

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
 Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften,
 Herstellung und Konformität
 Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

DIN
1045-2

ICS 91.100.30

Concrete, reinforced and prestressed concrete structures —
 Part 2: Concrete — Specification, properties, production
 and conformity — Application rules for DIN EN 206-1

Structures en béton, béton armé et béton précontraint —
 Partie 2: Béton — Spécification, performances, production
 et conformité — Règles d'application pour DIN EN 206-1

Mit DIN 1045-1:2001-07,
 DIN 1045-3:2001-07,
 DIN 1045-4:2001-07 und
 DIN EN 206-1:2001-07
 Ersatz für DIN 1045:1988-07.

Mit DIN EN 206-1:2001-07
 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.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	5.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsmehl und Pigmente)	15
Vorwort	5	5.2 Grundanforderungen an die Zusammensetzung des Betons	15
1 Anwendungsbereich	6	5.2.1 Allgemeines	15
2 Normative Verweisungen	6	5.2.3 Verwendung von Gesteinskörnungen	15
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ..	8	5.2.4 Verwendung von Restwasser	16
3.1 Begriffe	8	5.2.5 Verwendung von Zusatzstoffen	16
3.2 Symbole und Abkürzungen	9	5.2.6 Verwendung von Zusatzmitteln	20
4 Klasseneinteilung	9	5.2.7 Chloridgehalt	21
4.1 Expositionsclassen, bezogen auf die Umgebungsbedingungen	9	5.2.8 Betontemperatur	21
4.2 Frischbeton	13	5.3 Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsclassen	22
4.2.1 Konsistenzclassen	13	5.3.2 Grenzwerte für die Betonzusammensetzung	22
4.2.2 Classen, bezogen auf das Größtkorn der Gesteinskörnung	13	5.3.3 Leistungsbezogene Entwurfsverfahren	23
5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren	14	5.3.4 Anforderungen an Unterwasserbeton	23
5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe	14	5.3.5 Betone beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	23
5.1.1 Allgemeines	14	5.3.6 Beton für hohe Gebrauchstemperaturen	23
5.1.2 Zement	14	5.3.7 Hochfester Beton	24
5.1.3 Gesteinskörnungen	14	5.3.8 Zementmörtel für Fugen	24
5.1.4 Zugabewasser	14	5.4 Anforderungen an Frischbeton	24
5.1.5 Zusatzmittel	14		

Fortsetzung Seite 2 bis 48

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

5.4.1	Konsistenz	24
5.4.2	Zementgehalt und Wasserzementwert	24
5.4.3	Luftgehalt	24
5.5	Anforderungen an Festbeton	25
5.5.1	Festigkeit	25
5.5.3	Wassereindringwiderstand	25
5.5.5	Verschleißwiderstand	25
6	Festlegung des Betons	26
6.1	Allgemeines	26
6.2	Festlegung für Beton nach Eigenschaften	26
6.2.2	Grundlegende Anforderungen	26
6.2.3	Zusätzliche Anforderungen	26
6.4	Festlegung für Standardbeton	26
7	Lieferung von Frischbeton	27
7.1	Informationen vom Verwender an den Hersteller	27
7.2	Informationen vom Betonhersteller für den Verwender	27
7.3	Lieferschein für Transportbeton	27
7.5	Konsistenz bei Lieferung	28
7.6	Transport von Beton zur Baustelle	28
8	Konformitätskontrolle und Konformitätskriterien	28
8.2	Konformitätskontrolle für Beton nach Eigenschaften	28
8.2.1	Konformitätskontrolle für die Druckfestigkeit	28
8.3	Konformitätskontrolle für Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton	30
8.4	Maßnahmen bei Nichtkonformität des Produktes	30
9	Produktionskontrolle	30
9.3	Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen	30
9.5	Betonzusammensetzung und Erstprüfung	31
9.6	Personal und Ausstattung	32
9.6.1	Personal	32
9.6.2	Ausstattung	32
9.7	Dosieren der Ausgangsstoffe	32
9.8	Mischen des Betons	32
9.9	Verfahren der Produktionskontrolle	32
10	Beurteilung der Konformität	33
10.1	Allgemeines	33
10.2	Bewertung, Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle	33
Anhang B	(normativ)	
Identitätsprüfung für die Druckfestigkeit		33

Anhang C	(normativ)	
Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle		33
Anhang E	(informativ)	
Leitlinie für die Anwendung des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit		35
Anhang F	(normativ)	
Empfehlungen für Grenzwerte für Betonzusammensetzungen		35
Anhang H	(normativ)	
Zusätzliche Vorschriften für hochfesten Beton		44
Anhang K	(normativ)	
Betonfamilien		46
Anhang L	(informativ)	
Kornzusammensetzung		46
Bilder		
Bild 1	— Beziehung zwischen den Normen DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 und Richtlinien für Betontechnik, Normen für Bemessung, Konstruktion und Ausführung, Normen und Zulassungen für Ausgangsstoffe sowie Normen für Prüfverfahren	5
Bild L.1	— Sieblinien mit einem Größtkorn von 8 mm	46
Bild L.2	— Sieblinien mit einem Größtkorn von 16 mm	47
Bild L.3	— Sieblinien mit einem Größtkorn von 32 mm	47
Bild L.4	— Sieblinien mit einem Größtkorn von 63 mm	48
Tabellen		
Tabelle 1	— Expositionsklassen	10
Tabelle 5	— Verdichtungsmaßklassen	13
Tabelle 6	— Ausbreitmaßklassen	13
Tabelle 10	— Höchstzulässiger Chloridgehalt von Beton	21
Tabelle F.2.1	— Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton	36
Tabelle F.2.2	— Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton	37
Tabelle F.3.1	— Anwendungsbereiche für Zemente nach DIN EN 197-1 und DIN 1164 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2	38
Tabelle F.3.2	— Anwendungsbereiche für CEM-II-M-Zemente mit drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2	40

Tabelle F.3.3 — Anwendungsbereiche für Zemente CEM IV und CEM V mit zwei bzw. drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1 zur Herstellung von Beton	42	Tabelle F.5 — Mindestzementgehalt für Standardbeton mit einem Größtkorn von 32 mm und Zement der Festigkeitsklasse 32,5 nach DIN EN 197-1	43
Tabelle F.4.1 — Höchstzulässiger Mehlkorngehalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm bis Betonfestigkeitsklassen C50/60 und LC50/55 bei den Expositionsklassen XF und XM	43	Tabelle H.1 — Zusätzliche Kontrolle der Betonausgangsstoffe bei hochfestem Beton	44
Tabelle F.4.2 — Höchstzulässiger Mehlkorngehalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm ab den Betonfestigkeitsklassen C55/67 und LC55/60 bei allen Expositionsklassen	43	Tabelle H.2 — Zusätzliche Kontrolle der Ausstattung bei der Herstellung von hochfestem Beton	45
		Tabelle H.3 — Zusätzliche Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften bei hochfestem Beton	45

Vorwort

Reihe DIN 1045 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton“ besteht aus:

- Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- Teil 3: Bauausführung
- Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und Konformität von Fertigteilen

Eng verbunden mit dieser Reihe ist DIN EN 206-1 mit Festlegungen für die Betontechnik.

DIN EN 206-1 „Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ erlaubt nationale Anwendungsregeln in einer Reihe von Abschnitten, um unterschiedliche klimatische und geographische Bedingungen, verschiedene Schutzniveaus sowie gut eingeführte regionale Gepflogenheiten und Erfahrungen zu berücksichtigen. Die deutschen Anwendungsregeln werden nachfolgend in dieser Norm aufgeführt.

Diese Deutsche Norm gilt zusammen mit DIN EN 206-1 für Beton, der für Ortbetonbauwerke, für vorgefertigte Bauwerke sowie für Fertigteile für Gebäude und Ingenieurbauwerke verwendet wird.

Des Weiteren wird in DIN EN 206-1 an einigen Stellen Bezug auf europäische Norm-Entwürfe genommen. Bis zum Vorliegen der als Technische Baubestimmungen eingeführten Europäischen Normen wird in den folgenden Abschnitten auf derzeit noch geltende Deutsche Normen und Richtlinien Bezug genommen (siehe Bild 1).

In den vorliegenden Anwendungsregeln werden die Benummerung und die Überschriften der Abschnitte von DIN EN 206-1 übernommen, auf die sich die Anwendungsregeln beziehen. Auf Ergänzungen, Ersetzungen und Streichungen von Texten von DIN EN 206-1 wird in den vorliegenden Anwendungsregeln in der linken Seitenspalte hingewiesen.

Als Arbeitshilfe für den Anwender kann die Zusammenstellung der Festlegungen beider Normen in einem durchgängig lesbaren Text dem DIN-Fachbericht 100 entnommen werden.

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) Übernahme des in EN 206-1 beschriebenen Konzepts der Festlegung für Eigenschaften, Herstellung und Konformitätsnachweis von Beton;
- b) vollständige redaktionelle Überarbeitung und begriffliche Anpassung an die europäische Normung;
- c) Entwurf der Zusammensetzung nach dauerhaftigkeitsorientierten Kriterien umgebungsbedingter Angriffsmechanismen;
- d) Erweiterung des Geltungsbereiches auf höhere Betondruckfestigkeitsklassen;
- e) Erweiterung der Regelungen für die Anwendung von Ausgangsstoffen für Beton;
- f) Aufnahme von Anrechenbarkeitskonzepten für Betonzusatzstoffe auf den Zementgehalt;
- g) stärkere Trennung der Verantwortlichkeiten von Hersteller und Verwender des Betons;
- h) Anforderungen zur Festlegung des Betons;
- i) Erweiterung der Festlegungen zur Lieferung des Betons;
- j) Erweiterung der Festlegungen für die Produktionskontrolle und die Konformitätskriterien nach statistischen Grundsätzen;
- k) 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 4219-1: 1979-12

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

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

DIN 1045/A1: 1996-12

DIN V ENV 206: 1990-10

Vorwort

DIN EN 206-1, Bild 1, wird durch Bild 1 der vorliegenden Norm ersetzt.

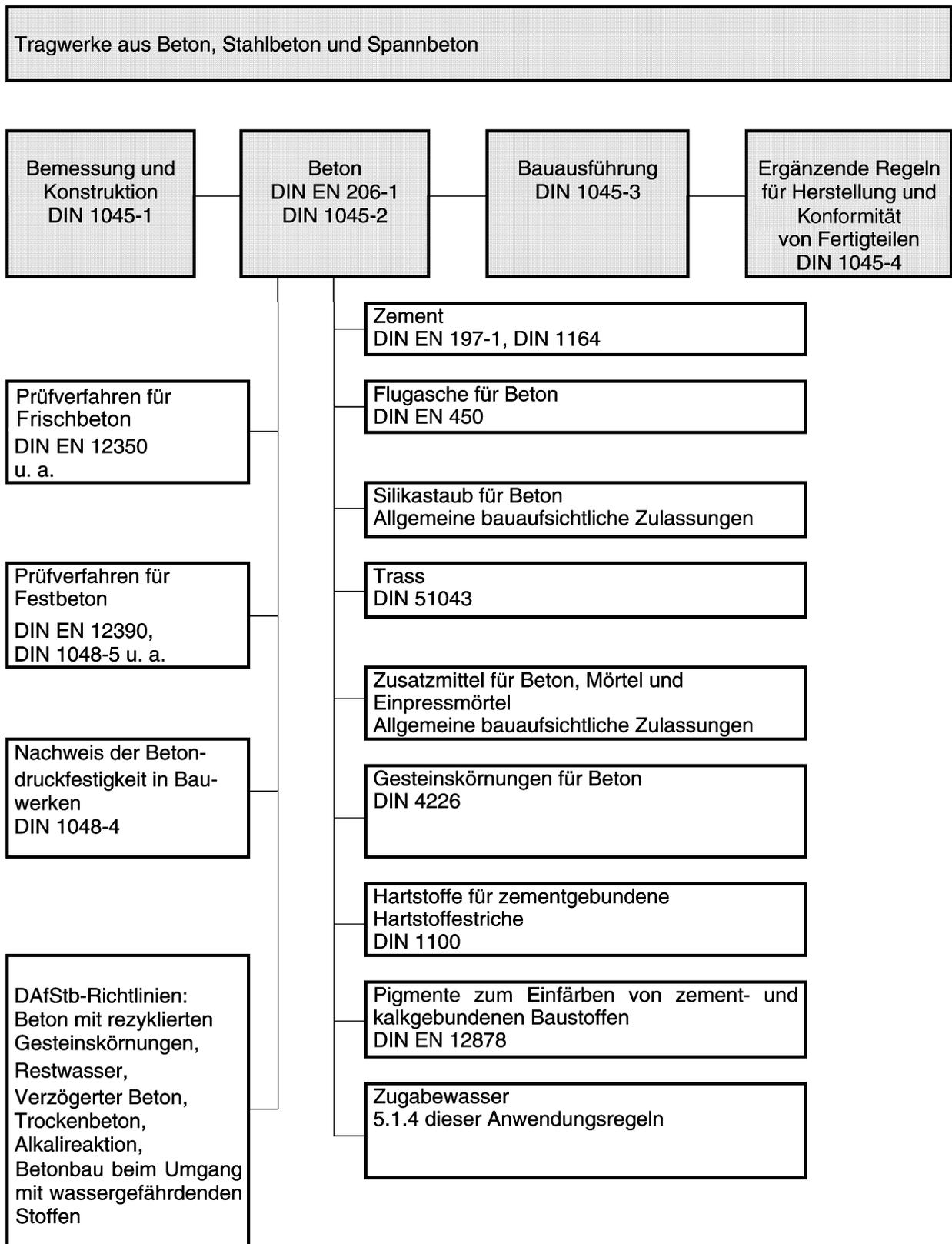


Bild 1 — Beziehung zwischen den Normen DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 sowie Richtlinien für Betontechnik, Normen für Bemessung, Konstruktion und Ausführung, Normen und Zulassungen für Ausgangsstoffe sowie Normen für Prüfverfahren

1 Anwendungsbereich

Der siebente Absatz wird ergänzt durch:

Diese Norm gilt nicht für

- Beton mit porosiertem Zementstein;
- Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 4 mm oder weniger, mit Ausnahme von Zementmörtel nach 5.3.8;
- hochfesten Beton mit Wärmebehandlung.

