

	Beton Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Deutsche Fassung EN 206-1:2000	DIN EN 206-1
ICS 91.100.30 Concrete — Part 1: Specification, performance, production and conformity; German version EN 206-1:2000 Béton — Partie 1: Spécification, performances, production et conformité; Version allemande EN 206-1:2000	Mit DIN 1045-1:2001-07, DIN 1045-2:2001-07, DIN 1045-3:2001-07 und DIN 1045-4:2001-07 Ersatz für DIN 1045:1988-07. Mit DIN 1045-2:2001-07 Ersatz für DIN 1045/A1:1996-12, DIN 1084-1:1978-12, DIN 1084-3:1978-12, DIN 4219-1:1979-12 und DIN V ENV 206:1990-10. Die Europäische Norm EN 206-1:2000 hat den Status einer Deutschen Norm. Nationales Vorwort Die Europäische Norm EN 206-1 ist in der Verantwortung vom CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ entstanden und von dessen Unterkomitee SC 1 „Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ erarbeitet worden. Die Arbeiten wurden auf nationaler Ebene vom NABau-AA 07.02.00 „Betontechnik“ begleitet. EN 206-1 erlaubt in einer Reihe von Abschnitten die Anwendung nationaler Regeln, um unterschiedliche klimatische und geographische Bedingungen, verschiedene Schutzniveaus sowie gut eingeführte regionale Gepflogenheiten und Erfahrungen in den CEN-Mitgliedsländern zu berücksichtigen. Die Stellen, zu denen in Deutschland Anwendungsregeln gelten, sind in DIN EN 206-1, die die Deutsche Fassung von EN 206-1 enthält, durch nationale Anmerkungen gekennzeichnet, die über die Fundstellen der deutschen Anwendungsregeln Auskunft geben. Die deutschen Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1 sind in DIN 1045-2 „Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1 — Beton — Teil 1: Festlegungen, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ enthalten und dort nach den Abschnitten von DIN EN 206-1 geordnet. Als Arbeitshilfe für den Anwender kann die Zusammenstellung der Festlegungen beider Normen in einem durchgängig lesbaren Text dem DIN-Fachbericht 100 entnommen werden. Sämtliche Verweisungen in den nationalen Anmerkungen beziehen sich auf DIN 1045-2:2001-07. Die im Anhang D zitierte EN ISO 9001, die als ISO 9001:1994 angegeben ist, ist bereits durch DIN EN ISO 9001:2000 ersetzt worden. Fortsetzung Seite 2 und 77 Seiten EN Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.	

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN ISO 9001 siehe DIN EN ISO 9001
ISO 2859-1 siehe DIN ISO 2859-1
ISO 3951 siehe DIN ISO 3951
ISO 7980 siehe DIN EN ISO 7980

Änderungen

Gegenüber DIN 1045:1988-07, DIN 1045/A1:1996-12, DIN 4219-1:1979-12, DIN 1084-1:1978-12, DIN 1084-3:1978-12 und DIN V ENV 206:1990-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) vollständige redaktionelle Überarbeitung und begriffliche Anpassung an die europäische Normung;
- b) Entwurf der Zusammensetzung nach dauerhaftigkeitsorientierten Kriterien umgebungsbedingter Angriffsmechanismen;
- c) Erweiterung des Anwendungsbereiches auf höhere Betondruckfestigkeitsklassen;
- d) Erweiterung der Regelungen für die Anwendung von Ausgangsstoffen für Beton;
- e) Aufnahme von Anrechenbarkeitskonzepten für Betonzusatzstoffe auf den Zementgehalt;
- f) stärkere Trennung der Verantwortlichkeiten von Hersteller und Verwender des Betons;
- g) Anforderungen zur Festlegung des Betons;
- h) Erweiterung der Festlegungen zur Lieferung des Betons;
- i) Erweiterung der Festlegungen für die Produktionskontrolle und die Konformitätskriterien nach statistischen Grundsätzen;
- j) Erweiterungen der Festlegungen für den Konformitätsnachweis und dessen Bewertung.

Frühere Ausgaben

DIN 1045: 1925-09, 1932-04, 1937-05, 1943xxx-04, 1959-11, 1972-01, 1978-12, 1988-07
DIN 1045/A1: 1996-12
DIN 4219-1: 1979-12
DIN 1084-1: 1972-02, 1978-12
DIN 1084-3: 1972-02, 1978-12
DIN V ENV 206: 1990-10

Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise

DIN EN ISO 7980, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Calcium und Magnesium — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 7980:1986); Deutsche Fassung EN ISO 7980:2000.*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000-09); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2000.*

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1:1989.*

DIN ISO 3951, *Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung); Identisch mit ISO 3951:1989.*

Deutsche Fassung

Beton

Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Concrete — Part 1: Specification, performance,
production and conformity

Béton — Partie 1: Spécification, performances,
production et conformité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2000-05-12 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

