

	Beton Eigenschaften, Herstellung und Konformität Deutsche Fassung prEN 206 : 1997	DIN EN 206
ICS 91.100.30 Concrete – Performance, production and conformity; German version prEN 206 : 1997 Béton – Performances, production et conformité; Version allemande prEN 206 : 1997		Einsprüche bis 30. Sep 1997 Vorgesehen als Ersatz für DIN V ENV 206 : 1990-10; vorgesehen als teilweiser Ersatz für DIN 1045 : 1988-07
Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.		
Nationales Vorwort Dieses Dokument enthält die Deutsche Fassung von prEN 206 : 1997 zusammen mit den deutschen Anwendungsregeln für die Fälle, in denen der Europäische Norm-Entwurf nationale Abweichungen zuläßt. Die Anwendungsregeln sind durch eine kursive Schrifttype gekennzeichnet und zwischen waagerechte gestrichelte Linien gesetzt und erscheinen an den Stellen, an denen nationale Abweichungen im Europäischen Norm-Entwurf möglich sind. Die nationalen Anwendungsregeln wurden vom NABau-AA 07.02.01 "Betontechnik" erarbeitet und stehen zusammen mit dem Inhalt des Europäischen Norm-Entwurfs für Stellungnahmen frei. Die vorliegende Art der Veröffentlichung wird als eine Möglichkeit im Europäischen Norm-Entwurf zugelassen (siehe Absatz 5 der Einführung von prEN 206) und wurde gewählt, damit die Anwender die Stellen und die Zusammenhänge, für die die Anwendungsregeln gelten, schnell identifizieren können.		
Änderungen: Gegenüber DIN V ENV 206 : 1990-10 und DIN 1045 : 1988-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen: – Zu Änderungen gegenüber DIN V ENV 206 : 1990-10 siehe Vorwort, Seite 4. – Der Norm-Entwurf enthält betontechnologische Festlegungen, die den Abschnitten 1 bis 14 von DIN 1045 : 1988-07 entsprechen. Demgegenüber wurde jedoch das Konzept für die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit des Betons und für den Übereinstimmungsnachweis geändert. Darüberhinaus wurden Verantwortlichkeiten der am Bauen beteiligten Kreise stärker hervorgehoben bzw. abgegrenzt.		
		Fortsetzung 87 Seiten prEN
	Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.	

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung**Beton
Eigenschaften, Herstellung und Konformität**

Concrete – Performance, production and conformity

Béton – Performances, production et conformité

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat 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 und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einführung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	11
4 Klasseneinteilung	14
4.1 Expositionsklassen bezogen auf Umgebungsbedingungen	14
4.2 Frischbeton	19
4.2.1 Konsistenzklassen	19
4.2.2 Klassen bezogen auf das Größtkorn des Zuschlags	20
4.3 Festbeton	20
4.3.1 Druckfestigkeitsklassen	20
4.3.2 Rohdichteklassen	21
4.4 Betonkategorien	22
5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren	23
5.1 Grundanforderungen	23
5.1.1 Anforderungen an die Ausgangsstoffe	23
5.1.1.1 Allgemeines	23
5.1.1.2 Zement	23
5.1.1.3 Zuschlag	23
5.1.1.4 Zugabewasser	23
5.1.1.5 Zusatzmittel	24
5.1.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsteinsmehl und Pigmente)	24
5.1.2 Grundanforderungen an Beton	25
5.1.2.1 Allgemeines	25
5.1.2.2 Zementart	25
5.1.2.3 Verwendung von Zuschlag	25
5.1.2.4 Verwendung von Zusatzstoffen	28
5.1.2.5 Verwendung von Zusatzmitteln	30
5.1.2.6 Chloridgehalt	30
5.1.2.7 Betontemperatur	31
5.2 Anforderungen in Abhängigkeit von der Klasseneinteilung	31
5.2.1 Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsklassen	31
5.2.2 Frischbeton	35
5.2.2.1 Konsistenz	35
5.2.2.2 Zementgehalt und Wasserzementwert	36
5.2.2.3 Luftgehalt	37
5.2.2.4 Korngröße des Zuschlags	37
5.2.3 Festbeton	37
5.2.3.1 Festigkeit	37
5.2.3.2 Rohdichte	38
5.2.3.3 Wasserundurchlässigkeit	38
6 Festlegung des Betons	38
6.1 Allgemeines	38
6.2 Angaben zur Festlegung von Entwurfsbeton	38
6.2.1 Allgemeines	38
6.2.2 Grundangaben	39
6.2.3 Zusätzliche Angaben, falls für besondere Bedingungen erforderlich	39
6.3 Angaben zur Festlegung eines vorgeschriebenen Betons	40
6.3.1 Allgemeines	40
6.3.2 Grundangaben	40
6.3.3 Zusätzliche Angaben	40

7	Lieferung von Frischbeton	41
7.1	Angaben des Betonherstellers für den Verwender	41
7.2	Lieferschein für Transportbeton	41
7.3	Lieferung von Baustellenbeton	42
7.4	Konsistenz bei der Lieferung	42
8	Konformitätslenkung und Übereinstimmungskriterien	42
8.1	Allgemeines	42
8.2	Konformitätslenkung für Entwurfsbeton	43
8.2.1	Konformitätslenkung für die Druckfestigkeit	43
8.2.1.1	Allgemeines	43
8.2.1.2	Probenahme- und Prüfplan	44
8.2.1.3	Übereinstimmungskriterien für die Druckfestigkeit	44
8.2.2	Konformitätslenkung für die Spaltzugfestigkeit	45
8.2.2.1	Allgemeines	45
8.2.2.2	Probenahme- und Prüfplan	45
8.2.2.3	Übereinstimmungskriterien für die Spaltzugfestigkeit	45
8.2.3	Konformitätslenkung für andere Eigenschaften als die Festigkeit	46
8.2.3.1	Probenahme - und Prüfplan	46
8.2.3.2	Übereinstimmungskriterien für andere Eigenschaften als die Festigkeit	46
8.3	Konformitätslenkung für vorgeschriebenen Beton einschließlich Standardbeton	48
8.4	Maßnahmen bei Nichtübereinstimmung des Produktes	49
9	Bewertung der Übereinstimmung	50
9.1	Systeme zur Bewertung der Übereinstimmung für verschiedene Betonkategorien	50
9.2	Produktionslenkung	52
9.2.1	Allgemeines	52
9.2.2	Systeme der Produktionslenkung	52
9.2.3	Aufgezeichnete Angaben und andere Unterlagen	52
9.2.4	Prüfung	53
9.2.5	Betonzusammensetzung	54
9.2.6	Personal und Ausstattung	54
9.2.6.1	Personal	54
9.2.6.2	Ausstattung	55
9.2.7	Dosieren der Ausgangsstoffe	55
9.2.8	Mischen des Betons	56
9.2.9	Verfahren der Produktionslenkung	56
9.3	Beurteilung und Überwachung der Produktionslenkung	64
9.3.1	Allgemeines	64
9.3.2	Beurteilung der Produktionslenkung	64
9.3.3	Laufende Überwachung der Produktionslenkung	64
9.3.3.1	Regelüberwachungen	64
9.3.3.2	Außerordentliche Überwachung	65
9.4	Produktzertifizierung für Beton	66
9.4.1	Allgemeines	66
9.4.2	Beurteilung der Produktionslenkung	66
9.4.3	Laufende Überwachung der Produktionslenkung	66
9.4.4	Audit-Prüfung	66
9.4.5	Maßnahmen bei Nichtübereinstimmung des Betons mit der Festlegung	66
9.5	Übereinstimmungsbescheinigung	67
9.5.1	Allgemeines	67
9.5.2	Übereinstimmungserklärung des Herstellers	67
9.5.3	Übereinstimmungszertifikat einer anerkannten oder akkreditierten Zertifizierungsstelle	67
Anhang A (informativ)		
Übereinstimmung mit den "wesentlichen Anforderungen" der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Bauprodukte 89/106/EWG (Bauprodukten-Richtlinie)		68
Anhang B (normativ)		
Erstprüfung		70