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 (einschließlich Änderungen).

Der Abschnitt wird ergänzt durch:

DIN 1045-1:2001-07, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 1: Bemessung und Konstruktion.*

DIN 1045-3:2001-07, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 3: Bauausführung.*

DIN 1045-4:2001-07, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und Konformität von Fertigteilen.*

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 zementgebundene Hartstoffestriche.*

DIN 1164, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Zusammensetzung, Anforderungen, Übereinstimmungsnachweis.*

DIN 4030-1, *Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase — Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte.*

DIN 4226-1, *Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel — Teil 1: Normale und schwere Gesteinskörnungen.*

DIN 4226-2, *Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel — Teil 2: Leichte Gesteinskörnung (Leichtzuschläge) — Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen.*

DIN 19569-1, *Kläranlagen — Baugrundsätze für Bauwerke und technische Ausrüstungen — Teil 1: Allgemeine Baugrundsätze.*

DIN 51043, *Trass — Anforderungen, Prüfung.*

DIN EN 12878, *Pigmente zum Einfärben von zement- und kalkgebundenen Baustoffen.*

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

DIN EN 196-3, *Prüfverfahren für Zement — Teil 3: Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit.*

DIN EN 196-6, *Prüfverfahren für Zement — Teil 6: Bestimmung der Mahlfeinheit.*

DIN EN 196-21, *Prüfverfahren für Zement — Teil 21: Bestimmung des Chlorid-, Kohlenstoffdioxid- und Alkaliantteils von Zement.*

DIN EN 206-1:2001-07, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität.*

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe — Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe.*

DIN ISO 3310-2, *Analysensiebe — Anforderungen und Prüfung — Teil 2: Analysensiebe mit Lochblechen.*

DAfStb-Richtlinie Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit (Verzögerter Beton) — Eignungsprüfung, Herstellung, Verarbeitung und Nachbehandlung.¹⁾

DAfStb-Richtlinie für die Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel.¹⁾

DAfStb-Richtlinie Alkalireaktion im Beton.¹⁾

DAfStb-Richtlinie für Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.¹⁾

DAfStb-Richtlinie Beton mit rezykliertem Zuschlag.¹⁾

Merkblatt für die Herstellung und Verarbeitung von Luftporenbeton der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV).

¹⁾ Zu beziehen durch Beuth Verlag.

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen.

3.1 Begriffe

3.1.46 Konformitätsnachweis

Die Anmerkung wird hinzugefügt:

ANMERKUNG Die in DIN EN 206-1 und in dieser Norm enthaltenen Bestimmungen für den Konformitätsnachweis gelten als Bestimmungen für den Übereinstimmungsnachweis nach den Landesbauordnungen.

Begriffe 3.1.47 bis 3.1.52 werden hinzugefügt:

3.1.47 Ortbeton

Beton, der als Frischbeton in Bauteile in ihrer endgültigen Lage eingebracht wird und dort erhärtet

3.1.48 Mehlkorngesamt

Summe aus dem Zementgehalt, dem in den Gesteinskörnungen enthaltenen Kornanteil 0 mm bis 0,125 mm und dem Betonzusatzstoffgehalt

3.1.49 Expositionsklasse

Klassifizierung der chemischen und physikalischen Umgebungsbedingungen, denen der Beton ausgesetzt werden kann und die auf den Beton, die Bewehrung oder metallische Einbauteile einwirken können und die nicht als Lastannahmen in die Tragwerksplanung eingehen

3.1.50 Restwasser

Wasser, das auf dem Gelände der Betonproduktion anfällt und nach Aufbereitung zur Betonproduktion wiederverwendet wird

3.1.51 Fließbeton

Beton mit der Konsistenzbeschreibung sehr weich, fließfähig oder sehr fließfähig

ANMERKUNG Siehe Tabelle 6.

3.1.52 äquivalenter Wasserzementwert

Masseverhältnis des wirksamen Wassergehaltes zur Summe aus Zementgehalt und k -fach anrechenbaren Anteilen von Zusatzstoffen (vgl. 5.2.5.2)

3.2 Symbole und Abkürzungen

Folgende Symbole und Abkürzungen werden hinzugefügt:

$XM...$	Expositionsklassen für Angriff auf den Beton durch Verschleiß
$f_{c, dry}$	Betondruckfestigkeit von Probekörpern, gelagert nach DIN EN 12390-2:2001-06, Anhang NA, oder DIN 1048-5
z	Zementgehalt im Beton
f	Flugaschegehalt im Beton
s	Silikastaubgehalt im Beton
k_f	k -Wert zur Anrechnung von Flugasche
k_s	k -Wert zur Anrechnung von Silikastaub
$(w/z)_{eq}$	äquivalenter Wasserzementwert

4 Klasseneinteilung

4.1 Expositionsklassen, bezogen auf die Umgebungsbedingungen

In Tabelle 1 werden in der dritten Spalte die Beispiele für die Zuordnung zu Nr. 7 „Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung“ ergänzt.

Für Expositionsklasse X0 entfällt in der zweiten Spalte der Satz:

Für Beton mit Bewehrung oder eingebettetem Metall: sehr trocken.

DIN EN 206-1, Tabelle 1, wird durch Tabelle 1 der vorliegenden Norm ersetzt.

Tabelle 1 — Expositionsklassen

Klasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen
1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko Für Bauteile ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall in nicht betonangreifender Umgebung kann die Expositionsklasse X0 zugeordnet werden.		
X0	Für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall: alle Umgebungsbedingungen, ausgenommen Frostangriff, Verschleiß oder chemischer Angriff	Fundamente ohne Bewehrung ohne Frost Innenbauteile ohne Bewehrung
2 Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Luft und Feuchte ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden: ANMERKUNG 1 Die Feuchtebedingung 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	Bauteile in Innenräumen mit üblicher Luftfeuchte (einschließlich Küche, Bad und Waschküche in Wohngebäuden); Beton, der ständig in Wasser getaucht ist
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, Innenräume mit hoher Luftfeuchtigkeit z. B. in gewerblichen Küchen, Bädern, Wäschereien, in Feuchträumen von Hallenbädern und in Viehställen
XC4	wechselnd nass und trocken	Außenbauteile mit direkter Beregnung
3 Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride, ausgenommen Meerwasser Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, chloridhaltigem Wasser, einschließlich Taumittel, ausgenommen Meerwasser, ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XD1	mäßige Feuchte	Bauteile im Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen; Einzelgaragen
XD2	nass, selten trocken	Solebäder: Bauteile, die chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt sind
XD3	wechselnd nass und trocken	Teile von Brücken mit häufiger Spritzwasserbeanspruchung; Fahrbahndecken; Parkdecks

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Klasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen
4 Bewehrungskorrosion, verursacht 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	Außenbauteile in Küstennähe
XS2	unter Wasser	Bauteile in Hafenanlagen, die ständig unter Wasser liegen
XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Kaimauern in Hafenanlagen
5 Frostangriff mit und 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	Außenbauteile
XF2	mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	Bauteile im Sprühnebel- oder Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen, soweit nicht XF4; Betonbauteile im Sprühnebelbereich von Meerwasser
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	offene Wasserbehälter; Bauteile in der Wasserwechselzone von Süßwasser
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel	Verkehrsflächen, die mit Taumitteln behandelt werden; Überwiegend horizontale Bauteile im Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen; Räumerlaufbahnen von Kläranlagen; Meerwasserbauteile in der Wasserwechselzone

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Klasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen
<p>6 Betonkorrosion durch chemischen Angriff</p> <p>Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser, Meerwasser nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2, und Abwasser ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:</p> <p>ANMERKUNG 2 Bei XA3 und unter Umgebungsbedingungen außerhalb der Grenzen von DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2, bei Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien, chemisch verunreinigtem Boden oder Wasser, bei hoher Fließgeschwindigkeit von Wasser und Einwirkung von Chemikalien nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2, sind Anforderungen an den Beton oder Schutzmaßnahmen in diesen Anwendungsregeln nach 5.3.2 vorgegeben.</p>		
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2	Behälter von Kläranlagen; Güllebehälter
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2, und Meeresbauwerke	Betonbauteile, die mit Meerwasser in Berührung kommen; Bauteile in betonangreifenden Böden
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2	Industrieabwasseranlagen mit chemisch angreifenden Abwässern; Gärfuttersilos und Futtertische der Landwirtschaft; Kühltürme mit Rauchgasableitung
<p>7 Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung</p> <p>Wenn Beton einer erheblichen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:</p>		
XM1	mäßige Verschleißbeanspruchung	Tragende oder aussteifende Industrieböden mit Beanspruchung durch luftbereifte Fahrzeuge
XM2	starke Verschleißbeanspruchung	Tragende oder aussteifende Industrieböden mit Beanspruchung durch luft- oder vollgummibereifte Gabelstapler
XM3	sehr starke Verschleißbeanspruchung	Tragende oder aussteifende Industrieböden mit Beanspruchung durch elastomer- oder stahlrollenbereifte Gabelstapler; Oberflächen, die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden; Wasserbauwerke in geschiebelasteten Gewässern, z. B. Tosbecken

Tabelle 2, erster Absatz, wird durch eine Anmerkung ergänzt:

ANMERKUNG Hinsichtlich Vorkommen und Wirkungsweise von chemisch angreifenden Böden und Grundwasser siehe DIN 4030-1.

Tabelle 2, zweiter Absatz, wird ergänzt durch:

Auf eine spezielle Studie kann verzichtet werden, wenn keiner der Werte im oberen Viertel (bei pH im unteren Viertel) liegt.

Tabelle 2, erste Spalte, Zeile NH_4^+ , wird durch Fußnote ^d ergänzt durch:

^d Gülle kann, unabhängig vom NH_4^+ -Gehalt, in die Expositions-kategorie XA1 eingeordnet werden.

4.2 Frischbeton

4.2.1 Konsistenzklassen

In den Tabellen 5 und 6 werden den Konsistenzklassen Konsistenzbeschreibungen in einer dritten Spalte hinzugefügt:

Tabelle 5 — Verdichtungsmaßklassen

Klasse	Verdichtungsmaß	Konsistenzbeschreibungen
C0	$\geq 1,46$	sehr steif
C1	1,45 bis 1,26	steif
C2	1,25 bis 1,11	plastisch
C3 ^a	1,10 bis 1,04	weich

^a Siehe Anmerkung zu 5.4.1

Tabelle 6 — Ausbreitmaßklassen

Klasse	Ausbreitmaß (Durchmesser) mm	Konsistenzbeschreibungen
F1 ^a	≤ 340	steif
F2	350 bis 410	plastisch
F3	420 bis 480	weich
F4	490 bis 550	sehr weich
F5	560 bis 620	fließfähig
F6 ^a	≥ 630	sehr fließfähig

^a Siehe Anmerkung zu 5.4.1

4.2.2 Klassen, bezogen auf das Größtkorn der Gesteinskörnung

Anstelle von prEN 12620 gelten:

DIN 4226-1 und DIN 4226-2.

5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren

5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe

5.1.1 Allgemeines

Anmerkung, zweiter Spiegelstrich, wird ersetzt durch:

- eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, in welcher die Verwendbarkeit der Ausgangsstoffe für Beton nach dieser Norm festgestellt wird;
- die in den folgenden Abschnitten genannten Normen oder als Technische Baubestimmungen eingeführten Richtlinien.

5.1.2 Zement

Abschnitt wird ersetzt durch:

Als allgemein geeignet gilt Zement nach DIN EN 197-1 und nach DIN 1164.

5.1.3 Gesteinskörnungen

Abschnitt wird ersetzt durch:

Bis zum Vorliegen von als Technische Baubestimmungen eingeführten Europäischen Normen oder Richtlinien gelten als geeignet normale Gesteinskörnungen und schwere Gesteinskörnungen mit Regelanforderungen nach DIN 4226-1 und leichte Gesteinskörnungen nach DIN 4226-2.

5.1.4 Zugabewasser

Abschnitt wird ersetzt durch:

Bis zum Vorliegen von als Technische Baubestimmungen eingeführten Europäischen Normen oder Richtlinien gilt als geeignet: Trinkwasser sowie im Allgemeinen in der Natur vorkommendes Wasser, soweit es nicht Bestandteile enthält, die das Erhärten oder andere Eigenschaften des Betons ungünstig beeinflussen oder den Korrosionsschutz der Bewehrung beeinträchtigen. Im Zweifelsfall ist die Eignung des Wassers zur Betonherstellung zu untersuchen.

Als geeignet gilt auch Restwasser nach der DAfStb-Richtlinie für die Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel.

5.1.5 Zusatzmittel

Abschnitt wird ersetzt durch:

Bis zum Vorliegen von als Technische Baubestimmungen eingeführten Europäischen Normen oder Richtlinien gelten als geeignet Zusatzmittel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.

5.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsmehl und Pigmente)

Abschnitt wird ersetzt durch:

Bis zum Vorliegen von als Technische Baubestimmungen eingeführten Europäischen Normen oder Richtlinien ist die Eignung als Zusatzstoff des Typs I für Gesteinsmehl nach DIN 4226-1, für Pigmente nach DIN EN 12878 und für Zusatzstoffe mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder einer Europäischen Technischen Zulassung nachgewiesen.

