

DIN EN 206



ICS 91.100.30

Ersatz für
DIN EN 206:2014-07

**Beton –
Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität;
Deutsche Fassung EN 206:2013+A1:2016**

Concrete –
Specification, performance, production and conformity;
German version EN 206:2013+A1:2016

Béton –
Spécification, performances, production et conformité;
Version allemande EN 206:2013+A1:2016

Gesamtumfang 98 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 206:2013+A1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-07-02 AA „Betontechnik, SpA zu CEN/TC 104“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau) verantwortlich.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, die am 2016-07-27 vom CEN angenommen wurde.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 206:2014-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung im Europäischen Vorwort;
- b) Änderung in Abschnitt 2;
- c) Änderungen in Abschnitt 5.1.3;
- d) Änderung in Abschnitt 5.1.6;
- e) Änderung in Abschnitt 5.3.2;
- f) Änderung in Abschnitt 5.4.2;
- g) Änderung in Abschnitt 8.2.1.3.2;
- h) Änderung in Abschnitt E.1;
- i) Änderung in Abschnitt E.2;
- j) Änderung in Abschnitt E.3;
- k) Änderungen in Abschnitt E.4;
- l) Änderung in Anhang F;
- m) Änderung in Anhang L.

Frühere Ausgaben

DIN 1045: 1925-09, 1932-04, 1937-05, 1943xxx, 1959-11, 1972-01, 1978-12, 1988-07

DIN 1084-1: 1972-02, 1978-12

DIN 1084-3: 1972-02, 1978-12

DIN 4219-1: 1979-12

DIN V ENV 206: 1990-10

DIN EN 206-1: 2001-07

DIN EN 206-1/A1: 2004-10

DIN EN 206-1/A2: 2005-09

DIN EN 206-9: 2010-09

DIN EN 206: 2014-07

Deutsche Fassung

Beton —
Festlegung, Eigenschaften, Herstellung
und Konformität

Concrete —
Specification, performance, production
and conformity

Béton —
Spécification, performances, production
et conformité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. September 2013 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 27. Juli 2016 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-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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, 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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Symbole und Abkürzungen	19
4 Klasseneinteilung	21
4.1 Expositionsklassen bezogen auf die Umgebungsbedingungen	21
4.2 Klassen für die Eigenschaften von Frischbeton	24
4.3 Klassen für die Eigenschaften von Festbeton	27
5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren	29
5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe	29
5.2 Grundanforderungen an die Zusammensetzung des Betons	30
5.3 Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsklassen	37
5.4 Anforderungen an Frischbeton	38
5.5 Anforderungen an Festbeton	39
6 Festlegung des Betons	41
6.1 Allgemeines	41
6.2 Festlegung für Beton nach Eigenschaften	42
6.3 Festlegung für Beton nach Zusammensetzung	43
6.4 Festlegung für Standardbeton	44
7 Lieferung von Frischbeton	44
7.1 Informationen vom Verwender an den Betonhersteller	44
7.2 Informationen vom Betonhersteller an den Verwender	44
7.3 Lieferschein für Transportbeton	45
7.4 Lieferangaben für Baustellenbeton	46
7.5 Anpassung der Mischung nach dem Hauptmischvorgang und vor dem Entladen	46
8 Konformitätskontrolle und Konformitätskriterien	47
8.1 Allgemeines	47
8.2 Konformitätskontrolle für Beton nach Eigenschaften	47
8.3 Konformitätskontrolle für Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton	57
8.4 Maßnahmen bei Nichtkonformität des Produktes	57
9 Produktionskontrolle	58
9.1 Allgemeines	58
9.2 Systeme der Produktionskontrolle	58
9.3 Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen	58
9.4 Prüfung	60
9.5 Betonzusammensetzung und Erstprüfung	60
9.6 Personal und Ausstattung	60
9.7 Dosieren der Ausgangsstoffe	61
9.8 Mischen des Betons	62
9.9 Verfahren der Produktionskontrolle	62
10 Konformitätsbewertung	67
10.1 Allgemeines	67
10.2 Bewertung, Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle	67
11 Bezeichnung für Beton nach Eigenschaften	67

Anhang A (normativ) Erstprüfung	68
A.1 Allgemeines	68
A.2 Zuständigkeit für Erstprüfungen.....	68
A.3 Häufigkeit der Erstprüfungen.....	68
A.4 Prüfbedingungen	68
A.5 Kriterien für die Annahme von Erstprüfungen	69
Anhang B (normativ) Identitätsprüfung.....	70
B.1 Allgemeines	70
B.2 Probenahme- und Prüfplan	70
B.3 Identitätskriterien für die Druckfestigkeit.....	70
B.4 Identitätskriterien für Konsistenz und Luftgehalt.....	71
B.5 Identitätskriterien für den Fasergehalt und für die Homogenität von Frischbeton	71
Anhang C (normativ) Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle	72
C.1 Allgemeines	72
C.2 Aufgaben der Überwachungsstelle	72
C.3 Aufgaben der Zertifizierungsstelle	74
Anhang D (normativ) Zusätzliche Anforderungen an die Festlegung und Konformität von Beton für besondere geotechnische Arbeiten (Spezialtiefbau)	75
D.1 Allgemeines	75
D.2 Ausgangsstoffe.....	75
D.3 Beton	76
Anhang E (informativ) Empfehlungen für die Verwendung von Gesteinskörnungen	79
E.1 Allgemeines	79
E.2 Natürliche normale Gesteinskörnungen, schwere Gesteinskörnungen und Hochofenstückschlacke.....	79
E.3 Empfehlungen für die Verwendung von groben rezyklierten Gesteinskörnungen.....	80
E.4 Empfehlungen für die Verwendung von leichten Gesteinskörnungen.....	81
Anhang F (informativ) Empfehlungen für Grenzwerte der Betonzusammensetzung	82
Anhang G (informativ) Hinweise für Anforderungen an selbstverdichtenden Beton (SVB) im frischen Zustand	84
G.1 Allgemeines	84
G.2 Empfehlungen zur Klasseneinteilung von selbstverdichtendem Beton	85
Anhang H (informativ) Regeln für die Anwendung von 8.2.1.3, Verfahren C.....	86
H.1 Einleitung	86
H.2 Kontrolle auf der Grundlage des Kusum-Systems.....	86
H.3 Kontrolle auf der Grundlage von Shewhart-Qualitätsregelkarten mit modifizierten Grenzen durch Variablen.....	87
Anhang J (informativ) Abweichung zur Berücksichtigung einer notifizierten spanischen Vorschrift.....	88
Anhang K (informativ) Betonfamilien.....	89
K.1 Allgemeines	89
K.2 Wahl der Betonfamilie.....	89
K.3 Flussdiagramm für den Nachweis der Zugehörigkeit zu und Konformität mit einer Betonfamilie.....	90
Anhang L (informativ) Weitere Informationen bezüglich bestimmter Abschnitte	91
Anhang M (informativ) Hinweise zu den Regeln, die am Ort der Verwendung gelten	93
Literaturhinweise.....	95

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 206:2013+A1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2017 zurückgezogen werden.

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

EN 12620:2013 ist auf Grund einer CEN/BT-Entscheidung (ENTSCHEIDUNG BT 42/2013) zurückgezogen worden. Dieses Dokument wurde daher an die Festlegungen von EN 12620:2002+A1:2008 angepasst. Sobald CEN/TC 154 eine neue Fassung von EN 12620 veröffentlicht, soll EN 206 von CEN/TC 104 entsprechend geändert werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, die am 2016-07-27 vom CEN angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt  EN 206:2013 .