Anhang C (informativ) Leitlinie für die Anwendung des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit	72
Anhang D (informativ) Empfehlungen für die Wahl der Grenzwerte für Betonzusammensetzung und -eigenschaften hinsichtlich der Expositionsklassen (Standardverfahren)	73
Anhang E (normativ) Annahmeprüfungen für die Druckfestigkeit	74
Anhang F (informativ) Anforderungen an die Genauigkeit von Mischeinrichtungen	75
Anhang G (informativ) Zusätzliche Vorschriften für hochfesten Beton	77
Anhang H (informativ) Alternative leistungsbezogene Entwurfsverfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit	86

Vorwort

Diese Europäische Norm steht unter der Verantwortung von CEN/TC 104 "Beton" und wurde von dessen Unterausschuß SC 1 "Überarbeitung von ENV 206" vorbereitet.

Diese Europäische Norm unterstützt die Wesentlichen Anforderungen der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Bauprodukte 89/106/EWG – kurz: Bauprodukten-Richtlinie (BPR) –, worauf in Anhang A besonders verwiesen wird.

Diese Norm ersetzt gemeinsam mit Teilen von prEN EEE (Ausführung von Betonbauwerken) die Europäische Vor-norm 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;
- abweichende und ergänzende Regeln für die Herstellung von Fertigteilen;
- Klarstellung der Trennung der Verantwortlichkeiten zwischen Käufer und Hersteller;
- Überlegungen zur Genauigkeit der Wägeausrüstung;
- Überlegungen zu Nachbehandlungsanforderungen;
- Regeln für die Konformitätslenkung und Übereinstimmungskriterien;
- Regeln für die Bewertung der Übereinstimmung, z. B. Betonkategorien;
- Regeln für die Übereinstimmungsbescheinigung.

Gesichtspunkte, die die Ausführung betreffen, wurden nach prEN EEE (Ausführung von Betonbauwerken) verlagert.

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

Einführung

Diese Norm ist nur mit Baustoffnormen für die Betonausgangsstoffe (z. B. Zement, Zuschlag, Zusatzmittel, Zugabewasser) und mit zugehörigen Normen für Prüfverfahren für Beton anwendbar. Diese Baustoff- 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 für Prüfverfahren verfügbar und als Europäische Norm oder - falls geeignet - ISO-Norm herausgegeben sind oder den von dieser Norm geforderten Status haben.

EN 197-1

Zement – Zusammensetzung, Leistungsbeschreibungen und Übereinstimmungskriterien – Teil 1: Allgemeingebrauchlicher Zement

prEN 12620

Gesteinskörnungen für Beton einschließlich Beton für Straßen und Deckschichten

prEN 934-2

Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpreßmörtel – Teil 2: Betonzusatzmittel; Begriffe, Leistungsbeschreibungen und Übereinstimmungskriterien

EN 934-6

Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpreßmörtel - Teil 6: Probenahme, Güteüberwachung, Konformitätsbestätigung, Kennzeichnung und Beschriftung

EN 450

Flugasche für Beton – Begriffe, Anforderungen und Qualitätskontrolle

prEN SSS

Silikastaub für Beton – Definition, Anforderungen und Qualitätskontrolle (Doc. CEN/TC 104 N 169)

Diese Norm wird in Europa unter verschiedenen klimatischen und geographischen Bedingungen, unter verschiedenen Schutzniveaus und unter verschiedenen gut eingeführten regionalen Gepflogenheiten und Erfahrungen angewandt. Um dieser Situation gerecht zu werden, wurden Kategorien und Klassen für Beton oder Betoneigenschaften eingeführt.

Wenn derartige allgemeine Lösungen nicht möglich waren, lassen einschlägige Abschnitte ausdrücklich die Anwendung von Regeln zu, die am Ort der Verwendung des Betons gültig sind.

Falls Verantwortlichkeiten zwischen den am Bau Beteiligten geregelt sind, handelt es sich um technische Verantwortlichkeiten.

Wenn nationale Regeln gemeinsam mit dieser Norm in einem Dokument veröffentlicht werden, muß eine klare Unterscheidung zwischen dieser Norm und den nationalen Regeln getroffen werden. Dies kann zum Beispiel so geschehen, daß der Text dieser Norm auf einer Seite und die einschlägigen nationalen Regeln auf der gegenüberliegenden Seite abgedruckt werden.

TC 104 sind keine Regeln auf nationaler Ebene bekannt, zu denen diese Norm oder besondere Abschnitte daraus in Widerspruch stehen.

Weitere Erklärungen und eine Anleitung für die Anwendung dieser Norm werden in anderen Veröffentlichungen, wie CEN Technischen Berichten, gegeben.

Anmerkungen und Fußnoten haben nach den CEN-Regeln informativen Charakter.