Die Eignung als Zusatzstoff Typ II ist nachgewiesen für Flugasche nach DIN EN 450 und für Trass nach DIN 51043 sowie Zusatzstoffe mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.

5.2 Grundanforderungen an die Zusammensetzung des Betons

5.2.1 Allgemeines

Der dritte Absatz wird ersetzt durch:

Für Standardbeton gelten folgende Beschränkungen:

- Verwendung natürlicher Gesteinskörnungen;
- keine Verwendung von Zusatzstoffen;
- keine Verwendung von Zusatzmitteln;
- Mindestzementgehalt nach Tabelle F.5;
- Zementart nach den Tabellen F.3.1 bis F.3.3.

5.2.3 Verwendung von Gesteinskörnungen

5.2.3.1 Allgemeines

Der Abschnitt wird durch folgende Anmerkung ergänzt:

ANMERKUNG Die Kornzusammensetzung der Gesteinskörnungen wird durch die in Anhang L beschriebenen Sieblinien oder Kennwerte gekennzeichnet.

5.2.3.3 Wiedergewonnene Gesteinskörnungen

Absatz 3 wird hinzugefügt:

Bei der Verwendung von wiedergewonnenen Gesteinskörnungen ist die DAfStb-Richtlinie für Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel zu beachten.

5.2.3.4 Widerstand gegen Alkali-Kieselsäure-Reaktion

Der Abschnitt wird um den zweiten und dritten Absatz ergänzt durch:

Für die Beurteilung und Verwendung der Gesteinskörnung, die schädliche Mengen an alkalilöslicher Kieselsäure enthält oder bei der diese nicht sicher auszuschließen sind, sowie für die gegebenenfalls beim Beton zu ergreifenden Maßnahmen ist die DAfStb-Richtlinie Alkalireaktion im Beton anzuwenden.

Für die Herstellung von hochfestem Beton sind hinsichtlich Alkalireaktion unbedenkliche Gesteinskörnungen zu verwenden.

5.2.3.5 Rezyklierte Gesteinskörnungen

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Für die Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen ist die DAfStb-Richtlinie Beton mit rezykliertem Zuschlag zu beachten.

5.2.3.6 Leichte Gesteinskörnung

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Für die Herstellung von Leichtbeton können als leichte Gesteinskörnungen Blähton und Blähschiefer nach DIN 4226-2 verwendet werden.

5.2.4 Verwendung von Restwasser

Der Abschnitt wird ersetzt durch:

Bei der Verwendung von Restwasser ist für Betone bis Festigkeitsklasse C50/60 oder LC50/55 die DAfStb-Richtlinie für Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel zu beachten.

Für die Herstellung von hochfestem Beton darf Restwasser nicht verwendet werden.

5.2.5 Verwendung von Zusatzstoffen

5.2.5.1 Allgemeines

Der Abschnitt wird ersetzt durch:

Zusatzstoffe des Typs I und des Typs II müssen im Beton in gleicher Menge wie bei den Erstprüfungen verwendet werden, siehe jedoch 9.5.

Zusatzstoffe des Typs II nach 5.1.6 dürfen, sofern die Eignung nachgewiesen ist, bei der Betonzusammensetzung auf den Zementgehalt und den Wasserzementwert angerechnet werden.

Die Eignung des k -Wert-Ansatzes gilt für Flugasche und Silikastaub als nachgewiesen.

Bei Verwendung von Zementen, die Silikastaub als Hauptbestandteil enthalten, darf Silikastaub nicht als Zusatzstoff verwendet werden.

Für die Herstellung von Spannbeton, bei dem die Spannstähle im direkten Kontakt zu dem Beton stehen, dürfen als Betonzusatzstoffe nur Flugasche und Silikastaub oder inerte Gesteinsmehle nach DIN 4226-1 und Pigmente mit nachgewiesener Unschädlichkeit auf Spannstahl verwendet werden.

ANMERKUNG Für andere Zusatzstoffe kann der Nachweis der Eignung im Rahmen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erbracht werden.

5.2.5.2 *k*-Wert-Ansatz

Der Abschnitt wird ersetzt durch:

5.2.5.2.1 Allgemeines

Der *k*-Wert-Ansatz erlaubt es, Zusatzstoffe des Typs II zu berücksichtigen

- durch Austausch des Begriffes „Wasserzementwert“ (nach DIN EN 206-1:2001-07, 3.1.31) durch „äquivalenter Wasserzementwert“ (nach 3.1.52), entweder errechnet als $(w/z)_{\text{eq}} = w/(z + k_f f)$,
 $(w/z)_{\text{eq}} = w/(z + k_s s)$ oder
 $(w/z)_{\text{eq}} = w/(z + k_f f + k_s s)$,
- bei der Anrechnung auf den Mindestzementgehalt (siehe 5.3).

Der tatsächliche *k*-Wert hängt vom jeweiligen Zusatzstoff ab. Die Anwendung des *k*-Wert-Ansatzes auf Flugasche nach DIN EN 450 oder mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder auf Silikastaub ist in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Der Mindestzementgehalt, der nach 5.3.2 und Anhang F, Tabellen F.2.1 und F.2.2, Zeile 3, für die maßgebende Expositionsklasse gefordert wird, darf bei Anrechnung von Flugasche oder Silikastaub unter den in 5.2.5.2.2 bis 5.2.5.2.4 genannten Bedingungen auf die in den Tabellen F.2.1 und F.2.2, Zeile 4, angegebenen Mindestzementgehalte bei Anrechnung von Zusatzstoffen reduziert werden.

5.2.5.2.2 *k*-Wert-Ansatz für Flugasche nach DIN EN 450

Der Mindestzementgehalt darf bei Anrechnung von Flugasche für alle Expositionsklassen außer XF2 und XF4 auf die in den Tabellen F.2.1 und F.2.2, Zeile 4, angegebenen Mindestzementgehalte bei Anrechnung von Flugasche reduziert werden, wenn eine der folgenden Zementarten verwendet wird:

- Portlandzement (CEM I);
- Portlandsilikastaubzement (CEM II/A-D);
- Portlandhüttenzement (CEM II/A-S oder CEM II/B-S);
- Portlandschieferzement (CEM II/A-T oder CEM II/B-T);
- Portlandkalksteinzement (CEM II/A-LL);
- Hochofenzement (CEM III/A);
- Hochofenzement (CEM III/B bis 70% Massenanteil Hüttsand, wenn die Zusammensetzung entsprechend DIN EN 197-1 nachgewiesen ist).

Dabei darf der Gehalt an Zement und Flugasche ($z + f$) die in den Tabellen F.2.1 und F.2.2 angegebenen Mindestzementgehalte nach Zeile 3 nicht unterschreiten.

Bei Verwendung von Portlandsilikastaubzement CEM II/A-D ist 5.2.5.2.5 zu beachten.

Für alle Expositionsklassen mit Ausnahme XF2 und XF4 darf anstelle des höchstzulässigen Wasserzementwertes in den Tabellen F.2.1 und F.2.2 der höchstzulässige äquivalente Wasserzementwert ($k_f = 0,4$) verwendet werden.

Die Höchstmenge Flugasche, die auf den Wasserzementwert angerechnet werden darf, muss der Bedingung

$$f/z \leq 0,33 \text{ in Massenanteilen}$$

genügen. Falls eine größere Menge Flugasche zugeführt wird, darf die Mehrmenge bei der Berechnung des äquivalenten Wasserzementwertes nicht berücksichtigt werden.

Zur Herstellung von Beton mit hohem Sulfatwiderstand darf anstelle von HS-Zement nach DIN 1164 eine Mischung aus Zement und Flugasche verwendet werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Sulfatgehalt des angreifenden Wassers:
 $\text{SO}_4^{2-} \leq 1\,500 \text{ mg/l}$;
- Zementart CEM I, CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-T;
- CEM II/B-T, CEM II/A-LL oder CEM III/A;
- der Flugascheanteil, bezogen auf den Gehalt an Zement und Flugasche ($z + f$), muss bei den Zementarten CEM I, CEM II/A-S, CEM II/B-S und CEM II/A-LL mindestens 20 % Massenanteil, bei den Zementarten CEM II/A-T, CEM II/B-T und CEM III/A mindestens 10 % Massenanteil sein;
- Flugasche, deren Gesamtalkaligehalt, bestimmt nach DIN EN 196-21 und ausgedrückt als Na_2O -Äquivalent, 4,0 % Massenanteil nicht überschreitet, darf auch mit Gesteinskörnungen der Alkaliempfindlichkeitsklassen E II und E III und für die Feuchteklassen WF und WA nach DAfStb-Richtlinie Alkalireaktion im Beton verwendet werden.

Für die Verwendung von Flugasche in Unterwasserbeton gilt 5.3.4 dieser Anwendungsregeln.

5.2.5.2.3 k -Wert-Ansatz für Silikastaub

Der Gehalt an Silikastaub darf 11 % Massenanteil, bezogen auf den Zementgehalt, nicht überschreiten.

Der Mindestzementgehalt darf bei Anrechnung von Silikastaub für alle Expositionsklassen außer XF2 und XF4 auf die in den Tabellen F.2.1 und F.2.2, Zeile 4, angegebenen Mindestzementgehalte bei Anrechnung von Zusatzstoffen reduziert werden, wenn eine der folgenden Zementarten verwendet wird:

- Portlandzement (CEM I);
- Portlandhüttenzement (CEM II/A-S oder CEM II/B-S);
- Portlandpuzzolanzement (CEM II/A-P, CEM II/B-P);
- Portlandflugaschezement (CEM II/A-V);
- Portlandschieferzement (CEM II/A-T oder CEM II/B-T);
- Portlandkalksteinzement (CEM II/A-LL);
- Portlandkompositzement (CEM II/B-M (S-V));
- Hochofenzement (CEM III/A, CEM III/B).

Dabei darf der Gehalt an Zement und Silikastaub ($z + s$) die in den Tabellen F.2.1 und F.2.2, Zeile 3, angegebenen Mindestzementgehalte nicht unterschreiten.

Für alle Expositionsklassen mit Ausnahme XF2 und XF4 darf anstelle des Wasserzementwertes der äquivalente Wasserzementwert ($k_s = 1,0$) verwendet werden.

5.2.5.2.4 k -Wert-Ansatz bei gleichzeitiger Verwendung von Flugasche und Silikastaub

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Bei gleichzeitiger Verwendung von Flugasche und Silikastaub darf der Gehalt an Silikastaub 11 % Massenanteil, bezogen auf den Zementgehalt, nicht überschreiten.

Der Mindestzementgehalt darf bei gleichzeitiger Anrechnung von Silikastaub und Flugasche für alle Expositionsklassen außer XF2 und XF4 auf die in den Tabellen F.2.1 und F.2.2, Zeile 4, angegebenen Mindestzementgehalte bei Anrechnung von Zusatzstoffen reduziert werden. Dabei darf der Gehalt an Zement, Flugasche und Silikastaub ($z + f + s$) die in den Tabellen F.2.1 und F.2.2, Zeile 3, angegebenen Mindestzementgehalte nicht unterschreiten.

Wegen der Sicherstellung der Alkalitätsreserve der Porenlösung ist 5.2.5.2.5 zu beachten.

Für alle Expositionsklassen mit Ausnahme XF2 und XF4 darf anstelle des Wasserzementwertes der äquivalente Wasserzementwert $(w/z)_{\text{eq}} = w/(z + 0,4f + 1,0s)$ verwendet werden. Dabei müssen die Höchstmengen der beiden Zusatzstoffe, die auf den Wasserzementwert angerechnet werden dürfen, den Bedingungen

$$f/z \leq 0,33 \text{ in Massenanteilen}$$

und

$$s/z \leq 0,11 \text{ in Massenanteilen}$$

genügen. Falls eine größere Menge an Flugasche verwendet wird, darf die Mehrmenge bei der Berechnung des äquivalenten Wasserzementwertes ($k_f = 0,4$, $k_s = 1,0$) nicht berücksichtigt werden.

5.2.5.2.5 Alkalitätsreserve der Porenlösung

Um eine ausreichende Alkalität der Porenlösung sicherzustellen, muss bei gleichzeitiger Verwendung von CEM I, Flugasche und Silikastaub die Höchstmenge Flugasche der Bedingung

$$f/z \leq 3 (0,22 - s/z)$$

in Massenanteilen genügen.

Für die Zemente CEM II-S, CEM II/A-D, CEM II-T, CEM II/A-LL und für CEM III/A gilt:

$$f/z \leq 3 (0,15 - s/z)$$

in Massenanteilen.

Mit allen anderen Zementen ist keine gemeinsame Verwendung von Flugasche und Silikastaub zulässig.

Wegen der Sicherstellung der Alkalitätsreserve der Porenlösung ist bei gemeinsamer Verwendung eines Zementes CEM II/A-D mit Flugasche der Silikastaub des Zementes mit $s = 10\%$ Massenanteil, bezogen auf den Zementgehalt, zu berücksichtigen.

5.2.5.3 Prinzip der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit

Der vierte Absatz wird ersetzt durch:

Das Prinzip darf nur im Zusammenhang mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder Europäischen Technischen Zulassungen angewendet werden (siehe DIN EN 206-1:2001-07, 5.2.5.1, Anmerkung 2).

5.2.6 Verwendung von Zusatzmitteln

Der erste Absatz wird ergänzt, zwei weitere Absätze hinzugefügt:

Bei Verwendung mehrerer Betonzusatzmittel bis zu einer insgesamt zugegebenen Menge von 60 g/kg Zement und anrechenbaren Zusatzstoffen ist ein besonderer Nachweis nicht erforderlich.