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

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	4	5.4 Anforderungen an Frischbeton	30
Einleitung	7	5.4.1 Konsistenz	30
1 Anwendungsbereich	7	5.4.2 Zementgehalt und Wasser- zementwert	31
2 Normative Verweisungen	8	5.4.3 Luftgehalt	32
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ..	10	5.4.4 Größtkorn der Gesteinskörnung	32
3.1 Begriffe	10	5.5 Anforderungen an Festbeton	32
3.2 Symbole und Abkürzungen	15	5.5.1 Festigkeit	32
4 Klasseneinteilung	16	5.5.2 Rohdichte	33
4.1 Expositionsclassen, bezogen auf die Umgebungsbedingungen	16	5.5.3 Wassereindringwiderstand	33
4.2 Frischbeton	19	5.5.4 Brandverhalten	33
4.2.1 Konsistenzklassen	19	6 Festlegung des Betons	34
4.2.2 Klassen, bezogen auf das Größtkorn der Gesteinskörnung	21	6.1 Allgemeines	34
4.3 Festbeton	21	6.2 Festlegung für Beton nach Eigenschaf- ten	35
4.3.1 Druckfestigkeitsklassen	21	6.2.1 Allgemeines	35
4.3.2 Rohdichteklassen für Leichtbeton ...	22	6.2.2 Grundlegende Anforderungen	35
5 Anforderungen an Beton und Nach- weisverfahren	22	6.2.3 Zusätzliche Anforderungen	35
5.1 Grundanforderungen an die Ausgangs- stoffe	22	6.3 Festlegung für Beton nach Zusammen- setzung	36
5.1.1 Allgemeines	22	6.3.1 Allgemeines	36
5.1.2 Zement	23	6.3.2 Grundlegende Anforderungen	36
5.1.3 Gesteinskörnung	23	6.3.3 Zusätzliche Anforderungen	36
5.1.4 Zugabewasser	23	6.4 Festlegung für Standardbeton	36
5.1.5 Zusatzmittel	23	7 Lieferung von Frischbeton	37
5.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteins- mehl und Pigmente)	23	7.1 Informationen vom Verwender an den Betonhersteller	37
5.2 Grundanforderungen an die Zusam- mensetzung des Betons	24	7.2 Informationen vom Betonhersteller für den Verwender	37
5.2.1 Allgemeines	24	7.3 Lieferschein für Transportbeton	38
5.2.2 Wahl des Zements	24	7.4 Lieferangaben für Baustellenbeton	39
5.2.3 Verwendung von Gesteinskörnungen	24	7.5 Konsistenz bei Lieferung	39
5.2.4 Verwendung von Restwasser	25	8 Konformitätskontrolle und Konfor- mitätskriterien	39
5.2.5 Verwendung von Zusatzstoffen	25	8.1 Allgemeines	39
5.2.6 Verwendung von Zusatzmitteln	27	8.2 Konformitätskontrolle für Beton nach Eigenschaften	40
5.2.7 Chloridgehalt	28	8.2.1 Konformitätskontrolle für die Druckfestigkeit	40
5.2.8 Betontemperatur	29	8.2.2 Konformitätskontrolle für die Spaltzugfestigkeit	43
5.3 Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsclassen	29	8.2.3 Konformitätskontrolle für andere Eigenschaften als die Festigkeit	44
5.3.1 Allgemeines	29	8.3 Konformitätskontrolle für Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton	46
5.3.2 Grenzwerte für die Betonzusammen- setzung	29	8.4 Maßnahmen bei Nichtkonformität des Produktes	47
5.3.3 Leistungsbezogene Entwurfs- verfahren	30		

	Seite
9 Produktionskontrolle	48
9.1 Allgemeines	48
9.2 Systeme der Produktionskontrolle	48
9.3 Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen	49
9.4 Prüfung	50
9.5 Betonzusammensetzung und Erstprüfung	50
9.6 Personal und Ausstattung	50
9.6.1 Personal	50
9.6.2 Ausstattung	50
9.7 Dosieren der Ausgangsstoffe	51
9.8 Mischen des Betons	52
9.9 Verfahren der Produktionskontrolle ...	52
10 Beurteilung der Konformität	60
10.1 Allgemeines	60
10.2 Bewertung, Überwachung und Zertifi- zierung der Produktionskontrolle	60
11 Bezeichnung für Beton nach Eigen- schaften	60
Anhang A (normativ)	
Erstprüfung	61
Anhang B (normativ)	
Identitätsprüfung für die Druckfestigkeit .	62
Anhang C (normativ)	
Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle	63
Anhang D (informativ)	
Literaturhinweise	66
Anhang E (informativ)	
Leitlinie für die Anwendung des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähig- keit	67
Anhang F (informativ)	
Empfehlungen für Grenzwerte der Beton- zusammensetzung	68
Anhang G (informativ)	
Anforderungen an die Genauigkeit von Dosiereinrichtungen	70
Anhang H (informativ)	
Zusätzliche Vorschriften für hochfesten Beton	72
Anhang J (informativ)	
Leistungsbezogene Entwurfsverfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit	74
Anhang K (informativ)	
Betonfamilien	76

Bilder

Bild 1 — Beziehungen zwischen EN 206-1 und Normen für die Bemessung und Ausführung sowie Normen für Ausgangsstoffe und Prüfnormen ..	6
---	---

