

DIN 1045-2**DIN**

ICS 91.080.40

Ersatzvermerk
siehe unten

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

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

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN 1045-2:2001-07, DIN 1045-2/A2:2007-06, DIN V 20000-100:2002-11,
DIN V 20000-103:2004-04 und DIN V 20000-104:2004-04

Gesamtumfang 62 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Symbole und Abkürzungen	13
4 Klasseneinteilung	13
4.1 Expositionsklassen bezogen auf die Umgebungsbedingungen	13
4.2 Frischbeton	17
4.2.1 Konsistenzklassen	17
4.2.2 Klassen bezogen auf das Größtkorn der Gesteinskörnung	17
5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren	18
5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe	18
5.1.1 Allgemeines	18
5.1.2 Zement	18
5.1.3 Gesteinskörnungen	18
5.1.4 Zugabewasser	18
5.1.5 Zusatzmittel	18
5.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsmehl und Pigmente)	18
5.1.7 Fasern	19
5.2 Grundanforderungen an die Zusammensetzung des Betons	19
5.2.1 Allgemeines	19
5.2.3 Verwendung von Gesteinskörnungen	19
5.2.4 Verwendung von Restwasser	22
5.2.5 Verwendung von Zusatzstoffen	22
5.2.7 Chloridgehalt	28
5.2.8 Betontemperatur	29
5.2.9 Verwendung von Fasern	29
5.3 Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsklassen	30
5.3.2 Grenzwerte für die Betonzusammensetzung	30
5.3.3 Leistungsbezogene Entwurfsverfahren	31
5.3.4 Anforderungen an Unterwasserbeton	31
5.3.5 Betone beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	31
5.3.6 Beton für hohe Gebrauchstemperaturen	32
5.3.7 Hochfester Beton	32
5.3.8 Zementmörtel für Fugen	32
5.4 Anforderungen an Frischbeton	32
5.4.1 Konsistenz	32
5.4.2 Zementgehalt und Wasserzementwert	33
5.4.3 Luftgehalt	33
5.5 Anforderungen an Festbeton	33
5.5.1 Festigkeit	33
5.5.3 Wassereindringwiderstand	34
5.5.5 Verschleißwiderstand	34
6 Festlegung des Betons	34
6.1 Allgemeines	34
6.2 Festlegung für Beton nach Eigenschaften	35
6.2.2 Grundlegende Anforderungen	35
6.2.3 Zusätzliche Anforderungen	35
6.3 Festlegungen für Beton nach Zusammensetzung	35
6.3.2 Grundlegende Anforderungen	35

	Seite
6.4	Festlegung für Standardbeton 35
7	Lieferung von Frischbeton 35
7.1	Informationen vom Verwender an den Hersteller 35
7.2	Informationen vom Betonhersteller für den Verwender 36
7.3	Lieferschein für Transportbeton 36
7.5	Konsistenz bei Lieferung 37
7.6	Transport von Beton zur Baustelle 37
8	Konformitätskontrolle und Konformitätskriterien 38
8.2	Konformitätskontrolle für Beton nach Eigenschaften 38
8.2.1	Konformitätskontrolle für die Druckfestigkeit 38
8.2.2	Konformitätskontrolle für die Spaltzugfestigkeit 39
8.3	Konformitätskontrolle für Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton 39
8.4	Maßnahmen bei Nichtkonformität des Produktes 39
9	Produktionskontrolle 39
9.1	Allgemeines 39
9.3	Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen 40
9.5	Betonzusammensetzung und Erstprüfung 40
9.6	Personal und Ausstattung 41
9.6.1	Personal 41
9.6.2	Ausstattung 41
9.7	Dosieren der Ausgangsstoffe 42
9.8	Mischen des Betons 42
9.9	Verfahren der Produktionskontrolle 42
10	Beurteilung der Konformität 43
10.1	Allgemeines 43
10.2	Bewertung, Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle 43
11	Bezeichnung für Beton nach Eigenschaften 43
	Anhang B (normativ) Identitätsprüfung für die Druckfestigkeit 43
	Anhang C (normativ) Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle 44
C.2	Aufgaben der Überwachungsstelle 44
C.2.1	Erstbewertung der Produktionskontrolle 44
C.3	Aufgaben der Zertifizierungsstelle 45
C.3.1	Zertifizierung der Produktionskontrolle 45
C.3.2	Maßnahmen bei Nichtkonformität 46
	Anhang D (informativ) Literaturhinweise 46
	Anhang E (informativ) Leitlinie für die Anwendung des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit 46
	Anhang F (normativ) Empfehlungen für Grenzwerte für Betonzusammensetzungen 47
	Anhang H (normativ) Zusätzliche Vorschriften für hochfesten Beton 54
	Anhang K (normativ) Betonfamilien 56
K.2	Wahl der Betonfamilie 56
	Anhang K (normativ) Kornzusammensetzung 56
	Anhang U (normativ) Anforderungen für die Verwendung von Gesteinskörnungen 59

Bilder

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 für Ausgangsstoffe sowie Normen für Prüfverfahren	7
Bild L.1 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 8 mm.....	57
Bild L.2 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 16 mm.....	57
Bild L.3 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 32 mm.....	58
Bild L.4 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 63 mm.....	58

Tabellen

Tabelle 1 — Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen.....	14
Tabelle 5 — Verdichtungsmaßklassen	17
Tabelle 6 — Ausbreitmaßklassen.....	17
Tabelle 10 — Höchstzulässiger Chloridgehalt von Beton.....	28
Tabelle 22 — Kontrolle der Betonausgangsstoffe (fortgesetzt).....	42
Tabelle F.2.1 — Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton — Teil 1	47
Tabelle F.2.2 — Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton — Teil 2	48
Tabelle F.3.1 — Anwendungsbereiche für Zemente nach DIN EN 197-1, DIN EN 197-4, DIN 1164-10, DIN 1164-12 und FE-Zemente sowie CEM I-SE und CEM II-SE nach DIN 1164-11 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2.....	49
Tabelle F.3.2 — Anwendungsbereiche für CEM-II-M-Zemente mit drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1, DIN 1164-10, DIN 1164-12 und FE-Zemente sowie CEM II-SE nach DIN 1164-11 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2.....	50
Tabelle F.3.3 — Anwendungsbereiche für Zemente CEM IV und CEM V mit zwei bzw. drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1, DIN 1164-10, DIN 1164-12 und FE-Zemente nach DIN 1164-11 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2	51
Tabelle F.3.4 — Anwendungsbereiche für Zemente nach DIN EN 14216 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2.....	52
Tabelle F.4.1 — Höchstzulässiger Mehlkorngelalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm bis Betonfestigkeitsklassen C50/60 und LC 50/55 bei den Expositionsklassen XF und XM.....	53
Tabelle F.4.2 — Höchstzulässiger Mehlkorngelalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm ab der Betonfestigkeitsklasse C55/67 und LC 55/60 bei allen Expositionsklassen.....	53
Tabelle F.5 — Mindestzementgehalt für Standardbeton mit einem Größtkorn von 32 mm und Zement der Festigkeitsklasse 32,5 nach DIN EN 197-1	53
Tabelle H.1 — Zusätzliche Kontrolle der Betonausgangsstoffe bei hochfestem Beton	54
Tabelle H.2 — Zusätzliche Kontrolle der Ausstattung bei der Herstellung von hochfestem Beton	55
Tabelle H.3 — Zusätzliche Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften bei hochfestem Beton	55
Tabelle U.1 — Regelanforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620	59
Tabelle U.2 — Andere Anforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620	60
Tabelle U.3 — Regelanforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1	61
Tabelle U.4 — Andere Anforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1	62

Vorwort

Diese Norm wurde vom Fachbereich 07 „Beton- und Stahlbeton/Deutscher Ausschuss für Stahlbeton“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) vom Arbeitsausschuss NA 005-07-02 AA „Betontechnik“ erarbeitet.

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 Konformitätskontrolle 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 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.

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.

Diese Norm enthält die Änderung A2 und A3 zu DIN 1045-2:2001-07 und die Anforderungen aus DIN V 20000-100, DIN V 20000-103, DIN V 20000-104, DIN V 20000-106 und DIN V 20000-107.

Die Änderungen zu DIN 1045-2:2001-07, die sich aus DIN 1045-2/A2:2007-06, E DIN 1045-2/A3:2008-01 und den Beratungsergebnissen zu den Einsprüchen zu E DIN 1045-2/A3 ergeben, sind durch senkrechte Striche am Text gekennzeichnet. Darüber hinaus erfolgen Anpassungen von Normenbezügen an den aktuellen Stand der Bezugsdokumente, die jedoch nicht gekennzeichnet sind.

Änderungen

Gegenüber DIN 1045-2:2001-07, DIN 1045-2/A2:2007-06, DIN V 20000-100:2002-11, DIN V 20000-103:2004-04 und DIN V 20000-104:2004-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Anrechnungsregeln für Flugasche als Betonzusatzstoff in den Expositionsklassen XF2 und XF4 sowie damit einhergehender Anpassungen für flugaschehaltige Zemente;
- b) Übernahme der Feuchtigkeitsklassen der Alkalirichtlinie;
- c) Übernahme der Anforderungen aus den Anwendungsdokumenten:
 - DIN V 20000-100 für Betonzusatzmittel,
 - DIN V 20000-103 für Gesteinskörnung,
 - DIN V 20000-104 für leichte Gesteinskörnung,
 - E DIN 20000-106 für Flugasche,

DIN 1045-2:2008-08

— E DIN 20000-107 für Silikastaub;

- d) Anwendungsregeln für Fasern ergänzt;
- e) Anwendungsregeln für Zemente nach DIN EN 197-1 ergänzt;
- f) Übernahme ergänzender Festlegungen aus der Muster-Liste der Technischen Baubestimmungen (z. B. für Pigmente) und der Bauregelliste.