Für hochfeste Betone ist die Zugabemenge eines verflüssigenden Betonzusatzmittels auf 70 g/kg bzw. 70 ml/kg Zementmenge begrenzt. Bei Verwendung mehrerer Betonzusatzmittel darf die insgesamt zugegebene Menge 80 g/kg bzw. 80 ml/kg Zementmenge nicht überschreiten.

Die Anmerkung wird durch den normativen Absatz ersetzt:

Beton der Konsistenzklassen $\geq S4$, $V4$ und $\geq F4$ ist mit Fließmitteln herzustellen.

5.2.7 Chloridgehalt

Tabelle 10 wird ersetzt durch:

Tabelle 10 — Höchstzulässiger Chloridgehalt von Beton

Betonverwendung	Klasse des Chloridgehalts	Höchstzulässiger Chloridgehalt, bezogen auf den Zement ^a im Massenanteil
Ohne Betonstahlbewehrung oder anderes eingebettetes Metall (mit Ausnahme von korrosionsbeständigen Anschlagvorrichtungen)	Cl1,0	1,0 %
Mit Betonstahlbewehrung oder anderem eingebettetem Metall	Cl0,40	0,40 %
Mit Spannstahlbewehrung	Cl0,20	0,20 %
^a Werden Zusatzstoffe des Typs II verwendet und für den Zementgehalt berücksichtigt, wird der Chloridgehalt als der Chloridionengehalt, bezogen auf den Zement im Massenanteil und der Gesamtmasse der zu berücksichtigenden Zusatzstoffe, ausgedrückt.		

Vierter Absatz wird hinzugefügt:

Die Anforderungen nach Tabelle 10 an den Chloridgehalt gelten als erfüllt, wenn der Chloridgehalt jedes Ausgangsstoffes (außer Gesteinskörnungen und außer Zementart CEM III) den Anforderungen der geringsten Einstufung des für den Ausgangsstoff gültigen Regelwerks genügt. Für den Chloridgehalt von Gesteinskörnungen gelten folgende Grenzwerte:

- 0,15 % Massenanteil für Beton ohne Betonstahlbewehrung oder eingebettetes Metall;
- 0,04 % Massenanteil für Beton mit Betonstahlbewehrung oder anderem eingebettetem Metall;
- 0,02 % Massenanteil für Beton mit Spannstahlbewehrung;
- für Zementart CEM III gilt als Grenzwert: 0,10 % Massenanteil für alle Betone.

5.2.8 Betontemperatur

Der zweite und vierte Absatz werden hinzugefügt:

Nach DIN 1045-3 gilt Folgendes:

Die Frischbetontemperatur darf im Allgemeinen +30 °C nicht überschreiten, sofern nicht durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass keine nachteiligen Folgen zu erwarten sind.

Bei Lufttemperaturen zwischen +5 °C und –3 °C darf die Temperatur des Betons beim Einbringen +5 °C nicht unterschreiten. Sie darf +10 °C nicht unterschreiten, wenn der Zementgehalt im Beton kleiner ist als 240 kg/m³ oder wenn Zemente mit niedriger Hydratationswärme verwendet werden.

Bei Lufttemperaturen unter –3 °C muss die Betontemperatur beim Einbringen mindestens +10 °C betragen.

5.3 Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsklassen

5.3.2 Grenzwerte für die Betonzusammensetzung

Anmerkung 2, der letzte Satz entfällt.

Der letzte Absatz wird ergänzt durch:

Anstelle der genannten Europäischen Normen gelten für die Bauausführung DIN 1045-3 und für die Bemessung DIN 1045-1.

Der Abschnitt wird ergänzt durch:

Für die Anforderungen an Zusammensetzung und Eigenschaften des Betons gelten Anhang F, Tabellen F.2.1 und F.2.2, normativ sowie die folgenden Festlegungen:

Die Werte in den Tabellen F.2.1 und F.2.2 beziehen sich auf die Verwendung von Zementen nach DIN EN 197-1 und DIN 1164.

Die Anwendungsbereiche der Zemente sind in den Tabellen F.3.1, F.3.2 und F.3.3 angegeben.

Der Mehlkorngelalt ist für Betone bis Festigkeitsklasse C50/60 und LC50/55 bei den Expositionsklassen XF und XM nach Tabelle F.4.1 zu begrenzen, für Betone ab den Festigkeitsklassen C55/67 und LC55/60 bei allen Expositionsklassen nach Tabelle F.4.2. Für alle anderen Betone beträgt der höchstzulässige Mehlkorngelalt 550 kg/m^3 .

Zwischen den Werten der Tabelle F.4.1 ist bei Zementgehalten zwischen 300 kg/m^3 und 350 kg/m^3 linear zu interpolieren.

Zwischen den Werten der Tabelle F.4.2 ist bei Zementgehalten zwischen 400 kg/m^3 und 500 kg/m^3 linear zu interpolieren.

Die Werte der Tabelle F.4.1, Spalte 2, dürfen erhöht werden,

- wenn der Zementgelalt 350 kg/m^3 übersteigt, um den über 350 kg/m^3 hinausgehenden Zementgelalt,
- wenn ein puzzolanischer Betonzusatzstoff des Typs II verwendet wird, um den Gelalt des Betonzusatzstoffes, jedoch insgesamt um höchstens 50 kg/m^3 .

Die Werte der Tabellen F.4.1 und F.4.2, Spalte 2, dürfen um 50 kg/m^3 erhöht werden, wenn das Größtkorn der Gesteinskörnung 8 mm beträgt.

Bei

- chemischem Angriff der Expositionsklasse XA3 oder stärker,
- hoher Fließgeschwindigkeit von Wasser und Mitwirkung von Chemikalien nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2,

sind Schutzmaßnahmen für den Beton erforderlich — wie Schutzschichten oder dauerhafte Bekleidungen —, wenn nicht ein Gutachten eine andere Lösung vorschlägt.

Bei Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien als in DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 2, bzw. chemisch verunreinigtem Untergrund sind die Auswirkungen des chemischen Angriffs zu klären und gegebenenfalls Schutzmaßnahmen festzulegen.

5.3.3 Leistungsbezogene Entwurfsverfahren

Der zweite Absatz wird hinzugefügt:

Leistungsbezogene Entwurfsverfahren dürfen nur im Zusammenhang mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder Europäischen Technischen Zulassungen angewendet werden.

5.3.4 Anforderungen an Unterwasserbeton

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Muss Beton für tragende Teile unter Wasser eingebracht werden, so sollte er im Allgemeinen mindestens weiche Konsistenz haben (siehe auch DIN 1045-3). Der Wasserzementwert darf 0,60 nicht überschreiten. Der Wasserzementwert muss kleiner sein, wenn andere Beanspruchungen es erfordern (z. B. Expositionsklasse XA). Der Mindestgehalt an Zement muss bei Gesteinskörnungen mit einem Größtkorn von 32 mm mindestens 350 kg/m^3 betragen.

Flugasche darf unter den Bedingungen in 5.2.5.2.2 an gerechnet werden. Abweichend von 5.2.5.2.2 gilt jedoch:

- Der Gehalt an Zement und Flugasche ($z + f$) darf 350 kg/m^3 nicht unterschreiten.
- Der äquivalente Wasserzementwert $(w/z)_{\text{eq}} = w/(z + 0,7f)$ darf 0,60 nicht überschreiten.

Der Beton muss so beschaffen sein, dass er beim Einbringen als zusammenhängende Masse fließt, damit er auch ohne Verdichtung ein geschlossenes Gefüge erhält. Die Grenzwerte des Mehlkorngehaltes nach 5.3.2 dürfen überschritten werden.

5.3.5 Betone beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Soll ein Beton ohne Oberflächenabdichtung für den Umgang mit flüssigen (einschließlich verflüssigter Gase) oder pastösen wassergefährdenden Stoffen dem Besorgnisgrundsatz des Wasserhaushaltsgesetzes genügen, so gilt neben den Anforderungen dieser Norm die DAfStb-Richtlinie Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

5.3.6 Beton für hohe Gebrauchstemperaturen

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Der Beton für hohe Gebrauchstemperaturen bis 250°C ist mit Gesteinskörnungen herzustellen, die sich für diese Beanspruchung als geeignet erwiesen haben.

ANMERKUNG Weitere Informationen siehe Heft 337 des DAfStb.

5.3.7 Hochfester Beton

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Für Beton der Druckfestigkeitsklassen C90/105 und C100/115 sowie für hochfesten Leichtbeton der Druckfestigkeitsklassen LC70/77 und LC80/88 ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

Für die Überwachung hochfester Betone gelten DIN EN 206-1:2001-07, Tabellen 22 bis 24 und H.1 bis H.3.

5.3.8 Zementmörtel für Fugen

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Zementmörtel für Fugen bei Fertigteilen und Zwischenbauteilen aus Beton bis C50/60 muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Zement nach DIN EN 197-1, soweit für die jeweilige Expositionsklasse nach den Tabellen F.3.1, F.3.2 und F.3.3 zulässig und DIN 1164 der Festigkeitsklasse 32,5 R oder höher;
- Zementgehalt mindestens 400 kg/m^3 ;
- Gesteinskörnungen gemischtkörnig, sauber, bis 4 mm.

5.4 Anforderungen an Frischbeton

5.4.1 Konsistenz

Der erste Absatz wird ergänzt durch:

Die bevorzugten Prüfverfahren sind die Prüfung des Ausbreitmaßes und für steifere Betone des Verdichtungsmaßes.

Bei Ausbreitmaßen über 700 mm ist die DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton zu beachten. Sie ist zurzeit in Vorbereitung. Bis zu ihrer Einführung bedarf es einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Zustimmung im Einzelfall.

Hochfester Ortbeton muss eine Konsistenzklasse F3 oder weicher haben.

Der dritte Absatz wird ergänzt durch:

Eine ordnungsgemäße Stichprobe kann auch zu Beginn der Entladung entnommen werden, wenn der Beton gut durchgemischt und eine Veränderung des Wassergehaltes im Frischbeton vermieden wird.

5.4.2 Zementgehalt und Wasserzementwert

Anmerkung 1 wird durch normativen Text ersetzt:

Beim Einsatz von leichten Gesteinskörnungen mit einem Größtkorn von 4 mm (Leichtsand) darf die Wasseraufnahme nach den in DIN 4226-2 genannten Verfahren ermittelt werden.

5.4.3 Luftgehalt

Der Abschnitt wird ergänzt durch:

Für Fließbeton ist der Mindestluftgehalt nach Tabelle F.2.2 um 1 % zu erhöhen. In diesem Fall ist das Merkblatt für die Herstellung und Verarbeitung von Luftporenbeton der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV) zu beachten.

5.5 Anforderungen an Festbeton

5.5.1 Festigkeit

5.5.1.2 Druckfestigkeit

Der zweite Absatz wird ergänzt durch:

Wenn nichts anderes vereinbart ist, ist die Druckfestigkeit an Probewürfeln mit 150 mm Kantenlänge und unter den Lagerungsbedingungen nach DIN EN 12390-2:2001-06, Anhang NA, zu bestimmen. Die Druckfestigkeit bei Lagerung nach dem Referenzverfahren nach DIN EN 12390-2:2001-06 ($f_{c, \text{cube}}$) darf aus der Druckfestigkeit bei Lagerung nach DIN EN 12390-2:2001-06, Anhang NA, ($f_{c, \text{dry}}$) nach folgender Beziehung berechnet werden:

Normalbeton bis einschließlich C50/60:

$$f_{c, \text{cube}} = 0,92 \times f_{c, \text{dry}}$$

hochfester Normalbeton ab C55/67:

$$f_{c, \text{cube}} = 0,95 \times f_{c, \text{dry}}$$

Diese Beziehung gilt nur für die Umrechnung von Würfel-druckfestigkeiten und berücksichtigt ausschließlich die unterschiedlichen Lagerungsbedingungen.

Werden anstelle von Würfeln mit 150 mm Kantenlänge solche mit 100 mm Kantenlänge verwendet, dann dürfen die Werte nach folgender Beziehung berechnet werden:

$$f_{c, \text{dry}(150 \text{ mm})} = 0,97 \times f_{c, \text{dry}(100 \text{ mm})}$$

Die Anmerkung wird ersetzt durch:

Bis zum Vorliegen von als Technische Baubestimmungen eingeführten Normen kann die Beurteilung der Druckfestigkeit am Bauwerk oder an Bauteilen nach DIN 1048-4 erfolgen.

Bis zum Vorliegen von DIN EN 12390-3 ist die Druckfestigkeit nach DIN 1048-5 zu prüfen.

5.5.3 Wassereindringwiderstand

Der dritte Absatz wird hinzugefügt:

Wenn der Beton einen hohen Wassereindringwiderstand haben muss, so muss er

- bei Bauteildicken über 0,40 m einen Wasserzementwert $w/z \leq 0,70$ aufweisen;
- bei Bauteildicken bis 0,40 m einen Wasserzementwert $w/z \leq 0,60$ sowie mindestens einen Zementgehalt von 280 kg/m^3 (bei Anrechnung von Zusatzstoffen 270 kg/m^3) aufweisen. Die Mindestdruckfestigkeitsklasse C25/30 ist einzuhalten.

5.5.5 Verschleißwiderstand

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Bei Beton mit Anforderungen an hohen Verschleißwiderstand müssen die Anforderungen an die Druckfestigkeitsklasse, den Zementgehalt, den Wasserzementwert sowie an die Gesteinskörnung nach Tabelle F.2.2 und die Anforderungen an den Mehlkorngelinhalt nach Tabelle F.4.1 eingehalten sein.

