



ÖNORM B 4710-1

Ausgabe: 2007-10-01

Beton

Teil 1: Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis

(Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206-1 für Normal- und Schwerbeton)

Concrete — Part 1: Specification, production, use and verification of conformity
(Rules for the implementation of ÖNORM EN 206-1 for normal and heavy concrete)

Béton — Partie 1: Spécification, production, application et vérification de la conformité
(Règles pour la mise en application de l'ÖNORM EN 206-1 pour béton normal et lourd)

Diese ÖNORM sieht die **Kennzeichnung** „ÖNORM B 4710-1 geprüft“ bzw. „ B 4710-1 geprüft“ vor.

Medieninhaber und Hersteller

ON Österreichisches Normungsinstitut
Austrian Standards Institute
Heinestraße 38, 1020 Wien

Copyright © ON 2007. Alle Rechte vorbehalten!

Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ON gestattet!
E-Mail: copyright@on-norm.at

Verkauf von in- und ausländischen Normen und Regelwerken durch

ON Österreichisches Normungsinstitut
Austrian Standards Institute
Heinestraße 38, 1020 Wien
E-Mail: sales@on-norm.at
Internet: www.on-norm.at/shop
Fax: (+43 1) 213 00-818
Tel.: (+43 1) 213 00-805

www.ris.bka.gv.at

ICS 91.100.30

Ersatz für ÖNORM B 4710-1:2004-04 und
ÖNORM B 5017:2000-10

zuständig ON-Komitee ON-K 010
Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau

ÖNORM B 4710-1:2007**Inhalt**

Vorwort	8
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	17
4 Klasseneinteilung	26
4.1 Expositionsclassen, bezogen auf die Umweltbedingungen	26
4.2 Frischbeton und Beton während der Erhärtung	31
4.2.1 Konsistenzclassen	31
4.2.2 Classen bezogen auf das Größtkorn der Gesteinskörnung (GK)	32
4.2.3 Classen in Abhängigkeit von der Betonart	32
4.2.4 Betonklasse mit geringer Blutneigung (BL)	33
4.2.5 Classen bezogen auf die Wärmeentwicklung (W) bei der Erhärtung	33
4.2.6 Classen bezogen auf verlängerte Verarbeitungszeit (VV)	33
4.2.7 Classen bezogen auf verzögerte Anfangserhärtung (VA)	34
4.2.8 Classen bezogen auf die Festigkeitsentwicklung (Erhärtung) des Betons	34
4.2.9 Betonclassen bezogen auf reduziertes Schwinden (RS) oder stark reduziertes Schwinden (RRS)	34
4.3 Festbeton	34
4.3.1 Druckfestigkeitsclassen	34
4.3.2 Rohdichteklassens (D) für Leichtbeton	35
4.3.3 Beton mit festgelegter Abreißfestigkeit A	35
4.3.4 Beton mit festgelegter Spaltzugfestigkeit (TK)	36
4.3.5 Beton mit stark erhöhtem Feuerwiderstand (BBG)	36
4.3.6 Beton für die Beaufschlagung mit Treibstoffen und sonstigen Mineralölen – Undurchlässigkeit und Beständigkeit	36
4.3.7 Hochleistungsbeton für Siedlungswasserbauten (HL-SW)	36
4.3.8 Hochleistungsbeton für konstruktive Zwecke (HL-B)	36
4.3.9 Trinkwassertauglichkeit	36
4.4 Betonkategorien	36
4.5 Sonstige Güteeigenschaften	37
5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren	37
5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe	37
5.1.1 Allgemeines	37
5.1.2 Zement	37
5.1.3 Gesteinskörnung	38
5.1.4 Zugabewasser	38
5.1.5 Zusatzmittel	39
5.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsmehl und Pigmente)	39
5.1.7 Sonstige Betonausgangsstoffe	39
5.2 Grundanforderungen an die Zusammensetzung des Betons	39
5.2.1 Allgemeines	39
5.2.2 Wahl des Zements	40
5.2.3 Verwendung von Gesteinskörnungen	41
5.2.4 Verwendung von Restwasser	47
5.2.5 Verwendung von Zusatzstoffen	50
5.2.6 Verwendung von Zusatzmitteln	55
5.2.7 Chlorigehalt	55
5.2.8 Betontemperatur und Wärmeentwicklung bei der Erhärtung	56
5.2.9 Mehlkorngehalt	57