Frühere Ausgaben

DIN 1045-2: 2001-07

DIN 1045-2/A2: 2007-06

DIN 1045/A1: 1996-12

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 V ENV 206: 1990-10

DIN V 20000-100: 2002-11

DIN V 20000-103: 2004-04

DIN V 20000-104: 2004-04

Vorwort

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

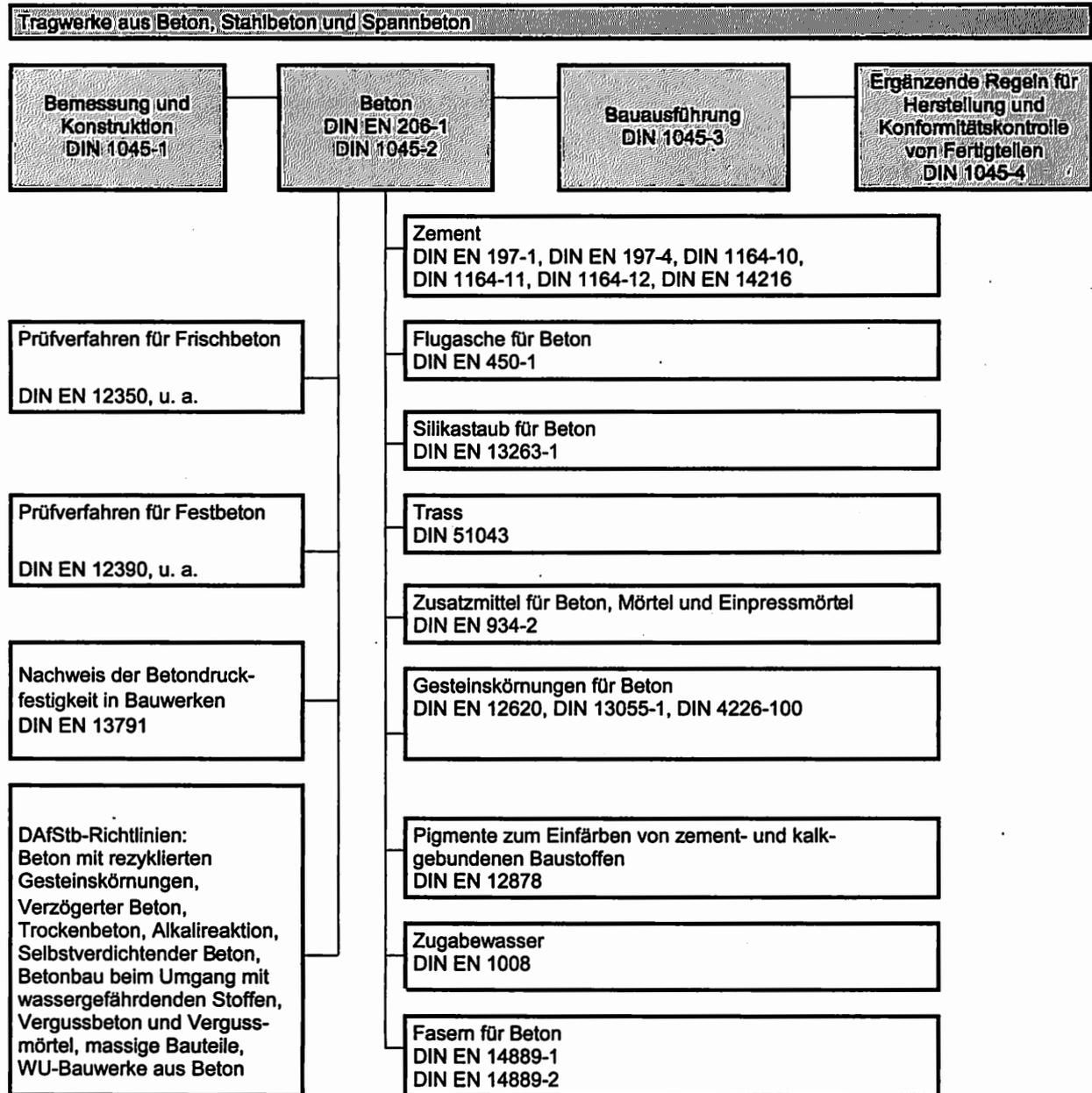


Bild 1 — Beziehung zwischen den Normen DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 sowie Richtlinien für Betontechnik, Normen für Bemessung, Konstruktion und Ausführung, Normen für Ausgangsstoffe sowie Normen für Prüfverfahren

DIN 1045-2:2008-08**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

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Der Abschnitt wird ergänzt durch:

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

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegungen, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-3:2008-08, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 3: Bauausführung*

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

DIN 1100, *Hartstoffe für zementgebundene Hartstoffestriche*

DIN 1164-10, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften*

DIN 1164-11, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Teil 11: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit verkürztem Erstarren*

DIN 1164-12, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Teil 12: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit einem erhöhten Anteil an organischen Bestandteilen*

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

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

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

DIN 4226-100, *Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel — Teil 100: Rezyklierte Gesteinskörnungen*

DIN 51043, *Trass — Anforderungen, Prüfung*

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 Mahlfineinheit*

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

E DIN EN 197-1/A2, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen, und Konformitätskriterien von Normalzement, Änderung A2 (Zement mit hohem Sulfatwiderstand); Deutsche Fassung EN 197-1:2000/prA2:2006*

DIN EN 197-4, *Zement — Teil 4: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Hochofenzement mit niedriger Anfangsfestigkeit*

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

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

DIN EN 480-1, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Prüfverfahren — Teil 1: Referenzbeton und Referenzmörtel für Prüfungen*

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

DIN EN 934-1:2008-04, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 1: Gemeinsame Anforderungen; Deutsche Fassung EN 934-1:2008*

DIN EN 934-2:2002-02, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 2: Betonzusatzmittel — Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2001*

DIN EN 1008:2002-10, *Zugabwasser für Beton — Teil 10: Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton; Deutsche Fassung EN 1008:2002*

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

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

DIN EN 12390-2:2001-06, *Prüfung von Festbeton — Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeits-*

prüfungen; Deutsche Fassung EN 12390-2:2000

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

DIN EN 12620:2003-04, Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2003

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

DIN EN 13055-1:2002-08, Leichte Gesteinskörnungen — Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel; Deutsche Fassung EN 13055-1:2002

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

E DIN EN 1367-6, Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 6: Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegenwart von Salz; Deutsche Fassung prEN 1367-6:2006-08

DIN EN 13791, Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteile

DIN EN 14216, Zement — Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Sonderzementen mit sehr niedriger Hydratationswärme

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

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

DIN EN 1744-1:1998-05, Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Chemische Analyse; Deutsche Fassung EN 1744-1:1998

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

DIN V 18004:2004-04, Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Prüfverfahren für Gesteinskörnungen nach DIN V 20000-103 und DIN V 20000-104

DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton¹⁾

DAfStb-Richtlinie Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkalirichtlinie)¹⁾

DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN 4226-100¹⁾

DAfStb-Richtlinie Massige Bauteile aus Beton¹⁾

DAfStb-Richtlinie Herstellung und Verwendung von Trocken-

1) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

beton und Trockenmörtel¹⁾

DAfStb-Richtlinie Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel¹⁾

DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton¹⁾

DAfStb-Richtlinie Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit (Verzögerter Beton) — Eignungsprüfung, Herstellung, Verarbeitung und Nachbehandlung¹⁾

DAfStb-Richtlinie für Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen¹⁾

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

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Definition 3.1.22 in DIN EN 206-1 wird ergänzt:

pulverförmige Betonzusatzmittel

Als pulverförmig gelten solche Betonzusatzmittel, die bei einer Trockensiebung nach DIN EN 933-1 einen Kornanteil > 1 mm von höchstens 5 % Massenanteil enthalten

granulatartige Betonzusatzmittel

Als granulatartig gelten solche Betonzusatzmittel, die bei einer Trockensiebung nach DIN EN 933-1 einen Kornanteil > 4 mm von höchstens 5 % Massenanteil enthalten

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 3.1.59 werden hinzugefügt:

3.1.47

Ortbeton

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

3.1.48

Mehlkorngehalt

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 wieder verwendet 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 (siehe 5.2.5.2)

3.1.53**Stahlfasern**

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

3.1.54**Polymerfasern**

gerade oder verformte Fasern aus extrudiertem, orientiertem oder geschnittenem Polymerstoff, die für die gleichmäßige Verteilung in einer Beton- oder Mörtelmischung geeignet sind und die im Laufe der Zeit nicht von dem hohen pH-Wert des Betons beeinflusst werden

3.1.55**Kornrohichte einer leichten Gesteinskörnung ρ_G**

Verhältnis aus ihrer Trockenmasse nach Ofentrocknung und ihrem Volumen im wassergesättigten, oberflächenbenetzten Zustand einschließlich des vorhandenen inneren abgeschlossenen Porenraumes

3.1.56**wirksame Kornrohichte einer leichten Gesteinskörnung ρ_R**

Verhältnis aus ihrer Prüfmasse im wassergesättigten, oberflächenbenetzten Zustand und ihrem Volumen im wassergesättigten, oberflächenbenetzten Zustand einschließlich des vorhandenen inneren abgeschlossenen Porenraumes

3.1.57**Wasseraufnahme einer leichten Gesteinskörnung w_a**

Verhältnis der Masse des Sättigungswassers zur Trockenmasse der leichten Gesteinskörnung

3.1.58**Kornfestigkeit einer leichten Gesteinskörnung**

ersatzweise bestimmte Druckfestigkeit eines Haufwerks oder eines Mörtels, der unter Verwendung der leichten Gesteinskörnung hergestellt wird

3.1.59**Feuchtigkeitsklasse**

Klassifizierung der Umgebungsbedingungen hinsichtlich einer möglichen schädigenden Alkalikieselsäure-Reaktion

3.2 Symbole und Abkürzungen

Folgende Symbole und Abkürzungen werden hinzugefügt:

XM...	Expositionsklassen für Angriff auf den Beton durch Verschleiß
W...	Feuchtigkeitsklassen entsprechend Tabelle 1
$f_{c,dry}$	Betondruckfestigkeit von Probekörpern, gelagert nach DIN EN 12390-2:2001-06, Anhang NA
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
ρ_G	Kornrohddichte einer leichten Gesteinskörnung
ρ_R	wirksame Kornrohddichte einer leichten Gesteinskörnung
w_a	Wasseraufnahme einer leichten Gesteinskörnung

4 Klasseneinteilung**4.1 Expositionsklassen bezogen auf die Umgebungsbedingungen**

Tabelle 1 wird um die Nr 7 „Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung“ ergänzt.

Tabelle 1 wird um die Nr 8 „Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäure-Reaktion“ ergänzt.

DIN 1045-2:2008-08

Für Expositionsklasse X0 entfällt in der zweiten Spalte der Satz:

Für Beton mit Bewehrung oder eingebettetem Metall: sehr trocken.

Tabelle 1 von DIN EN 206-1:2007-01 wird durch Tabelle 1 der vorliegenden Norm ersetzt.

Tabelle 1 — Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen

Klasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
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 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 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; direkt befahrene Parkdecks ^a

Tabelle 1 (fortgesetzt)

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 Expositions-kategorie 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 Expositions-kategorie 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; Räumleraufbahnen von Kläranlagen; Meerwasserbauteile in der Wasserwechselzone
6 Betonkorrosion durch chemischen Angriff		
Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser, Meerwasser nach Tabelle 2 und Abwasser ausgesetzt ist, muss die Expositions-kategorie wie folgt zugeordnet werden:		
ANMERKUNG Bei XA3 und unter Umgebungsbedingungen außerhalb der Grenzen von Tabelle 2, bei Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien, chemisch verunreinigtem Boden oder Wasser, bei hoher Fließgeschwindigkeit von Wasser und Einwirkung von Chemikalien nach Tabelle 2 sind Anforderungen an den Beton oder Schutzmaßnahmen in diesen Anwendungsregeln nach 5.3.2, vorgegeben.		
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 betonangreifenden Böden
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2	Industrieabwasseranlagen mit chemisch angreifenden Abwässern; Futtertische der Landwirtschaft; Kühltürme mit Rauchgasableitung
7 Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung		
Wenn Beton einer erheblichen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist, muss die Expositions-kategorie wie folgt zugeordnet werden:		
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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

XM3	sehr starke Verschleißbeanspruchung	Tragende oder aussteifende Industrieböden mit Beanspruchung durch elastomer- oder stahlrollenbereifte Gabelstapler; Oberflächen, die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden; Wasserbauwerke in geschiebebelasteten Gewässern, z. B. Tosbecken
8 Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäurereaktion		
Anhand der zu erwartenden Umgebungsbedingungen ist der Beton einer der vier nachfolgenden Feuchtigkeitsklassen zuzuordnen.		
WO	Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt.	Innenbauteile des Hochbaus; Bauteile, auf die Außenluft, nicht jedoch z. B. Niederschläge, Oberflächenwasser, Bodenfeuchte einwirken können und/oder die nicht ständig einer relativen Luftfeuchte von mehr als 80 % ausgesetzt werden.
WF	Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist.	Ungeschützte Außenbauteile, die z. B. Niederschlägen, Oberflächenwasser oder Bodenfeuchte ausgesetzt sind; Innenbauteile des Hochbaus für Feuchträume, wie z. B. Hallenbäder, Wäschereien und andere gewerbliche Feuchträume, in denen die relative Luftfeuchte überwiegend höher als 80 % ist; Bauteile mit häufiger Taupunktunterschreitung, wie z. B. Schornsteine, Wärmeübertragerstationen, Filterkammern und Viehställe; Massige Bauteile gemäß DAfStb-Richtlinie „Massige Bauteile aus Beton“, deren kleinste Abmessung 0,80 m überschreitet (unabhängig vom Feuchtezutritt).
WA	Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung nach Klasse WF häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist.	Bauteile mit Meerwassereinwirkung; Bauteile unter Tausalzeinwirkung ohne zusätzliche hohe dynamische Beanspruchung (z. B. Spritzwasserbereiche, Fahr- und Stellflächen in Parkhäusern); Bauteile von Industriebauten und landwirtschaftlichen Bauwerken (z. B. Güllebehälter) mit Alkalisalzeinwirkung.
WS	Beton, der hoher dynamischer Beanspruchung und direktem Alkalieintrag ausgesetzt ist.	Bauteile unter Tausalzeinwirkung mit zusätzlicher hoher dynamischer Beanspruchung (z. B. Betonfahrbahnen)
^a Ausführung nur mit zusätzlichen Maßnahmen (z. B. rissüberbrückende Beschichtung, s. a. DAfStb Heft 526)		

Tabelle 2, erster Absatz wird durch eine Anmerkung ergänzt:

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:

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

Tabelle 2, erste Spalte, Zeile „Grundwasser, SO_4^{2-} mg/l“ wird durch Fußnote ^e ergänzt:

^e Falls der Sulfatgehalt des Grundwassers > 600 mg/l beträgt, ist dieser im Rahmen der Festlegung des Betons anzugeben.