6 Festlegung des Betons

6.1 Allgemeines

Der erste Absatz wird ergänzt durch:

In besonderen Fällen (z. B. Sichtbeton, hochfester Beton, LP-Beton) sollten zusätzliche Angaben über die Betonzusammensetzung sowie Anforderungen an die Betonausgangsstoffe (z. B. Art und Herkunft) zwischen Hersteller, Verwender und Verfasser der Festlegung vereinbart werden.

Der zweite Absatz, letzter Spiegelstrich, wird ergänzt durch:

Beschränkungen der Verwendung von Ausgangsstoffen muss der Verfasser der Festlegung nur dann angeben, wenn sie sich nicht direkt oder indirekt aus den übrigen Angaben der Festlegung (z. B. aus den Expositionsklassen) ergeben.

Anmerkung 3 wird hinzugefügt:

ANMERKUNG 3 Für Standardbeton wurden Anforderungen an die Betonzusammensetzung in dieser Norm auf der Grundlage von Erfahrungen auf der sicheren Seite liegend festgelegt. Eine Erstprüfung durch den Hersteller ist daher nicht erforderlich.

6.2 Festlegung für Beton nach Eigenschaften

6.2.2 Grundlegende Anforderungen

Anforderung e) wird ergänzt durch:

An Stelle der Angabe der Klasse des Chloridgehaltes nach Tabelle 10 kann die Art der Verwendung des Betons (unbewehrter Beton, Stahlbeton, Spannbeton) angegeben werden.

6.2.3 Zusätzliche Anforderungen

Anmerkung 2 wird ergänzt durch:

Zwischen dem Verfasser der Festlegung, dem Hersteller und dem Verwender sollte eine Abstimmung über den erforderlichen Luftgehalt erfolgen (siehe 5.4.3).

6.4 Festlegung für Standardbeton

Der erste Absatz wird ersetzt durch:

Standardbeton ist durch folgende Angaben festzulegen:

- Druckfestigkeitsklasse;
 - Expositionsklasse;
 - Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung;
 - Konsistenzbezeichnung;
 - Festigkeitsentwicklung, falls erforderlich.
- Der zweite Absatz, zweiter und dritter Spiegelstrich, wird ersetzt durch:*
- Druckfestigkeitsklassen für den Nachweis der Tragfähigkeit \leq C16/20;
 - Expositionsklassen X0, XC1, XC2.

7 Lieferung von Frischbeton

7.1 Informationen vom Verwender an den Hersteller

Erster Spiegelstrich wird ergänzt durch: „... und Abnahmegeschwindigkeit“

7.2 Informationen vom Betonhersteller für den Verwender

Aufzählung b) wird ergänzt durch: Die Angabe des Gehaltes der Zusatzstoffe hat in Dosiergenauigkeit zu erfolgen.

Aufzählung g) wird hinzugefügt: Bei Fließbeton Konsistenzklasse oder Zielwert der Konsistenz vor Zugabe des Fließmittels;

7.3 Lieferschein für Transportbeton

Der erste Absatz, neunter Spiegelstrich, wird ersetzt durch: – bauaufsichtliches Übereinstimmungszeichen unter Angabe von DIN EN 206-1 und DIN 1045-2.

Der erste Absatz wird ergänzt durch: Für Fließbeton sind bei Zugabe von Fließmittel auf der Baustelle handschriftlich auf dem Lieferschein einzutragen:

- Zeitpunkt der Zugabe,
- zugegebene Menge an Fließmittel,
- geschätzte Restmenge in der Mischertrommel vor der Zugabe.

Aufzählung a), dritter Spiegelstrich, wird ergänzt durch: An Stelle der Angabe der Klasse des Chloridgehaltes nach Tabelle 10 kann die Art der Verwendung des Betons (unbewehrter Beton, Stahlbeton, Spannbeton) angegeben werden.

Aufzählung a), sechster und siebenter Spiegelstrich, wird ersetzt durch: – Art und Festigkeitsklasse des Zements;
– Art der Zusatzmittel und Zusatzstoffe;

Aufzählung a), elfter Spiegelstrich, wird hinzugefügt: – Festigkeitsentwicklung des Betons.

Der letzte Absatz wird ersetzt durch: c) Für Standardbeton:
– Druckfestigkeitsklasse;
– Expositionsklasse;
– Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung;
– Konsistenzbezeichnung;
– Festigkeitsentwicklung, falls festgelegt.

Für hochfesten Beton muss der Lieferschein alle Wägedaten einschließlich der Daten in a) oder b), automatisch aufgedruckt, enthalten. Nachträglich sind anzugeben:

- Feuchtegehalt der Gesteinskörnung;
- Menge des auf der Baustelle dosierten Fließmittels;
- Konsistenz unmittelbar vor und nach jeder Fließmittelzugabe an jedem Fahrmischer.

7.5 Konsistenz bei Lieferung

Der zweite Absatz wird hinzugefügt:

Eine nachträgliche Wasserzugabe ist nicht erlaubt, es sei denn, diese ist planmäßig vorgesehen. In diesem Fall gelten die folgenden Bedingungen:

- die Gesamtwassermenge und die nachträglich noch zugebbare Wassermenge nach Erstprüfung müssen auf dem Lieferschein angegeben werden;
- der Fahrmischer muss mit einer geeigneten Dosiereinrichtung ausgestattet sein;
- die nach 9.7 vorgesehene Dosiergenauigkeit ist einzuhalten;
- die Proben für die Produktionskontrolle sind nach der letzten Wasserzugabe zu entnehmen.

7.6 Transport von Beton zur Baustelle

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Frischbeton steifer Konsistenz darf mit Fahrzeugen ohne Mischer oder Rührwerk transportiert werden. Das Material der Ladeflächen darf nicht mit dem Beton reagieren.

Frischbeton anderer als steifer Konsistenz darf nur in Fahrmischern oder Fahrzeugen mit Rührwerk zur Verwendungsstelle transportiert werden. Unmittelbar vor dem Entladen ist der Beton nochmals so durchzumischen, dass er auf der Baustelle gleichmäßig durchmischt übergeben wird.

Fahrmischer oder Fahrzeuge mit Rührwerk sollten 90 min nach der ersten Wasserzugabe zum Zement, Fahrzeuge ohne Mischer oder Rührwerk für die Beförderung von Beton steifer Konsistenz 45 min nach der ersten Wasserzugabe zum Zement vollständig entladen sein. Beschleunigtes oder verzögertes Erstarren infolge von Witterungseinflüssen ist zu berücksichtigen. Wenn durch Zugabe von Zusatzmitteln die Verarbeitbarkeitszeit des Betons um mindestens 3 h verlängert wurde, gilt die DAfStb-Richtlinie für Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit (Verzögerter Beton).

8 Konformitätskontrolle und Konformitätskriterien

An der Überschrift wird eine Fußnote angebracht:

Fußnote: Hinsichtlich des Begriffes Konformität siehe Anmerkung zu 3.1.46.

8.2 Konformitätskontrolle für Beton nach Eigenschaften

8.2.1 Konformitätskontrolle für die Druckfestigkeit

8.2.1.1 Allgemeines

Die Anmerkung wird ersetzt durch:

Anhang K ist im Sinne dieser Anwendungsregeln normativ.

Der siebente Absatz wird ersetzt durch:

Wenn die Herstellung einer einzelnen Betonzusammensetzung oder einer Betonfamilie für mehr als 6 Monate unterbrochen wurde, muss der Hersteller die Kriterien sowie den Probenahme- und Prüfplan für die Erstherstellung übernehmen.

Der zehnte Absatz wird ersetzt durch:

Wenn die Identität eines definierten Betonvolumens mit einer Gesamtheit nachzuweisen ist, die als übereinstimmend mit den Anforderungen an die charakteristische Festigkeit beurteilt wurde, muss dies nach DIN 1045-3:2001-07, Anhang A.2, erfolgen.

8.2.1.2 Probenahme- und Prüfplan

Der erste Absatz wird ergänzt durch:

Abweichend von DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 13, ist für Leichtbeton und für Beton der Druckfestigkeitsklassen ab C55/67 die Mindesthäufigkeit der Probenahme bei Erstherstellung 1 je 100 m³ oder 1 je Produktionstag und bei stetiger Herstellung 1 je 200 m³ oder 1 je Produktionswoche.

Der zweite Absatz wird ergänzt durch:

Bei Leichtbeton muss die Probenahme am Ort der Verwendung erfolgen.

8.2.1.3 Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit

Der zweite Absatz, erster Spiegelstrich, wird ergänzt durch:

Beim Nachweis an überlappenden Prüfergebnissen ist dies vor Produktionsbeginn zu entscheiden und unter Angabe der Überlappungsintervalle der Überwachungsstelle mitzuteilen.

Der dritte Absatz wird ergänzt durch:

Für hochfesten Beton gilt abweichend von DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 14:

für die Erstherstellung:

$$\text{Kriterium 1: } f_{cm} \geq f_{ck} + 5,$$

$$\text{Kriterium 2: } f_{ci} \geq f_{ck} - 5$$

und für die stetige Herstellung:

$$\text{Kriterium 1: } f_{cm} \geq f_{ck} + 1,48 \sigma, \sigma \geq 5 \text{ N/mm}^2,$$

$$\text{Kriterium 2: } f_{ci} \geq 0,9 f_{ck}.$$

Tabelle 14 wird ergänzt durch:

Ergänzend zu DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 14, gilt in Spalte „Kriterium 1“, Zeile „Stetige Herstellung“ $\sigma \geq 3 \text{ N/mm}^2$.

Tabelle 15 wird ergänzt durch:

- Spalte 1, letzte Zeile, „6“ wird ersetzt durch „6 bis 14“.
- neue Zeile wird hinzugefügt:

	≥ 15	$\geq f_{ck} + 1,48 \sigma$
--	-----------	-----------------------------

8.3 Konformitätskontrolle für Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton

Der erste Absatz, Angabe zur Toleranz des w/z wird ersetzt durch:

Der Wasserzementwert darf den festgelegten Wert um nicht mehr als 0,02 überschreiten.

Der zweite Absatz, Anmerkung wird hinzugefügt:

Die Prüfung der Eigenschaften von Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton ist in DIN 1045-3 festgelegt.

8.4 Maßnahmen bei Nichtkonformität des Produktes

Anmerkung, der letzte Satz wird ersetzt durch:

Bis zum Vorliegen von als Technische Baubestimmungen eingeführten Regeln kann die Beurteilung der Festigkeit am Bauwerk oder an Bauteilen nach DIN 1048-4 erfolgen.

Die Anmerkung wird ergänzt durch:

Mangels abweichender Vereinbarungen kann wie folgt verfahren werden:

- Prüfung mit dem Rückprallhammer am Bauwerk nach DIN 1048-4. Weist die Prüfung mit dem Rückprallhammer ausreichende Werte auf, kann der Beton einer Druckfestigkeitsklasse zugeordnet werden.
- Werden bei der Prüfung mit dem Rückprallhammer keine ausreichenden Werte ermittelt, wird eine in Abhängigkeit von der Bauteilgröße festzulegende Anzahl an Bohrkernen entnommen. Die Prüfung der Bohrkern erfolgt nach den genannten Normen. Weisen die Bohrkern ausreichende Druckfestigkeiten auf, kann der Beton einer Druckfestigkeitsklasse zugeordnet werden.

9 Produktionskontrolle

An der Überschrift wird eine Fußnote angebracht:

Fußnote: Die in DIN EN 206-1 und in dieser Norm enthaltenen Bestimmungen für die Produktionskontrolle gelten als Bestimmungen für die werkseigene Produktionskontrolle nach den Landesbauordnungen.

9.3 Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen

Der erste Absatz, zweiter Satz, wird ersetzt durch:

Die Aufzeichnungen der Produktionskontrolle sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der Überwachungsstelle oder der Zertifizierungsstelle auf Verlangen vorzulegen.

9.5 Betonzusammensetzung und Erstprüfung

Der vierte, fünfte und sechste Absatz werden hinzugefügt:

Für die Aussteuerung der Frisch- und Festbetoneigenschaften eines Betons dürfen folgende Variationen in der Betonzusammensetzung vorgesehen werden:

- Zement: $\pm 15 \text{ kg/m}^3$;
- Zusatzstoff Flugasche: $\pm 15 \text{ kg/m}^3$;
- Zusatzmittel: zwischen 0 und Höchstdosierung nach 5.2.6.

Für folgende Betone ist eine Erstprüfung nicht erforderlich:

- Betone innerhalb der durch Erstprüfungen abgedeckten oberen und unteren Grenzwerte der Variationsbereiche der Betonzusammensetzung nach dem vierten Absatz.
- Bei Beton ohne Zusatzmittel und Zusatzstoffe dürfen die Ergebnisse aus der Erstprüfung an Beton derselben Festigkeitsklasse mit Zementen geringerer Normfestigkeitsklasse auf Beton mit Zement höherer Normfestigkeitsklasse angerechnet werden, wenn die Eigenschaften der Ausgangsstoffe (z. B. Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung, Normdruckfestigkeit des Zements) bekannt sind und der Bereich üblicher Schwankungsbreiten nicht verlassen wird.
- Bei Beton mit Betonverflüssiger oder Fließmittel dürfen die Ergebnisse der Erstprüfung ohne Zusatzmittel angerechnet werden, falls mit dem gleichen Zusatzmittel bereits ein positives Ergebnis mit einem anderen Beton unter Verwendung desselben Zementes vorliegt und wenn die Eigenschaften der Ausgangsstoffe (z. B. Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung) bekannt sind und der Bereich üblicher Schwankungsbreiten nicht verlassen wird.