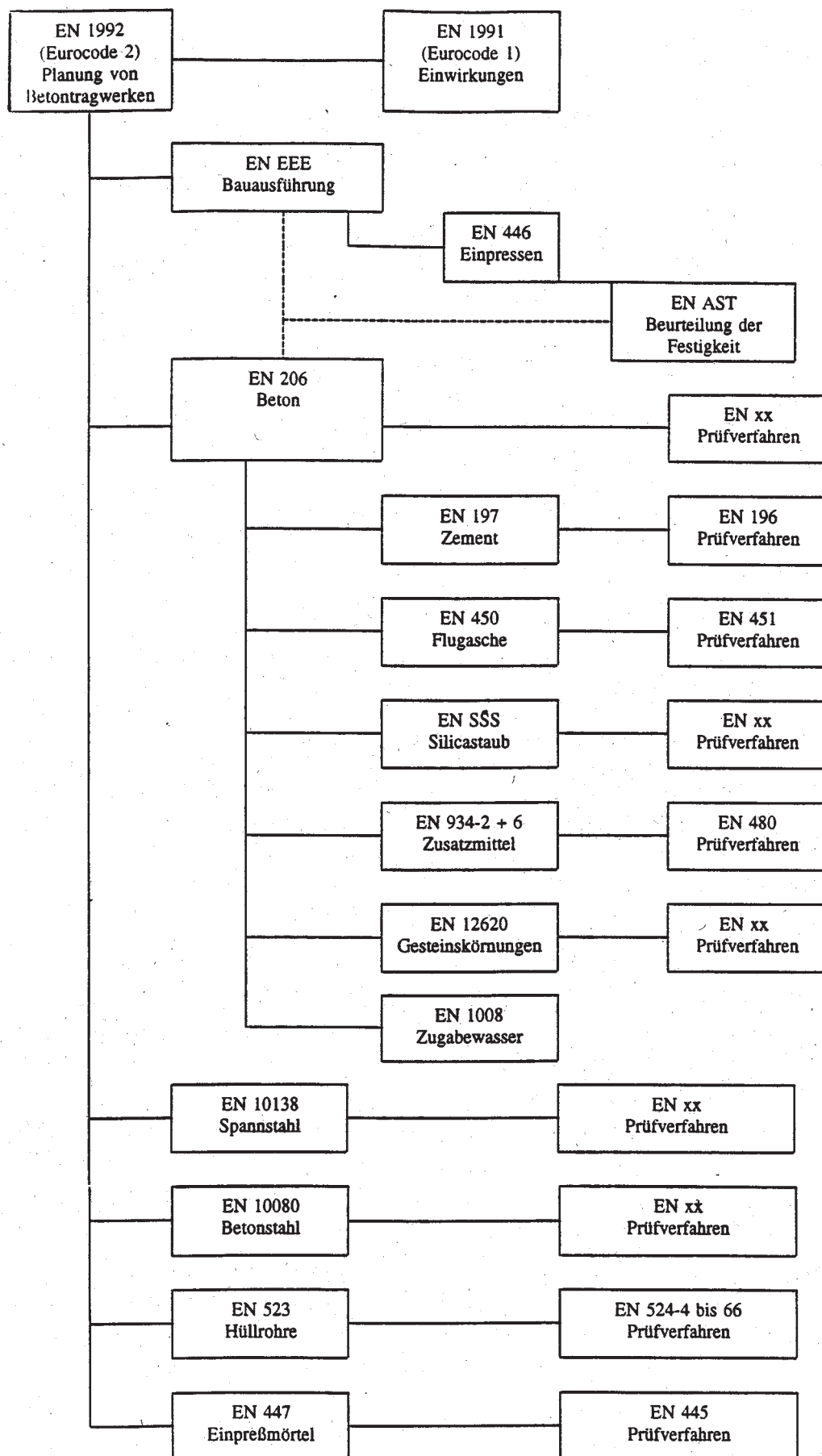


Bild 1: Beziehung zwischen EN 206 und Bezugsnormen für Ausgangsstoffe, Prüfverfahren und Bauausführung sowie Bemessungsnormen

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist für Beton anwendbar, der für Ortbetonbauwerke, für Bauwerke aus Fertigteilen sowie für Fertigteilelemente für Gebäude und Ingenieurbauwerke eingesetzt 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;
- Produktionslenkungsverfahren;
- Übereinstimmungskriterien und Bewertung der Übereinstimmung.

Diese Europäische Norm gilt nur 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.

Sie gilt nicht für

- Porenbeton;
- Schaumbeton;
- Beton mit haufwerksporigem Gefüge (Beton ohne Feinbestandteile);
- Beton mit einem Größtkorn des Zuschlags von 4 mm oder weniger (Mörtel).

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

Zusätzliche oder andere Anforderungen können notwendig sein für

- besondere Bauwerke, wie z. B. bestimmte Viadukte, große Dämme, Druckbehälter für Kernkraftwerke, küstennahe Meeresbauwerke und Straßen;
- die Verwendung anderer Baustoffe (z. B. Fasern) und in Abschnitt 5.1.1 nicht enthaltener Ausgangsstoffe;
- besondere Techniken (z. B. Herstellverfahren) oder innovative Techniken beim Bauablauf;
- Leichtbeton.

ANMERKUNG: Zusätzliche oder abweichende Anforderungen können in besonderen Europäischen Normen oder in am Ort der Verwendung des Betons gültigen Regeln angegeben sein.

2 Normative Verweisungen

Diese 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 Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 196-2

Prüfverfahren für Zement – Teil 2: Chemische Analyse von Zement

EN 197-1

Zement – Zusammensetzung, Leistungsbeschreibungen und Übereinstimmungskriterien – Teil 1: Allgemeingebrauchlicher Zement

EN 450

Flugasche für Beton – Begriffe, Anforderungen und Qualitätskontrolle

prEN 933-1

Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung - Siebverfahren

prEN 934-2

Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpreßmörtel – Teil 2: Betonzusatzmittel – Begriffe, Leistungsbeschreibungen und Übereinstimmungskriterien

prEN 1008

Zugabewasser für Beton – Anforderungen und Prüfung

prEN 1097-3

Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 3: Bestimmung von Schüttdichte und Hohlraumgehalt

prEN 1097-6

Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 6: Bestimmung der Kornrohdichte und der Wasseraufnahme

prEN 12350

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Konsistenz von Frischbeton – Vebetest

prEN 12356

Betonprüfverfahren – Gestalt, Abmessungen und andere Anforderungen für Probekörper und Formen

prEN 12537

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Konsistenz von Frischbeton – Verdichtungsmaß

prEN 12358

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Konsistenz – Ausbreitmaß

prEN 12359

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Biegezugfestigkeit von Probekörpern

prEN 12362

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Spaltzugfestigkeit der Probekörpern

prEN 12363

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Rohdichte von Festbeton

prEN 12364

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Wassereindringtiefe (unter Druck)

prEN 12378

Betonprüfverfahren – Probenahme von Frischbeton

prEN 12379

Betonprüfverfahren – Anfertigung und Nachbehandlung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen

prEN 12382

Betonprüfverfahren – Bestimmung der Konsistenz – Slumptest

- prEN 12383
Betonprüfverfahren – Bestimmung der Rohdichte von Frischbeton
- prEN 12390
Betonprüfverfahren – Bestimmung der Druckfestigkeit – Leistungsbeschreibung für Druckprüfmaschinen
- prEN 12394
Betonprüfverfahren – Bestimmung der Druckfestigkeit von Probekörpern
- prEN 12395
Betonprüfverfahren – Bestimmung des Luftgehaltes in Frischbeton – Druckausgleichverfahren
- prEN 12398
Betonprüfverfahren – zerstörungsfreies Prüfverfahren – Bestimmung des Rückprallwertes
- prEN 12399
Betonprüfverfahren – Bestimmung der Auszugskraft
- prEN 12504
Betonprüfverfahren – Bohrkern – Entnahme, Untersuchung und Druckfestigkeitsprüfung
- prEN 12620
Gesteinskörnungen für Beton einschließlich Beton für Straßen und Deckschichten
- EN 45501
Metrologische Aspekte von nichtselbsttätigen Wiegeinstrumenten
- ENV 1991-1
Eurocode 1 – Grundlagen der Planung und Einwirkungen auf Bauwerke, Teil 1: Grundlagen der Planung
- prEN (ISO 8047)
Betonprüfverfahren – Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit
- prEN EEE
Ausführung von Betonbauwerken – Teil 1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau
(Doc. CEN/TC 104/SC 2 N 93)
- prEN FFF-1
Prüfverfahren für den Frost-Tauwiderstand von Beton – Prüfung mit Wasser oder mit Natriumchloridlösung –
Teil 1: Abplatzen
- prEN LLL
Leichtzuschläge – Teil 1: Leichtzuschläge für Beton und Mörtel (Doc. CEN/TC 104 N 187)
- prEN PPP
Pigmente für die Einfärbung von Baustoffen auf Zement- und Kalkbasis – Leistungsbeschreibungen und
Prüfverfahren (Doc. CEN/TC 298 N 57)
- prEN SSS
Silikastaub für Beton – Definition, Anforderungen und Qualitätskontrolle (Doc. CEN/TC 104 N 169)
- prEN WWW
Wasserqualität – Bestimmung des angreifenden CO₂-Gehalts (Doc. CEN/TC 104 N 188)
- DIN ISO 2859-1 : 1993-04
Annahemestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Teil 1:
Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie
von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler
- DIN ISO 3951 : 1992-08
Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand
quantitativer Merkmale (Variablenprüfung)

ISO 7150-1

Wasserqualität; Bestimmung des Ammoniaks – Teil 1: manuelle spektrometrische Methode

ISO 7150-2

Wasserqualität; Bestimmung des Ammoniaks – Teil 2: selbsttätige spektrometrische Methode

ISO 7980

Wasserqualität; Bestimmung von Calcium und Magnesium, Atomabsorptionsspektrometermethode