Tabellen

Tabelle 1 — Expositionsklassen	16
Tabelle 2 — Grenzwerte für die Exposi- tions- klassen bei chemischem Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser	19
Tabelle 3 — Setzmaßklassen	20
Tabelle 4 — Setzzeitklassen (Vébé)	20
Tabelle 5 — Verdichtungsmaßklassen	20
Tabelle 6 — Ausbreitmaßklassen	20
Tabelle 7 — Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton	21
Tabelle 8 — Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton	22
Tabelle 9 — Klasseneinteilung von Leicht- beton nach der Rohdichte	22
Tabelle 10 — Höchstzulässiger Chloridge- halt von Beton	28
Tabelle 11 — Zulässige Abweichungen für Zielwerte der Konsistenz	31
Tabelle 12 — Festigkeitsentwicklung von Beton bei 20 °C	38
Tabelle 13 — Mindesthäufigkeit der Probe- nahme zur Beurteilung der Konformität	41
Tabelle 14 — Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit	42
Tabelle 15 — Bestätigungskriterium für einen Beton aus einer Beton- familie	43
Tabelle 16 — Konformitätskriterien für die Spaltzugfestigkeit	44
Tabelle 17 — Konformitätskriterien für andere Eigenschaften als die Festigkeit	45
Tabelle 18 — Konformitätskriterien für die Konsistenz	46
Tabelle 19a und 19b — Annahmezahlen für Konformitätskriterien für andere Eigenschaften als die Festigkeit	47
Tabelle 20 — Aufgezeichnete Daten und gegebenenfalls andere Unter- lagen	49
Tabelle 21 — Toleranzen für das Dosieren von Ausgangsstoffen	52

	Seite		Seite
Tabelle 22 — Kontrolle der Betonausgangsstoffe	54	Tabelle G.1 — (Auszug aus Tabelle 3 von EN 45501:1992)	70
Tabelle 23 — Kontrolle der Ausstattung	56	Tabelle G.2 — (Auszug aus Tabelle 6 von EN 45501:1992)	71
Tabelle 24 — Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften	58	Tabelle H.1 — Kontrolle der Betonausgangsstoffe	72
Tabelle B.1 — Identitätskriterien für die Druckfestigkeit	63	Tabelle H.2 — Kontrolle der Ausstattung	73
Tabelle F.1 — Empfohlene Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton	69	Tabelle H.3 — Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften	74

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm ersetzt ENV 206:1990.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2001, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2003 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Diese Norm ersetzt gemeinsam mit Teilen von ENV 13670-1 (Ausführung von Betonbauwerken) die Europäische Vornorm ENV 206:1990 „Beton — Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung und Gütenachweis“, welche Grundlage für die Erstellung dieser Norm war.

Bei der Erstellung dieser Norm waren insbesondere folgende Punkte Gegenstand der Überarbeitung:

- Erweiterung des Systems der Klasseneinteilung des Betons, insbesondere unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen;
- Anforderungen an die Dauerhaftigkeit;
- Erweiterung der Festigkeitsklassen;
- Festigkeitsklassen für Leichtbeton;
- Berücksichtigung von Zusatzstoffen zur Anrechnung auf den Wasserzementwert und den Zementgehalt;
- Klarstellung der Trennung der Verantwortlichkeiten zwischen Ausschreibendem, Hersteller und Verwender;
- Überlegungen zur Genauigkeit der Wägeausrüstung;
- Überlegungen zu Nachbehandlungsanforderungen;
- Regeln für die Prüfung der Konformität, Konformitätskriterien und Identitätsprüfung;
- Regeln für die Beurteilung der Konformität.

Gesichtspunkte, die die Ausführung betreffen, wurden im Allgemeinen nach ENV 13670-1 oder anderen relevanten Normen verlagert.

Der Zusammenhang, in dem diese Norm wirksam wird, ist in Bild 1 dargestellt.

Diese Norm ist nur mit Produktnormen oder gleichwertigen Festlegungen für die Betonausgangsstoffe (d. h. Zement, Zuschläge, Zusatzstoffe, Zusatzmittel, Zugabewasser) und mit zugehörigen Normen für Prüfverfahren für Beton anwendbar. Diese Produkt- und Prüfnormen werden von CEN vorbereitet, sind aber zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm noch nicht alle verfügbar. Aus diesem Grund wird der letzte Termin zur Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow) jener Termin sein, an dem alle nachstehend aufgeführten Bezugsnormen einschließlich der zugehörigen Prüfverfahren verfügbar und als Europäische Norm oder gegebenenfalls ISO-Norm herausgegeben sind oder den von dieser Norm geforderten Status haben.

EN 197-1	Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement
EN 12620	Gesteinskörnungen für Beton
EN 13055-1	Leichtzuschläge — Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel
EN 1008	Zugabewasser für Beton — Festlegungen für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich Restwasser aus Wiederaufbereitungsanlagen der Betonherstellung als Zuschlagwasser für Beton
EN 934-2	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 2: Betonzusatzmittel, Definitionen und Anforderungen
EN 450	Flugasche für Beton — Definitionen, Anforderungen und Güteüberwachung
EN 13263	Silikastaub für Beton — Definitionen, Anforderungen und Konformitätslenkung

Die Anhänge A, B und C sind normativ. Die Anhänge D, E, F, G, H, J und K sind informativ.