5.3	Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsklassen.....	58
5.3.1	Allgemeines.....	58
5.3.2	Grenzwerte für die Betonzusammensetzung.....	58
5.3.3	Leistungsbezogene Entwurfsverfahren	63
5.4	Anforderungen an Frischbeton	63
5.4.1	Konsistenz.....	63
5.4.2	Zementgehalt, Wassergehalt und Wassorzementwert	64
5.4.3	Luftgehalt des Frischbetons.....	65
5.4.4	Größtkorn der Gesteinskörnung	65
5.4.5	Anforderungen in Abhängigkeit von der Betonart.....	66
5.4.6	Beton mit geringer Blutneigung (BL).....	66
5.4.7	Beton mit reduziertem Schwinden (RS) bzw. Beton mit stark reduziertem Schwinden (RRS) ..	66
5.4.8	Zusätzliche Anforderungen für Beton mit Ausbreitklassen \geq F52	67
5.4.9	Zusätzliche Anforderungen für Beton mit verlängerter Verarbeitungszeit (VV)	68
5.4.10	Zusätzliche Anforderungen für Beton mit verzögerter Anfangserhärtung (VA)	68
5.5	Anforderungen an Festbeton	69
5.5.1	Festigkeit	69
5.5.2	Rohdichte	70
5.5.3	Wassereindringwiderstand.....	70
5.5.4	Brandverhalten.....	70
5.5.5	Luftporenkennwerte am Festbeton.....	71
5.5.6	Verschleißwiderstand.....	71
5.5.7	Beton mit festgelegter Abreißfestigkeit (A)	71
5.5.8	Wassereindringtiefe von Hochleistungsbeton HL-SW und HL-B.....	71
5.6	Anforderungen an Rezeptbeton (Standardbeton)	71
6	Festlegung des Betons	72
6.1	Allgemeines.....	72
6.2	Festlegung für Beton nach Eigenschaften	72
6.2.1	Allgemeines.....	72
6.2.2	Grundlegende Anforderungen	73
6.2.3	Zusätzliche Anforderungen	74
6.3	Festlegung für Beton nach Zusammensetzung	74
6.3.1	Allgemeines.....	74
6.3.2	Grundlegende Anforderungen	74
6.3.3	Zusätzliche Anforderungen	74
6.4	Festlegung für Standardbeton (Rezeptbeton)	75
7	Lieferung von Frischbeton	75
7.1	Informationen vom Verwender an den Betonhersteller.....	75
7.2	Informationen vom Betonhersteller für den Verwender	75
7.3	Lieferschein für Transportbeton	77
7.4	Lieferangaben für Baustellenbeton	78
7.5	Konsistenz bei Lieferung	79
8	Konformitätskontrolle und Konformitätskriterien.....	79
8.1	Allgemeines.....	79
8.2	Konformitätskontrolle für Beton nach Eigenschaften.....	80
8.2.1	Konformitätskontrolle für die Druckfestigkeit.....	80
8.2.2	Konformitätskontrolle für die Spaltzugfestigkeit).....	86
8.2.3	Konformitätskontrolle für andere Eigenschaften als die Festigkeit.....	87
8.3	Konformitätskontrolle für Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton	90
8.4	Maßnahmen bei Nichtkonformität des Produktes.....	91
8.4.1	Fehlender Konformitätsnachweis am Frischbeton	92
8.4.2	Fehlender Konformitätsnachweis am erhärteten Beton.....	92
8.5	Übereinstimmungslenkung für Rezeptbeton.....	93
8.6	Zusätzliche Konformitätsnachweise durch den Verwender des Betons, wenn dieser mit dem Hersteller nicht ident ist.....	93
8.6.1	Verwendung von zertifiziertem Beton	93