Für hochfesten Beton dürfen nur die gleichen Ausgangsstoffe verwendet werden, mit denen die Erstprüfung durchgeführt wurde (Art, Hersteller, Ort der Gewinnung). Die zulässigen Toleranzbereiche der nach DIN EN 206-1: 2001-07, Tabellen 22 und H.1, zu prüfenden Merkmale sind zwischen dem Lieferanten des Ausgangsstoffes, dem Betonhersteller und dem Verwender anhand der vom Lieferanten angegebenen und anhand der aus den Unterlagen der Produktionskontrolle des Lieferanten und des Herstellers ermittelten Schwankungsbreiten zu vereinbaren.

9.6 Personal und Ausstattung

9.6.1 Personal

Der dritte Absatz wird hinzugefügt:

Die mit der Produktionskontrolle des Betonherstellers befasste Stelle muss von einem in Betontechnik und Betonherstellung erfahrenen Fachmann (z. B. Betoningenieur) geleitet werden.

Seine für diese Tätigkeit notwendigen erweiterten beton-technologischen Kenntnisse sind nachzuweisen, z. B. durch die Bescheinigung über erweiterte beton-technologische Kenntnisse des Ausbildungsbeirates Beton beim Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein e. V.

Der Hersteller hat dafür zu sorgen, dass die Führungskräfte und das für die Betonherstellung und den Betontransport maßgebliche Fachpersonal und das mit Produktionskontrolle betraute Fachpersonal in Abständen von höchstens drei Jahren über die Herstellung, Verarbeitung und Prüfung von Beton so unterrichtet und geschult wird, dass es in der Lage ist, alle Maßnahmen für eine ordnungsgemäße Betonherstellung einschließlich der Produktionskontrolle zu treffen.

9.6.2 Ausstattung

9.6.2.2 Dosiereinrichtung

Der zweite Absatz wird ergänzt durch:

Hinsichtlich der Anzahl der Skalenintervalle der Wägeeinrichtung gilt das Eichgesetz.

9.7 Dosieren der Ausgangsstoffe

Tabelle 21, dritte Zeile, wird ersetzt durch:

Verwendete Zusatzmittel und Zusatzstoffe bei einem Massenanteil von $\leq 5\%$, bezogen auf den Zementgehalt: $\pm 3\%$ der erforderlichen Menge.

9.8 Mischen des Betons

Der dritte Absatz wird ergänzt durch:

Abweichend vom dritten Absatz dürfen Betonverflüssiger nicht nachträglich eingemischt werden.

Die Anmerkung wird normativ:

In einem Fahrnischer darf die Mischdauer nach Zugabe eines Zusatzmittels nicht weniger als 1 min/m^3 und nicht kürzer als 5 min sein.

Nach dem vierten Absatz wird Anmerkung 2 hinzugefügt:

ANMERKUNG 2 Im Allgemeinen gilt Leichtbeton bei einer Mindestmischzeit von 90 s, Normalbeton bei einer Mindestmischzeit von 30 s als gleichmäßig durchgemischt.

9.9 Verfahren der Produktionskontrolle

Der siebente Absatz, vierter Satz, wird ersetzt durch:

Anhang H ist normativ anzuwenden.

10 Beurteilung der Konformität

An der Überschrift wird eine Fußnote angebracht:

Fußnote: Hinsichtlich des Begriffes Konformität siehe Anmerkung zu 3.1.46.

10.1 Allgemeines

Der zweite und dritte Absatz werden ersetzt durch:

Die Produktionskontrolle des Herstellers ist für alle nach dieser Norm hergestellten Betone — ausgenommen Standardbeton — durch eine anerkannte Überwachungsstelle zu überwachen und zu bewerten.

Die Erfüllung der Anforderungen an den Beton nach dieser Norm — ausgenommen Standardbeton — ist durch ein Übereinstimmungszertifikat einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle nachzuweisen.

Für Standardbeton ist die Erfüllung der Anforderungen nach dieser Norm durch die Herstellererklärung nachzuweisen.

10.2 Bewertung, Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle

Der Abschnitt wird ersetzt durch:

Die Regelungen für die Überwachung und Bewertung der Produktionskontrolle sowie der Zertifizierung des Betons sind normativ im Anhang C angegeben.

Anhang B (normativ)

Identitätsprüfung für die Druckfestigkeit

Anstelle der Identitätsprüfung nach Anhang B ist die Überprüfung nach DIN 1045-3:2001-07, A.2, nachzuweisen.

Anhang C (normativ)

Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle

C.2 Aufgaben der Überwachungsstelle

C.2.1 Erstbewertung der Produktionskontrolle

Der zweite Absatz wird hinzugefügt:

Bei Standortwechsel einer bereits überwachten mobilen Anlage ist im Rahmen der ersten Regelüberwachung zu überprüfen, dass gegenüber der Erstbewertung keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind.

C.2.2.1 Regelüberwachungen

Der siebente Absatz wird ergänzt durch:

Die Überprüfung ist mindestens einmal im Jahr oder bei wesentlichen Änderungen der Produktionsbedingungen von der Überwachungsstelle durchzuführen.

C.2.2.2 Sonderüberwachung

Zum vierten Spiegelstrich wird hinzugefügt:

Eine Sonderüberwachung ist auch zu fordern, wenn die Ergebnisse aus der Produktionskontrolle nicht plausibel erscheinen.

Die Druckfestigkeitsprüfergebnisse sind unter drei Gesichtspunkten auf Plausibilität zu prüfen:

- Für die Erstherstellung:

Plausibilität des Nachweises der Konformität für die Erstherstellung nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 14, Zeile 2.

Liegen beim Nachweis der Konformität für die Erstherstellung mindestens 35 Einzelergebnisse vor, so sind für diese Ergebnisse Mittelwert f_{cm} und Standardabweichung s zu berechnen.

- Für die stetige Herstellung:

Plausibilität des Nachweises der Konformität für die stetige Herstellung nach DIN EN 206-1:2001-07, Tabelle 14, Zeile 3.

Sowohl für die Erstherstellung als auch für die stetige Herstellung ist die Plausibilität der Druckfestigkeitsergebnisse anzunehmen, wenn ein durchzuführender Test auf Normalverteilung der Druckfestigkeitsergebnisse ein positives Ergebnis erbringt und die Standardabweichung plausibel erscheint.

- Plausibilität der Vereinbarkeit von Ergebnissen der Fremdüberwachung mit denen der Produktionskontrolle: Entnimmt die Überwachungsstelle Proben für Druckfestigkeitsprüfungen, so sind die Ergebnisse auf Vereinbarkeit mit den Ergebnissen aus der Produktionskontrolle des Herstellers zu überprüfen. Die Plausibilität der Ergebnisse ist anzunehmen, wenn die Vereinbarkeitsprüfung ein positives Ergebnis erbringt.

ANMERKUNG Die formale Durchführung eines Tests auf Normalverteilung sollte immer durch eine Analyse der Daten im Wahrscheinlichkeitsnetz ergänzt werden. Falls der Test auf Normalverteilung zu der Entscheidung kommt, dass die Druckfestigkeitsergebnisse nicht normal verteilt sind, so kann aus der Darstellung im Wahrscheinlichkeitsnetz möglicherweise entnommen werden, welcher Art die Abweichung von der Normalverteilung ist. Hieraus lassen sich unter Umständen Hinweise auf mögliche Ursachen ableiten, die zur Abweichung von der Normalverteilung geführt haben.

Die Konsistenzprüfergebnisse sind plausibel, wenn das Ansteifen über die gesamte zu erwartende Fahrzeit berücksichtigt worden ist und wenn der bei höheren Temperaturen erhöhte Wasseranspruch in der Betonzusammensetzung bei konstantem Wasserzementwert berücksichtigt worden ist.

C.3 Aufgaben der Zertifizierungsstelle

C.3.1 Zertifizierung der Produktionskontrolle

Der Abschnitt wird ersetzt durch:

Die Zertifizierungsstelle muss über die weitere Gültigkeit des Zertifikats auf der Grundlage der Berichte über die laufende Überwachung des Betons entscheiden.

C.3.2 Maßnahmen bei Nichtkonformität

Der dritte Absatz wird einschließlich der Anmerkung ersetzt durch:

Falls die Sonderüberwachung nicht bestanden wird, muss die Zertifizierungsstelle das Übereinstimmungszertifikat unverzüglich für ungültig erklären; die Überwachungsstelle muss die Überwachung der Produktionskontrolle einstellen. Die Zertifizierungsstelle wird den Hersteller über die Ungültigkeit des Zertifikates in Kenntnis setzen.

Nach Erklärung der Ungültigkeit des Zertifikates darf sich der Hersteller nicht länger auf das Übereinstimmungszertifikat berufen.

Der fünfte Absatz wird hinzugefügt:

Die Zertifizierungsstelle muss ein dokumentiertes System zur Bewertung von im Rahmen der Regelüberwachung und der Sonderüberwachung festgestellten Fällen der Nichtkonformität anwenden, welches den Schweregrad von Abweichungen, deren Kumulierung und zeitliche Verteilung berücksichtigt.

Anhang E

(informativ)

Leitlinie für die Anwendung des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit

Ein zweiter Absatz wird eingefügt:

Das Prinzip kann nur im Zusammenhang mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder Europäischen Technischen Zulassungen angewendet werden, siehe 5.2.5.1, Anmerkung 2.

Anhang F

(normativ)

Empfehlungen für Grenzwerte für Betonzusammensetzungen

Der informative Anhang F mit Tabelle F.1 wird durch die normativen Anforderungen in den Tabellen F.2.1, F.2.2, F.3.1, F.3.2, F.3.3, F.4.1, F.4.2 und F.5 ersetzt.

Die Anmerkung wird hinzugefügt:

ANMERKUNG Die Anforderungen in den Tabellen F.2.1, F.2.2, F.3.1, F.3.2 und F.3.3 sind unter Annahme einer beabsichtigten Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren unter üblichen Instandhaltungsbedingungen festgelegt.

Tabelle F.2.1 — Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton

		Kein Angriffsrisiko durch Korrosion	Bewehrungskorrosion									
			durch Karbonatisierung verursachte Korrosion				durch Chloride verursachte Korrosion					
							Chloride außer aus Meerwasser			Chloride aus Meerwasser		
Nr.	Expositionsklassen	X0 ^a	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
1	Höchstzulässiger w/z	–	0,75		0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	Siehe XD1	Siehe XD2	Siehe XD3
2	Mindestdruckfestigkeitsklasse ^c	C8/10	C16/20		C20/25	C25/30	C30/37 ^e	C35/45 ^e	C35/45 ^e			
3	Mindestzementgehalt ^d in kg/m ³	–	240		260	280	300	320 ^b	320 ^b			
4	Mindestzementgehalt ^d bei Anrechnung von Zusatzstoffen in kg/m ³	–	240		240	270	270	270	270			
5	Mindestluftgehalt in %	–	–		–	–	–	–	–			
6	Andere Anforderungen	–	–									

^a Nur für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall.
^b Für massige Bauteile (kleinste Bauteilabmessung 80 cm) gilt der Mindestzementgehalt von 300 kg/m³.
^c Gilt nicht für Leichtbeton.
^d Bei einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 63 mm darf der Zementgehalt um 30 kg/m³ reduziert werden. In diesem Fall darf ^b nicht angewendet werden.
^e Bei Verwendung von Luftporenbeton, z. B. aufgrund gleichzeitiger Anforderungen aus der Expositionsklasse XF, eine Festigkeitsklasse niedriger.

Tabelle F.2.2 — Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton

		Betonangriff												
		Frostangriff						Aggressive chemische Umgebung			Verschleißangriff ^h			
Nr.	Expositionsklassen	XF1	XF2		XF3		XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2		XM3
1	Höchstzulässiger w/z	0,60	0,55 ^g	0,50 ^g	0,55	0,50	0,50 ^g	0,60	0,50	0,45	0,55	0,55	0,45	0,45
2	Mindestdruckfestigkeitsklasse ^c	C25/30	C25/30	C35/45	C25/30	C35/45	C30/37	C25/30	C35/45 ^e	C35/45 ^e	C30/37 ^e	C30/37 ^e	C35/45 ^e	C35/45 ^e
3	Mindestzementgehalt ^d in kg/m^3	280	300	320	300	320	320	280	320	320	300 ⁱ	300 ⁱ	320 ⁱ	320 ⁱ
4	Mindestzementgehalt ^d bei Anrechnung von Zusatzstoffen in kg/m^3	270	g	g	270	270	g	270	270	270	270	270	270	270
5	Mindestluftgehalt in %	–	f	–	f	–	f j	–	–	–	–	–	–	–
6	Andere Anforderungen	Gesteinskörnungen mit Regelanforderungen und zusätzlich Widerstand gegen Frost bzw. Frost und Taumittel (siehe DIN 4226-1)						–	–	l	–	Oberflächenbehandlung des Betons ^k		Hartstoffe nach DIN 1100
		F ₄	MS ₂₅		F ₂		MS ₁₈							

^c Siehe Fußnoten in Tabelle F.2.1.

^d Siehe Fußnoten in Tabelle F.2.1.

^e Siehe Fußnoten in Tabelle F.2.1.

^f Der mittlere Luftgehalt im Frischbeton unmittelbar vor dem Einbau muss bei einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 8 mm \geq 5,5% Volumenanteil, 16 mm \geq 4,5% Volumenanteil, 32 mm \geq 4,0% Volumenanteil und 63 mm \geq 3,5% Volumenanteil betragen. Einzelwerte dürfen diese Anforderungen um höchstens 0,5% Volumenanteil unterschreiten.

^g Zusatzstoffe des Typs II dürfen zugesetzt, aber nicht auf den Zementgehalt oder den w/z angerechnet werden.