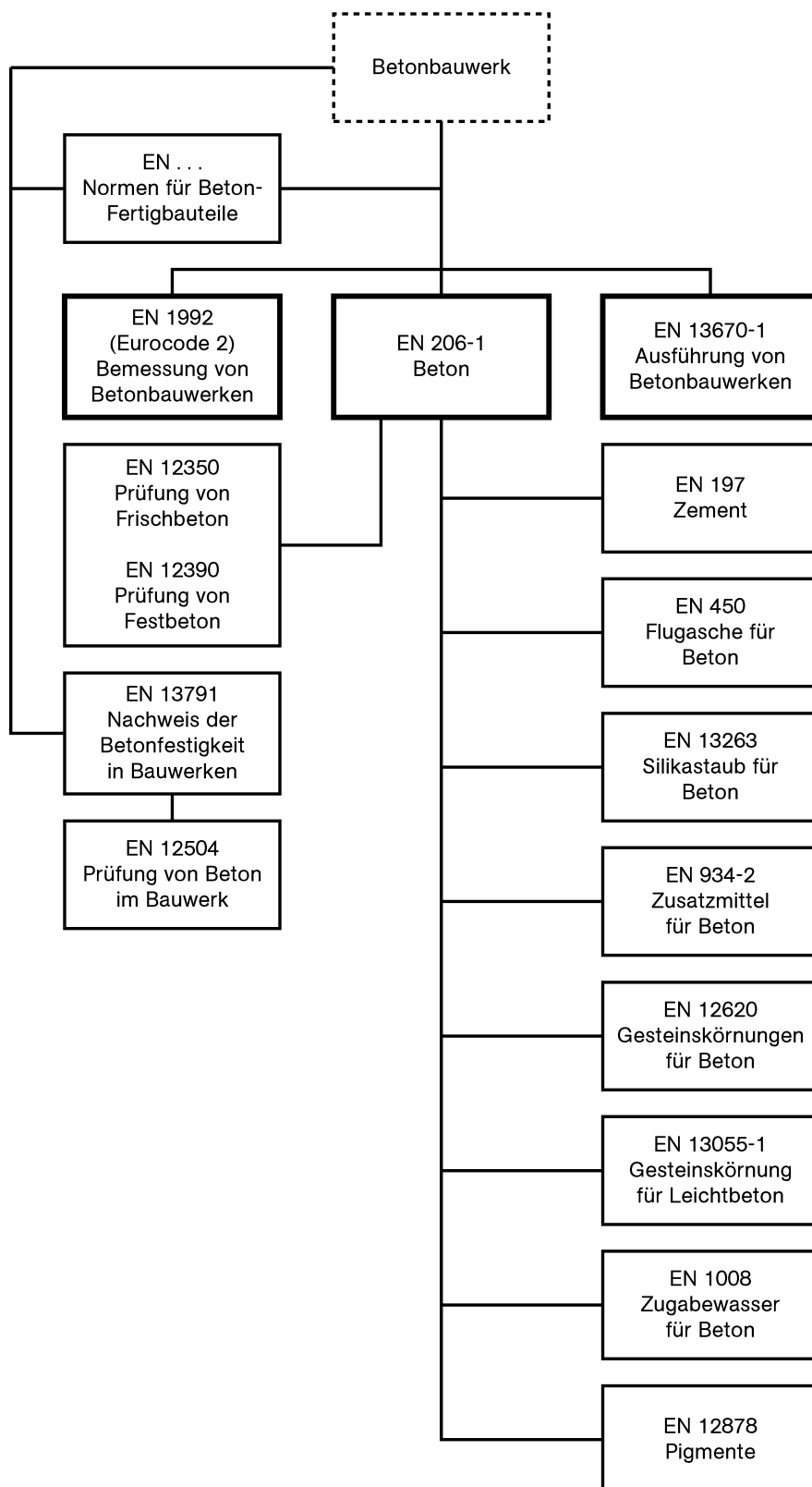


Bild 1 — Beziehungen zwischen EN 206-1 und Normen für die Bemessung und Ausführung sowie Normen für Ausgangsstoffe und Prüfnormen

N1) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, Vorwort.

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 angewandt. Um diesen Situationen gerecht zu werden, wurden Klassen für Betoneigenschaften eingeführt. Wenn derartige allgemeine Lösungen nicht möglich waren, lassen einschlägige Abschnitte ausdrücklich die Anwendung von nationalen Normen oder Regeln zu, die am Ort der Verwendung des Betons gültig sind.

Während der Erarbeitung dieser Europäischen Norm wurde die Ausarbeitung eines leistungsbezogenen Ansatzes für die Festlegung der Dauerhaftigkeit erwogen. Hierfür wurden leistungsbezogene Bemessungs- und Prüfverfahren einer Durchsicht unterzogen. CEN/TC 104 kam jedoch zu dem Ergebnis, dass entsprechende Verfahren noch nicht genügend entwickelt sind, um in dieser Norm aufgeführt zu werden; CEN/TC 104 konnte jedoch feststellen, dass einige CEN-Mitgliedsländer auf örtliche Prüfungen und Kriterien vertrauen. Diese Europäische Norm lässt deshalb die Fortführung und Entwicklung derartiger Vorgehens am Ort der Verwendung des Betons als Alternative zum vorgegebenen Ansatz zu. CEN/TC 104 wird leistungsbezogene Verfahren für den Nachweis der Dauerhaftigkeit auf europäischer Ebene weiterentwickeln.

Diese Europäische Norm beinhaltet Regeln für die Verwendung von Ausgangsstoffen, die in Europäischen Normen behandelt werden. Andere Nebenprodukte aus industriellen Prozessen, rezyklierte Stoffe usw. werden gegenwärtig nach örtlicher Erfahrung verwendet. Bis zum Vorliegen europäischer Festlegungen für diese Stoffe wird diese Norm keine Regeln für deren Verwendung enthalten, sondern stattdessen auf nationale Normen und Regeln verweisen, die am Ort der Verwendung des Betons gelten.