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
C4 ^b	< 1,04	—

^a Siehe Anmerkung zu 5.4.1.
^b C4 gilt nur für Leichtbeton.

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 EN 12620 und DIN EN 13055-1.

DIN 1045-2:2008-08

5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren

5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe

5.1.1 Allgemeines

Anmerkung, erster und zweiter Spiegelstrich werden 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 geeignet gelten Zemente nach DIN EN 197-1, DIN EN 197-4, DIN 1164-10, DIN 1164-11, DIN 1164-12 und nach DIN EN 14216.

5.1.3 Gesteinskörnungen

Abschnitt wird ersetzt durch:

Als geeignet gelten

- Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, deren Konformität mit dem System der Konformitätsbescheinigung „2+“ nachgewiesen worden ist,
- leichte Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1, deren Konformität mit dem System der Konformitätsbescheinigung „2+“ nachgewiesen worden ist,
- rezyklierte Gesteinskörnungen nach DIN 4226-100.

5.1.4 Zugabewasser

Abschnitt wird ersetzt durch:

Als geeignet gilt Zugabewasser nach DIN EN 1008.

5.1.5 Zusatzmittel

Abschnitt wird ersetzt durch:

Als geeignet gelten Zusatzmittel nach DIN EN 934-2.

5.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsmehl und Pigmente)

Abschnitt wird ersetzt durch:

Die Eignung als Zusatzstoffe des Typs I ist nachgewiesen für Gesteinsmehl nach DIN EN 12620 und für Pigmente nach DIN EN 12878.

Die Eignung als Zusatzstoff Typ II ist nachgewiesen für Flugasche nach DIN EN 450-1, für Silikastaub nach DIN EN 13263-1 und für Trass nach DIN 51043.

Es dürfen nur anorganische Pigmente und Pigmentruß verwendet werden.

Für die Verwendung in standsicherheitsrelevanten Bauteilen aus Stahlbeton oder Spannbeton muss für Pigmente in Lieferform (Pigmentmischungen und wässrige Pigmentpräparationen) nachgewiesen sein, dass das Pigment keine korrosionsfördernde Wirkung auf den im Beton eingebetteten Stahl hat.

Pigmente nach DIN EN 12878 müssen hinsichtlich Druckfestigkeit die Anforderungen der Kategorie B erfüllen.

Pigmente nach DIN EN 12878 müssen hinsichtlich des Gehalts an wasserlöslichen Substanzen die Anforderungen der Kategorie B erfüllen. Bei Verwendung nicht-pulverförmiger Pigmente darf der Gehalt an wasserlöslichen Substanzen bis zu 4 % Massenanteil, bezogen auf den Feststoffgehalt, betragen, vorausgesetzt, die wasserlöslichen Anteile entsprechen den Anforderungen von DIN EN 934-2.

Pigmente mit einem Gesamtchlorgehalt von $\leq 0,10$ % Massenanteil dürfen ohne besonderen Nachweis verwendet werden.

Pigmente der Kategorie mit deklariertem Gesamtchlorgehalt dürfen verwendet werden, wenn der höchstzulässige Chloridgehalt im Beton, bezogen auf die Zementmasse, den Anforderungswert nach 5.2.7, Tabelle 10, nicht überschreitet.

5.1.7 Fasern

Abschnitt 5.1.7 wird hinzugefügt:

Als geeignet gelten lose Stahlfasern nach DIN EN 14889-1, deren Konformität mit dem System der Konformitätsbescheinigung „1“ nachgewiesen worden ist.

Ebenso als geeignet gelten geklebte oder in einer Dosierverpackung zugegebene Stahlfasern nach DIN EN 14889-1, wenn ihre Verwendbarkeit hinsichtlich der Lieferform durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen ist.

Polymerfasern nach DIN EN 14889-2 sind nur geeignet, wenn ihre Verwendbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen ist.

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 zweite Absatz wird um folgende Anmerkung 1 ergänzt:

ANMERKUNG 1 Die Kornzusammensetzung der Gesteinskörnungen wird durch die in Anhang L beschriebenen Sieblinien oder Kennwerte gekennzeichnet.

DIN 1045-2:2008-08

Nach der Anmerkung 1 werden die nebenstehenden Texte hinzugefügt:

Für die Verwendung von Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 gelten die in Anhang U, Tabelle U.1, aufgeführten Regelanforderungen. Für bestimmte Expositionsklassen oder Arten der Verwendung können andere Anforderungen maßgebend sein (siehe Anhang U, Tabelle U.2).

ANMERKUNG 2 Bei Vorhandensein von Sulfiden ist eine besondere Beurteilung notwendig (z. B. bei Sichtbeton). Hierbei sind die Bauwerksverhältnisse zu berücksichtigen (s. DAfStb-Heft 526).

Darüber hinaus sind folgende Festlegungen zu beachten.

Kornrohdichte und Wasseraufnahme von Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620:2003-04, 5.5, müssen angegeben sein.

Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 dürfen nur verwendet werden, wenn die Alkaliempfindlichkeitsklasse angegeben ist.

Für industriell hergestellte Gesteinskörnungen außer kristalliner Hochofenstückschlacke, Hüttensand und Schmelzkammergranulat muss die Umweltverträglichkeit mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen sein.

5.2.3.2 Natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung

Anstelle von prEN 12620 gilt:

DIN EN 12620

5.2.3.3 Wiedergewonnene Gesteinskörnungen

Anstelle von prEN 12620 gilt:

DIN EN 12620

Absatz 3 wird hinzugefügt:

Die wiedergewonnene Gesteinskörnung muss so ausgewaschen sein, dass keine Kornbindung und somit gleichmäßiges Untermischen möglich ist.

5.2.3.4 Widerstand gegen Alkali-Kieselsäure-Reaktion

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

Für die Beurteilung und Verwendung der Gesteinskörnung, die schädliche Mengen an alkalilöslicher Kieselsäure enthält oder bei dem diese nicht sicher auszuschließen sind sowie für die ggf. beim Beton zu ergreifenden Maßnahmen ist die DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkali-Richtlinie)“ anzuwenden.

Ist für die Gesteinskörnung keine Alkaliempfindlichkeitsklasse angegeben, ist E III anzunehmen.

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 nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN 4226-100“ zu beachten. Es dürfen nur die Gesteinskörnungstypen 1 und 2 nach DIN 4226-100 verwendet werden.

5.2.3.6 Leichte Gesteinskörnung

Der Abschnitt wird hinzugefügt:

Für die Herstellung von Normalbeton mit leichten Gesteinskörnungen und von Leichtbeton dürfen die folgenden leichten Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1 verwendet werden:

- natürliche Gesteinskörnungen: Lava (Lavaschlacke), Naturbims, Tuff;
- aus natürlichen Rohstoffen und/oder aus industriellen Nebenprodukten hergestellte Gesteinskörnungen: Blähglas, Blähglimmer (Vermikulit), Blähperlit, Blähschiefer, Blähthon, gesinterte Steinkohlenflugasche-Pellets, Ziegelsplitt aus ungebrauchten Ziegeln;
- industrielle Nebenprodukte: Kesselsand.

Hinsichtlich der Verwendung der leichten Gesteinskörnungen sind weiterhin die nachfolgenden Festlegungen zu beachten.

Blähglas, Blähglimmer (Vermikulit), Blähperlit und Kesselsand nach DIN EN 13055-1 dürfen in Spannbeton nicht verwendet werden.

Für die Verwendung leichter Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1 gelten die in Anhang U, Tabelle U.3, aufgeführten Regelanforderungen. Für bestimmte Expositionsklassen oder Arten der Verwendung können andere Anforderungen maßgebend sein (siehe Anhang U, Tabelle U.4).

Für leichte Gesteinskörnungen muss der Feinanteil bekannt sein.

In der Regel dürfen natürliche leichte Gesteinskörnungen verwendet werden, deren Gehalt an Feinanteilen die Höchstwerte nach Anhang U, Tabelle U.3, nicht überschreitet. Es dürfen nur leichte Gesteinskörnungen verwendet werden, die nach DIN EN 12620:2003-04, Anhang D, unschädlich sind.

In Beton dürfen leichte Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1 nicht verwendet werden, die nach DIN EN 13055-1:2002-08, 5.5, bestimmte und angegebene organische oder andere schädliche Bestandteile in solchen Mengen enthalten, dass das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten des Betons verändert wird.

Natürliche leichte Gesteinskörnungen sind hinsichtlich der Auswirkung auf die Erstarrungszeit und die Druckfestigkeit des Betons nach DIN EN 1744-1:1998-05, 15.3, zu beurteilen.

Für tragende Bauteile dürfen natürliche leichte Gesteinskörnungen mit alkaliempfindlichen Bestandteilen oder mit möglicherweise alkaliempfindlichen Bestandteilen nur verwendet werden, wenn die Verwendbarkeit im Hinblick auf eine Alkali-Kieselsäure-Reaktion nachgewiesen ist. Für Tuff, Naturbims und Lava gilt die Unbedenklichkeit als nachgewiesen.

Blähglas-Granulat nach DIN EN 13055-1 darf nur verwendet werden, wenn der Alkaliwiderstand bei der Prüfung nach DIN V 18004:2004-04, Abschnitt 8, nachgewiesen ist. Der Nachweis des Alkaliwiderstands gilt als erbracht, wenn die Druckfestigkeit der Mörtel- bzw. Betonprobekörper im Alter von 1 Jahr höchstens 15 % niedriger ist als im Alter von 28 Tagen.

Blähglas-Granulat nach DIN EN 13055-1 darf in Beton unter der Voraussetzung verwendet werden, dass die Bemessungskenngrößen wie Elastizitätsmodul, Schwinden und Kriechen im Rahmen der Erstprüfung des Leichtbetons bestimmt worden sind und die Vorgaben der Festlegung erfüllt werden. Die lineare Wärme-dehnzahl des Leichtbetons mit Blähglas-Granulat darf gleich $6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ gesetzt werden.

ANMERKUNG Die Bemessungskenngrößen sollten in Abstimmung mit dem Tragwerkplaner festgelegt werden.

Gesinterter Steinkohlenflugasche-Pellets und Kesselsand nach DIN EN 13055-1 dürfen nur verwendet werden, wenn sie aus mit gemahlenem Anthrazit oder Steinkohle befeuerten Kraftwerken stammen.

Die Verwendbarkeit von gesinterter Steinkohlenflugasche-Pellets und Kesselsand, bei deren Herstellung andere Brennstoffe außer den oben genannten verfeuert werden, muss mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen werden.

Für industriell hergestellte Gesteinskörnungen außer Blähglimmer (Vermikulit), Blähperlit, Blähschiefer, Blähton, Ziegelsplitt aus ungebrauchten Ziegeln und Hüttenbims nach DIN 4301 muss die Umweltverträglichkeit mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen werden. Der Nachweis muss bei gesinterter Steinkohlenflugasche und Kesselsand aus Wärmekraftwerken nur dann geführt sein, wenn außer Kohle Sekundärbrennstoffe mitverbrannt werden.