^h Die Gesteinskörnungen bis 4 mm Größtkorn müssen überwiegend aus Quarz oder aus Stoffen mindestens gleicher Härte bestehen, das gröbere Korn aus Gestein oder künstlichen Stoffen mit hohem Verschleißwiderstand. Die Körner aller Gesteinskörnungen sollen mäßig raue Oberfläche und gedrungene Gestalt haben. Das Gesteinskörnungsgemisch soll möglichst grobkörnig sein.

ⁱ Höchstzementgehalt 360 kg/m^3 , jedoch nicht bei hochfesten Betonen.

^j Erdfeuchter Beton mit $w/z \leq 0,40$ darf ohne Luftporen hergestellt werden.

^k Z. B. Vakuumieren und Flügelglätten des Betons

^l Schutzmaßnahmen siehe 5.3.2

Tabelle F.3.1 — Anwendungsbereiche für Zemente nach DIN EN 197-1 und DIN 1164 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2^a

			Kein Angriffsrisiko durch Korrosion	Bewehrungskorrosion									Spannstahlverträglichkeit		
				durch Karbonatisierung verursachte Korrosion					durch Chloride verursachte Korrosion						
									andere Chloride als Meerwasser			Chloride aus Meerwasser			
			X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3		
CEM I			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
CEM II	A/B	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	A	D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x ^f	
	A/B	P/Q	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	
	A	V	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	B		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	A	W	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B		x	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	A/B	T	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	A	LL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	B		x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x
	A	L	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	B		x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x
	A	M ^e	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B		x	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CEM III	A		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	B		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	C		x	○	x	○	○	○	○	x	○	○	x	○	○
CEM IV ^e	A		x	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	B		x	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
CEM V ^e	A		x	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	B		x	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

Für Expositionsklassen
x = gültiger Anwendungsbereich
○ = für die Herstellung nach dieser Norm nicht anwendbar

Tabelle F.3.1 (fortgesetzt)

			Betonangriff									Spannstahl- verträglichkeit	
			Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung			Verschleiß			
			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^d	XA3 ^d	XM1	XM2		XM3
CEM I			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CEM II	A/B	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	A	D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x ^f
	A/B	P/Q	x	○	x	○	x	x	x	x	x	x	○
	A	V	x	○	x	○	x	x	x	x	x	x	x
	B		x	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x
	A	W	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	A/B	T	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	A	LL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x
	A	L	○	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x
	B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x
	A	M ^e	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CEM III	A		x	x	x	x ^b	x	x	x	x	x	x	x
	B		x	x	x	x ^c	x	x	x	x	x	x	x
	C		○	○	○	○	x	x	x	○	○	○	○
CEM IV ^e	A		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CEM V ^e	A		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

^a Einige nach dieser Tabelle nicht anwendbare Zemente können durch einen Nachweis nach den Deutschen Anwendungsregeln zu DIN EN 197-1 angewendet werden.

^b Festigkeitsklasse $\geq 42,5$ oder Festigkeitsklasse $\geq 32,5$ R mit einem Hüttensand-Massenanteil von $\leq 50\%$

^c CEM III/B darf nur für die folgenden Anwendungsfälle verwendet werden:

a) Meerwasserbauteile: $w/z \leq 0,45$; Mindestfestigkeitsklasse C35/45 und $z \geq 340 \text{ kg/m}^3$

b) Räumlerlaufbahnen $w/z \leq 0,35$; Mindestfestigkeitsklasse C40/50 und $z \geq 360 \text{ kg/m}^3$; Beachtung von DIN 19569-1

Auf Luftporen kann in beiden Fällen verzichtet werden.

^d Bei chemischem Angriff durch Sulfat (ausgenommen bei Meerwasser) muss oberhalb der Expositionsklasse XA1 Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement) verwendet werden. Zur Herstellung von Beton mit hohem Sulfatwiderstand darf bei einem Sulfatgehalt des angreifenden Wassers von $\text{SO}_4^{2-} \leq 1500 \text{ mg/l}$ anstelle von HS-Zement eine Mischung aus Zement und Flugasche verwendet werden (siehe 5.2.5.2.2).

^e Spezielle Kombinationen können günstiger sein. Für CEM-II-M-Zemente mit drei Hauptbestandteilen siehe Tabelle F.3.2. Für CEM-IV- und CEM-V-Zemente mit zwei bzw. drei Hauptbestandteilen siehe Tabelle F.3.3.

^f Der verwendete Silikastaub muss die Anforderungen der Zulassungsrichtlinien des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) für anorganische Betonzusatzstoffe („Mitteilungen“ DIBt 24 (1993), Nr. 4, S. 122–132) bzgl. des Gehaltes an elementarem Silicium Si erfüllen.

Tabelle F.3.2 — Anwendungsbereiche für CEM-II-M-Zemente mit drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2^a

				Kein Angriffsrisiko durch Korrosion	Bewehrungskorrosion									Spannstahlverträglichkeit			
					durch Karbonatisierung verursachte Korrosion				durch Chloride verursachte Korrosion								
									andere Chloride als Meerwasser			Chloride aus Meerwasser					
				X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3			
CEM II	M	A	S-D; S-T; S-LL; D-T; D-LL; T-LL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x f	
			S-P; S-V; D-P; D-V; P-V; P-T; P-LL; V-T; V-LL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x f g
		B	S-D; S-T; D-T	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x f
			S-P; D-P; P-T	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○ f g
			S-V; D-V; P-V; V-T	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x f g
			S-LL; D-LL; P-LL; V-LL; T-LL	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Tabelle F.3.2 (fortgesetzt)

				Betonangriff									Spannstahl- verträglichkeit	
				Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung			Verschleiß			
				XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^d	XA3 ^d	XM1	XM2		XM3
CEM II	M	A	S-D; S-T; S-LL; D-T; D-LL; T-LL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x ^f
			S-P; S-V; D-P; D-V; P-V; P-T; P-LL; V-T; V-LL	x	○	x	○	x	x	x	x	x	x	x ^{f g}
		B	S-D; S-T; D-T	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x ^f
			S-P; D-P; P-T	x	○	x	○	x	x	x	x	x	x	○ ^{f g}
			S-V; D-V; P-V; V-T	x	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x ^{f g}
			S-LL; D-LL; P-LL; V-LL; T-LL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x ^{f g}

Für Expositionsklassen

x = gültiger Anwendungsbereich

○ = für die Herstellung nach dieser Norm nicht anwendbar

^a Einige nach dieser Tabelle nicht anwendbare Zemente können durch einen Nachweis nach den Deutschen Anwendungsregeln zu DIN EN 197-1 angewendet werden.

^d Bei chemischem Angriff durch Sulfat (ausgenommen bei Meerwasser) muss oberhalb der Expositionsklasse XA1 Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement) verwendet werden. Zur Herstellung von Beton mit hohem Sulfatwiderstand darf bei einem Sulfatgehalt des angreifenden Wassers von $SO_4^{2-} \leq 1500 \text{ mg/l}$ anstelle von HS-Zement eine Mischung aus Zement und Flugasche verwendet werden (siehe 5.2.5.2.2).

^f Der verwendete Silikastaub muss die Anforderungen der Zulassungsrichtlinien des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) für anorganische Betonzusatzstoffe („Mitteilungen“ DIBt 24 (1993), Nr. 4, S. 122–132) bzgl. des Gehaltes an elementarem Silicium Si erfüllen.

^g Zemente, die P enthalten, sind ausgeschlossen, da sie bisher für diesen Anwendungsfall nicht überprüft wurden.

Tabelle F.3.3 — Anwendungsbereiche für Zemente CEM IV und CEM V mit zwei bzw. drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1 zur Herstellung von Beton^a

			Kein Angriffsrisiko durch Korrosion	Bewehrungskorrosion									Spannstahlverträglichkeit	
				durch Karbonatisierung verursachte Korrosion				durch Chloride verursachte Korrosion						
								andere Chloride als Meerwasser			Chloride aus Meerwasser			
			X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	
CEM IV	B	(P ^h)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○
CEM V	A	(S-P ⁱ)												
	B													

Tabelle F.3.3 (fortgesetzt)

			Betonangriff									Spannstahlverträglichkeit	
			Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung			Verschleiß			
			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^d	XA3 ^d	XM1	XM2		XM3
CEM IV	B	(P ^h)	x	○	x	○	x	x	x	x	○	○	○
CEM V	A	(S-P ⁱ)											
	B												

Für Expositionsklassen

x = gültiger Anwendungsbereich

○ = für die Herstellung nach dieser Norm nicht anwendbar

^a Einige nach dieser Tabelle nicht anwendbare Zemente können durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassung angewendet werden.

^d Bei chemischem Angriff durch Sulfat (ausgenommen bei Meerwasser) muss oberhalb der Expositionsklasse XA1 Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement) verwendet werden. Zur Herstellung von Beton mit hohem Sulfatwiderstand darf bei einem Sulfatgehalt des angreifenden Wassers von $SO_4^{2-} \leq 1500 \text{ mg/l}$ anstelle von HS-Zement eine Mischung aus Zement und Flugasche verwendet werden (siehe 5.2.5.2.2).

^h Gilt nur für Trass nach DIN 51043 als Hauptbestandteil bis maximal 40 % (Massenanteil).

ⁱ Gilt nur für Trass nach DIN 51043 als Hauptbestandteil.

Tabelle F.4.1 — Höchstzulässiger Mehlkorngelalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm bis Betonfestigkeitsklassen C50/60 und LC50/55 bei den Expositionsklassen XF und XM

Zementgehalt kg/m ³	Höchstzulässiger Mehlkorngelalt kg/m ³
≤ 300	400
≥ 350	450

Tabelle F.4.2 — Höchstzulässiger Mehlkorngelalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm ab den Betonfestigkeitsklassen C55/67 und LC55/60 bei allen Expositionsklassen

Zementgehalt kg/m ³	Höchstzulässiger Mehlkorngelalt kg/m ³
≤ 400	500
450	550
≥ 500	600

Tabelle F.5 — Mindestzementgehalt für Standardbeton mit einem Größtkorn von 32 mm und Zement der Festigkeitsklasse 32,5 nach DIN EN 197-1

Druckfestigkeitsklasse	Mindestzementgehalt in kg/m ³ für Konsistenzbezeichnung		
	steif	plastisch	weich
C8/10	210	230	260
C12/15	270	300	330
C16/20	290	320	360

Der Zementgehalt nach Tabelle F.5 muss vergrößert werden um

- 10 % bei einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm,
- 20 % bei einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 8 mm.

Der Zementgehalt nach Tabelle F.5, Zeilen 1 bis 3, darf verringert werden um

- höchstens 10 % bei Zement der Festigkeitsklasse 42,5 und
- höchstens 10 % bei einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 63 mm.

Anhang H (normativ) Zusätzliche Vorschriften für hochfesten Beton

Anhang H ist normativ anzuwenden.

Der zweite Absatz wird hinzugefügt:

Für hochfesten Beton ist gemeinsam mit dem Verarbeiter ein Qualitätssicherungsplan aufzustellen. Darin wird im Einzelnen festgelegt, was, wie oft und durch wen zu überprüfen ist und welche Grenzwerte eingehalten werden müssen. Für das Vorgehen bei Abweichungen vom Soll müssen die notwendigen Maßnahmen festgelegt und die Verantwortlichen benannt werden. Die Ergebnisse der Überprüfung müssen von den Verantwortlichen dokumentiert werden. Aus dem Qualitätssicherungsplan müssen die verantwortlichen Personen klar hervorgehen.

Tabellen H.1, H.2 und H.3 werden ersetzt durch:

Tabelle H.1 — Zusätzliche Kontrolle der Betonausgangsstoffe bei hochfestem Beton

Nr.	Betonausgangsstoff	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
1	Zement	Wassergehalt zur Erzielung der Normsteife nach DIN EN 196-3	Einhalten der vereinbarten Anforderungen	jede Lieferung vor Betonherstellung
		Mahlfeinheit nach DIN EN 196-6		
		Sulfatgehalt nach DIN EN 196-2		
		Rückstellproben	Aufbewahren bis zum erfolgten Festigkeitsnachweis oder vereinbarten Zeitpunkt	
8	Zusatzmittel	Dichte	Einhalten der festgelegten Anforderungen	jede Lieferung vor Betonherstellung
		Rückstellproben	Aufbewahren bis zum erfolgten Festigkeitsnachweis oder vereinbarten Zeitpunkt	
10	Zusatzstoffe	Flugasche: Wasser zur Erzielung der Normsteife in Anlehnung an DIN EN 196-3 oder gleichwertige Verfahren	Einhalten der vereinbarten Anforderungen	jede Lieferung vor Betonherstellung
13		Silikasuspension: – Dichte – Wassergehalt		
13a		Rückstellproben	Aufbewahren bis zum erfolgten Festigkeitsnachweis oder vereinbarten Zeitpunkt	
17	Gesteinskörnung	Siebversuch an jeder Korngruppe	Einhalten der vereinbarten Anforderungen	einmal täglich vor Betonherstellung

Tabelle H.2 — Zusätzliche Kontrolle der Ausstattung bei der Herstellung von hochfestem Beton

Nr.	Ausstattung	Überprüfung/ Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
3a	Wägeeinrichtungen für Zement, Gesteinskörnung, Zusatzstoffe	Prüfung der Wägenauigkeit	Sicherstellen der Genauigkeit nach 9.6.2.2	je Betoniertag vor der Herstellung
5	Zugabegeräte für Betonzusatzmittel	Prüfung der Genauigkeit	Erzielen genauer Zugaben	je Betoniertag vor der Herstellung
6a	Wasserzähler	Vergleich zwischen Messwert und Zielwert	einwandfreies Arbeiten	je Betoniertag vor der Herstellung
10	Mess- und Laborgeräte	Funktionskontrolle	einwandfreies Arbeiten	je Betoniertag vor der Herstellung
11a	Mischwerkzeuge	Funktionskontrolle	einwandfreies Arbeiten	je Betoniertag vor der Herstellung
11b	Fahrmischer	Augenscheinprüfung	kein Spülwasser in der Trommel	vor jeder Beladung