Diese Europäische Norm definiert die Aufgaben des Verfassers der Festlegungen, Herstellers und Verwenders. Beispielsweise ist der Verfasser der Festlegungen 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 Entwurfs- 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“ bezeichnet. Umgekehrt können der Verfasser der Festlegungen, der Hersteller und der Verwender auch ein und dieselbe Person sein (z. B. ein Bauunternehmer, der entwirft und baut). Bei Transportbeton muss der Käufer des Frischbetons die Festlegungen treffen und diese dem Hersteller vorgeben. Diese Europäische Norm beinhaltet auch den erforderlichen Austausch von Informationen zwischen den verschiedenen Beteiligten. Vertragsangelegenheiten werden nicht behandelt. Wenn Verantwortlichkeiten für Beteiligte mit einbezogen 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 Veröffentlichungen, wie CEN-Berichten, gegeben.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Beton, der für Ortbetonbauwerke, für vorgefertigte Bauwerke sowie für Fertigteile für Gebäude und Ingenieurbauwerke verwendet wird.

Der Beton darf als Baustellenbeton, Transportbeton oder Beton in einem Fertigteilwerk hergestellt werden.

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.

Diese Europäische Norm gilt für Beton, der so verdichtet wird, dass — abgesehen von künstlich eingeführten Luftporen — kein nennenswerter Anteil an eingeschlossener Luft verbleibt. Diese Norm gilt für Normalbeton, Schwerbeton und Leichtbeton.

Andere Europäische Normen für besondere Produkte, z. B. Betonfertigteile, oder für Verfahren innerhalb des Anwendungsbereiches dieser Europäischen Norm dürfen Abweichungen von dieser Norm erfordern oder erlauben.

Zusätzliche oder abweichende Anforderungen können in anderen Teilen dieser Norm oder in anderen besonderen Europäischen Normen angegeben sein, z. B. für

- Beton für Straßen und andere Verkehrsflächen;
- die Verwendung anderer Baustoffe (z. B. Fasern) oder in 5.1 nicht enthaltener Ausgangsstoffe;
- Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 4 mm oder weniger (Mörtel);
- besondere Techniken (z. B. Spritzbeton);
- Beton für die Lagerung von flüssigen oder gasförmigen Abfällen;
- Beton für Lagerbehälter für umweltgefährdende Stoffe;
- Beton für massive Bauwerke (z. B. Dämme);
- Trockenbeton.

ANMERKUNG Solange diese Normen nicht zur Verfügung stehen, dürfen die am Ort der Verwendung des Betons geltenden Regeln angewendet werden.

Europäische Normen sind in Vorbereitung für

- Beton für Straßen und Verkehrsflächen;
- Spritzbeton.

Diese Europäische Norm gilt nicht für

- Porenbeton;
- Schaumbeton;
- Beton mit haufwerksporigem Gefüge (Beton ohne Feinbestandteile);
- Beton mit einer Rohdichte von weniger als 800 kg/m³;
- Feuerfestbeton.

N2) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, Abschnitt 1.

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

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen). In Fällen, in denen auf eine Norm Bezug genommen wird, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nur als Entwurf verfügbar ist, dürfen auch die

am Verwendungsort des Betons geltenden Bestimmungen angewendet werden, bis die Europäischen Normen verfügbar sind.

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, *Flugasche für Beton — Definitionen, Anforderungen und Güteüberwachung.*

EN 933-1, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung — Siebverfahren.*

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

prEN 1008:1997, *Zugabewasser für Beton — Festlegungen für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich Restwasser aus Wiederaufbereitungsanlagen der Betonherstellung, 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, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme.*

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

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

EN 12350-3, *Prüfung von Frischbeton — Teil 3: Vébé-Prüfung.*

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: Frischbetonrohddichte.*

EN 12350-7:1999, *Prüfung von Frischbeton — Teil 7: Luftgehalte — Druckverfahren.*

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.*

prEN 12390-3:1999, *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.*

prEN 12620:2000, *Gesteinskörnungen für Beton.*

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

prEN 13055-1:1997, *Leichtzuschläge — Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel.*

prEN 13263:1998, *Silikastaub für Beton — Definitionen, Anforderungen und Konformitätslenkung.*

prEN 13577:1999, *Wassergüte — Bestimmung des angreifenden Kohlenstoffdioxidgehalts.*

EN 45501:1992, *Metrologische Aspekte der nichtselbsttätigen Waagen.*

ISO 2859-1:1999, *Sampling schemes for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection.*

ISO 3951:1994, *Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming.*

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.*

ISO 7150-2, *Water quality — Determination of ammonium — Part 2: Automated spectrometric method.*

ISO 7980, *Water quality — Determination of calcium and magnesium — Atomic absorption spectrometric method.*

DIN 4030-2, *Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase — Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben.*

ASTM C 173, *Test method for air content of freshly mixed concrete by the volumetric method.*

OIML R 117, *Measuring systems for liquids (Organisation Internationale de Métrologie Légale).*

Richtlinie 90/384/EWG, *Richtlinie des Rates vom 20. Juli 1990 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über nichtselbsttätige Waagen.*

N3) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, Abschnitt 2.