5.2.4 Verwendung von Restwasser

Anstelle von prEN 1008:1997, Anhang A, gilt:

Zweiter Absatz wird hinzugefügt:

DIN EN 1008

Für die Herstellung von hochfestem Beton und LP-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 zum Beton stehen, dürfen als Betonzusatzstoffe nur Flugasche und Silikastaub oder inerte Gesteinsmehle nach DIN EN 12620 und Pigmente mit nachgewiesener Unschädlichkeit auf Spannstahl verwendet werden.

Es dürfen nur Flugaschen der Glühverlustkategorie A verwendet werden.

Es dürfen nur Flugaschen verwendet werden, die keine umweltschädlichen Auswirkungen, insbesondere auf Boden und Grundwasser haben, wobei der Nachweis durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erbracht sein muss.

Es dürfen nur Silikastäube verwendet werden, die ausschließlich bei der Herstellung von Siliciummetall oder Ferrosiliciumlegierungen entstehen.

Kompaktierte Silikastäube dürfen nur dann verwendet werden, wenn der Kompaktierungsgrad, ausgedrückt als Schüttdichte, bekannt ist und deren gleichmäßige Verteilung in Beton sichergestellt ist.

Silikasuspensionen, die augenscheinlich zur Entmischung neigen, dürfen nur verwendet werden, wenn sie am Verwendungsort vor der Zugabe durch geeignete Maßnahmen homogenisiert werden.

Für Beton mit eingebettetem Stahl und Spannstahl dürfen nur Silikastäube verwendet werden, die keine die Korrosion des Stahls und des Spannstahls fördernden Bestandteile in schädlichen Mengen enthalten.

Bei Verwendung von Silikastäuben mit einem Gehalt an elementarem Silicium von mehr als 0,4 % Massenanteil ist mit Knallgasbildung zu rechnen.

Bei Verwendung von Silikastaub mit einem höheren Chloridgehalt als 0,2 % Massenanteil in Beton mit eingebettetem Spannstahl müssen die Bedingungen von Tabelle 10, eingehalten werden.

In Beton sollte die spezifische Oberfläche des verwendeten Silikastaubs aus Gleichmäßigkeitsgründen in einem engen Bereich sein.

5.2.5.2 *k*-Wert-Ansatz

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 3.1.31) durch „äquivalenter Wasserzementwert“ (nach 3.1.52), entweder errechnet als $(w/z)_{eq} = w/(z + k_f f)$,
 $(w/z)_{eq} = w/(z + k_s s)$ oder $(w/z)_{eq} = w/(z + k_f f + k_s s)$,
- 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 oder auf Silikastaub ist in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Der Mindestzementgehalt, der nach 5.3.2 sowie 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.

Der Gehalt an synthetischer Kieselsäure oder Silikastaub in Zusatzmitteln ist bei der Bestimmung der zulässigen Höchstmenge Flugasche zur Sicherstellung der Alkalitätsreserve nach 5.2.5.2.4 zu berücksichtigen.

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

Der Mindestzementgehalt darf bei Anrechnung von Flugasche 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)
- Portlandsilikastaubzement (CEM II/A-D)
- Portlandhüttenzement (CEM III/A-S oder CEM II/B-S)
- Portlandschieferzement (CEM II/A-T oder CEM II/B-T)
- Portlandkalksteinzement (CEM II/A-LL)
- Portlandpuzzolanzement (CEM III/A-P)
- Portlandflugaschezement (CEM II/A-V)
- Portlandkompositzemente nach Tabelle F.3.2 (CEM II/A-M mit den Hauptbestandteilen S, D, P, V, T, LL)
- Portlandkompositzemente nach Tabelle F.3.2 (CEM II/B-M (S-D, S-T, D-T))
- Hochofenzement (CEM III/A)²⁾
- Hochofenzement (CEM III/B) mit bis 70 % (Massenanteil) Hüttensand, wenn die Zusammensetzung entsprechend DIN EN 197-1 nachgewiesen ist²⁾.

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

Bei den oben genannten Zementen 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.

Dabei muss die Höchstmenge Flugasche, die auf den Wasserzementwert angerechnet werden darf, bei Zementen ohne die Hauptbestandteile P, V und D der Bedingung

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

2) Bezüglich Expositionsklasse XF4 siehe Tabelle F.3.1.

bei Zementen mit den Hauptbestandteilen P oder V ohne den Hauptbestandteil D der Bedingung

$$f/z \leq 0,25 \text{ in Massenanteilen und}$$

bei Zement mit dem Hauptbestandteil D

$$f/z \leq 0,15 \text{ in Massenteilen}$$

genügen.

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

Bei Zementen mit dem Hauptbestandteil D darf keine über $f/z = 0,15$ hinausgehende Menge Flugasche verwendet werden.

ANMERKUNG Die Anwendungsregeln für Flugasche mit anderen Zementen, die oben nicht aufgeführt sind, sind in bauaufsichtlichen Zulassungen festzulegen.

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

- Sulfatgehalt des angreifenden Wassers:
 $SO_4^{2-} \leq 1\,500 \text{ mg/l};$
- Zementart CEM I, CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-V, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM II/A-LL oder CEM III/A sowie Portlandkompositzemente nach Tabelle F.3.2 CEM II/A-M mit den Hauptbestandteilen S, V, T, LL und Portlandkompositzement CEM II/B-M (S-T);
- 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, CEM II/A-V und CEM II/A-LL sowie bei Portlandkompositzementen nach Tabelle F.3.2 CEM II/A-M mit den Hauptbestandteilen S, V, T, LL und Portlandkompositzement CEM II/B-M (S-T) mindestens 20 % (Massenanteil), bei den Zementarten CEM II/A-T, CEM II/B-T und CEM III/A mindestens 10 % (Massenanteil) sein.

ANMERKUNG Bis zum Vorliegen von DIN EN 197-1/A2 sind für HS-Zement die Festlegungen in DIN 1164-10 zu beachten. Sobald E DIN EN 197-1/A2 anwendbar ist, gelten die Anforderungen an HS-Zement als erfüllt, wenn nach E DIN EN 197-1/A2 Zement mit hohem Sulfatwiderstand verwendet wird (CEM I-SR3 oder niedriger, CEM III/B-SR, CEM III/C-SR).

Für die Verwendung von Flugasche in Unterwasserbeton gilt 5.3.4.

5.2.5.2.3 *k*-Wert-Ansatz für Silikastaub als Betonzusatzstoff

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)
- Portlandkompositzemente nach Tabelle F.3.2 (CEM II/A-M mit den Hauptbestandteilen S, P, V, T, LL)
- Portlandkompositzemente nach Tabelle F.3.2 (CEM II/B-M, S-T, 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 als Betonzusatzstoffe

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.

Für alle Expositionsklassen mit Ausnahme XF2 und XF4 darf anstelle des Wasserzementwertes der äquivalente Wasserzementwert ($w/z)_{eq} = w/(z + 0,4f + 1,0s)$ 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 als Betonzusatzstoff verwendet wird, darf die Mehrmenge bei der Berechnung des äquivalenten Wasserzementwertes ($k_f = 0,4$, $k_s = 1,0$) nicht berücksichtigt werden.

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/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM II/A-LL, CEM II/A-M (S-T, S-LL, T-LL), CEM II/B-M (S-T) und für CEM III/A gilt:

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

in Massenanteilen.

Mit allen anderen Zementen ist eine gemeinsame Verwendung von Flugasche und Silikastaub als Betonzusatzstoffe nicht zulässig.

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 ersetzt durch folgende Absätze:

Betonzusatzmittel nach DIN EN 934-2 dürfen unter Beachtung der nachfolgenden Festlegungen verwendet werden.

Betonzusatzmittel dürfen keine Stoffe in solchen Mengen enthalten, die den Beton oder den Korrosionsschutz von im Beton oder Mörtel eingebettetem Stahl oder Spanngliedern beeinträchtigen können.

Betonzusatzmittel, die Stoffe nach DIN EN 934-1:2008, Anhang A.2, enthalten, dürfen nicht verwendet werden. Ausgenommen hiervon sind Sulfide und Formiate. Letztere dürfen jedoch nicht in Zusatzmitteln enthalten sein, die für Beton bei vorgespannten Tragwerken eingesetzt werden.

Granulatartige Betonzusatzmittel dürfen nur verwendet werden, wenn ihre Eignung durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Europäische Technische Zulassung nachgewiesen wurde.

Multifunktionale Betonzusatzmittel der Wirkungsgruppen „Verzögerer/Betonverflüssiger“ und „Erstarrungsbeschleuniger/Betonverflüssiger“ nach DIN EN 934-2 dürfen nicht verwendet werden.

Für Beton mit Spanngliedern im sofortigen Verbund dürfen nur Betonzusatzmittel verwendet werden, die den Luftgehalt des Referenzbetons nach DIN EN 480-1 in der Prüfung nach DIN EN 12350-7 um nicht mehr als 2 % (Volumenanteil) erhöhen.

Es dürfen nur Dichtungsmittel verwendet werden, deren Wirksamkeit nach DIN EN 934-2:2002-02, Tabelle 9, bei gleichem Wasserzementwert nachgewiesen ist.

DIN 1045-2:2008-08

Die Gesamtmenge an Zusatzmitteln darf weder die vom Zusatzmittelhersteller empfohlene Höchstdosierung noch 50 g/kg Zement im Beton überschreiten, sofern nicht der Einfluss einer höheren Dosierung auf die Leistungsfähigkeit und die Dauerhaftigkeit des Betons nachgewiesen wurde. Bei Verwendung mehrerer Betonzusatzmittel unterschiedlicher Wirkungsgruppen bis zu einer insgesamt zugegebenen Menge von 60 g/kg Zement ist ein besonderer Nachweis nicht erforderlich. Bei Verwendung von Zementen nach DIN 1164-11 oder DIN 1164-12 in Kombination mit mehreren Betonzusatzmitteln unterschiedlicher Wirkungsgruppen ist die Zugabe der Betonzusatzmittel auf 50 g/kg Zement begrenzt.

Für hochfeste Betone ist die Zugabemenge eines verflüssigenden Betonzusatzmittels auf 70 g/kg bzw. 70 ml/kg Zement begrenzt, sofern dessen Verwendbarkeit mit einer Zugabemenge von > 5 % (Massenanteil), bezogen auf Zement, mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen ist. Bei Verwendung mehrerer Betonzusatzmittel unterschiedlicher Wirkungsgruppen darf die insgesamt zugegebene Menge 80 g/kg bzw. 80 ml/kg Zement nicht überschreiten. Bei Verwendung von Zementen nach DIN 1164-11 oder DIN 1164-12 in Kombination mit mehreren Betonzusatzmitteln unterschiedlicher Wirkungsgruppen ist die Zugabe der Betonzusatzmittel auf 70 g/kg Zement begrenzt.

Die Anmerkung wird durch den normativen Absatz ersetzt durch:

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)	Cl 1,0	1,0 %
mit Betonstahlbewehrung oder anderem eingebetteten Metall	Cl 0,40	0,40 %
mit Spannstahlbewehrung	Cl 0,20	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.

4., 5. und 6. Absatz werden 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.

Betonzusatzmittel mit einem Gesamtchloridgehalt von $\leq 0,10$ % Massenanteil dürfen ohne besonderen Nachweis verwendet werden.

Betonzusatzmittel der Kategorie mit deklariertem Chloridgehalt dürfen verwendet werden, wenn der höchstzulässige Chloridgehalt im Beton, bezogen auf die Zementmasse, den Anforderungswert von Tabelle 10 nicht überschreitet.

5.2.8 Betontemperatur

Der 2., 3. und 4. 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/m^3 oder wenn Zemente mit niedriger Hydratationswärme verwendet werden.

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

5.2.9 Verwendung von Fasern

Abschnitt 5.2.9 wird hinzugefügt:

Lose Stahlfasern nach DIN EN 14889-1 dürfen dem Beton zugegeben werden.

Zu Bündeln geklebte Stahlfasern dürfen dem Beton nur zugegeben werden, wenn die Unschädlichkeit des Klebers durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen ist.