Anfang und Ende der durch die Änderungen eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch die Änderungsmarken   angegeben.

 Bei der Erarbeitung der EN 206:2013 wurden insbesondere folgende wesentliche Punkte überarbeitet bzw. aufgenommen: 

- a) Aufnahme von Anwendungsregeln für Faserbeton und Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen;
- b) Überarbeitung des k -Wert-Ansatzes für Flugasche und Silikastaub und Aufnahme von neuen Regeln für Hüttensandmehl;
- c) Einführung von Konzepten für die Betonleistungsfähigkeit in Bezug auf die Anwendung von Zusatzstoffen, z. B. das Konzept der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit und das Konzept der gleichwertigen Leistungsfähigkeit von Zement-Zusatzstoff-Kombinationen;
- d) Überarbeitung der Konformitätsbewertung und Aufnahme neuer Konzepte für diese;
- e) Aufnahme von EN 206-9 „Ergänzende Regeln für selbstverdichtenden Beton (SVB)“;
- f) Aufnahme zusätzlicher Anforderungen an Beton für besondere geotechnische Arbeiten (Spezialtiefbau) (Anhang D);

ANMERKUNG Anhang D wurde gemeinsam durch CEN/TC 104 und CEN/TC 288 erarbeitet.

Bild 1 zeigt die Beziehungen zwischen EN 206 und den Normen für die Bemessung und die Ausführung, den Normen für Ausgangsstoffe und den Prüfnormen.

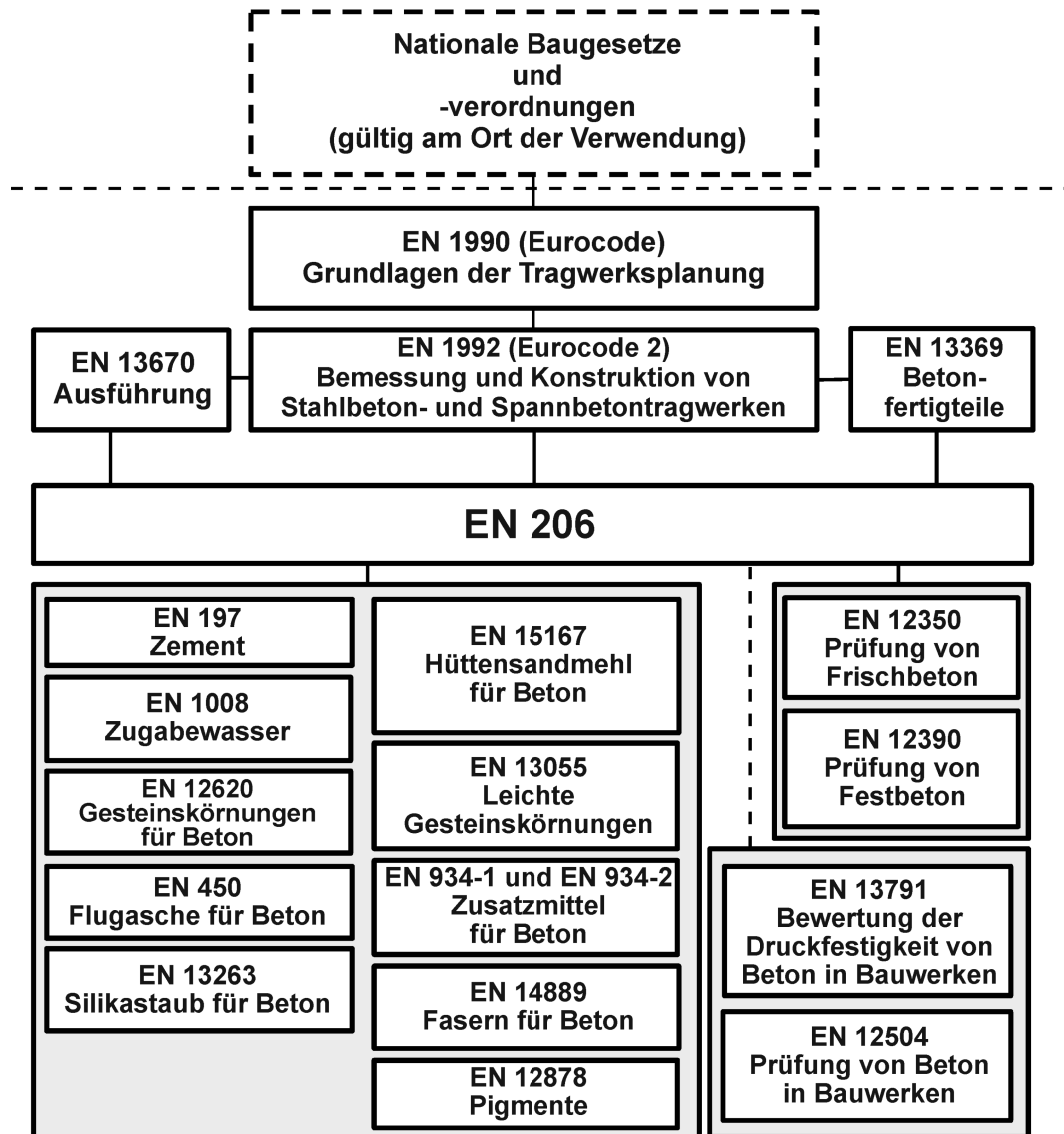


Bild 1 — Beziehungen zwischen EN 206 und Normen für die Bemessung und Ausführung sowie Normen für Ausgangsstoffe und Prüfnormen

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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.

Einleitung

Diese Europäische Norm wird in Europa unter verschiedenen klimatischen und geographischen Bedingungen, unter verschiedenen Schutzniveaus und unter verschiedenen, gut eingeführten, regionalen Gepflogenheiten und Erfahrungen angewendet werden. Um diesen Bedingungen gerecht zu werden, wurden Klassen für Betoneigenschaften eingeführt. Wenn derartige allgemeine Lösungen nicht möglich waren, lassen einschlägige Abschnitte die Anwendung von Regeln zu, die am Ort der Verwendung des Betons gelten.

Diese Europäische Norm beinhaltet Regeln für die Verwendung von Ausgangsstoffen, die in Europäischen Normen behandelt werden. Ausgangsstoffe, die nicht durch Europäische Normen abgedeckt sind, dürfen in Übereinstimmung mit den am Ort der Verwendung des Betons geltenden Regeln verwendet werden.

Bei Übereinstimmung des Betons mit den Grenzwerten gilt es als nachgewiesen, dass der Beton die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit für die vorgesehene Verwendung unter den maßgebenden Umgebungsbedingungen erfüllt; dabei wird vorausgesetzt, dass:

- die geeigneten Expositionsklassen ausgewählt wurden;
- die Betondeckung der Bewehrung den für die maßgebenden Umgebungsbedingungen erforderlichen Mindestwert in Übereinstimmung mit der einschlägigen Bemessungsnorm, z. B. EN 1992-1-1, aufweist;
- der Beton ordnungsgemäß, z. B. nach EN 13670 oder anderen einschlägigen Normen, eingebracht, verdichtet und nachbehandelt wird;
- während der Lebensdauer eine angemessene Instandhaltung durchgeführt wird.

Leistungsbasierte Konzepte als Alternativen zum Konzept der Grenzwerte befinden sich in der Entwicklung.