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Beton

Baustoff, erzeugt durch Mischen von Zement, grober und feiner Gesteinskörnung und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen. Er erhält seine Eigenschaften durch Hydratation des Zements

3.1.2

Frischbeton

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

3.1.3

Festbeton

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

3.1.4

Baustellenbeton

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

3.1.5

Transportbeton

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

3.1.6

Betonfertigteil

Betonprodukt, das an einem anderen Ort als dem endgültigen Ort der Verwendung hergestellt und nachbehandelt wird

3.1.7

Normalbeton

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) über $2\,000\text{ kg/m}^3$, höchstens aber $2\,600\text{ kg/m}^3$

3.1.8

Leichtbeton

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) von nicht weniger als 800 kg/m^3 und nicht mehr als $2\,000\text{ kg/m}^3$. Er wird ganz oder teilweise unter Verwendung von leichter Gesteinskörnung hergestellt

3.1.9

Schwerbeton

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) über $2\,600\text{ kg/m}^3$

3.1.10

hochfester Beton

Beton mit einer Festigkeitsklasse über C50/60 im Falle von Normalbeton oder Schwerbeton und einer Festigkeitsklasse über LC50/55 im Falle von Leichtbeton

3.1.11

Beton nach Eigenschaften

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

3.1.12

Beton nach Zusammensetzung

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

3.1.13

Standardbeton

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

3.1.14

Betonfamilie

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

3.1.15

Kubikmeter Beton

die Menge Frischbeton, die ein Volumen von 1 m^3 einnimmt, wenn er nach EN 12350-6 verdichtet wird

3.1.16

Fahrmischer

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

3.1.17

Rührwerk

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

3.1.18

Ausrüstung ohne Rührwerk

Ausrüstung für den Betontransport ohne Rühren im Sinne von 3.1.17, z. B. Kipplastwagen oder Muldenfahrzeug

3.1.19

Charge

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

3.1.20

Ladung

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

3.1.21

Lieferung

der Vorgang der Übergabe des Frischbetons durch den Hersteller

3.1.22

Zusatzmittel

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

3.1.23

Zusatzstoff

fein verteilter Stoff, der im Beton verwendet wird, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder um bestimmte Eigenschaften zu erreichen. Diese Norm beinhaltet zwei Arten von anorganischen Zusatzstoffen:

- nahezu inaktive Zusatzstoffe (Typ I) und
- puzzolanische oder latenthyadraulische Zusatzstoffe (Typ II)

3.1.24

Gesteinskörnung

für die Verwendung in Beton geeigneter, gekörnter, mineralischer Stoff. Gesteinskörnungen können natürlich oder künstlich sein oder aus vorher beim Bauen verwendeten, rezyklierten Stoffen bestehen

3.1.25

normale Gesteinskörnung

Gesteinskörnung mit einer Kornrohdichte (ofentrocken) $> 2\,000\text{ kg/m}^3$ und $< 3\,000\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach EN 1097-6

3.1.26

leichte Gesteinskörnung

Gesteinskörnung mineralischer Herkunft mit einer Kornrohichte (ofentrocken) $\leq 2\,000\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach EN 1097-6, oder einer ofentrockenen Schüttdichte $\leq 1\,200\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach EN 1097-3

3.1.27

schwere Gesteinskörnung

Gesteinskörnung mit einer Kornrohichte (ofentrocken) $\geq 3\,000\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach EN 1097-6

3.1.28

Zement (hydraulisches Bindemittel)

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

3.1.29

Gesamtwassergehalt

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

3.1.30

wirksamer Wassergehalt

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

3.1.31

Wasserzementwert

Masseverhältnis des wirksamen Wassergehaltes zum Zementgehalt im Frischbeton

3.1.32

charakteristische Festigkeit

erwarteter Festigkeitswert, unter den 5% der Grundgesamtheit aller möglichen Festigkeitsmesswerte der Menge des betrachteten Betons fallen

3.1.33

künstliche Luftporen

mikroskopisch kleine Luftporen, die während des Mischens — im Allgemeinen unter Verwendung eines oberflächenaktiven Stoffes — absichtlich im Beton erzeugt werden; typischerweise mit $10\text{ }\mu\text{m}$ bis $300\text{ }\mu\text{m}$ Durchmesser und kugelförmiger oder nahezu kugelförmiger Gestalt

3.1.34

Lufteinschlüsse

Luftporen, die unbeabsichtigt in den Beton gelangen

3.1.35

Baustelle

Gebiet, auf dem die Bauarbeiten durchgeführt werden

3.1.36

Festlegung

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

3.1.37

Verfasser der Festlegung

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

3.1.38

Hersteller

Person oder Stelle, die den Frischbeton herstellt

3.1.39

Verwender

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

3.1.40

Nutzungsdauer

die Zeitspanne, während der die Eigenschaften des Betons im Bauwerk auf einem Niveau erhalten bleiben, das mit der Erfüllung der Leistungsanforderungen an das Bauwerk verträglich ist, vorausgesetzt, dass dieses in geeigneter Weise instand gehalten wird

3.1.41

Erstprüfung

Prüfung oder Prüfungen vor Herstellungsbeginn des Betons, 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

3.1.42

Identitätsprüfung

Prüfung, um zu bestimmen, ob eine gewählte Charge und Ladung einer konformen Gesamtmenge entstammen

3.1.43

Prüfung der Konformität

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

3.1.44

Beurteilung der Konformität

systematische Überprüfung, in welchem Umfang ein Produkt festgelegte Anforderungen erfüllt

3.1.45

Umwelteinflüsse

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

3.1.46

Konformitätsnachweis

Bestätigung durch Überprüfung oder Vorlegen gesicherter Erkenntnisse, dass die festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind

N4) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, 3.1.

