezogen auf den Winddruck (siehe EN 1991-1-4).				

²⁾ Das bedeutet, dass die statistische Auswertung der Prüfergebnisse ergeben muss, dass mindestens 95 % der entsprechenden Endprodukte eine Festigkeit besitzen, die der Anforderung entspricht.

Tabelle 4 — Zwischenpfähle für Volltafelzäune (Bruchlast)

Höhe der Platten über Gelände m	Normale Bruchlast N			
	1,00	1,50	2,00	2,50
Pfahlklasse ^a				
A	2300	2300	3200	4000
B	2300	3200	4500	5600
C	2300	4100	5700	7200

^a Bezogen auf den Winddruck (siehe EN 1991-1-4).

Tabelle 5 — Zwischenpfähle für durchbrochene Zäune und Pfähle für Mischzäune mit einer Höhe des vollen Zaunteils von >900 mm

Höhe der Tafeln über Gelände, in m	≤1,20	1,50	2,00	2,50
Festgelegte Nutzlast, in N	1400	1400	1800	2200
Erforderliche Bruchlast, in N	2300	2300	3200	4000

Tabelle 6 — Zwischenpfähle für Maschendraht- und Drahtzäune und Pfähle für Mischzäune mit einer Höhe des vollen Zaunteils von ≤900 mm

Höhe der Tafeln über Gelände, in m	≤1,20	1,50	2,00	2,50
Festgelegte Nutzlast, in N	1400	1400	1800	2200
Erforderliche Bruchlast, in N	2300	2300	3200	4000

Tabelle 7 — Zwischenpfähle für Riegelzäune

Vorgesehener Verwendungszweck	Sportanlagen	Sonstige Arten
Achsabstand der Pfähle, in m	2,00	2,50
Festgelegte Nutzlast, in N	4000	3200
Erforderliche Bruchlast, in N	5900	4800

4.3.3.2.4 Mechanische Festigkeit von Sockel-, Voll- oder durchbrochenen Tafeln und Riegeln

Unter den in Anhang B festgelegten Prüfbedingungen müssen Sockel-, Voll- oder durchbrochene Tafeln und Riegel folgende Anforderungen erfüllen

- a) die Bruchlast muss mindestens gleich dem Wert der normalen Bruchlast für das 5 %-Quantil sein³⁾;
- b) außerdem darf kein Betonelement eine Bruchlast aufweisen, die unterhalb des 0,8-fachen Werts der normalen Bruchlast liegt.

In Tabelle 8 bis Tabelle 11 sind Mindestwerte der Bruchlasten angegeben.

³⁾ Das bedeutet, dass die statistische Auswertung der Prüfergebnisse ergeben muss, dass mindestens 95 % der entsprechenden Endprodukte eine Festigkeit besitzen, die der Anforderung entspricht.