Es wird davon ausgegangen, dass Beton nach dieser Europäischen Norm die grundlegenden Anforderungen an Baustoffe zur Verwendung unter allen drei Überwachungsklassen nach EN 13670 erfüllt.

Diese Europäische Norm definiert die Aufgaben des Verfassers der Festlegung, des Herstellers und des Verwenders. Beispielsweise ist der Verfasser der Festlegung für die Festlegung des Betons, siehe Abschnitt 6, und der Hersteller für die Konformität und die Produktionskontrolle, siehe Abschnitte 8 und 9, verantwortlich. Der Verwender ist für das Einbringen des Betons in das Tragwerk verantwortlich. In der Praxis können verschiedene Beteiligte bei unterschiedlichen Stufen des Bemessungs- und Herstellungsprozesses Anforderungen festlegen, z. B. der Bauherr, der für die Bemessung Verantwortliche, der Bauunternehmer, der für das Einbringen des Betons verantwortliche Subunternehmer. Jeder ist dabei für die Weitergabe der festgelegten Anforderungen zusammen mit etwaigen zusätzlichen Anforderungen an den nächsten in der Reihe bis zum Hersteller verantwortlich. Nach dieser Europäischen Norm wird diese endgültige Zusammenstellung als „Festlegung von Beton“ bezeichnet. Umgekehrt können der Verfasser der Festlegung, der Hersteller und der Verwender auch ein und dieselbe Person sein (z. B. ein Hersteller von Betonfertigteilen oder ein Bauunternehmer, der entwirft und baut). Bei Transportbeton trifft der Käufer des Frischbetons die Festlegungen und gibt diese dem Hersteller vor.

Diese Europäische Norm beinhaltet auch den erforderlichen Austausch von Informationen zwischen den verschiedenen Beteiligten. Vertragsangelegenheiten werden nicht behandelt. Wenn Verantwortlichkeiten für Beteiligte miteinbezogen sind, handelt es sich um technische Verantwortlichkeiten.

Soweit nicht anders angegeben, sind Anmerkungen und Fußnoten in Tabellen dieser Norm normativ; andere Anmerkungen und Fußnoten haben informativen Charakter.

Weitere Erklärungen und eine Anleitung für die Anwendung dieser Norm werden in anderen Dokumenten, wie z. B. in CEN-Berichten, gegeben.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Europäische Norm gilt für Beton, der für Ortbetonbauwerke, vorgefertigte Betonbauwerke sowie für Fertigteile für Gebäude und Ingenieurbauwerke verwendet wird.

(2) Beton nach dieser Europäischen Norm umfasst:

- Normal-, Schwer- und Leichtbeton;
- Baustellenbeton, Transportbeton oder in einem Fertigteilwerk hergestellten Beton;
- verdichteten oder selbstverdichtenden Beton, der — abgesehen von künstlich eingeführten Luftporen — keinen nennenswerten Anteil an eingeschlossener Luft enthält.

(3) Diese Norm legt Anforderungen fest an:

- Betonausgangsstoffe;
- Eigenschaften von Frischbeton und Festbeton und deren Nachweise;
- Einschränkungen für die Betonzusammensetzung;
- Festlegung des Betons;
- Lieferung von Frischbeton;
- Verfahren der Produktionskontrolle;
- Konformitätskriterien und Beurteilung der Konformität.

(4) Andere Europäische Normen für besondere Produkte, z. B. Betonfertigteile, oder für Verfahren innerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm können Abweichungen von dieser Norm erfordern oder erlauben.

(5) Für spezifische Anwendungen können zusätzliche oder abweichende Anforderungen in anderen Europäischen Normen angegeben sein, z. B. für:

- Beton für Straßen und andere Verkehrsflächen (z. B. Fahrbahnbefestigungen aus Beton nach EN 13877-1);
- besondere Techniken (z. B. Spritzbeton nach EN 14487).

(6) Ergänzende Anforderungen oder andere Prüfverfahren dürfen für besondere Betonarten und Anwendungen festgelegt werden, z. B. für:

- Beton für massive Bauwerke (z. B. Dämme);
- Trockenbeton;
- Beton mit $D_{\max} \leq 4$ mm (Mörtel);
- selbstverdichtenden Beton (SVB) mit leichten oder schweren Gesteinskörnungen oder mit Fasern;
- Beton mit haufwerksporigem Gefüge (z. B. Dränbeton für die Entwässerung).

(7) Diese Norm gilt nicht für:

- Porenbeton;
- Schaumbeton;
- Beton mit einer Rohdichte von weniger als 800 kg/m³;
- Feuerfestbeton.

(8) Diese Norm enthält keine Anforderungen hinsichtlich Gesundheit und Sicherheit zum Schutz der Arbeiter während der Herstellung und Lieferung des Betons.

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).

EN 196-2, *Prüfverfahren für Zement — Teil 2: Chemische Analyse von Zement*

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

EN 450-1, *Flugasche für Beton — Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien*

EN 934-1:2008, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 1: Gemeinsame Anforderungen*

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

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 1097-3, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 3: Bestimmung von Schüttdichte und Hohlraumgehalt*

EN 1097-6:2013, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme*

EN 1536, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau — Bohrspähle*

EN 1538, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau — Schlitzwände*

EN 12350-1, *Prüfung von Frischbeton — Teil 1: Probenahme*

EN 12350-2, *Prüfung von Frischbeton — Teil 2: Setzmaß*

EN 12350-4, *Prüfung von Frischbeton — Teil 4: Verdichtungsmaß*

EN 12350-5, *Prüfung von Frischbeton — Teil 5: Ausbreitmaß*

EN 12350-6, *Prüfung von Frischbeton — Teil 6: Frischbetonrohichte*

EN 12350-7, *Prüfung von Frischbeton — Teil 7: Luftgehalt — Druckverfahren*

EN 12350-8, *Prüfung von Frischbeton — Teil 8: Selbstverdichtender Beton — Setzfließversuch*

EN 12350-9, *Prüfung von Frischbeton — Teil 9: Selbstverdichtender Beton — Auslaufrichterterversuch*

EN 12350-10, *Prüfung von Frischbeton — Teil 10: Selbstverdichtender Beton — L-Kasten-Versuch*

EN 12350-11, *Prüfung von Frischbeton — Teil 11: Selbstverdichtender Beton — Bestimmung der Sedimentationsstabilität im Siebversuch*

EN 12350-12, *Prüfung von Frischbeton — Teil 12: Selbstverdichtender Beton — Blockierring-Versuch*

EN 12390-1, *Prüfung von Festbeton — Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen*

EN 12390-2, *Prüfung von Festbeton — Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen*

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

EN 12390-6, *Prüfung von Festbeton — Teil 6: Spaltzugfestigkeit von Probekörpern*

EN 12390-7, *Prüfung von Festbeton — Teil 7: Dichte von Festbeton*

EN 12620:2002+A1:2008, *Gesteinskörnungen für Beton*

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

EN 12878, *Pigmente zum Einfärben von zement- und/oder kalkgebundenen Baustoffen — Anforderungen und Prüfverfahren*



EN 13055, *Leichte Gesteinskörnungen*

EN 13263-1, *Silikastaub für Beton — Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien*

EN 13577, *Chemischer Angriff an Beton — Bestimmung des Gehalts an angreifendem Kohlendioxid in Wasser*

EN 14199, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) — Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)*

EN 14216, *Zement — Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Sonderzement mit sehr niedriger Hydratationswärme*

EN 14488-7, *Prüfung von Spritzbeton — Teil 7: Fasergehalt von faserverstärktem Beton*