Stahlfasern, die dem Beton nicht lose sondern in einer Dosierverpackung zugegeben werden, bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für die Verwendung.

Stahlfasern nach DIN EN 14889-1 mit Zinküberzug dürfen für Spannbeton nicht verwendet werden.

Polymerfasern nach DIN EN 14889-2 dürfen nur mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung verwendet werden.

ANMERKUNG Sofern die Tragwirkung von Stahlfasern in Ansatz gebracht werden soll, sind für tragende oder aussteifende Bauteile über diese Norm hinausgehende Regelungen zu beachten.

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, DIN EN 197-4, DIN 1164-10, DIN 1164-12, DIN EN 14216 und auf FE-Zemente sowie CEM I-SE und CEM II-SE nach DIN 1164-11.

Die Anwendungsbereiche der Zemente sind in den Tabellen F.3.1, F.3.2, F.3.3 und F.3.4 angegeben.

Die Zemente dürfen in Beton für eine bestimmte Anwendung (Expositionsklasse) nur dann gemeinsam eingesetzt werden, wenn jeder der verwendeten Zemente nach Anhang F für den jeweiligen Anwendungsbereich des Betons zugelassen ist.

Der Mehlkorngesamtgehalt 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 der Festigkeitsklasse C55/67 und LC55/60 bei allen Expositionsklassen nach Tabelle F.4.2. Für alle anderen Betone beträgt der höchstzulässige Mehlkorngesamtgehalt 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 Zementgehalt 350 kg/m^3 übersteigt, um den über 350 kg/m^3 hinausgehenden Zementgehalt,
- wenn ein puzzolanischer Betonzusatzstoff des Typs II verwendet wird, um den Gehalt des Betonzusatzstoffes,

jedoch insgesamt um höchstens 50 kg/m^3 .

Die Werte für den höchstzulässigen Mehlkorngesamtgehalt nach Tabelle F.4.2 dürfen, wenn ein puzzolanischer Zusatzstoff des Typs II verwendet wird, um den Gehalt des Betonzusatzstoffes erhöht werden, 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 Tabelle 2 bzw. chemisch verunreinigtem Untergrund sind die Auswirkungen des chemischen Angriffs zu klären und ggf. 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 Bauteile 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/m³ betragen.

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

- Der Gehalt an Zement und Flugasche ($z + f$) darf 350 kg/m³ nicht unterschreiten.
- Der äquivalente Wasserzementwert $(w/z)_{eq} = w/(z + 0,7f)$ 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“.

DIN 1045-2:2008-08**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 DAfStb Heft 337.

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 die Tabellen 22 bis 24 sowie H.1 bis H.3.

5.3.8 Zementmörtel für Fugen*Der Abschnitt wird hinzugefügt:*

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

- Zement nach DIN EN 197-1, DIN 1164-10, DIN 1164-12 und FE-Zemente nach DIN 1164-11 der Festigkeitsklasse 32,5 R oder höher soweit für die jeweilige Expositionsklasse nach Tabellen F.3.1, F.3.2 und F.3.3 zulässig;
- Zementgehalt mindestens 400 kg/m³;
- Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 und DIN EN 13055-1, gemischtkörnig, sauber, bis 4 mm.

Im Übrigen sind die folgenden DAfStb-Richtlinien zu beachten:

- „Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel“
- „Herstellung und Verwendung von Trockenbeton und Trockenmörtel.“

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.

Hochfester Ortbeton muss eine Konsistenzklasse F3 oder weicher aufweisen.

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

Die Wasseraufnahme der groben leichten Gesteinskörnung darf alternativ nach folgender Norm bestimmt werden:

DIN V 18004

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 V 18004 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, ($f_{c,cube}$) darf aus der Druckfestigkeit bei Lagerung nach DIN EN 12390-2:2001-06, Anhang NA ($f_{c,dry}$) nach folgender Beziehung berechnet werden:

Normalbeton bis einschließlich C50/60:

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

hochfester Normalbeton ab C55/67:

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

Diese Beziehung gilt nur für die Umrechnung von Würfeldruckfestigkeiten 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:

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

Nach dem dritten Absatz wird nebenstehende Anmerkung hinzugefügt:

ANMERKUNG Bei massigen Bauteilen darf die DAfStb-Richtlinie „Massige Bauteile aus Beton“ angewendet werden.

DIN 1045-2:2008-08**5.5.3 Wassereindringwiderstand***Der dritte Absatz wird hinzugefügt:*

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

- bei Bauteildicken über 40 cm einen Wasserzementwert $w/z \leq 0,70$ aufweisen;
- bei Bauteildicken bis 40 cm 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.

ANMERKUNG Weitergehende Anforderungen können sich aus der Anwendung der WU-Richtlinie ergeben.

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 Mehlkorngemisch nach Tabelle F.4.1 eingehalten sein.

ANMERKUNG Die Körner aller Gesteinskörnungen, die für die Herstellung von Beton in den Expositionsklassen XM verwendet werden, sollten eine mäßig raue Oberfläche und eine gedrungene Gestalt haben. Das Gesteinskörnungsgemisch sollte möglichst grobkörnig 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.

*Zweiter Absatz, Spiegelstrich wird ergänzt:**ANMERKUNG 3 wird hinzugefügt:*

- gegebenenfalls Zweckmäßigkeit der Verwendung von Fasern.

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

Aufzählung b) wird ersetzt durch:

Druckfestigkeitsklasse (gegebenenfalls von 28 Tagen abweichender Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit);

Aufzählung c) wird ersetzt durch:

c) Expositionsklasse (siehe Abschnitt 11 hinsichtlich der Abkürzungen) und Feuchtigkeitsklasse nach Tabelle 1

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).

6.3 Festlegungen für Beton nach Zusammensetzung

6.3.2 Grundlegende Anforderungen

Aufzählungen g) und h) werden ersetzt:

- g) Art und Menge der Zusatzmittel, Zusatzstoffe oder Fasern, falls verwendet;
- h) falls Zusatzmittel, Zusatzstoffe oder Fasern verwendet werden, die Herkunft dieser Ausgangsstoffe und des Zements, stellvertretend für Eigenschaften, die nicht anders definiert werden können.

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 (steif, plastisch oder weich);
- Festigkeitsentwicklung, falls erforderlich;
- Feuchtigkeitsklasse nach Tabelle 1.

Der zweite Absatz, zweiter und dritter Spiegelstrich werden 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“

DIN 1045-2:2008-08

7.2 Informationen vom Betonhersteller für den Verwender

<i>Aufzählung b) wird ersetzt durch:</i>	Art der Zusatzmittel, Art und Gehalt der Zusatzstoffe oder Fasern, falls welche verwendet werden.
<i>Aufzählung g) wird hinzugefügt:</i>	Bei Fließbeton Konsistenzklasse oder Zielwert der Konsistenz vor Zugabe des Fließmittels;
<i>Vorletzter Absatz wird hinzugefügt:</i>	<p>Wird bei besonderen Anwendungen die Druckfestigkeit zu einem späteren Zeitpunkt als 28 Tage bestimmt, ist für die Ermittlung der Nachbehandlungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> — der Schätzwert des Festigkeitsverhältnisses entsprechend Tabelle 12 aus dem Verhältnis der mittleren Druckfestigkeit nach 2 Tagen ($f_{cm,2}$) zur mittleren Druckfestigkeit zum Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit zu ermitteln oder — eine Festigkeitsentwicklungskurve bei 20 °C zwischen zwei Tagen und dem Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit <p>anzugeben.</p> <p>ANMERKUNG In der Regel ergeben sich durch dieses Vorgehen deutlich längere Nachbehandlungszeiten (siehe dazu DIN 1045-3).</p>

7.3 Lieferschein für Transportbeton

<i>Der erste Absatz, neunter Spiegelstrich, wird ersetzt durch:</i>	— bauaufsichtliches Übereinstimmungszeichen unter Angabe von DIN EN 206-1 und DIN 1045-2.
<i>Der erste Absatz wird ergänzt durch:</i>	<p>Für Fließbeton sind bei Zugabe von Fließmittel auf der Baustelle handschriftlich auf dem Lieferschein einzutragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Zeitpunkt der Zugabe, — Zugegebene Menge an Fließmittel, — geschätzte Restmenge in der Mischertrommel vor der Zugabe.
<i>Aufzählung a), erster Spiegelstrich wird ersetzt durch:</i>	— Druckfestigkeitsklasse (gegebenenfalls von 28 Tagen abweichender Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit);
<i>Aufzählung a) dritter Spiegelstrich, wird ergänzt durch:</i>	An Stelle der Angabe der Klasse des Chloridgehaltes nach Tabelle 10 kann die Art der Verwendung des Betons (unbewehrter Beton, Stahlbeton, Spannbeton) angegeben werden.
<i>Aufzählung a) sechster und siebenter Spiegelstrich werden ersetzt durch:</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Art und Festigkeitsklasse des Zements; — Art der Zusatzmittel und Zusatzstoffe;
<i>Aufzählung a) elfter Spiegelstrich wird hinzugefügt:</i>	— Festigkeitsentwicklung des Betons
<i>Aufzählung a), Spiegelstriche werden ergänzt:</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Feuchtigkeitsklasse nach Tabelle 1; — gegebenenfalls Art und Menge der Fasern

Der letzte Absatz wird ersetzt durch:

- c) Für Standardbeton:
- Druckfestigkeitsklasse;
 - Expositionsklasse;
 - Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung;
 - Konsistenzbezeichnung (steif, plastisch oder weich);
 - Festigkeitsentwicklung, falls festgelegt;
 - Feuchtigkeitsklasse nach Tabelle 1.

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 zugeb-
bare Wassermenge entsprechend Erstprüfung müssen auf
dem Lieferschein angegeben werden;
- der Fahrmischer muss mit einer geeigneten Dosiereinrich-
tung 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 Lade-
flächen darf nicht mit dem Beton reagieren.

Frischbeton anderer als steifer Konsistenz darf nur in Fahr-
mischern oder Fahrzeugen mit Rührwerk zur Verwendungsstelle
transportiert werden. Unmittelbar vor dem Entladen ist der Beton
nochmals so durchzumischen, dass er auf der Baustelle gleich-
mäßig 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
„Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit (Verzögerter
Beton)“.

DIN 1045-2:2008-08

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 1045-3:2008-08, 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 Produktionstag.

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:

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

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

und für die stetige Herstellung:

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

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

Tabelle 14 wird ergänzt durch:

Ergänzend zu 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	$\geq f_{ck} + 1,48 \sigma$
-----------	-----------------------------

8.2.2 Konformitätskontrolle für die Spaltzugfestigkeit

8.2.2.3 Konformitätskriterien für die Spaltzugfestigkeit

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.

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:

ANMERKUNG 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:

Die Beurteilung der Festigkeit am Bauwerk oder an Bauteilen darf nach DIN EN 13791 erfolgen.

Die Anmerkung wird ergänzt durch:

Sofern nicht anders vereinbart, kann wie folgt verfahren werden:

- Prüfung mit dem Rückprallhammer am Bauwerk nach DIN EN 13791. 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 nach DIN EN 13791 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.

9.1 Allgemeines

Letzter Absatz wird ergänzt:

Betone mit Fasern dürfen wie Betone mit Zusatzstoffen hergestellt und geliefert werden bis EN 206-1 entsprechende Regelungen enthält.

DIN 1045-2:2008-08

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 wird 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 Festigkeitsklasse auf Beton mit Zement höherer Festigkeitsklasse 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 betontechnologischen Kenntnisse sind nachzuweisen, z. B. durch die Bescheinigung über erweiterte betontechnologische 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 der 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

9.6.2.1 Lagerung der Baustoffe

Absätze werden ergänzt:

Flüssige Betonzusatzmittel, die gemäß Herstellererklärung nach DIN EN 934-1:2008-04, Tabelle 1, Zeile 1 und Fußnote a) zum Absetzen bzw. Entmischen neigen, dürfen verwendet werden, wenn das Betonzusatzmittel am Verwendungsort vorher durch geeignete Maßnahmen homogenisiert wird.