CR 1901

Regionale Leistungsbeschreibungen zur Vermeidung von zerstörenden Alkali-Silika Reaktionen im Beton

DIN 4030-2

Betonangreifende Wässer, Böden und Gase – Teil 2: Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben

ASTM C 173

Prüfmethode für den Luftgehalt von Frischbeton mit der volumetrische Methode

Wenn die nationalen Anwendungsregeln berücksichtigt werden, gelten zusätzlich die folgenden Normen und Richtlinien:

DIN 1048-1

Prüfverfahren für Beton - Teil 1: Frischbeton

DIN 1048-2

Prüfverfahren für Beton - Teil 2: Bestimmung der Druckfestigkeit von Festbeton in Bauwerken und Bauteilen

DIN 1048-4

Prüfverfahren für Beton - Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit von Festbeton in Bauwerken und Bauteilen, Anwendung von Bezugsgeraden und Auswertung mit besonderen Verfahren

DIN 1048-5

Prüfverfahren für Beton - Teil 5: Festbeton, gesondert hergestellte Probekörper

DIN 1100

Hartstoffe für zementgebundenen Hartstoffestriche

DIN 1164-1

Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen

DIN 4226-1

Zuschlag für Beton - Teil 1: Zuschlag mit dichtem Gefüge; Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

DIN 4226-2

Zuschlag für Beton - Teil 2: Zuschlag mit porigem Gefüge (Leichtzuschlag); Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen

DIN 4226-3

Zuschlag für Beton - Teil 3: Prüfung von Zuschlag mit dichtem oder porigem Gefüge

DIN ISO 3310-2

Siebböden; Lochplatten für Prüfsiebe - Teil 2: Quadratlochung

DIN ISO 3310-1

Siebböden; Drahtsiebböden für Analysensiebe - Teil 1: Maße

DIN 51 043

Traß - Anforderungen, Prüfung

DIN 53 237

Pigmente zum Einfärben von zement- und kalkgebundenen Baustoffen

DIN EN 450

*Flugasche für Beton - Definitionen, Anforderungen und Güteüberwachung;
Deutsche Fassung EN 450:1994*

DIN EN 196-2

*Prüfverfahren für Zement - Teil 2: Chemische Analyse von Zement;
Deutsche Fassung EN 196-2:1987 (Stand 1989)*

DIN EN 196-3

*Prüfverfahren für Zement - Teil 3: Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit;
Deutsche Fassung EN 196-3:1987*

DIN EN 196-6

*Prüfverfahren für Zement - Teil 6: Bestimmung der Mahlfeinheit;
Deutsche Fassung EN 196-6:1989*

DAfStb-Richtlinie für die Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel

DAfStb-Richtlinie Alkalireaktion im Beton

DAfStb-Richtlinie für die Verwendung von Flugasche nach DIN EN 450 im Betonbau

DAfStb-Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton

3 Begriffe

Für die Zwecke dieser Europäischen Norm gelten folgende Begriffe:

3.1 Beton: Baustoff, erzeugt durch Mischen von Zement, grobem und feinem Zuschlag und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzstoffen oder Zusatzmitteln. Er erhält seine Eigenschaften durch das Erhärten des Zementleims (Zement und Wasser).

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

3.3 Festbeton: Beton, der sich in einem festen Zustand befindet und eine gewisse Festigkeit entwickelt hat.

3.4 Baustellenbeton: Beton, der auf der Baustelle durch den Verwender zusammengesetzt und gemischt wird.

3.5 Transportbeton: Beton, der in einer stationären Mischanlage oder in einem Fahrmischer gemischt wird und in frischem Zustand dem Käufer entweder auf der Baustelle oder in sein Fahrzeug übergeben wird.

ANMERKUNG: Technische Regeln für Transportbeton können auch für Beton von Bedeutung sein, der von Bauunternehmen außerhalb der Baustelle gemischt wird.

3.6 Betonfertigteile: Betonprodukte, die an einem anderem Ort als dem endgültigen Ort der Verwendung hergestellt und nachbehandelt werden.

3.7 Normalbeton: Beton mit einer Trockenrohdichte über 2100 kg/m³, höchstens aber 2600 kg/m³.

3.8 Leichtbeton: Beton mit einer Trockenrohdichte von nicht weniger als 800 kg/m^3 und nicht mehr als 2100 kg/m^3 . Er wird ganz oder teilweise unter Verwendung von Leichtzuschlag hergestellt.

3.9 Schwerbeton: Beton mit einer Trockenrohdichte über 2600 kg/m^3 .

3.10 Hochfester Beton: Beton mit einer Festigkeitsklasse über C 55/67 im Falle von Normalbeton oder Schwerbeton und einer Festigkeitsklasse über LC 55/60 im Falle von Leichtbeton.

3.11 Entwurfsbeton: Beton, bei welchem der Käufer für die Festlegung der geforderten Eigenschaften und zusätzlichen Anforderungen und der Hersteller für die Bereitstellung eines Betons, der den geforderten Eigenschaften und den zusätzlichen Anforderungen entspricht, verantwortlich ist.

3.12 Vorgeschriebener Beton: Beton, bei welchem der Käufer für die Festlegung der Zusammensetzung des Betons und der Ausgangsstoffe, die verwendet werden müssen, und bei welchem der Hersteller für die Bereitstellung eines Betons mit der festgelegten Zusammensetzung verantwortlich ist.

3.13 Standardbeton: Vorgeschriebener Beton, dessen Zusammensetzung in einer am Ort der Verwendung des Betons gültigen Norm vorgegeben ist.

3.14 Betonfamilie: Eine Gruppe von Betonzusammensetzungen, für die ein verlässlicher Zusammenhang zwischen maßgebenden Eigenschaften festgelegt und dokumentiert ist. Im allgemeinen sollte die Betonfamilie Zement gleicher Art und gleicher Festigkeitsklasse eines einzelnen Herstellwerks sowie Zuschlag gleichen geologischen Ursprungs und gleicher Art (z. B. gebrochen oder ungebrochen) umfassen.

ANMERKUNG: Ein CEN Technischer Bericht zum Prinzip der Betonfamilie wird vorbereitet.

3.15 Kubikmeter Beton: Die Menge Frischbeton, die ein Volumen von 1 m^3 einnimmt, wenn nach prEN 12383 verdichtet wird.

3.16 Fahrmischer: Betonmischeinheit, die im allgemeinen auf einem selbstfahrenden Fahrgestell montiert und in der Lage ist, einen gleichmäßig gemischten Beton herzustellen und auszuliefern.

3.17 Rührwerk: Ausrüstung, die im allgemeinen auf einem selbstfahrenden Fahrgestell montiert und in der Lage ist, während des Transports Frischbeton in einem gründlich und gleichmäßig gemischten Zustand zu erhalten.

3.18 Ausrüstung ohne Rührwerk: Ausrüstung für den Betontransport ohne Rühren im Sinne von 3.17, z. B. Kipplastwagen oder Muldenfahrzeug.

3.19 Charge: Die Menge Frischbeton, die entweder in einem Arbeitsspiel eines Chargenmischers hergestellt wird oder die während einer Minute von einem Durchlaufmischer ausgestoßen wird oder die fertig gemischt in einem Fahrmischer befördert wird, wenn dies das größere Volumen ergibt.

3.20 Lieferung: Der Vorgang der Übergabe des Frischbetons vom Hersteller an den Käufer oder den Verwender.

3.21 Zusatzmittel: Stoffe, die während des Mischvorgangs des Betons in kleinen Mengen, bezogen auf den Zementgehalt, zugegeben werden, um die Eigenschaften des Frischbetons oder Festbetons zu verändern.