EN 14721, *Prüfverfahren für Beton mit metallischen Fasern — Bestimmung des Fasergehalts in Frisch- und Festbeton*

EN 14889-1:2006, *Fasern für Beton — Teil 1: Stahlfasern — Begriffe, Festlegungen und Konformität*

EN 14889-2:2006, *Fasern für Beton — Teil 2: Polymerfasern — Begriffe, Festlegungen und Konformität*

EN 15167-1, *Hüttensandmehl zur Verwendung in Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien*

prEN 16502, *Prüfverfahren zur Bestimmung des Säuregrades eines Bodens nach Baumann-Gully*

EN ISO 7980, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Calcium und Magnesium — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 7980)*

ISO 4316, *Surface active agents — Determination of pH of aqueous solutions — Potentiometric method*

ISO 7150-1, *Water quality — Determination of ammonium — Part 1: Manual spectrometric method*

ASTM C 173, *Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1 Allgemeines

3.1.1.1

Beton

fr: béton

en: concrete

Baustoff, der durch Mischen von Zement, grober und feiner Gesteinskörnung und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen oder Fasern, hergestellt wird und seine Eigenschaften durch Hydratation des Zements erhält

3.1.1.2

Betonfamilie

fr: famille de béton

en: concrete family

Gruppe von Betonzusammensetzungen, für die ein verlässlicher Zusammenhang zwischen maßgebenden Eigenschaften festgelegt und dokumentiert ist

3.1.1.3

Lieferung

fr: livraison

en: delivery

Vorgang der Übergabe des Frischbetons durch den Hersteller

3.1.1.4

Beton nach Eigenschaften

fr: béton à propriétés spécifiées

en: designed concrete

Beton, für den die geforderten Eigenschaften und zusätzliche Anforderungen, sofern erforderlich, gegenüber dem Hersteller festgelegt sind, der für die Bereitstellung eines Betons, der den geforderten Eigenschaften und den zusätzlichen Anforderungen entspricht, verantwortlich ist

3.1.1.5

Bemessungslebensdauer

fr: durée de vie de projet

en: design working life

angenommene Zeitspanne, während der ein Tragwerk oder ein Teil davon für den geplanten Zweck bei der erwarteten Instandhaltung, aber ohne wesentliche Instandsetzungsmaßnahmen genutzt werden kann

3.1.1.6

Dokument

fr: document

en: document

Information und ihr Trägermedium, das Papier, ein magnetisches, elektronisches oder optisches Speichermedium, eine Fotografie, ein Bezugsmuster oder eine Kombination aus diesen sein kann

3.1.1.7

Einwirkungen aus der Umgebung

fr: actions dues à l'environnement

en: environmental actions

diejenigen chemischen und physikalischen Einwirkungen, denen der Beton ausgesetzt ist und die zu Auswirkungen auf den Beton oder die Bewehrung oder das eingebettete Metall führen, die nicht als Lasten bei der konstruktiven Bemessung berücksichtigt sind

3.1.1.8

Fertigteil

fr: élément préfabriqué

en: precast element

Betonbauteil, das an einem anderen Ort als dem endgültigen Ort der Verwendung (im Werk oder auf der Baustelle) hergestellt und nachbehandelt wird

3.1.1.9

Fertigteil (Bauprodukt)

fr: produit préfabriqué

en: precast product

nach der relevanten europäischen Produktnorm hergestelltes Fertigteil

3.1.1.10

Beton nach Zusammensetzung

fr: béton à composition prescrite

en: prescribed concrete

Beton, für den die Zusammensetzung und die Ausgangsstoffe, die verwendet werden müssen, dem Hersteller, der für die Lieferung eines Betons mit der festgelegten Zusammensetzung verantwortlich ist, vorgegeben werden

3.1.1.11

Hersteller

fr: producteur

en: producer

Person oder Stelle, die den Frischbeton herstellt

3.1.1.12

am Ort der Verwendung geltende Regeln

fr: dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation du béton

en: provisions valid in the place of use

nationale Regeln, die am Ort der Verwendung des Betons gelten und die in einem Nationalen Vorwort oder in einem Nationalen Anhang zu dieser Europäischen Norm oder in einer ergänzenden nationalen Norm angegeben sind

3.1.1.13

Transportbeton

fr: béton prêt à l'emploi

en: ready-mixed concrete

Beton, der in frischem Zustand durch eine Person oder Stelle geliefert wird, die nicht der Verwender ist; Transportbeton im Sinne dieser Norm ist auch:

- vom Verwender außerhalb der Baustelle hergestellter Beton;
- auf der Baustelle nicht vom Verwender hergestellter Beton

3.1.1.14

selbstverdichtender Beton (SVB)

fr: béton auto-plaçant

en: self-compacting concrete (SCC)

Beton, der aufgrund seines eigenen Gewichts fließt und sich selbst verdichtet sowie die Schalung mit Bewehrung, Kanälen, Aussparungskästen usw. ausfüllt und dabei seine Homogenität beibehält

3.1.1.15

Baustellenbeton

fr: béton de chantier

en: site-mixed concrete

Beton, der auf der Baustelle vom Verwender des Betons für seine eigene Verwendung hergestellt wird

3.1.1.16

Baustelle

fr: chantier (chantier de construction)

en: site (construction site)

Gebiet, in dem die Bauarbeiten durchgeführt werden

3.1.1.17

Festlegung (von Beton)

fr: spécification (du béton)

en: specification (of concrete)

endgültige Zusammenstellung dokumentierter technischer Anforderungen, die dem Hersteller als Leistung oder Zusammensetzung vorgegeben werden

3.1.1.18

Verfasser der Festlegung

fr: prescripteur

en: specifier

Person oder Stelle, die die Festlegung für den Frisch- und Festbeton aufstellt

3.1.1.19

Standardbeton

fr: béton à composition prescrite dans une norme

en: standardized prescribed concrete

Beton nach Zusammensetzung, dessen Zusammensetzung in einer am Ort der Verwendung des Betons gültigen Norm vorgegeben ist

3.1.1.20

Verwender

fr: utilisateur

en: user

Person oder Stelle, die Frischbeton zur Herstellung eines Bauwerks oder eines Bauteils verwendet

3.1.2 Ausgangsstoffe

3.1.2.1

Betonzusatzstoff

fr: addition

en: addition

fein verteilter anorganischer Stoff, der im Beton verwendet wird, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder um bestimmte Eigenschaften zu erreichen

3.1.2.2

Typ-I-Zusatzstoff

fr: addition de type I

en: type I addition

nahezu inaktiver Zusatzstoff

3.1.2.3

Typ-II-Zusatzstoff

fr: addition de type II

en: type II addition

puzzolanischer oder latenthdraulischer Zusatzstoff

3.1.2.4

Betonzusatzmittel

fr: adjuvant

en: admixture

Stoff, der während des Mischvorgangs des Betons in kleinen Mengen, bezogen auf den Zementgehalt, zugegeben wird, um die Eigenschaften des Frischbetons oder Festbetons zu verändern

3.1.2.5

Gesteinskörnung

fr: granulat

en: aggregate

für die Verwendung in Beton geeigneter gekörnter, mineralischer Stoff, der natürlich, künstlich, wiedergewonnen oder rezykliert sein kann

3.1.2.6

Gesteinskörnungsgemisch

fr: grave

en: all-in aggregate

Gesteinskörnung, bestehend aus einem Gemisch grober und feiner Gesteinskörnungen mit D größer als 4 mm und mit $d = 0$