3.2 Symbole und Abkürzungen

X0	Expositionsklasse ohne Korrosions- oder Angriffsrisiko
XC...	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Karbonatisierung
XD...	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser
XS...	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Chloride aus Meerwasser
XF...	Expositionsklassen für Gefahr von Frostangriff mit oder ohne Taumittel
XA...	Expositionsklassen für chemischen Angriff
S1 bis S5	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Setzmaß
V0 bis V4	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Setzzeitmaß (Vébé)
C0 bis C3	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Verdichtungsmaß
F1 bis F6	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Ausbreitmaß
C.../...	Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton
LC.../...	Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton
$f_{ck, cyl}$	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
$f_{cm, j}$	mittlere Druckfestigkeit des Betons im Alter von (<i>j</i>) Tagen
f_{ci}	einzelnes Prüfergebnis für die Druckfestigkeit von Beton
f_{tk}	charakteristische Spaltzugfestigkeit von Beton
f_{tm}	mittlere Spaltzugfestigkeit von Beton
f_{ti}	einzelnes Prüfergebnis für die Spaltzugfestigkeit von Beton
D...	Rohdichteklasse von Leichtbeton
D_{max}	Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
CEM...	Zementart nach den Normen der Reihe EN 197
σ	Schätzwert für die Standardabweichung einer Gesamtheit
s_n	Standardabweichung von aufeinander folgenden Prüfergebnissen
AQL	annehmbare Qualitätsgrenzlage (siehe ISO 2859-1)
w/z	Wasserzementwert
<i>k</i>	Faktor für die Berücksichtigung der Mitwirkung eines Zusatzstoffes Typ II
<i>e</i>	Überprüfung des Skalenintervalls der Messvorrichtung
<i>m</i>	auf die Messvorrichtung ausgeübte Last
<i>n</i>	Anzahl

N5) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, 3.2.

4 Klasseneinteilung

4.1 Expositionsklassen, bezogen auf die Umgebungsbedingungen

Die Einwirkungen der Umgebungsbedingungen sind in Tabelle 1 nach Expositionsklassen eingeteilt. Die angegebenen Beispiele sind informativ.

ANMERKUNG 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 gelten, oder die Anwendung von Schutzmaßnahmen, wie die Verwendung rostfreien Stahles oder anderer korrosionsbeständiger Metalle oder die Verwendung von Schutzschichten für den Beton oder die Bewehrung, nicht aus.

Der Beton kann mehr als einer der in Tabelle 1 genannten Einwirkungen ausgesetzt sein. Die Einwirkungsbedingungen, denen er ausgesetzt ist, müssen dann als Kombination von Expositionsklassen ausgedrückt werden.

N6) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, 4.1, Tabelle 1.

Tabelle 1 — Expositionsklassen

Klassen- bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko		
X0	Für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall: alle Expositionsklassen, ausgenommen Frostangriff mit und ohne Taumittel, Abrieb oder chemischen Angriff Für Beton mit Bewehrung oder eingebettetem Metall: sehr trocken	Beton in Gebäuden mit sehr geringer Luftfeuchte
2 Korrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden: ANMERKUNG Die Feuchtigkeitsbedingung bezieht sich auf den Zustand innerhalb der Betondeckung der Bewehrung oder anderen eingebetteten Metalls; in vielen Fällen kann jedoch angenommen werden, dass die Bedingungen in der Betondeckung den Umgebungsbedingungen entsprechen. In diesen Fällen darf die Klasseneinteilung nach der Umgebungsbedingung als gleichwertig angenommen werden. Dies braucht nicht der Fall zu sein, wenn sich zwischen dem Beton und seiner Umgebung eine Sperrschicht befindet.		
XC1	trocken oder ständig nass	Beton in Gebäuden mit geringer Luftfeuchte; Beton, der ständig in Wasser getaucht ist
XC2	nass, selten trocken	langzeitig wasserbenetzte Oberflächen; 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 Oberflächen, die nicht der Klasse XC2 zuzuordnen sind

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Klassen- bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
3 Korrosion, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, chloridhaltigem Wasser, einschließlich Tausalz, ausgenommen Meerwasser, ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden: ANMERKUNG Hinsichtlich der Feuchtigkeitsbedingungen ist auch Abschnitt 2 dieser Tabelle zu beachten.		
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
4 Korrosion, 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 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; senkrechte Betonoberflächen, die taumittelhaltigen Sprühnebeln und Frost ausgesetzt sind; Spritzwasserbereich von Meeresbauwerken, die Frost ausgesetzt sind

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Klassen- bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
6 Chemischer Angriff		
Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden. Die Klassifizierung von Meerwasser hängt vom geographischen Ort ab; es gilt deshalb die am Ort der Verwendung des Betons geltende Klassifizierung. ANMERKUNG Unter Umgebungsbedingungen wie – außerhalb der Grenzen von Tabelle 2, – Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien, – chemisch verunreinigtem Boden oder Wasser, – hohe Fließgeschwindigkeit von Wasser und Einwirkung von Chemikalien nach Tabelle 2 kann ein besonderes Gutachten notwendig sein, um die Anforderungen an den Beton festzulegen.		
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung nach Tabelle 2	
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung nach Tabelle 2	
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2	

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

Die folgende Klasseneinteilung chemisch angreifender Umgebungen gilt für natürliche Böden und Grundwasser mit einer Wasser-/Boden-Temperatur zwischen 5 °C und 25 °C und einer Fließgeschwindigkeit des Wassers, die klein genug ist, um näherungsweise hydrostatische Bedingungen anzunehmen.				
Der schärfste Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt die Klasse. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der nächsthöheren Klasse zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.				
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-Wert	ISO 4316	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0
CO ₂ mg/l angreifend	prEN 13577:1999	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung
NH ₄ ⁺ mg/l	ISO 7150-1 oder ISO 7150-2	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100
Mg ²⁺ mg/l	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	DIN 4030-2	> 200 Bauman-Gully	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 zu vermindern.				