Pulverförmige Betonzusatzmittel, die gemäß Herstellererklärung nach DIN EN 934-1:2008-04, Tabelle 1, Zeile 1 und Fußnote a) zum Entmischen neigen, dürfen verwendet werden, wenn das Betonzusatzmittel am Verwendungsort vorher durch geeignete Maßnahmen homogenisiert oder durch geeignete Verpackungseinheiten mischungskonform dosiert wird.

9.6.2.2 Dosiereinrichtung

Der zweite Absatz wird ergänzt durch:

Hinsichtlich der Anzahl der Skalenintervalle der Wägeeinrichtung gilt das Eichgesetz.

DIN 1045-2:2008-08**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 ersetzt durch:

Wenn Zusatzmittel verwendet werden, müssen sie während des Hauptmischganges zugegeben werden, sofern es sich nicht um Fließmittel handelt, die nach dem Hauptmischgang zugegeben werden dürfen. In letzterem Fall muss der Beton nochmals gemischt werden, bis sich das Zusatzmittel vollständig in der Mischung verteilt hat und voll wirksam ist. Pulverförmige Betonzusatzmittel dürfen nicht im Fahrmischer zugegeben werden.

Die Anmerkung wird normativ:

In einem Fahrmischer 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 achte Absatz, vierter Satz wird ersetzt durch:

Anhang H ist normativ anzuwenden.

In Tabelle 22, Zeile 14, Spalte „Überprüfung/Prüfung“ wird prEN 1008:1997 ersetzt durch:

DIN EN 1008

Tabelle 22, Zeile 15, wird hinzugefügt:

Tabelle 22 — Kontrolle der Betonausgangsstoffe (fortgesetzt)

Zelle	Betonausgangsstoff	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
15	Restwasser aus Wiederaufbereitungsanlagen nach DIN EN 1008	Überprüfung der Eignung des Restwassers nach DIN EN 1008:2002-10, Tabelle 1	Sicherstellen, dass das Restwasser frei von betonschädlichen Bestandteilen ist	Im ersten Monat nach Betriebsbeginn oder nach Beginn der Überwachung mindestens wöchentlich, vom 2. bis zum 6. Monat monatlich; danach ist mindestens halbjährlich zu prüfen Im Verdachtsfall Chloridgehalt und Sulfatgehalt mindestens produktionstäglich

In Tabelle 24, Zeile 16, Spalte 2 wird prEN 12390-3:1999 ersetzt durch: DIN EN 12390-3

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 wird 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

Die Überschrift wird ersetzt durch:

„Bewertung und Überwachung der Produktionskontrolle sowie Zertifizierung des Betons“

Der Abschnitt wird ersetzt durch:

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

11 Bezeichnung für Beton nach Eigenschaften

Der vierte Spiegelstrich wird ersetzt durch:

— Art der Verwendung (unbewehrt, Beton mit Betonstahlbewehrung, Spannbeton) oder die in Tabelle 10 definierte Klasse des Chloridgehaltes;

Anhang B (normativ)

Identitätsprüfung für die Druckfestigkeit

Anstelle der Identitätsprüfung nach Anhang B ist die Überprüfung nach DIN 1045-3:2008, A.2, nachzuweisen.

Anhang C (normativ)

Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle

Die Überschrift von Anhang C wird ersetzt:

„Regelungen für die Bewertung und die Überwachung der Produktionskontrolle sowie die Zertifizierung des Betons“

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.

Der vierte Absatz wird ersetzt durch:

Um Vertrauen in die Ergebnisse der Produktionskontrolle herzustellen, muss die Überwachungsstelle Einzelprüfungen zeitgleich zu denen des Herstellers durchführen. Die Einzelprüfungen müssen von einer bauaufsichtlich anerkannten Überwachungsstelle außerhalb des Herstellwerks durchgeführt werden.

Die Anmerkung wird ersetzt durch:

ANMERKUNG Auf der Grundlage dieses Berichts wird die anerkannte Zertifizierungsstelle über die Zertifizierung des Betons entscheiden (siehe C.3.1).

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 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 σ zu berechnen.

— Für die stetige Herstellung:

Plausibilität des Nachweises der Konformität für die stetige Herstellung nach Tabelle 14, Zeile 3.

Sowohl für die Erstherstellung als auch für die stetige Herstellung ist die Plausibilität der Druckfestigkeitsprüfergebnisse anzunehmen, wenn ein durchzuführender Test auf Normalverteilung der Druckfestigkeitsprüfergebnisse 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

Die Überschrift des Abschnitts wird ersetzt durch:

„Zertifizierung des Betons“

Der Abschnitt wird ersetzt durch:

Die Zertifizierungsstelle zertifiziert den Beton auf der Grundlage eines Berichtes der Überwachungsstelle, in dem angegeben ist, dass die Produktionseinheit die Erstbewertung der Produktionskontrolle zur Zufriedenheit der Überwachungsstelle bestanden hat und der Beton den Anforderungen dieser Norm entspricht.

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

DIN 1045-2:2008-08

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 D
(informativ)**

Literaturhinweise

Die Literaturhinweise werden ergänzt:

DAfStb Heft 337 „Verhalten von Beton bei hohen Temperaturen“

DAfStb Heft 526 „Erläuterungen zu den Normen DIN EN 206-1, DIN 1045-2, DIN 1045-3, DIN 1045-4 und DIN EN 12620“

**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.3.4, F.4.1, F.4.2 sowie F.5 ersetzt.

Die Anmerkung wird hinzugefügt:

ANMERKUNG Die Anforderungen in den Tabellen F.2.1, F.2.2 und F.3.1 bis 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 — Teil 1

Zeile	Expositionsklassen	Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko χ_0^a	Bewehrungskorrosion									
			durch Karbonatisierung verursachte Korrosion				durch Chloride verursachte Korrosion					
			XC1	XC2	XC3	XC4	Chloride außer aus Meerwasser			Chloride aus Meerwasser		
					XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3		
1	Höchstzulässiger w/z	—	0,75	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45				
2	Mindestdruckfestigkeitsklasse ^b	C8/10	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37 ^d	C35/45 ^{d,e}	C35/45 ^d				
3	Mindestzementgehalt ^c in kg/m^3	—	240	260	280	300	320	320	Siehe XD1	Siehe XD2	Siehe XD3	
4	Mindestzementgehalt ^c 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 Gilt nicht für Leichtbeton.
^c Bei einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 63 mm darf der Zementgehalt um 30 kg/m^3 reduziert werden.
^d Bei Verwendung von Luftporenbeton, z. B. aufgrund gleichzeitiger Anforderungen aus der Expositionsklasse XF, eine Festigkeitsklasse niedriger. In diesem Fall darf Fußnote ^a nicht angewendet werden.
^e Bei langsam und sehr langsam erhärtenden Betonen ($r < 0,30$) eine Festigkeitsklasse niedriger. Die Druckfestigkeit zur Einteilung in die geforderte Druckfestigkeitsklasse nach 4.3.1 ist auch in diesem Fall an Probekörpern im Alter von 28 Tagen zu bestimmen. In diesem Fall darf Fußnote ^d nicht angewendet werden.

Tabelle F.2.2 — Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton — Teil 2

Zeile	Expositionsklassen	Betonkorrosion													
		Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung			Verschleißbeanspruchung ^h						
		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 ^b	C25/30	C25/30	C35/45 ^e	C25/30	C35/45 ^e	C30/37	C25/30	C35/45 ^{d,e}	C35/45 ^d	C30/37 ^d	C30/37 ^d	C30/37 ^d	C35/45 ^d	C35/45 ^d
3	Mindestzementgehalt ^c in kg/m ³	280	300	320	300	320	320	280	320	320	300 ^l	300 ^l	320 ^l	320 ^l	
4	Mindestzementgehalt ^c bei Anrechnung von Zusatzstoffen in kg/m ³	270	270 ^g	270 ^g	270	270	270 ^g	270	270	270	270	270	270	270	270
5	Mindest-Luftgehalt in %	—	f	—	f	—	f, j	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Andere Anforderungen	Gesteinskörnungen für die Expositionsklassen XF1 bis XF4						—	—	—	—	Oberflächenbehandlung des Betons ^k		—	Einstreuen von Hartstoffen nach DIN 1100
		F ₄	MS ₂₅		F ₂		MS ₁₈								

b, c, d und 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 Die Anrechnung auf den Mindestzementgehalt und den Wasserzementwert ist nur bei Verwendung von Flugasche zulässig. Weitere Zusatzstoffe des Typs II dürfen zugesetzt, aber nicht auf den Zementgehalt oder den w/z angerechnet werden. Bei gleichzeitiger Zugabe von Flugasche und Silikastaub ist eine Anrechnung auch für die Flugasche ausgeschlossen.

h Es dürfen nur Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 verwendet werden.

i Höchstzementgehalt 360 kg/m³, 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, DIN EN 197-4, DIN 1164-10, DIN 1164-12 und FE-Zemente sowie CEM I-SE und CEM II-SE nach DIN 1164-11 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2^a

Expositionsklassen X = gültiger Anwendungsbereich O = für die Herstellung nach dieser Norm nicht anwendbar			Kein Korrosions-/Angriffsrisiko	Bewehrungskorrosion									Betonangriff									Spannstahlverträglichkeit	
				durch Karbonatisierung verursachte Korrosion					durch Chloride verursachte Korrosion				Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung			Verschleiß			
									andere Chloride als Meerwasser		Chloride aus Meerwasser												
				X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^d	XA3 ^d		XM1
CEM I			X	X	X	X	X	X	X	X	X	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A/B	P/Q	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	O	X	X	X	X	X	X	O
	A/B	V ⁱ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	W ⁱ	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	B		X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	A/B	T	X	X	X	X	X	X	X	X	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	X	X	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	A	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	A	M ^{ei}	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
B	X		O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
CEM III	A		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^b	X	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^c	X	X	X	X	X	X	X
	C		X	O	X	O	O	O	X	O	O	X	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O	O
CEM IV^{ei}	A		X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	B		X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
CEM V^{ei}	A		X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	B		X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

^a bis ^d siehe Fußnoten in Tabelle F.3.3.

Tabelle F.3.2 — Anwendungsbereiche für CEM-II-M-Zemente mit drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1, DIN 1164-10, DIN 1164-12 und FE-Zemente sowie CEM II-SE nach DIN 1164-11 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2^a

Expositionsklassen X = gültiger Anwendungsbereich O = für die Herstellung nach dieser Norm nicht anwendbar			Kein Korrosions-/Angriffsrisiko	Bewehrungskorrosion									Betonangriff									Spannstahlverträglichkeit			
				durch Karbonatisierung verursachte Korrosion ^f					durch Chloride verursachte Korrosion				Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung			Verschleiß					
									andere Chloride als Meerwasser		Chloride aus Meerwasser														
				X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^d	XA3 ^a		XM1	XM2	XM3
CEM II	A	S-D; S-T; S-LL; D-T; D-LL; T-LL; S-V ⁱ ; V-T ⁱ ; V-LL ⁱ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		S-P; D-P; D-V ⁱ ; P-V ⁱ ; P-T; P-LL;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^f
	B	S-D; S-T; D-T; S-V ⁱ ; V-T ⁱ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		S-P; D-P; D-V ⁱ ; P-T; P-V ⁱ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^f
		S-LL; D-LL; P-LL; V-LL ⁱ ; T-LL	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X ^f

^a, ^d, ^f, ⁱ siehe Fußnoten in Tabelle F.3.3.