3.22 Zusatzstoffe: Fein verteilte anorganische Stoffe, die im Beton verwendet werden, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder um besondere Eigenschaften zu erreichen. Es gibt zwei Arten von Zusatzstoffen:

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

3.23 Zuschlag: Stoff aus gebrochenen und/oder unebrochenen, natürlichen und/oder künstlichen mineralischen Materialien, der für Beton geeignet ist.

3.24 Normalzuschlag: Zuschlag mit einer Kornrohichte $> 2000 \text{ kg/m}^3$ und $< 3000 \text{ kg/m}^3$, bestimmt nach prEN 1097-6.

3.25 Leichtzuschlag: Zuschlag mineralischer Herkunft mit einer Kornrohichte $\leq 2000 \text{ kg/m}^3$, bestimmt nach prEN 1097-6, oder einer Schüttdichte $\leq 1200 \text{ kg/m}^3$, bestimmt nach prEN 1097-3.

3.26 Schwerzuschlag: Zuschlag mit einer Kornrohichte $\geq 3000 \text{ kg/m}^3$, bestimmt nach prEN 1097-6.

3.27 Zement (hydraulisches Bindemittel): Fein gemahlener, anorganischer Stoff, der mit Wasser vermischt eine Paste bildet, die durch Hydratation erhärtet und die nach dem Erhärten ihre Festigkeit und Raumbeständigkeit, auch unter Wasser, behält.

3.28 Wirksamer Wassergehalt: Die Differenz zwischen der Gesamtwassermenge im Frischbeton und der Wassermenge, die vom Zuschlag aufgenommen wird.

Die Gesamtwassermenge ist die Summe aus dem Zugabewasser, dem im Zuschlag und auf dessen Oberfläche aufgenommenen Wasser, dem Wasser in Zusatzmitteln und Zusatzstoffen, wenn diese in wässriger Form verwendet werden, und dem Wasser von zugefügtem Eis oder einer Dampfbeheizung.

3.29 Wasserzementwert: Masseverhältnis des wirksamen Wassergehalts zum Zementgehalt im Frischbeton.

3.30 Charakteristische Festigkeit: Festigkeitswert, unter den erwartungsgemäß 5 % der Grundgesamtheit aller möglichen Festigkeitsmessungen der Menge des betrachteten Betons, z. B. im Beurteilungszeitraum, fallen.

3.31 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.

3.32 Lufteinschlüsse: Luftporen, die unbeabsichtigt in den Beton gelangen.

3.33 Auftraggeber: Person, Gesellschaft oder Stelle, die für die Auftragsvergabe für das Bauwerk verantwortlich ist.

3.34 Lieferant: Person oder Gesellschaft, die auf der Grundlage eines Vertrages den Frischbeton liefert.

3.35 Hersteller: Person oder Gesellschaft, die den Frischbeton herstellt.

3.36 Käufer: Person, Gesellschaft oder Stelle, die einen Vertrag abschließt, um Frischbeton zu kaufen.

3.37 Verwender: Person, Gesellschaft oder Stelle, die frischen Beton zur Herstellung eines Bauwerks oder eines Bauteils verwendet.

3.38 Erstprüfung: Prüfung oder Prüfungen vor der Verwendung 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.

3.39 Annahmeprüfung: Prüfung, die zwischen Lieferant und Käufer vereinbart wird, um die Übereinstimmung mit den Annahmekriterien für eine vereinbarte Menge Frischbeton zu beurteilen.

3.40 Audit-Prüfung: Prüfung, die unter der Verantwortung einer Zertifizierungsstelle durchgeführt wird, um das Vertrauen in die Prüfergebnisse der Produktionslenkung sicherzustellen.

3.41 Übereinstimmungsprüfung: Prüfung, die vom Hersteller durchgeführt wird, um die Produktübereinstimmung zu beurteilen.

3.42 Leistungsbeschreibung: Dokumentierte technische Anforderung.

3.43 Verfasser der Leistungsbeschreibung: Person, Gesellschaft oder Stelle, die für die Leistungsbeschreibung verantwortlich ist.

3.44 Anerkannte Stelle: Stelle, die von einer nationalen Behörde für ihr Aufgabengebiet anerkannt ist.

3.45 Akkreditierte Stelle: Stelle, die in einem nationalen Akkreditierungssystem für ihr Aufgabengebiet akkreditiert ist.

3.46 Zertifizierungsstelle: Stelle, die die Übereinstimmung zertifiziert.

ANMERKUNG: Eine Zertifizierungsstelle darf ihre eigene Prüf- und Überwachungstätigkeit durchführen oder diese Tätigkeiten beaufsichtigen, die von einer anderen Stelle in ihrem Auftrag ausgeübt werden.

3.47 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.

3.48 Nachweis: Bestätigung durch Überprüfen und Vorlegen gesicherter Erkenntnisse, daß die festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind.

3.49 Bewertung der Übereinstimmung: Systematische Überprüfung, in welchem Umfang ein Herstellverfahren und ein Produkt in der Lage sind, festgelegte Anforderungen zu erfüllen.

4 Klasseneinteilung

4.1 Expositionsklassen bezogen auf Umgebungsbedingungen

Unter Umgebung sind in diesem Zusammenhang jene chemischen und physikalischen Einwirkungen zu verstehen, denen der Beton ausgesetzt ist und die zu Wirkungen auf den Beton oder die Bewehrung oder eingebettetes Metall führen, die nicht als Lasten in der Tragwerksplanung berücksichtigt werden. Diese Einwirkungen sind in Tabelle 1 nach Expositionsklassen eingeteilt. Die angegebenen Beispiele sind informativ.

ANMERKUNG: Die auszuwählenden 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.

Tabelle 1: Expositionsklassen

1	2	3
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko		
X0	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 sein, wenn sich zwischen dem Beton und seiner Umgebung eine Sperrschicht befindet.		
XC1	trocken	Beton in Gebäuden mit geringer Luftfeuchte
XC2	naß, selten trocken	Teile von wasserrückhaltenden Bauwerken; viele 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
3 Korrosion, verursacht durch Chloride		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, chloridhaltigem Wasser, einschließlich Tausalz, ausgenommen Meerwasser, ausgesetzt ist, muß die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XD1	mäßige Feuchte	Betonoberflächen, die chloridhaltigem Sprühnebel unmittelbar ausgesetzt sind
XD2	naß, selten trocken	Schwimmbäder; Beton, der chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt ist
XD3	wechselnd naß und trocken	Teile von Brücken; Fahrbahndecken; Parkdecks

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (abgeschlossen)

1	2	3
4 Korrosion, verursacht durch Chloride aus Meerwasser		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Chloriden aus Meerwasser oder salzhaltiger Seeluft, ausgesetzt ist, muß die Expositions-klasse wie folgt zugeordnet werden:		
XS1	salzhaltige Luft, aber kein unmittelbarer Kontakt mit Meerwasser	Bauwerke in Küstennähe oder an der Küste
XS2	unter Wasser	Teile von Meeresbauwerken
XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Teile von Meeresbauwerken
5 Frostangriff mit und ohne Taumittel		
Wenn durchfeuchteter Beton erheblichem Angriff durch Frost-Tau-Wechsel ausgesetzt ist, muß die Expositions-klasse 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 in der Luft enthaltenen Taumitteln ausgesetzt sind
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	waagerechte Betonoberflächen, die Regen und Frost ausgesetzt sind
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel	Straßendecken und Brückenplatten, die Taumitteln, und senkrechte Betonoberflächen, die taumittelhaltigen Sprühnebeln und Frost ausgesetzt sind.
6 Chemischer Angriff		
Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser und Meerwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist, muß die Expositions-klasse wie folgt zugeordnet werden:		
Unter Umgebungsbedingungen wie		
– außerhalb der Grenzen von Tabelle 2, – Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien, – chemisch verunreinigter Untergrund, – hohe Fließgeschwindigkeit von Wasser und Mitwirkung 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 und Meeresbauwerke	
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2	