3.1.2.7

Korngruppe

fr: classe granulaire

en: aggregate size

Bezeichnung einer Gesteinskörnung mittels unterer (d) und oberer (D) Siebgröße, angegeben als d/D

3.1.2.8

Zement

fr: ciment

en: cement

fein gemahlener anorganischer Stoff, der, mit Wasser gemischt, Zementleim ergibt, welcher durch Hydratation erstarrt und erhärtet und nach dem Erhärten auch unter Wasser stabil und raumbeständig bleibt

[QUELLE: EN 197-1]

3.1.2.9

Mehlkorn

fr: fines du béton

en: fines in concrete

Summe der festen Partikel im Frischbeton mit einer Korngröße $\leq 0,125$ mm

3.1.2.10

schwere Gesteinskörnung

fr: granulat lourd

en: heavy-weight aggregate

Gesteinskörnung im ofentrockenen Zustand mit einer Kornrohichte $\geq 3\,000\text{ kg/m}^3$ bei Bestimmung nach EN 1097-6

3.1.2.11

leichte Gesteinskörnung

fr: granulat léger

en: lightweight aggregate

Gesteinskörnung mineralischen Ursprungs im ofentrockenen Zustand mit einer Kornrohichte $\leq 2\,000\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach EN 1097-6, oder einer Schüttdichte $\leq 1\,200\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach EN 1097-3

3.1.2.12

normale Gesteinskörnung

fr: granulat courant

en: normal-weight aggregate

Gesteinskörnung im ofentrockenen Zustand mit einer Kornrohichte $> 2\,000\text{ kg/m}^3$ und $< 3\,000\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach EN 1097-6

3.1.2.13

Polymerfasern

fr: fibres polymères

en: polymer fibres

gerade oder verformte Fasern aus extrudiertem, orientiertem oder geschnittenem Material, die für eine gleichmäßige Verteilung in Betonmischungen geeignet sind

[QUELLE: EN 14889-2:2006, 3.2]

3.1.2.14

wiedergewonnene gewaschene Gesteinskörnung

fr: granulats récupéré par lavage

en: reclaimed washed aggregate

Gesteinskörnung, die durch Waschen von Frischbeton gewonnen wird

3.1.2.15

wiedergewonnene gebrochene Gesteinskörnung

fr: granulat récupéré par concassage

en: reclaimed crushed aggregate

Gesteinskörnung, die durch Brechen von Festbeton, der noch nicht beim Bauen verwendet wurde, gewonnen wird

3.1.2.16

rezyklierte Gesteinskörnung

fr: gravillon recyclé

en: recycled aggregate

Gesteinskörnung, die durch Aufbereitung von vorher beim Bauen verwendeten anorganischen Stoffen gewonnen wird

3.1.2.17

Stahlfasern

fr: fibres d'acier

en: steel fibres

gerade oder verformte Fasern aus kalt gezogenem Stahldraht, gerade oder verformte zugeschnittene Einzelfasern, aus Schmelzgut hergestellte Fasern, von kalt gezogenem Draht gespannte Fasern oder aus Stahlblöcken gehobelte Fasern, die für eine gleichmäßige Verteilung in Beton geeignet sind

[QUELLE: aus EN 14889-1:2006, 3.1, übernommen]

3.1.3 Frischbeton

3.1.3.1

Rührwerk

fr: cuve agitatrice

en: agitating equipment

Ausrüstung, die im Allgemeinen auf einem Fahrgestell mit Eigenantrieb montiert ist und in der Lage ist, Frischbeton während des Transports in einem gleichmäßig gemischten Zustand zu halten

3.1.3.2

Charge

fr: gâchée

en: batch

Menge Frischbeton, die entweder in einem Arbeitsspiel eines Mixers hergestellt wird oder die während 1 min von einem Durchlaufmischer ausgestoßen wird

3.1.3.3

Kubikmeter Beton

fr: mètre cube de béton

en: cubic metre of concrete

Menge Frischbeton, die bei Verdichtung nach EN 12350-6 ein Volumen von 1 m³ einnimmt

3.1.3.4

wirksamer Wassergehalt

fr: teneur en eau efficace

en: effective water content

Differenz zwischen der Gesamtwassermenge im Frischbeton und der Wassermenge, die von der Gesteinskörnung aufgenommen wird

3.1.3.5

künstliche Luftporen

fr: air entrainé

en: entrained air

mikroskopisch kleine Luftporen, die während des Mischens - im Allgemeinen unter Verwendung eines oberflächenaktiven Stoffes - absichtlich im Beton erzeugt werden; typischerweise kugelförmig oder nahezu kugelförmig sowie mit einem Durchmesser von 10 µm bis 300 µm

3.1.3.6

Lufteinschlüsse

fr: air occlus

en: entrapped air

Luftporen, die unbeabsichtigt in den Beton gelangen

3.1.3.7

Frischbeton

fr: béton frais

en: fresh concrete

Beton, der fertig gemischt ist, sich noch in einem verarbeitbaren Zustand befindet und durch das gewählte Verfahren verdichtet werden kann

3.1.3.8

Ladung

fr: charge

en: load

Menge des in einem Fahrzeug transportierten Betons, die aus einer oder mehreren Chargen besteht

3.1.3.9

Ausrüstung ohne Rührwerk

fr: cuve non agitatrice

en: non-agitating equipment

Ausrüstung für den Betontransport ohne Rühren (3.1.3.1)

BEISPIEL Kipplastwagen oder Muldenfahrzeug

3.1.3.10

Blockierneigung

fr: aptitude à l'écoulement

en: passing ability

Neigung von Frischbeton, bei engen Öffnungen wie z. B. zwischen Bewehrungsstäben, durch Entmischen das weitere Fließen zu blockieren oder enge Öffnungen zu verstopfen

3.1.3.11

Sedimentationsstabilität

fr: résistance à la ségrégation

en: segregation resistance

Eigenschaft von Frischbeton, hinsichtlich der Zusammensetzung homogen zu bleiben

3.1.3.12

Setzfließmaß

fr: étalement au cône d'Abrams

en: slump-flow

mittlerer Ausbreitdurchmesser von Frischbeton, der im Setzfließversuch bestimmt wird

3.1.3.13

Gesamtwassergehalt

fr: teneur en eau totale

en: total water content

Summe aus dem Zugabewasser, dem bereits in der Gesteinskörnung und auf deren Oberfläche enthaltenen Wasser, dem Wasser in Betonzusatzmitteln und Betonzusatzstoffen, wenn diese in wässriger Form verwendet werden, und gegebenenfalls dem Wasser von zugefügtem Eis oder einer Dampfbeheizung

3.1.3.14

Fahrmischer

fr: camion malaxeur

en: truck mixer

Betonmischer, der auf einem Fahrgestell mit Eigenantrieb montiert und in der Lage ist, einen gleichmäßig gemischten Beton herzustellen und auszuliefern

3.1.3.15

Viskosität

fr: viscosité apparente

en: viscosity of concrete

Fließwiderstand von Frischbeton nach Beginn des Fließens

3.1.3.16

Wasserzementwert

fr: rapport eau/ciment

en: water/cement ratio

Masseverhältnis des wirksamen Wassergehaltes zum Zementgehalt im Frischbeton

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Verwendung von Betonzusatzstoffen wird der Wasserzementwert ersetzt wie in 5.4.2 (3) festgelegt.