Tabelle F.3.3 — Anwendungsbereiche für Zemente CEM IV und CEM V mit zwei bzw. drei Hauptbestandteilen nach DIN EN 197-1, DIN 1164-10, DIN 1164-12 und FE-Zemente nach DIN 1164-11 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2^a

Expositionsklassen X = gültiger Anwendungsbereich O = für die Herstellung nach dieser Norm nicht anwendbar			Kein Angriffsrisiko durch Korrosion	Bewehrungskorrosion									Betonangriff							Spannstahlverträglichkeit				
				durch Karbonatisierung verursachte Korrosion					durch Chloride verursachte Korrosion				Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung				Verschleiß			
									andere Chloride als Meerwasser		Chloride aus Meerwasser													
				X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1		XA2 ^d	XA3 ^d	XM1	XM2
CEM IV	B	(P ^g)																						
CEM V	A	(S-P ^h)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	O	X	X	X	X	O	O	O
	B																							

^a Sollen Zemente, die nach dieser Tabelle nicht anwendbar sind, verwendet werden, bedürfen sie einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

^b Festigkeitsklasse ≥ 42,5 oder Festigkeitsklasse 32,5 R mit einem Hüttensand-Massenanteil von ≤ 50 %

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

a) Meerwasserbauteile: w/z ≤ 0,45; Mindestfestigkeitsklasse C 35/45 und z ≥ 340 kg/m³

b) Räumerlaufbahnen w/z ≤ 0,35; Mindestfestigkeitsklasse C40/50 und z ≥ 360 kg/m³; 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 SO₄²⁻ ≤ 1 500 mg/l anstelle von HS-Zement eine Mischung aus Zement und Flugasche verwendet werden (siehe 5.2.5.2.2).
ANMERKUNG Bis zum Vorliegen von DIN EN 197-1/A2 sind für HS-Zement die Festlegungen in DIN 1164-10 zu beachten. Sobald DIN EN 197-1/A2 anwendbar ist, gelten die Anforderungen an HS-Zement als erfüllt, wenn nach DIN EN 197-1/A2 Zement mit hohem Sulfatwiderstand verwendet wird (CEM I-SR 3 oder niedriger, CEM III/B-SR, CEM III/C-SR).

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

^g gilt nur für Trass nach DIN 51043 als Hauptbestandteil bis maximal 40 % Massenanteil

^h gilt nur für Trass nach DIN 51043 als Hauptbestandteil

ⁱ Zemente zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2 dürfen nur Flugaschen mit bis zu 5 % Glühverlust enthalten.

Nds. MBl. Nr. 29 a/2009

Tabelle F.3.4 — Anwendungsbereiche für Zemente nach DIN EN 14216 zur Herstellung von Beton nach DIN 1045-2^a

Expositionsklassen X = gültiger Anwendungsbereich O = für die Herstellung nach dieser Norm nicht anwendbar		Kein Korrosions-/Angriffsrisiko	Bewehrungskorrosion									Betonangriff									Spannstahlverträglichkeit	
			durch Karbonatisierung verursachte Korrosion				durch Chloride verursachte Korrosion					Frostangriff				Aggressive chemische Umgebung			Verschleiß			
							andere Chloride als Meerwasser			Chloride aus Meerwasser												
			X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^d	XA3 ^d		XM1
VLH	III/B	X	O	X	O	O	O	X	O	O	X	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O	O
	III/C																					
	IV/A ⁱ																					
	IV/B ⁱ	X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	V/A ⁱ																					
	V/B ⁱ																					

^a Sollen Zemente, die nach dieser Tabelle nicht anwendbar sind, verwendet werden, bedürfen sie einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

^{d, i} siehe Fußnote in Tabelle F.3.3

Tabelle F.4.1 — Höchstzulässiger Mehlkorngelalt für Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 16 mm bis 63 mm bis Betonfestigkeitsklassen C50/60 und LC 50/55 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 der Betonfestigkeitsklasse C55/67 und LC 55/60 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, 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.

Die Zeilennummern in den folgenden Tabellen H.1, H.2 und H.3 beziehen sich auf jene in den Tabellen 22, 23 und 24 und ersetzen oder ergänzen die entsprechenden Anforderungen.

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

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

	Beton- ausgangsstoff	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

	Ausstattung	Überprüfung/ Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
3a	Wägeeinrichtungen für Zement, Gesteinskörnung, Zusatzstoffe	Prüfung der Wägegenauigkeit	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	Wassermesser	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

	Prüfgegenstand	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 Versuchsversuch festgelegten Konsistenz	unmittelbar vor Verlassen des Werkes und unmittelbar vor und nach Fließmittelzugabe an jedem Mischfahrzeug
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.

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.

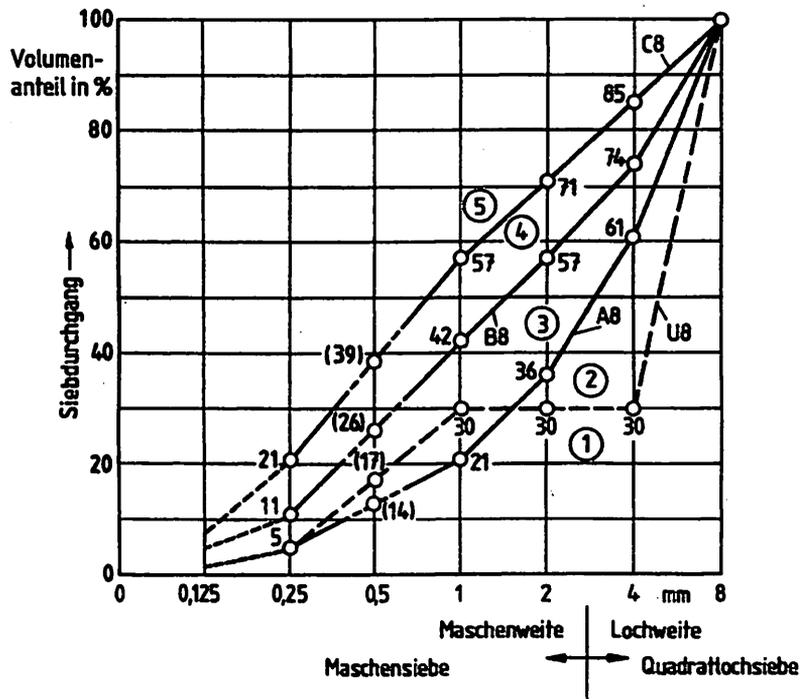


Bild L.1 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 8 mm

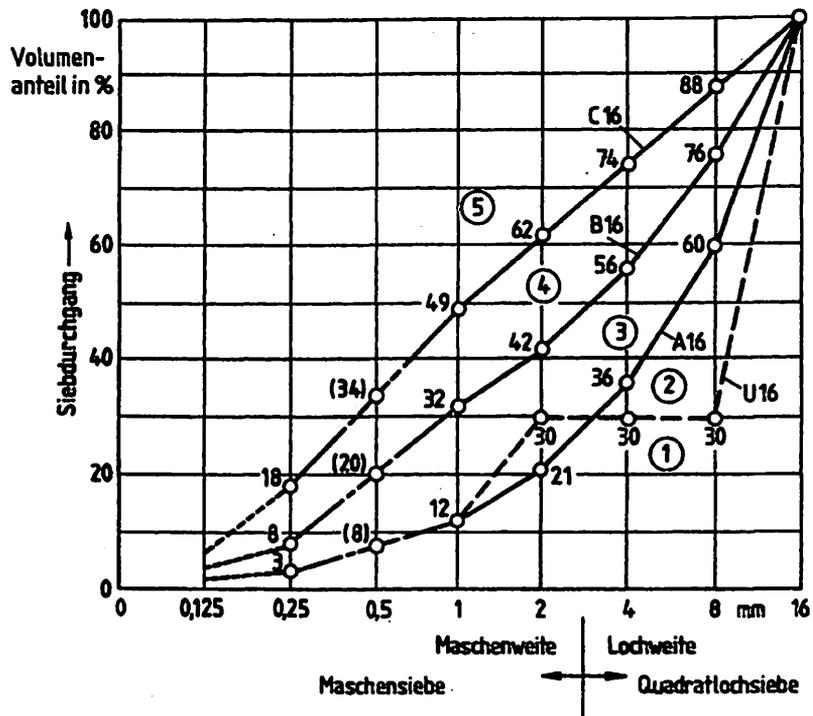


Bild L.2 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 16 mm

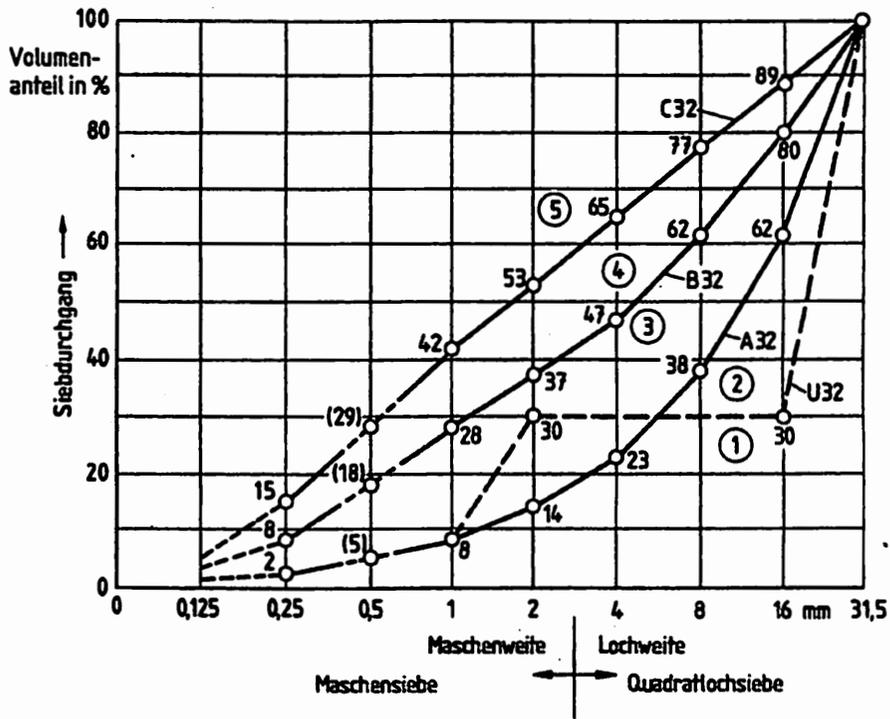


Bild L.3 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 32 mm

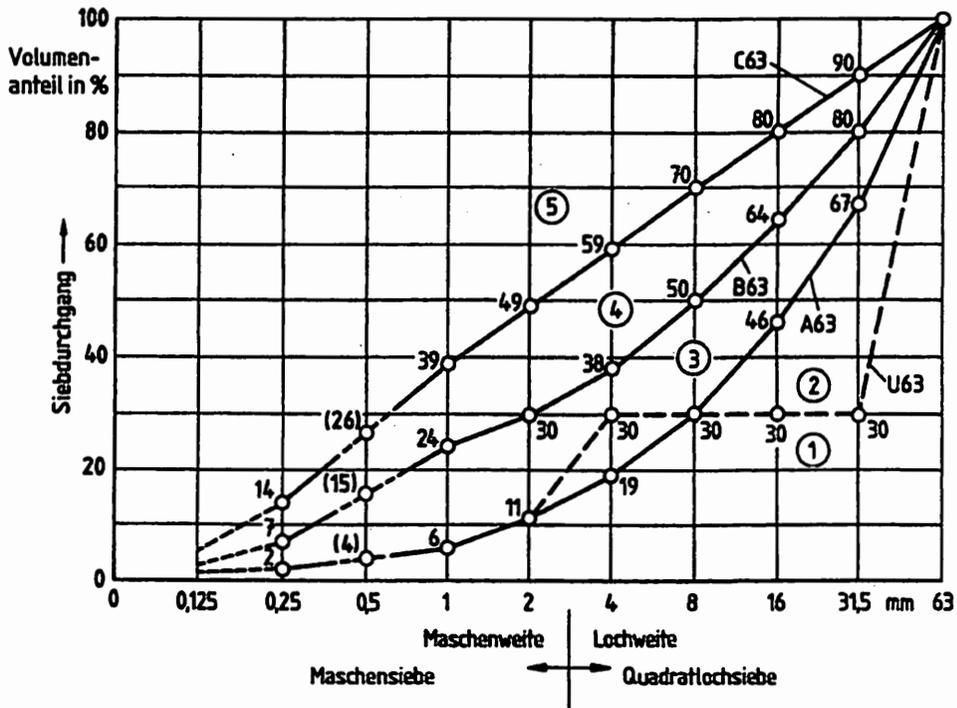


Bild L.4 — Sieblinien mit einem Größtkorn von 63 mm

Anhang U (normativ)

Anforderungen für die Verwendung von Gesteinskörnungen

Der normative Anhang U legt mit den Tabellen U.1, U.2, U.3 und U.4 Anforderungen an Gesteinskörnung nach DIN EN 12620 und DIN EN 13055-1 für die Verwendung in Beton nach dieser Norm fest.