Anstelle der Beispiele in Tabelle 1 gelten die in Tabelle R.1 aufgeführten:

Tabelle R.1: Expositionsklassen

1	2	3
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko		
X0	sehr trocken	unbewehrte Bauteile in nicht betonangreifender Umgebung.
2 Durch Carbonatisierung ausgelöste Korrosion		
XC1	trocken	Bauteile in Innenräumen mit normaler Luftfeuchte.
XC2	naß, selten trocken	Teile von Wasserbehältern. Gründungsbauteile.
XC3	mäßige Feuchte	Bauteile, zu denen die Außenluft häufig oder ständig Zugang hat, z.B. offene Hallen und Innenräume mit hoher Luftfeuchtigkeit.
XC4	wechselnd naß und trocken	Außenbauteile mit direkter Beregnung. Bauteile in Wasserwechselzonen.
43 Korrosion, verursacht durch Chloride		
XD1	mäßige Feuchte	Bauteile im Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen.
XD2	naß, selten trocken	Schwimmböden. Bauteile, die chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt sind.
XD3	wechselnd naß und trocken	Bauteile im Spritzwasserbereich von tausalzbehandelten Verkehrsflächen.
4 Korrosion, verursacht durch Chloride aus Meerwasser		
XS1	salzhaltige Luft, aber kein unmittelbarer Kontakt mit Meerwasser	Außenbauteile in Küstennähe.
XS2	unter Wasser	Bauteile in Hafenbecken, die ständig unter Wasser liegen.
XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Kaimauern in Hafenanlagen.

(fortgesetzt)

Tabelle R.1 (abgeschlossen)

5 Frostangriff mit und ohne Taumittel		
XF1	mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel	Außenbauteile.
XF2	mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	Betonbauteile im Sprühnebelbereich von tausalzbehandelten Verkehrsflächen. Betonbauteile im Sprühnebelbereich von Meerwasser.
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	offene Wasserbehälter. Bauteile in der Wasserwechselzone von Süßwasser.
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel	Straßenbeläge, die mit Tausalz behandelt werden. Bauteile im Spritzwasserbereich von tausalzbehandelten Verkehrsflächen. Meerwasserbauteile in der Wasserwechselzone.
6 Chemischer Angriff		
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung nach Tabelle 2	Behälter von Kläranlagen. Güllebehälter.
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung nach Tabelle 2 und Meeresbauwerke	Betonbauteile, die mit Meerwasser in Berührung kommen. Bauteile in stark betonangreifenden Böden.
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2	Industrieabwasseranlagen mit sehr stark chemisch angreifenden Abwässern, z.B. in Käsereien.

Für Beton, der einen hohen Verschleißwiderstand aufweisen muß, gilt Tabelle R.1a:

Tabelle R.1a: Expositionsklassen - Verschleiß

1	2	3
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
7 Verschleiß		
XM1	mäßiger Verschleiß	Straßenbeläge von Wohnstraßen.
XM2	schwerer Verschleiß	Straßenbeläge von Hauptverkehrsstraßen. Verkehrsflächen mit schwerem Gabelstaplerverkehr.
XM3	extremer Verschleiß	Beläge von Flächen, die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden.

Tabelle 2: Grenzwerte für die Expositionsklassen bei chemischem Angriff

Die folgende Klasseneinteilung chemisch angreifender Umgebungen gilt für natürliche Umgebungen 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.

Die angreifenden Merkmale sollten nach den in dieser Tabelle angegebenen Prüfverfahren bestimmt werden.

Chemisches Merkmal	Prüfverfahren	XA1	XA2	XA3
SO ₄ ²⁻ mg/l in Wasser	EN 196-2	≥ 200 und ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000
SO ₄ ²⁻ mg/kg im Boden ¹⁾ insgesamt	EN 196-2 ²⁾	≥ 2000 und ≤ 3000 ³⁾	> 3000 ³⁾ und ≤ 12000	> 12000 und ≤ 24000
pH-Wert des Wassers	DIN 4030-2	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0
Säuregrad des Bodens	DIN 4030-2	> 20 ° Bauman-Gully		
CO ₂ mg/l kalklösend im Wasser	prEN WWW	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100
NH ₄ ⁺ mg/l in Wasser	ISO 7150-1 oder ISO 7150-2	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100
Mg ²⁺ mg/l in Wasser	ISO 7980	≥ 300 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 3000	> 3000

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10⁻⁵ m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Das Prüfverfahren beschreibt die Auslaugung von SO₄²⁻ durch Salzsäure; Wasserauslaugung darf statt dessen angewandt werden, wenn am Ort der Verwendung des Betons Erfahrung hierfür vorhanden ist.

³⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton - zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen - besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

4.2 Frischbeton

4.2.1 Konsistenzklassen

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

ANMERKUNG: Die verschiedenen Konsistenzklassen in den Tabellen 3 bis 6 sind nicht direkt aufeinander beziehbar. In besonderen Fällen darf die Konsistenz auch mittels Zielwerten angegeben werden.

Tabelle 3: Setzmaß-Klassen

Klasse	Setzmaß in mm
S1 ^{*)}	10 bis 40
S2	50 bis 90
S3	100 bis 150
S4 ^{*)}	160 bis 210
S5 ^{*)}	≥ 220

Tabelle 4: Setzzeit-Klassen (Vébé)

Klasse	Setzzeit in Sekunden
V0 ^{*)}	≥ 31
V1	30 bis 21
V2	20 bis 11
V3	10 bis 6
V4	5 bis 3

Tabelle 5: Verdichtungsmaß-Klassen

Klasse	Verdichtungsmaß
C0	≥ 1,46
C1	1,45 bis 1,26
C2	1,25 bis 1,11
C3 ^{*)}	1,10 bis 1,04

Tabelle 6: Ausbreitklassen

Klasse	Ausbreitmaß (Durchmesser) in mm
F1 ^{*)}	≤ 340
F2	350 bis 410
F3	420 bis 480
F4	490 bis 550
F5	560 bis 620
F6	≥ 630

4.2.2 Klassen bezogen auf das Größtkorn des Zuschlags

Wird Beton nach dem Größtkorn des Zuschlags in Klassen eingeteilt, muß für die Klasseneinteilung der Nennwert des Größtkorns der größten Fraktion im Beton nach prEN 12620 verwendet werden.

4.3 Festbeton

4.3.1 Druckfestigkeitsklassen

Wird Beton nach seiner Druckfestigkeit in Klassen eingeteilt, ist Tabelle 7 für Normal- und Schwebeton oder Tabelle 8 für Leichtbeton anzuwenden. $f_{ck,cyl}$ ist die charakteristische Festigkeit von Zylindern mit 150 mm Durchmesser und 300 mm Länge nach 28 Tagen; $f_{ck,cube}$ ist die charakteristische Festigkeit von Würfeln mit 150 mm Kantenlänge nach 28 Tagen.

ANMERKUNG: In besonderen Fällen dürfen Zwischenwerte der Festigkeit von Tabelle 7 beziehungsweise 8 verwendet werden.