3.1.4 Festbeton

3.1.4.1

Leichtbeton

fr: béton léger

en: lightweight concrete

Beton im ofentrockenen Zustand mit einer Rohdichte von mindestens 800 kg/m³ und höchstens 2 000 kg/m³

3.1.4.2

Festbeton

fr: béton durci

en: hardened concrete

Beton, der sich in einem festen Zustand befindet und eine gewisse Festigkeit entwickelt hat

3.1.4.3

Schwerbeton

fr: béton lourd

en: heavy-weight concrete

Beton im ofentrockenen Zustand mit einer Rohdichte über 2 600 kg/m³

3.1.4.4

Normalbeton

fr: béton de masse volumique normale

en: normal-weight concrete

Beton im ofentrockenen Zustand mit einer Rohdichte über 2 000 kg/m³ und höchstens 2 600 kg/m³

3.1.5 Konformität und Produktionskontrolle

3.1.5.1

Durchschlupf

AOQ

fr: qualité moyenne après contrôle

AOQ

en: average outgoing quality

AOQ

Prozentsatz der unbekannten Verteilung unterhalb des erforderlichen charakteristischen Wertes, multipliziert mit der entsprechenden Annahmewahrscheinlichkeit dieser Verteilung bei Anwendung der festgelegten Vorgehensweise zur Konformitätsbeurteilung

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle der Festigkeit bezieht sich das Wort „erforderlich“ auf die charakteristische Festigkeit für die festgelegte Druckfestigkeitsklasse oder auf die charakteristische Festigkeit des Referenzbetons einer Familie.

3.1.5.2

maximaler Durchschlupf

AOQL

fr: limite de la qualité moyenne après contrôle

AOQL

en: average outgoing quality limit

AOQL

größter durchschnittlicher Anteil unterhalb des erforderlichen charakteristischen Werts des angenommenen (bzw. ausgelieferten) Betons

3.1.5.3

annehmbare Qualitätsgrenze

AQL

fr: niveau de qualité acceptable

NQA

en: acceptable quality level

AQL

Anteil der unbekannten Verteilung einer betrachteten Eigenschaft, der unterhalb eines festgelegten Werts liegt und in Bezug auf die Produktion des Betons als annehmbar angesehen wird

3.1.5.4

charakteristische Festigkeit

fr: résistance caractéristique

en: characteristic strength

Festigkeitswert, unter dem erwartungsgemäß 5 % der Grundgesamtheit aller möglichen Festigkeitswerte des betrachteten Betonvolumens liegen

3.1.5.5

Druckfestigkeitsklasse

fr: classe de résistance à la compression

en: compressive strength class

Klassifizierung bestehend aus der Betonart (Normal-, Schwer- oder Leichtbeton), dem Mindestwert der charakteristischen Zylinderfestigkeit (bei Zylindern von 150 mm Durchmesser und 300 mm Länge) und dem Mindestwert der charakteristischen Würfelfestigkeit (bei einer Kantenlänge des Würfels von 150 mm)

3.1.5.6

Konformitätsprüfung

fr: essai de conformité

en: conformity test

Prüfung, die vom Hersteller durchgeführt wird, um die Konformität des Betons nachzuweisen

3.1.5.7

Konformitätsbewertung

fr: évaluation de conformité

en: evaluation of conformity

systematische Überprüfung, in welchem Umfang ein Produkt festgelegte Anforderungen erfüllt

3.1.5.8

Identitätsprüfung

fr: essai d'identification

en: identity test

Prüfung, um zu bestimmen, ob eine gewählte Charge oder Ladung einer konformen Grundgesamtheit entstammt

3.1.5.9

Erstprüfung

fr: essai initial

en: initial test

Prüfung oder Prüfungen vor Herstellungsbeginn, um zu ermitteln, wie ein neuer Beton oder eine neue Betonfamilie zusammengesetzt sein muss, um alle festgelegten Anforderungen im frischen und erhärteten Zustand zu erfüllen

3.1.5.10

Nachweise

fr: vérification

en: verification

Bestätigung durch Überprüfung objektiver Erkenntnisse, dass die festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind

3.2 Symbole und Abkürzungen

X0	Expositionsklasse ohne Korrosions- oder Angriffsrisiko
XC1 bis XC4	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Karbonatisierung
XD1 bis XD3	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser
XS1 bis XS3	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Chloride aus Meerwasser
XF1 bis XF4	Expositionsklassen für Gefahr von Frostangriff mit oder ohne Taumittel
XA1 bis XA3	Expositionsklassen für chemischen Angriff
S1 bis S5	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Setzmaß
C0 bis C4	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Verdichtungsmaß
F1 bis F6	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Ausbreitmaß
SF1 bis SF3	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Setzfließmaß
VS1, VS2	Viskositätsklassen für die Fließzeit t_{500}
VF1, VF2	Viskositätsklassen für die Trichterauslaufzeit t_v
t_{500}	Fließzeit, in Sekunden, bis zum Erreichen eines Setzfließmaßes von 500 mm im Setzfließversuch
t_v	Trichterauslaufzeit, in Sekunden
PL1, PL2	Klassen der im L-Kasten-Versuch ermittelten Blockierneigung
PJ1, PJ2	Klassen der im Blockierring-Versuch ermittelten Blockierneigung
SR1, SR2	Klassen der Sedimentationsstabilität
C.../...	Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton
LC.../...	Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton
SCC	selbstverdichtender Beton (SVB)

ECPC	Konzept der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit
EPCC	Konzept der gleichwertigen Leistungsfähigkeit von Zement-Zusatzstoff-Kombinationen
f_{ck}	charakteristische Betondruckfestigkeit ANMERKUNG Bei Anwendung in dieser Norm gilt f_{ck} sowohl für $f_{ck,cyl}$ als auch für $f_{ck,cube}$.
$f_{ck,cyl}$	charakteristische Betondruckfestigkeit, geprüft am Zylinder
$f_{c,cyl}$	Betondruckfestigkeit, geprüft am Zylinder
$f_{ck,cube}$	charakteristische Betondruckfestigkeit, geprüft am Würfel
$f_{c,cube}$	Betondruckfestigkeit, geprüft am Würfel
f_{cm}	mittlere Druckfestigkeit des Betons ANMERKUNG Bei Anwendung in dieser Norm gilt f_{cm} sowohl für $f_{cm,cyl}$ als auch für $f_{cm,cube}$.
$f_{cm,j}$	mittlere Druckfestigkeit des Betons im Alter von (j) Tagen
f_{ci}	einzelnes Prüfergebnis für die Druckfestigkeit von Beton
$f_{ctk,sp}$	charakteristische Spaltzugfestigkeit von Beton
$f_{ctm,sp}$	mittlere Spaltzugfestigkeit von Beton
$f_{cti,sp}$	einzelnes Prüfergebnis für die Spaltzugfestigkeit von Beton
ggbs	Hüttensandmehl
Cl, ...	Klasse des Chloridgehalts
D1,0 bis D2,0	Rohdichteklassen für Leichtbeton
D	obere Siebgröße einer mit d/D beschriebenen Gesteinskörnung ANMERKUNG EN 12620 lässt einen bestimmten Massenanteil an Körnern größer als D zu.
D_{lower}	bei der Festlegung von Beton kleinster zulässiger Wert von D für die größte Gesteinskörnungsfraction im Beton
D_{upper}	bei der Festlegung von Beton größter zulässiger Wert von D für die größte Gesteinskörnungsfraction im Beton
D_{max}	Anzugebender Wert von D für die größte Gesteinskörnungsfraction im herzustellenden Beton
CEM...	Zementart nach EN 197-1
σ	Schätzwert für die Standardabweichung einer Grundgesamtheit
s_n	Standardabweichung von n aufeinanderfolgenden Prüfergebnissen
AOQ	Durchschlupf
AOQL	maximaler Durchschlupf
AQL	annehmbare Qualitätsgrenze
w/z	Wasserzementwert
k	Faktor zur Berücksichtigung der Mitwirkung eines Betonzusatzstoffes vom Typ II
n	Anzahl

4 Klasseneinteilung

4.1 Expositionsklassen bezogen auf die Umgebungsbedingungen

(1) Die Einwirkungen aus der Umgebung sind nach Expositionsklassen eingeteilt, siehe Tabelle 1. Die angegebenen Beispiele sind informativ.