N7) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, 4.1, zu Tabelle 2.

4.2 Frischbeton

4.2.1 Konsistenzklassen

Wird die Konsistenz von Beton in Klassen eingeteilt, gilt Tabelle 3, Tabelle 4, Tabelle 5 oder Tabelle 6.

ANMERKUNG Die Konsistenzklassen in den Tabellen 3 bis 6 sind nicht direkt vergleichbar. In besonderen Fällen darf die Konsistenz auch durch einen Zielwert angegeben werden. Für erdfeuchten Beton, d. h. Beton mit geringem Wassergehalt, der für besondere Verdichtungsverfahren entworfen wurde, wird die Konsistenz nicht klassifiziert.

N8) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, 4.2.1.

Tabelle 3 — Setzmaßklassen

Klasse	Setzmaß in mm
S1	10 bis 40
S2	50 bis 90
S3	100 bis 150
S4	160 bis 210
S5 ^a	≥ 220
^a Siehe Anmerkung zu 5.4.1	

Tabelle 4 — Setzzeitklassen (Vébé)

Klasse	Setzzeit in s
V0 ^a	≥ 31
V1	30 bis 21
V2	20 bis 11
V3	10 bis 6
V4 ^a	5 bis 3
^a Siehe Anmerkung zu 5.4.1	

Tabelle 5 — Verdichtungsmaßklassen

Klasse	Verdichtungsmaß
C0 ^a	≥ 1,46
C1	1,45 bis 1,26
C2	1,25 bis 1,11
C3	1,10 bis 1,04
^a Siehe Anmerkung zu 5.4.1	

Tabelle 6 — Ausbreitmaßklassen

Klasse	Ausbreitmaß (Durchmesser) in 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 zu 5.4.1	

4.2.2 Klassen, bezogen auf das Größtkorn der Gesteinskörnung

Wird Beton nach dem Größtkorn der Gesteinskörnung in Klassen eingeteilt, muss für die Klasseneinteilung der Nennwert des Größtkorns der größten Fraktion im Beton ($D_{\max}$) nach prEN 12620:2000 verwendet werden.

ANMERKUNG D ist die oberste Siebgröße, durch die die Größe der Gesteinskörnung nach prEN 12620:2000 festgelegt wird.

N9) Nationale Anmerkung: Anwendungsregeln siehe DIN 1045-2, 4.2.2.

4.3 Festbeton

4.3.1 Druckfestigkeitsklassen

Wird Beton nach seiner Druckfestigkeit in Klassen eingeteilt, gilt Tabelle 7 für Normal- und Schwerbeton oder Tabelle 8 für Leichtbeton. Für die Klassifizierung darf die charakteristische Festigkeit von Zylindern mit 150 mm Durchmesser und 300 mm Länge nach 28 Tagen ($f_{ck, cyl}$) oder die charakteristische Festigkeit von Würfeln mit 150 mm Kantenlänge nach 28 Tagen ($f_{ck, cube}$) verwendet werden.

ANMERKUNG In besonderen Fällen dürfen Zwischenwerte der Festigkeit von Tabelle 7 oder Tabelle 8 verwendet werden, wenn dies nach der entsprechenden Bemessungsnorm zulässig ist.

Tabelle 7 — Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton

Druckfestigkeitsklasse	Charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Zylindern $f_{ck, cyl}$ N/mm ²	Charakteristische Mindestdruckfestigkeit 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 8 — Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton

Druckfestigkeitsklasse	Charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Zylindern $f_{ck, cyl}$ N/mm ²	Charakteristische Mindestdruckfestigkeit 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 mit genügender Genauigkeit festgestellt und dokumentiert worden ist.

4.3.2 Rohdichteklassen für Leichtbeton

Wird Leichtbeton nach seiner Rohdichte in Klassen eingeteilt, ist Tabelle 9 anzuwenden.

Tabelle 9 — Klasseneinteilung von Leichtbeton nach der Rohdichte

Rohdichte-klasse	D1,0	D1,2	D1,4	D1,6	D1,8	D2,0
Rohdichtebereich 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

ANMERKUNG Die Rohdichte von Leichtbeton darf auch durch einen Zielwert festgelegt werden.

5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren

5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe

5.1.1 Allgemeines

Die Ausgangsstoffe dürfen schädliche Bestandteile nicht in derartigen Mengen enthalten, dass diese sich auf die Dauerhaftigkeit des Betons nachteilig auswirken können oder eine Korrosion der Bewehrung verursachen. Sie müssen für die Verwendung in Beton geeignet sein.

Ist die allgemeine Eignung eines Ausgangsstoffes nachgewiesen, bedeutet dies nicht die Eignung für jeden Anwendungsfall und für jede Betonzusammensetzung.