Die ANMERKUNG: "In besonderen Fällen dürfen Zwischenwerte der Festigkeit von Tabelle 7 beziehungsweise 8 verwendet werden." darf nicht angewendet werden.

^{*)} Siehe Anmerkung zu 5.2.2.1.

Tabelle 7: Festigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton

Festigkeitsklasse	$f_{ck, cyl}$ N/mm ²	$f_{ck, cube}$ N/mm ²
C 8/10	8	10
C 12/15	12	15
C 16/20	16	20
C 20/25	20	25
C 25/30	25	30
C 30/37	30	37
C 35/45	35	45
C 40/50	40	50
C 45/55	45	55
C 50/60	50	60
C 55/67	55	67
C 60/75	60	75
C 70/85	70	85
C 80/95	80	95
C 90/105	90	105
C 100/115	100	115

Tabelle 8: Festigkeitsklassen für Leichtbeton

Festigkeitsklasse	$f_{ck, cyl}$ N/mm ²	$f_{ck, cube}$ N/mm ²
LC 8/9	8	9
LC 12/13	12	13
LC 16/18	16	18
LC 20/22	20	22
LC 25/28	25	28
LC 30/33	30	33
LC 35/38	35	38
LC 40/44	40	44
LC 45/50	45	50
LC 50/55	50	55
LC 55/60	55	60
LC 60/66	60	66
LC 70/77	70	77
LC 80/88	80	88

4.3.2 Rohdichteklassen

Beton wird nach seiner Trockenrohdichte eingeteilt in Normalbeton (Kurzzeichen C), Leichtbeton (Kurzzeichen LC) oder Schwerbeton (Kurzzeichen HC). Siehe Begriffe.

Wird Leichtbeton nach seiner Rohdichte in Klassen eingeteilt, ist Tabelle 9 anzuwenden. Daneben darf die Rohdichte von Leichtbeton und Schwerbeton als Zielwert festgelegt werden.

Tabelle 9: Klasseneinteilung von Leichtbeton

Rohdichte- klasse	LC 1,0	LC 1,2	LC 1,4	LC 1,6	LC 1,8	LC 2,1
kg/m ³	≥ 800 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 1200	> 1200 und ≤ 1400	> 1400 und ≤ 1600	> 1600 und ≤ 1800	> 1800 und ≤ 2100

4.4 Betonkategorien

Beton wird entsprechend seinem Verwendungszweck nach Tabelle 10 in Kategorien eingeteilt.

ANMERKUNG: Beton ist ein Bauprodukt, das in einer sehr großen Vielzahl von Bauwerken verwendet wird. Die Bedeutung der Betoneigenschaften für die Standsicherheit des Bauwerks kann unterschiedlich sein und hängt von der Art des Bauwerks, von den Umgebungsbedingungen und vom beabsichtigten Verwendungszweck ab. Die Anfälligkeit gegen Schwankungen der Betoneigenschaften hängt auch von den Herstellverfahren und deren Kontrolle ab und kann mit der Festigkeit des Betons ansteigen. Die Maßnahmen für die Betonherstellung, die Produktionslenkung und die Bewertung der Übereinstimmung müssen diese Anfälligkeit berücksichtigen. Aus diesen Gründen sind in dieser Norm Betonkategorien eingeführt.

Tabelle 10: Betonkategorien

Betoneigenschaften	Kategorie 1	Kategorie 2
Betonfestigkeitsklasse	≤ C 16/20 ¹⁾	alle Festigkeitsklassen
Betonzusammensetzung	Normalbeton; Zusammensetzung, die für "Standardbeton" unter einschränkenden Bedingungen ²⁾ vorgeschrieben ist.	alle Betonzusammensetzungen (Entwurfsbeton und vorgeschriebener Beton)
Verwendungszweck des Betons	Expositionsklasse X0 ¹⁾ ; nicht für Spannbeton	alle Verwendungszwecke

1) Die Festigkeitsklasse C 20/25 und von X0 abweichende Umweltklassen sind nach Maßgabe der Regeln am Ort der Verwendung des Betons zulässig.

2) Nachfolgende Beschränkungen sind einzuhalten:

Zuschlag:	Nur natürlicher Normalzuschlag.
Zusatzmittel:	Luftporenbildende Zusatzmittel sind verboten. Andere Zusatzmittel dürfen verwendet werden, wenn sie für den Standardbeton erlaubt sind.
Zusatzstoff:	Nur Zusatzstoffe in Pulverform. Zusatzstoffe dürfen auf Zementgehalt und Wasserzementwert nicht angerechnet werden.

Für die Erstprüfung, um die Zusammensetzung eines Standardbetons zu entwickeln, siehe Anhang B. Die Ergebnisse der Erstprüfung müssen bei der verantwortlichen Normenorganisation hinterlegt werden.

Für die Fußnote ¹⁾ in Tabelle 10 gilt: "Die Festigkeitsklasse C20/25 und von X0 abweichende Umweltklassen sind nicht zulässig."

5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren

5.1 Grundanforderungen

5.1.1 Anforderungen an die Ausgangsstoffe

5.1.1.1 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.

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

5.1.1.2 Zement

Es darf nur Zement mit nachgewiesener Eignung verwendet werden. Als geeignet gilt Zement nach EN 197-1.

ANMERKUNG: Wenn keine Europäische Norm für einen Sonderzement vorhanden ist, die sich ausdrücklich für die Verwendung dieses Zements in Beton nach EN 206 bezieht, darf der Eignungsnachweis erbracht werden durch

- eine Europäische Technische Zulassung, die sich ausdrücklich auf die Verwendung des Zements in Beton nach EN 206 bezieht, oder
- einschlägige nationale Normen oder Regeln, die am Ort der Verwendung des Betons gelten und die sich ausdrücklich auf die Verwendung des Zements in Beton nach EN 206 beziehen.

Bis zur Aufnahme von EN 197-1 in die Bauregelliste müssen Zemente nach DIN 1164-1 bzw. für den jeweiligen Anwendungsfall bauaufsichtlich zugelassene Zemente verwendet werden.

5.1.1.3 Zuschlag

Es darf nur Zuschlag mit nachgewiesener Eignung verwendet werden. Als geeignet gilt

- Normal- und Schwerzuschlag nach prEN 12620,
- Leichtzuschlag nach prEN LLL.

Bis zur Aufnahme von EN 12620 für Normal- und Schwerzuschläge sowie von EN LLL für Leichtzuschläge in die Bauregelliste müssen Normal- und Schwerzuschläge nach DIN 4226-1 und Leichtzuschläge nach DIN 4226-2 verwendet werden.

5.1.1.4 Zugabewasser

Es darf nur Zugabewasser mit nachgewiesener Eignung verwendet werden.

Als geeignet gelten Zugabewasser nach prEN 1008 sowie Restwasser aus der Betonherstellung nach dem normativen Anhang A von prEN 1008 und dessen Verwendung unter den Bedingungen des Anhangs A von prEN 1008.

Bis zur Aufnahme von EN 1008 in die Bauregelliste darf als Zugabewasser das in der Natur vorkommende Wasser verwendet werden, soweit es nicht Bestandteile enthält, die das Erhärten oder andere Eigenschaften des Betons ungünstig beeinflussen oder den Korrosionsschutz der Bewehrung beeinträchtigen, wie z. B. gewisse Industrieabwässer. Im Zweifelsfall ist eine Untersuchung über die Eignung des Wassers zur Betonherstellung nötig.

Für die Verwendung von Restwasser ist die DAfStb-Richtlinie für die "Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel" zu beachten.

5.1.1.5 Zusatzmittel

Es dürfen nur Zusatzmittel mit nachgewiesener Eignung verwendet werden.