ANMERKUNG 1 Die zu wählenden Expositionsklassen sind abhängig von den Regeln, die am Ort der Verwendung des Betons gelten. Die Wahl dieser Expositionsklassen schließt die Berücksichtigung besonderer Bedingungen, die am Ort der Verwendung des Betons vorliegen, oder die Anwendung von Schutzmaßnahmen, wie die Verwendung nichtrostenden Stahles oder anderer korrosionsbeständiger Metalle oder die Verwendung von Schutzschichten für den Beton oder die Bewehrung, nicht aus.

ANMERKUNG 2 Der Beton kann mehr als einer der in Tabelle 1 genannten Einwirkungen ausgesetzt sein. Es kann daher notwendig sein, Einwirkungen aus der Umgebung, denen der Beton ausgesetzt ist, als Kombination von Expositionsklassen auszudrücken. Unterschiedliche Betonoberflächen desselben Bauteils können unterschiedlichen Einwirkungen aus der Umgebung ausgesetzt sein.

(2) Im Fall eines chemischen Angriffs, kann in den unten angegebenen Fällen ein besonderes Gutachten notwendig sein, um die maßgebenden Umweltbedingungen festzustellen:

- Einwirkungen, die außerhalb der Grenzen von Tabelle 2 liegen;
- andere angreifende chemische Medien;
- chemisch verunreinigter Boden oder chemisch verunreinigtes Wasser;
- hohe Fließgeschwindigkeit von Wasser in Kombination mit den in Tabelle 2 aufgeführten Medien.

ANMERKUNG 3 Einige dieser Situationen können durch am Ort der Verwendung geltende Regeln abgedeckt sein.

Tabelle 1 — Expositionsklassen (1 von 2)

Klassen- bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Informative Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen
1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko		
X0	Für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall: Alle Expositionsbedingungen, ausgenommen Frostangriff, Verschleiß und chemischer Angriff. Für Beton mit Bewehrung oder eingebettetem Metall: sehr trocken	Beton in Gebäuden mit sehr geringer Luftfeuchte
2 Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden.		
XC1	Trocken oder ständig nass	Beton in Gebäuden mit geringer Luftfeuchte; Beton, der ständig in Wasser getaucht ist
XC2	Nass, selten trocken	Langzeitig wasserbenetzte Betonoberflächen; vielfach bei Gründungen
XC3	Mäßige Feuchte	Beton in Gebäuden mit mäßiger oder hoher Luftfeuchte; Vor Regen geschützter Beton im Freien
XC4	Wechselnd nass und trocken	Wasserbenetzte Betonoberflächen, die nicht der Klasse XC2 zuzuordnen sind
3 Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, chloridhaltigem Wasser, einschließlich Tausalz aber ausgenommen Meerwasser, ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XD1	Mäßige Feuchte	Betonoberflächen, die chloridhaltigem Sprühnebel ausgesetzt sind
XD2	Nass, selten trocken	Schwimmbäder; Beton, der chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt ist
XD3	Wechselnd nass und trocken	Teile von Brücken, die chloridhaltigem Spritzwasser ausgesetzt sind. Fahrbahndecken; Parkdecks

Tabelle 1 (2 von 2)

Klassen- bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Informative Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen
4 Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Chloride aus Meerwasser		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Chloriden aus Meerwasser oder salzhaltiger Seeluft ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XS1	Salzhaltige Luft, aber kein unmittelbarer Kontakt mit Meerwasser	Bauwerke in Küstennähe oder an der Küste
XS2	Ständig unter Wasser	Teile von Meeresbauwerken
XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Teile von Meeresbauwerken
5 Frostangriff mit oder ohne Taumittel		
Wenn durchfeuchteter Beton erheblichem Angriff durch Frost-Tau-Wechsel ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XF1	Mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel	Senkrechte Betonoberflächen, die Regen und Frost ausgesetzt sind
XF2	Mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	Senkrechte Betonoberflächen von Straßenbauwerken, die Frost und taumittelhaltigem Sprühnebel ausgesetzt sind
XF3	Hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	Waagerechte Betonoberflächen, die Regen und Frost ausgesetzt sind
XF4	Hohe Wassersättigung, mit Taumittel oder Meerwasser	Straßendecken und Brückenplatten, die Taumitteln ausgesetzt sind; Betonoberflächen, die direkt taumittelhaltigem Spritzwasser und Frost ausgesetzt sind; Spritzwasserbereich von Meeresbauwerken, die Frost ausgesetzt sind
6 Chemischer Angriff		
Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung	Beton, der natürlichem Boden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung	Beton, der natürlichem Boden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung	Beton, der natürlichem Boden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist

(3) Die in Tabelle 2 angegebene Klasseneinteilung hinsichtlich chemischem Angriff gilt für natürliche Böden und Grundwasser mit einer Wasser-/Boden-Temperatur zwischen 5 °C und 25 °C und einer Fließgeschwindigkeit des Wassers, die so gering ist, dass näherungsweise hydrostatische Bedingungen angenommen werden können. Die Klasse wird durch den ungünstigsten Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die nächsthöhere Expositionsklasse festgelegt werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.

Tabelle 2 — Grenzwerte für die Expositionsklassen bei chemischem Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser

Chemisches Merkmal	Referenzprüfverfahren	XA1	XA2	XA3
Grundwasser				
SO ₄ ²⁻ mg/l	EN 196-2	≥ 200 und ≤ 600	> 600 und ≤ 3 000	> 3 000 und ≤ 6 000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0
CO ₂ mg/l angreifend	EN 13577	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung
NH ₄ ⁺ mg/l	ISO 7150-1	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100
Mg ²⁺ mg/l	EN ISO 7980	≥ 300 und ≤ 1 000	> 1 000 und ≤ 3 000	> 3 000 bis zur Sättigung
Boden				
SO ₄ ²⁻ mg/kg ^a insgesamt	EN 196-2 ^b	≥ 2 000 und ≤ 3 000 ^c	> 3 000 ^c und ≤ 12 000	> 12 000 und ≤ 24 000
Säuregrad nach Baumann-Gully ml/kg	prEN 16502	> 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
^a Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10 ⁻⁵ m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.				
^b Das Prüfverfahren beschreibt die Auslaugung von SO ₄ ²⁻ durch Salzsäure; Wasserauslaugung darf stattdessen angewandt werden, wenn am Ort der Verwendung des Betons Erfahrung hierfür vorhanden ist.				
^c Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton — zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen — besteht, ist der Grenzwert von 3 000 mg/kg auf 2 000 mg/kg herabzusetzen.				

4.2 Klassen für die Eigenschaften von Frischbeton

4.2.1 Konsistenzklassen

(1) Sofern Beton hinsichtlich seiner Konsistenz in Klassen eingeteilt wird, gelten die Tabellen 3, 4, 5 und 6. Bei selbstverdichtendem Beton gelten nur die Klassen nach Tabelle 6.