Tabelle H.3 — Zusätzliche Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften bei hochfestem Beton

Nr.	Art der Prüfung	Überprüfung/ Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
2	Wassergehalt der feinen Gesteinskörnung	Darrversuch	Bestimmen der Trockenmasse und des noch erforderlichen Zugabewassers	laufend, Messung am Betoniertag vor Betonierbeginn
4a	Wassergehalt des Frischbetons	Überprüfung der Menge des Zugabewassers	Einhalten der in der Erstprüfung festgelegten Höchstwerte	bei jeder Herstellung von Probekörpern für die Festigkeitsprüfung, jedoch höchstens dreimal je Betoniertag
7	Konsistenz des Frischbetons	Prüfung nach DIN EN 12350-5	Einhalten der in der Erstprüfung und dem Verarbeitungsversuch festgelegten Konsistenz	unmittelbar vor Verlassen des Werkes und unmittelbar vor und nach Fließmittelzugabe an jedem Mischfahrzeug
16	Druckfestigkeitsprüfung am Festbeton	Prüfung nach DIN EN 12390-3 oder DIN 1048-5	Nachweis des Erzielens der festgelegten Druckfestigkeit	aus verschiedenen Fahrmischern sind mindestens 3 Probekörper für höchstens 50 m ³ je Betoniertag ^b zu prüfen
18	Mischanweisung ^a	Augenschein	Beachten der Mischanweisung	vor jedem Mischen

^a Die Reihenfolge der Zugabe der Betonausgangsstoffe und die Mischzeit sind in einer Mischanweisung festzuhalten. Der Zeitpunkt der Fließmitteldosierung (auch Nachdosierung) ist bei der Erstprüfung entsprechend der voraussichtlichen Zugabezeit auf der Baustelle zu wählen.

^b Bei weniger als drei Anlieferungen je Tag dürfen auch weniger als 3 Probekörper je Tag hergestellt werden, wenn insgesamt mehr als drei Lieferungen erfolgen.

Anhang K (normativ) Betonfamilien

K.2 Wahl der Betonfamilie

Die in K.2 genannten Empfehlungen werden bindende Anforderungen.

Erster Absatz, fünfter Spiegelstrich, wird ergänzt durch:

Betone der Druckfestigkeitsklassen C8/10 bis C50/60 bzw. LC8/9 bis LC50/55 sind in mindestens zwei Betonfamilien einzuteilen.

Ein informativer Anhang L wird ergänzt.

Anhang L (informativ) Kornzusammensetzung

Die Kornzusammensetzung der Gesteinskörnungen wird durch Sieblinien (siehe Bilder L.1 bis L.4) und — wenn nötig — durch einen darauf bezogenen Kennwert für die Korngrößenverteilung oder den Wasseranspruch gekennzeichnet.

Die Zusammensetzung einzelner Korngruppen und der Gesteinskörnungen wird durch Siebversuche nach DIN EN 933-1 mit Prüfsieben nach DIN ISO 3310-1 oder DIN ISO 3310-2 ermittelt. Die Sieblinien können stetig oder unstetig sein.

In den Bildern L.1 bis L.4 sind folgende Bereiche angegeben:

- 1) grobkörnig
- 2) Ausfallkörnung
- 3) grob- bis mittelkörnig
- 4) mittel- bis feinkörnig
- 5) feinkörnig

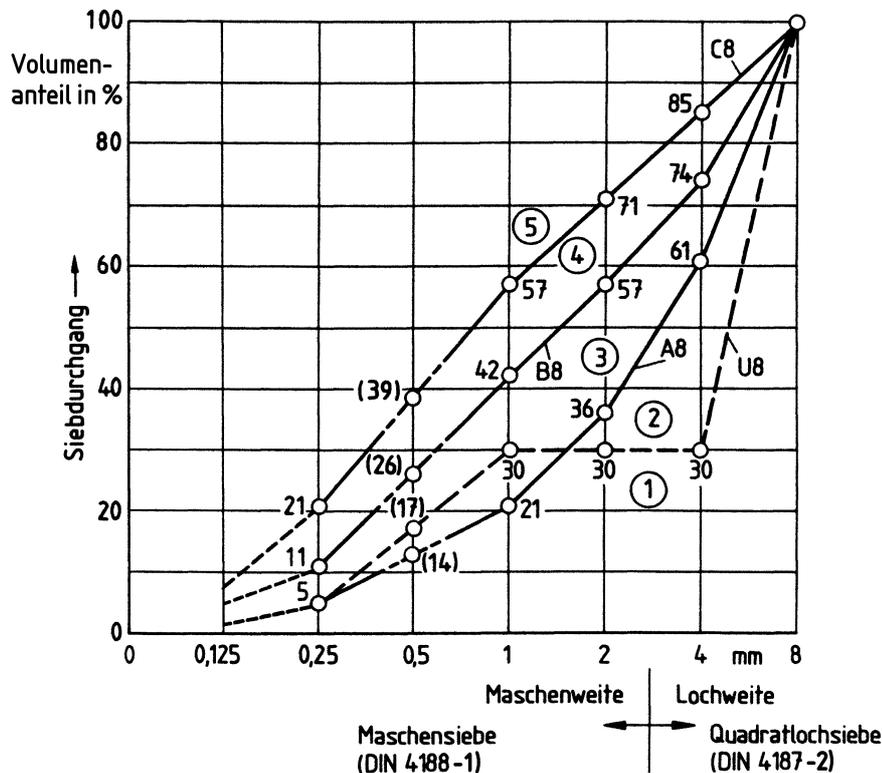


Bild L.1 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 8 mm

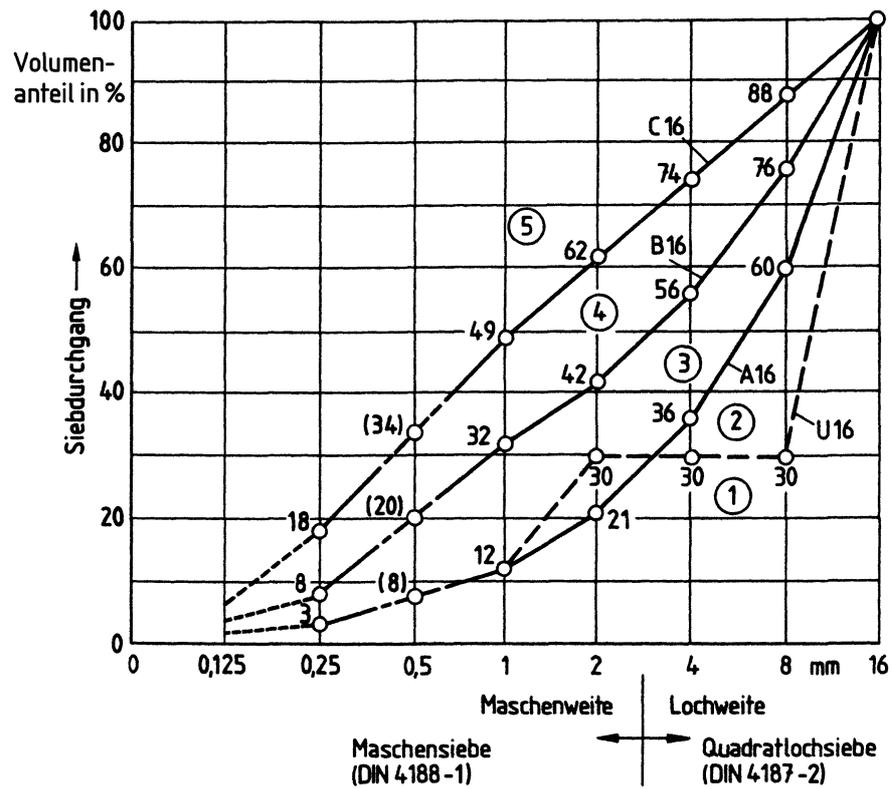


Bild L.2 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 16 mm

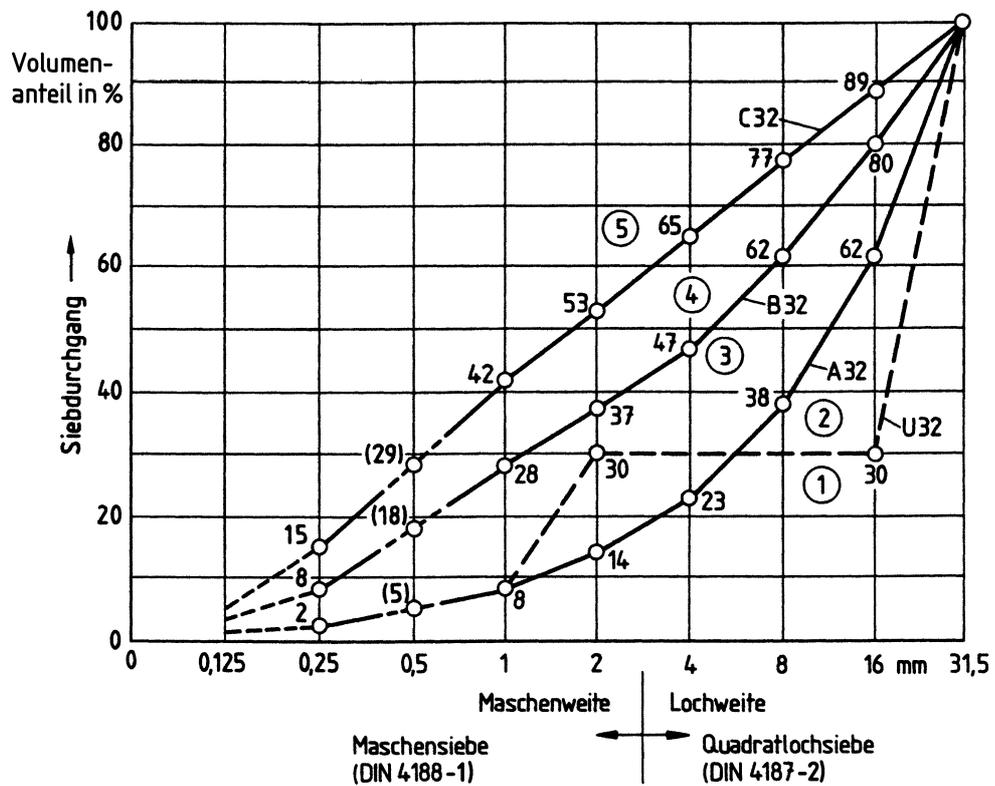


Bild L.3 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 32 mm

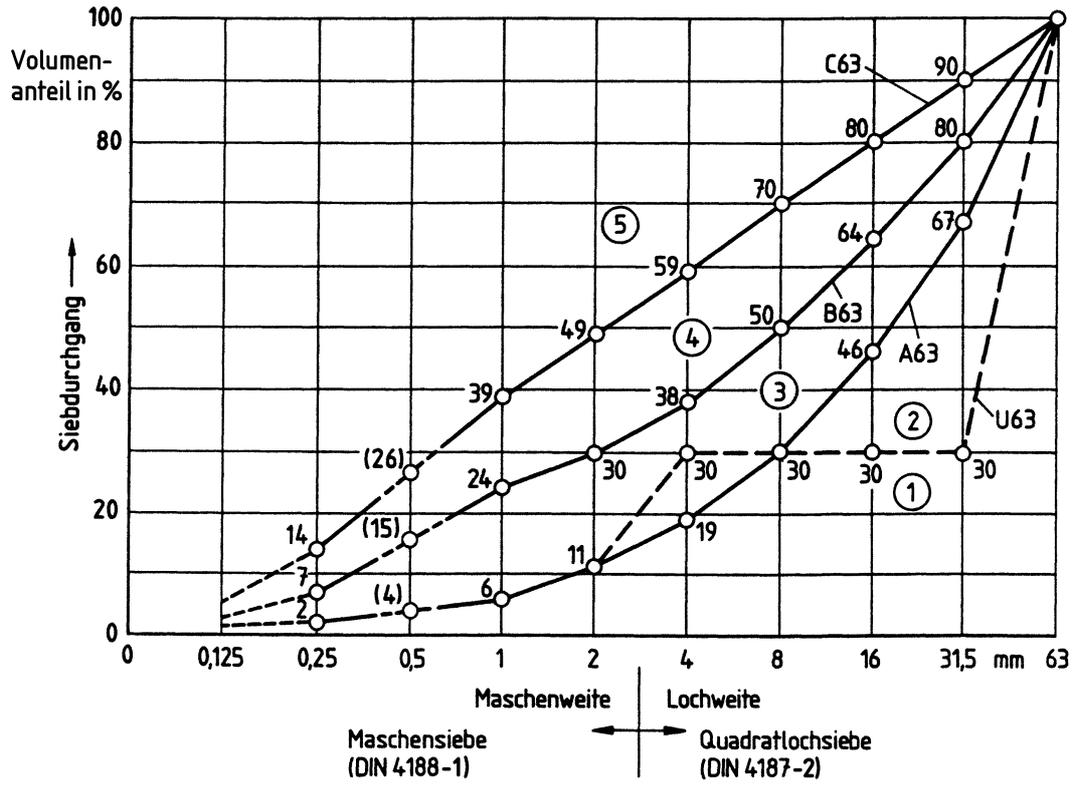


Bild L.4 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 63 mm