Als geeignet gilt Zusatzmittel nach prEN 934-2.

ANMERKUNG: Wenn die Europäische Norm weder das fragliche Zusatzmittel noch seine beabsichtigte Verwendung erfaßt oder wenn das Zusatzmittel von den Anforderungen einer bestehenden Europäischen Norm abweicht, darf der Eignungsnachweis erbracht werden durch

- eine Europäische Technische Zulassung, die sich ausdrücklich auf die Verwendung des Zusatzmittels in Beton nach EN 206 bezieht, oder
- am Ort der Verwendung des Betons gültige Regeln, die sich ausdrücklich auf die Verwendung des Zusatzmittels in Beton nach EN 206 beziehen.

Bis zur Aufnahme von EN 934-2 in die Bauregelliste dürfen nur Zusatzmittel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden.

5.1.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsteinsmehl und Pigmente)

Es dürfen nur Zusatzstoffe mit nachgewiesener Eignung verwendet werden.

Die Eignung als Zusatzstoff Typ I ist nachgewiesen für

- Gesteinsteinsmehle nach prEN 12620,
- anorganische Pigmente nach prEN PPP.

Die Eignung als Zusatzstoff Typ II ist nachgewiesen für

- Flugasche nach EN 450,
- Silikastaub nach prEN SSS.

ANMERKUNG: Der Eignungsnachweis darf auch durch eine Europäischen Norm für einen Zusatzstoff erbracht werden, die sich ausdrücklich auf die Verwendung des Zusatzstoffes in Beton nach EN 206 bezieht.

Daneben darf der Eignungsnachweis erbracht werden durch

- eine Europäische Technische Zulassung, die sich insbesondere auf die Verwendung des Zusatzstoffes in Beton nach EN 206 bezieht, oder
- einschlägige nationale Normen oder Regeln, die am Ort der Verwendung des Betons gültig sind und sich ausdrücklich auf die Verwendung des Zusatzstoffes in Beton nach EN 206 beziehen,

wenn

- entweder eine Europäische Norm für den Zusatzstoff fehlt oder aber
- eine gültige Europäische Norm vorhanden ist, die jedoch den fraglichen Zusatzstoff nicht erfaßt,

oder

- der Zusatzstoff von den Anforderungen einer gültigen Europäischen Norm abweicht.

Bis zur Aufnahme von EN 12 620 in die Bauregelliste müssen mineralische Füller nach DIN 4226-1 oder Traß nach DIN 51043 bzw. entsprechend bauaufsichtlich zugelassene mineralische Füller verwendet werden.

Bis zur Aufnahme von EN PPP in die Bauregelliste müssen für Beton der Festigkeitsklasse > C20/25 Farbpigmente nach DIN 53237 verwendet werden, und es muß der Nachweis der ordnungsgemäßen Überwachung der Herstellung und Verarbeitung des Betons erbracht werden.

Die Eignung als Zusatzstoff Typ II ist nachgewiesen für Flugasche nach DIN EN 450.

Bis zur Aufnahme von EN SSS in die Bauregelliste darf nur Silikastaub mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden.

5.1.2 Grundanforderungen an Beton

5.1.2.1 Allgemeines

Die Betonzusammensetzung und die Ausgangsstoffe für Entwurfsbeton und vorgeschriebenen Beton müssen so ausgewählt werden, daß unter Berücksichtigung des gewählten Ausführungsverfahrens für die Betonarbeiten die festgelegten Anforderungen für Frischbeton und Festbeton, einschließlich Konsistenz, Rohdichte, Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Schutz des eingebetteten Stahls gegen Korrosion, erfüllt werden.

Der Beton sollte so entworfen werden, daß Entmischen und Bluten des Frischbetons möglichst gering gehalten werden.

ANMERKUNG: Die erforderlichen Betoneigenschaften im Tragwerk werden für gewöhnlich nur erreicht, wenn bestimmte Ausführungsabläufe, die den Frischbeton betreffen, am Ort der Verwendung des Betons erfüllt sind. Deswegen müssen in Ergänzung zu den Anforderungen dieser Norm Anforderungen an Transport, Einbau, Verdichten, Nachbehandlung und weitere Maßnahmen berücksichtigt werden, bevor der Beton festgelegt wird (siehe prEN EEE "Ausführung von Betonbauwerken"). Viele dieser Anforderungen sind oft voneinander abhängig. Wenn alle diese Anforderungen erfüllt sind, werden Unterschiede der Betongüte zwischen Bauwerk und genormten Prüfverfahren durch entsprechende Anteile der Sicherheitsbeiwerte des Baustoffes angemessen abgedeckt (siehe ENV 1991-1 und ENV 1992-1-1).

5.1.2.2 Zementart

Die Auswahl der Zementart muß die Angaben für die Verwendung des Betons, die Wärmeentwicklung des Betons im Bauwerk, die Nachbehandlungsbedingungen (z. B. Wärmebehandlung), die Größe des Bauwerks und die Umgebungsbedingungen, denen das Bauwerk ausgesetzt wird, berücksichtigen (siehe Abschnitt 4.1). Die Zementart muß aus den Zementen ausgewählt werden, die nach den Regeln am Ort der Verwendung für die festgelegte Expositionsklasse zugelassen sind (siehe 5.2.1).

5.1.2.3 Verwendung von Zuschlag

Kornzusammensetzung:

Die Kornzusammensetzung des Betonzuschlags wird durch Sieblinien (siehe Bilder R1 bis R4) und - wenn nötig - durch einen darauf bezogenen Kennwert für die Kornverteilung oder den Wasseranspruch^{1) 2)} gekennzeichnet. Bei Betonzuschlag, der aus Korngruppen mit wesentlich verschiedener Kornrohichte zusammengesetzt wird, sind die Sieblinien nicht auf Massenanteile des Betonzuschlags, sondern auf Stoffraumanteile³⁾ zu beziehen.

Die Zusammensetzung einzelner Korngruppen und des Betonzuschlags wird durch Siebversuche nach DIN 4226-3 mit Prüfsieben nach DIN ISO 3310-1 oder DIN ISO 3310-2 ermittelt⁴⁾. Die Sieblinien können stetig oder unstetig sein.

¹⁾ Zum Beispiel F-Wert, Körnungsziffer, Feinheitsmodul, Sieblinienflächen, Wasseranspruchszahlen.

²⁾ Zur Ermittlung der Kennwerte für die Kornverteilung oder den Wasseranspruch ist der Siebdurchgang für 0,125 mm auszulassen. Als Kornanteil bis 0,5 mm ist im allgemeinen der tatsächlich vorhandene Kornanteil zu berücksichtigen. Lediglich bei Vergleich der Kennwerte mit denen der Sieblinien nach den Bildern R1 bis R4 ist in beiden Fällen der sich bei geradliniger Verbindung zwischen dem 0,25- und dem 1-mm-Prüfsieb bei 0,5 ergebende Kornanteil einzusetzen; für die Sieblinien nach den Bildern R1 bis R4 sind dies Klammerwerte.

³⁾ Die Stoffraumanteile sind die durch die Kornrohichte geteilten Massenanteile. An der Ordinatenachse der Siebliniendarstellung ist dann statt "Siebdurchgang in Masse-%" anzuschreiben "Siebdurchgang in Stoffraum-%".

⁴⁾ Die Grenzkorngröße 32 mm wird mit einem Prüfsieb mit Quadratlochung (im folgenden Text kurz Quadratlochsiebe genannt) und einer Lochweite von 31,5 mm nach DIN 4187-2 geprüft.