Tabelle U.1 — Regelanforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620

Spalte	1	2	3
Zeile	Eigenschaft	DIN EN 12620	Regelanforderung
1	Kornzusammensetzung		
1a	Grobe Gesteinskörnungen mit $D/d \leq 2$ oder $D \leq 11,2$	4.3.2	$G_{C85/20}$
1b	Feine Gesteinskörnungen	4.3.3	Toleranzen nach DIN EN 12620:2003-04, Tabelle 4
1c	Korngemische	4.3.5	G_{A90}
2	Kornform	4.4	FI_{50} oder SI_{55}
3	Muschelschalengehalt für aus dem Meer gewonnene grobe Gesteinskörnung	4.5	SC_{10}
4	Feinanteile		
4a	Grobe Gesteinskörnung	4.6	$f_{1,5}$
4b	Natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung 0/8	4.6	f_3
4c	Korngemisch	4.6	f_3
4d	Feine Gesteinskörnung	4.6	f_3
5	Widerstand gegen Zertrümmerung	5.2	LA_{NR} oder SZ_{NR}
6	Widerstand gegen Verschleiß von groben Gesteinskörnungen	5.3	M_{DENR}
7	Widerstand gegen Polieren	5.4.1	PSV_{NR}
8	Widerstand gegen Oberflächenabrieb	5.4.2	AAV_{NR}
9	Widerstand gegen Abrieb durch Spike-Reifen	5.4.3	A_{NR}
10	Frost-Tau-Widerstand	5.7.1	F_4
11	Magnesiumsulfat-Widerstandsfähigkeit	5.7.1	MS_{NR}
12	Chloride	6.2	Chloridgehalt $\leq 0,04$ % Massenanteil
13	Säurelösliches Sulfat für alle Gesteinskörnungen außer Hochofenstückschlacken	6.3.1	$AS_{0,8}$
14	Säurelösliches Sulfat für Hochofenstückschlacken	6.3.1	$AS_{1,0}$
15	Gesamtschwefel für alle Gesteinskörnungen außer Hochofenstückschlacken	6.3.2	≤ 1 % Massenanteil
16	Gesamtschwefel für Hochofenstückschlacken	6.3.2	≤ 2 % Massenanteil
17	Leichtgewichtige organische Verunreinigungen		
17a	Feine Gesteinskörnung	6.4.1 und G.4	$\leq 0,5$ % Massenanteil
17b	Grobe Gesteinskörnung, natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung 0/8 und Korngemisch	6.4.1 und G.4	$\leq 0,1$ % Massenanteil

Tabelle U.2 — Andere Anforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620

Spalte	1	2	3
Zelle	Eigenschaft	DIN EN 12620	Anforderung
10	Frost-Tau-Widerstand	5.7.1	F ₂ für XF3
11	Magnesiumsulfat-Widerstandsfähigkeit ^a	5.7.1	MS ₂₅ für XF2, MS ₁₈ für XF4
12	Chloride ^b	6.2	Chloridgehalt ≤ 0,02 % Massenanteil für Beton mit Spannstahlbewehrung Chloridgehalt ≤ 0,15 % Massenanteil für Beton ohne Betonstahlbewehrung oder anderes eingebettetes Metall

^a Alternativ zu den Anforderungen an die Magnesiumsulfatwiderstandsfähigkeit in DIN EN 12620 kann auch eine Prüfung unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung, wie sie in E DIN EN 1367-6 beschrieben ist, vereinbart werden.

Für die Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstandes einer Gesteinskörnung unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung, wie in E DIN EN 1367-6 beschrieben, können derzeit keine allgemein anwendbaren Anforderungswerte angegeben werden. Wenn bei diesem Versuch jedoch ein Masseverlust von > 8 % festgestellt wird, sollte der ausreichende Frost-Tausalz-Widerstand im Betonversuch nach DIN V 18004:2004-04, Abschnitt 4, mit Beton der dort angegebenen Zusammensetzung nachgewiesen werden.

Gesteinskörnungen, deren Masseverlust ≤ 8 % beträgt, können nach bisherigen Erfahrungen für die gleichen Anwendungsgebiete eingesetzt werden wie Gesteinskörnungen der Kategorien MS₁₈ bis MS₃₅ nach DIN EN 12620.

Gesteinskörnungen, die die Anforderungen der Kategorie MS₂₅ oder MS₁₈ nach DIN EN 12620 nicht erfüllen oder deren Masseverlust bei Prüfung unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung, wie in E DIN EN 1367-6 beschrieben, > 8 % beträgt, können in den Expositionsklassen XF2 bzw. XF4 nach Tabelle F.2.2 nur eingesetzt werden, wenn bei der Frost-Tausalz-Prüfung nach DIN V 18004:2004-04, Abschnitt 4, der Beton der dort angegebenen Zusammensetzung nach 56 Frost-Tauwechseln keine größere Abwitterung aufweist als 500 g/m².

ANMERKUNG Der angegebene Grenzwert ist als vorläufig anzusehen, da noch nicht genügend Erfahrungen mit der Anwendung des Prüfverfahrens im Bereich der Beurteilung von Gesteinskörnungen vorliegen. Andere Grenzwerte können deshalb im Einzelfall vereinbart werden.

^b Andernfalls ist der Chloridgehalt des Betons nach 5.2.7 nachzuweisen.

Tabelle U.3 — Regelanforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1

Spalte	1	2	4
Zeile	Eigenschaft	DIN EN 13055-1	Anforderung
1	Kornzusammensetzung	4.3.1	$D/d \geq 1,4$
2	Feinanteile		Deklaration
2a	Grobe leichte Gesteinskörnung	4.6	$f_{1,5}$ (nur natürliche leichte Gesteinskörnung)
2b	Korngemisch	4.6	f_3 (nur natürliche leichte Gesteinskörnung)
2c	Feine leichte Gesteinskörnung	4.6	f_3 (nur natürliche leichte Gesteinskörnung)
3	Kornrohichte ^a	4.2.2	Deklaration
4	Wasseraufnahme (w_{60}) ^b	4.8	Deklaration
5	Kornfestigkeit ^c	4.10	Zulässige Abweichung vom deklarierten Wert $\leq 15 \%$
6	Frost-Tau-Widerstand ^d	4.13	F ₄ für XF1
7	Chloride ^e	5.2	$\leq 0,04 \%$ Massenanteil für Beton mit Betonstahlbewehrung
8	Säurelösliches Sulfat	5.3.1	$\leq 0,8 \%$ Massenanteil
9	Gesamtschwefel	5.3.2	$\leq 1 \%$ Massenanteil
10	Glühverlust (nur Kesselsand)	5.4	$\leq 5,0 \%$ Massenanteil
11	Organische Bestandteile ^f	5.5	Deklaration

^a Alternativ darf für leichte Gesteinskörnungen die wirksame Kornrohichte nach DIN V 18004:2004-04, 5.2.4.2, herangezogen werden, wenn sie nicht mehr als $\pm 15 \%$ vom deklarierten Wert abweicht, höchstens jedoch um $\pm 150 \text{ kg/m}^3$.

^b Alternativ darf für leichte Gesteinskörnungen die Wasseraufnahme (w_{BVK}) nach DIN V 18004:2004-04, 5.3, herangezogen werden. Die Wasseraufnahme (w_{60}) darf alternativ auch nach DIN V 18004:2004-04, Abschnitt 7, bestimmt werden.

^c Alternativ darf für leichte Gesteinskörnungen die Kornfestigkeit nach DIN V 18004:2004-04, 5.4, bestimmt werden.

^d Alternativ können leichte Gesteinskörnungen, die die Anforderungen der Kategorie F4 nach DIN EN 12620, Tabelle 18, nicht erfüllen, in der Expositionsklasse XF1 nach Tabelle F.2.2, nur eingesetzt werden, wenn bei der Prüfung des Frostwiderstands nach DIN V 18004:2004-04, Abschnitt 4, der Beton der dort angegebenen Zusammensetzung nach 56 Frost-Tauwechseln keine größere Abwitterung aufweist als 500 g/m^2 . Alternativ darf die Verwendbarkeit des Betons mit der tatsächlichen Zusammensetzung in der Expositionsklasse XF1 nach demselben Verfahren nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Der angegebene Grenzwert ist als vorläufig anzusehen, da noch nicht genügend Erfahrungen mit der Anwendung des Prüfverfahrens im Bereich der Beurteilung von Gesteinskörnungen vorliegen. Andere Grenzwerte können deshalb im Einzelfall vereinbart werden.

^e Andernfalls ist der Chloridgehalt des Betons nach Abschnitt 5.2.7 nachzuweisen.

^f Natürliche leichte Gesteinskörnungen sind hinsichtlich der Auswirkung auf die Erstarrungszeit und die Druckfestigkeit des Betons nach DIN EN 1744-1:1998-05, 15.3, zu beurteilen.

DIN 1045-2:2008-08

Tabelle U.4 — Andere Anforderungen für Gesteinskörnungen nach DIN EN 13055-1

Spalte	1	2	3
Zelle	Eigenschaft	DIN EN 13055-1	Anforderung
11	Frost-Tau-Widerstand ^a	4.13	F ₂ für XF3
12	Frost-Tausalz-Widerstand ^b		
13	Chloride ^c	5.2	<p>≤ 0,02 % Massenanteil für Beton mit Spannstahlbewehrung</p> <p>≤ 0,15 % Massenanteil für Beton ohne Betonstahlbewehrung oder anderes eingebettetes Metall</p>
<p>^a Alternativ zu den Anforderungen an den Frost-Tau-Widerstand in DIN EN 13055-1 kann auch eine Prüfung im Betonversuch erfolgen. Leichte Gesteinskörnungen können in den Expositionsklassen XF3 nach Tabelle F.2.2 eingesetzt werden, wenn bei der Frost-Tausalz-Prüfung nach DIN V 18004:2004-04, Abschnitt 4.2, der Beton der dort angegebenen Zusammensetzung nach 56 Frost-Tauwechseln keine größere Abwitterung aufweist als 500 g/m². Alternativ darf die Verwendbarkeit des Betons mit der tatsächlichen Zusammensetzung in der Expositionsklasse XF3 nach demselben Verfahren nachgewiesen werden.</p> <p>^b Leichte Gesteinskörnungen können in den Expositionsklassen XF2 bzw. XF4 nach Tabelle F.2.2 eingesetzt werden, wenn bei der Frost-Tausalz-Prüfung nach DIN V 18004:2004-04, Abschnitt 4.3, der Beton der dort angegebenen Zusammensetzung nach 56 Frost-Tauwechseln keine größere Abwitterung aufweist als 500 g/m². Alternativ darf die Verwendbarkeit des Betons mit der tatsächlichen Zusammensetzung in den Expositionsklassen XF2 bzw. XF4 nach demselben Verfahren nachgewiesen werden.</p> <p>ANMERKUNG Die angegebenen Grenzwerte sind als vorläufig anzusehen, da noch nicht genügend Erfahrungen mit der Anwendung des Prüfverfahrens im Bereich der Beurteilung von leichten Gesteinskörnungen vorliegen. Andere Grenzwerte können deshalb im Einzelfall vereinbart werden.</p> <p>^c Andernfalls ist der Chloridgehalt des Betons nach 5.2.7 nachzuweisen.</p>			