(2) Die Konsistenz darf auch durch einen Zielwert mit zulässigen Abweichungen nach Tabelle 23 festgelegt werden.

ANMERKUNG 1 Die Konsistenzklassen in den Tabellen 3 bis 6 sind nicht direkt vergleichbar. Für erdfeuchten Beton, d. h. Beton mit geringem Wassergehalt, der für besondere Verdichtungsverfahren entworfen wurde, wird die Konsistenz nicht klassifiziert.

ANMERKUNG 2 Weitere Informationen enthält Anhang L, Zeile 1.

Tabelle 3 — Setzmaßklassen

Klasse	Setzmaß, ermittelt nach EN 12350-2 mm
S1	10 bis 40
S2	50 bis 90
S3	100 bis 150
S4	160 bis 210
S5 ^a	≥ 220
^a Siehe Anmerkung 1 zu 5.4.1.	

Tabelle 4 — Verdichtungsmaßklassen

Klasse	Verdichtungsmaß, ermittelt nach EN 12350-4
C0 ^a	≥ 1,46
C1	1,45 bis 1,26
C2	1,25 bis 1,11
C3	1,10 bis 1,04
C4 ^b	< 1,04
^a Siehe Anmerkung 1 zu 5.4.1.	
^b C4 gilt nur für Leichtbeton.	

Tabelle 5 — Ausbreitmaßklassen

Klassen	Ausbreitmaß, ermittelt nach EN 12350-5 mm
F1 ^a	≤ 340
F2	350 bis 410
F3	420 bis 480
F4	490 bis 550
F5	560 bis 620
F6 ^a	≥ 630
^a Siehe Anmerkung 1 zu 5.4.1.	

Tabelle 6 — Setzfließmaßklassen

Klasse	Setzfließmaß ^a , ermittelt nach EN 12350-8 mm
SF1	550 bis 650
SF2	660 bis 750
SF3	760 bis 850
^a Die Klasseneinteilung gilt nicht für Beton mit $D_{\max} > 40$ mm.	

4.2.2 Klassen für zusätzliche Eigenschaften von selbstverdichtendem Beton

(1) Sofern selbstverdichtender Beton hinsichtlich seiner Viskosität, Blockierneigung oder Sedimentationsstabilität in Klassen eingeteilt wird, gelten die Tabellen 7 bis 11.

(2) Die Viskosität darf auch durch einen Zielwert mit zulässigen Abweichungen nach Tabelle 23 festgelegt werden.

(3) Die Blockierneigung darf bei Bestimmung mit dem L-Kasten-Versuch auch durch einen Mindestwert festgelegt werden; bei Bestimmung mit dem Blockierring-Versuch darf sie durch einen Höchstwert festgelegt werden.

(4) Die Sedimentationsstabilität darf auch durch einen Höchstwert festgelegt werden.

Tabelle 7 — Viskositätsklassen — t_{500}

Klasse	t_{500}^a , ermittelt nach EN 12350-8 s
VS1	$< 2,0$
VS2	$\geq 2,0$
^a Die Klasseneinteilung gilt nicht für Beton mit $D_{\max} > 40$ mm.	

Tabelle 8 — Viskositätsklassen — t_v

Klasse	t_v^a , ermittelt nach EN 12350-9 s
VF1	$< 9,0$
VF2	9,0 bis 25,0
^a Die Klasseneinteilung gilt nicht für Beton mit $D_{\max} > 22,4$ mm.	

ANMERKUNG 1 Die in den Tabellen 7 und 8 angegebenen Klassen sind zwar ähnlich, aber nicht direkt vergleichbar; es besteht keine genaue Korrelation.

Tabelle 9 — Blockierneigungsklassen — L-Kasten-Versuch

Klasse	L-Kasten-Wert, ermittelt nach EN 12350-10
PL1	$\geq 0,80$ mit 2 Bewehrungsstäben
PL2	$\geq 0,80$ mit 3 Bewehrungsstäben

Tabelle 10 — Blockierneigungsklassen — Blockierring-Versuch

Klasse	Blockierneigungsmaß ^a , ermittelt nach EN 12350-12 mm
PJ1	≤ 10 mit 12 Bewehrungsstäben
PJ2	≤ 10 mit 16 Bewehrungsstäben
^a Die Klasseneinteilung gilt nicht für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung > 40 mm.	

ANMERKUNG 2 Die in den Tabellen 9 und 10 angegebenen Klassen sind zwar ähnlich, aber nicht direkt vergleichbar; es besteht keine genaue Korrelation.

Tabelle 11 — Sedimentationsstabilitätsklassen

Klasse	Entmischung ^a , ermittelt nach EN 12350-11 %
SR1	≤ 20
SR2	≤ 15
^a Die Klasseneinteilung gilt nicht für Beton mit $D_{\max} > 40$ mm.	

4.3 Klassen für die Eigenschaften von Festbeton

4.3.1 Druckfestigkeitsklassen

(1) Wird Beton nach seiner Druckfestigkeit in Klassen eingeteilt, gilt Tabelle 12 für Normal- und Schwerbeton und Tabelle 13 für Leichtbeton. Für die Zuordnung zur Festigkeitsklasse darf die charakteristische Druckfestigkeit von Zylindern mit 150 mm Durchmesser und 300 mm Länge nach 28 Tagen ($f_{ck,cyl}$) oder die charakteristische Druckfestigkeit von Würfeln mit 150 mm Kantenlänge nach 28 Tagen ($f_{ck,cube}$) bei Prüfung nach EN 12390-3 verwendet werden.

ANMERKUNG Weitere Informationen enthält Anhang L, Zeile 2.

Tabelle 12 — Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton

Druckfestigkeitsklasse	Charakteristische Mindestfestigkeit von Zylindern $f_{ck,cyl}$ N/mm ²	Charakteristische Mindestfestigkeit von Würfeln $f_{ck,cube}$ N/mm ²
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Tabelle 13 — Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton

Druckfestigkeitsklasse	Charakteristische Mindestfestigkeit von Zylindern $f_{ck,cyl}$ N/mm ²	Charakteristische Mindestfestigkeit von Würfeln ^a $f_{ck,cube}$ N/mm ²
LC8/9	8	9
LC12/13	12	13
LC16/18	16	18
LC20/22	20	22
LC25/28	25	28
LC30/33	30	33
LC35/38	35	38
LC40/44	40	44
LC45/50	45	50
LC50/55	50	55
LC55/60	55	60
LC60/66	60	66
LC70/77	70	77
LC80/88	80	88

^a Es dürfen andere Werte verwendet werden, wenn das Verhältnis zwischen diesen Werten und der Referenzfestigkeit von Zylindern nachgewiesen und dokumentiert worden ist.

4.3.2 Rohdichteklassen für Leichtbeton

- (1) Wird Leichtbeton nach seiner Rohdichte in Klassen eingeteilt, ist Tabelle 14 anzuwenden.
- (2) Die Rohdichte von Leichtbeton darf auch durch einen Zielwert festgelegt werden.

Tabelle 14 — Klasseneinteilung von Leichtbeton

Rohdichte- klasse	D1,0	D1,2	D1,4	D1,6	D1,8	D2,0
Rohdichte- bereich, geprüft nach EN 12390-7 kg/m ³	≥ 800 und ≤ 1 000	> 1 000 und ≤ 1 200	> 1 200 und ≤ 1 400	> 1 400 und ≤ 1 600	> 1 600 und ≤ 1 800	> 1 800 und ≤ 2 000