ÖNORM B 4710-1:2007

8.6.2	Verwendung von nicht zertifiziertem Beton	93
9	Produktionskontrolle	94
9.1	Allgemeines	94
9.2	Systeme der Produktionskontrolle	94
9.3	Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen	94
9.4	Prüfung.....	95
9.5	Betonzusammensetzung, Erstprüfung und Betonsortenverzeichnis	96
9.6	Personal und Ausstattung	97
9.6.1	Personal	97
9.6.2	Ausstattung	97
9.7	Dosieren der Ausgangsstoffe	99
9.8	Mischen des Betons	101
9.9	Verfahren der Produktionskontrolle	101
10	Beurteilung der Konformität	109
10.1	Allgemeines	109
10.2	Bewertung, Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle	109
11	Bezeichnung für Beton nach Eigenschaften.....	110
12	Empfohlene Betonsorten	110
12.1	Auswahlkriterien	110
12.2	Betonsorte geeignet für Unterlags- und Füllbeton.....	111
12.3	Betonsorten geeignet für Bauteile ohne Bewehrung und/oder eingebettete Metallteile und mit ausschließlich statischer und/oder dynamischer Einwirkung.....	111
12.4	Betonsorten geeignet für Bauteile mit Bewehrung und/oder eingebettete Metallteile und mit ausschließlich statischer und/oder dynamischer Einwirkung.....	111
12.5	Betonsorten geeignet für wasserundurchlässige Bauteile mit statischer und/oder dynamischer Einwirkung.....	112
12.6	Betonsorten geeignet für umweltbelastete Bauteile mit statischer und/oder dynamischer Einwirkung.....	112
12.7	Betonsorten geeignet für Tiefgründungen.....	112
12.8	Betonsorten für landwirtschaftliche Anwendungen.....	113
12.9	Betonsorten für die Beaufschlagung mit Treibstoffen und sonstigen Mineralölen.....	114
12.10	Betonsorten für monolithische Bodenplatten für Industrieböden gemäß ÖNORM B 2211	114
13	Betonkurzbezeichnung für Klasseneinteilung nach häufigen Umweltbeanspruchungen.....	114
14	Einbau des Betons	115
14.1	Allgemeines	115
14.2	Förderung von Beton.....	116
14.2.1	Allgemeines	116
14.2.2	Förderung mit Rutsche.....	116
14.2.3	Förderung mit Kran und Kübel.....	116
14.2.4	Förderung mit Förderbändern (auf Fahrmischern bzw. Förderbandkran).....	116
14.2.5	Förderung mit Pumpe.....	116
14.2.6	Andere Förderverfahren	116
14.3	Einbau und Verdichtung.....	116
14.3.1	Vorbereiten für das Betonieren	116
14.3.2	Verarbeitungszeit	117
14.3.3	Einbau	117
14.3.4	Einbau von Beton für Bohrpfähle und Schlitzwände	117
14.3.5	Einbau von Beton unter Wasser.....	117
14.3.6	Verdichten.....	118
14.3.7	Arbeitsfugen	119
14.4	Betonieren bei kühler und heißer Witterung	119
14.4.1	Betonieren bei kühler Witterung.....	119
14.4.2	Betonieren bei heißer Witterung.....	120
14.5	Nachbehandlung	120
14.6	Ausschalen	121
14.6.1	Allgemeines	121

14.6.2	Seitliche Schalung und Rüstung.....	121
14.6.3	Tragende Schalung und Rüstung	121
14.6.4	Verlängerung und Verkürzung der Ausschallfristen	121
Anhang A (normativ) Erstprüfung		123
A.1	Allgemeines.....	123
A.2	Zuständigkeit für Erstprüfungen	123
A.3	Häufigkeit der Erstprüfungen	123
A.4	Prüfbedingungen	124
A.5	Kriterien für die Annahme von Erstprüfungen	125
A.6	Dokumentation der Erstprüfung	126
Anhang B (normativ) Identitätsprüfung für die Druckfestigkeit und andere relevante Betoneigenschaften		127
B.1	Allgemeines.....	127
B.2	Probenahme- und Prüfplan.....	127
B.3	Identitätskriterien für die Druckfestigkeit	128
B.3.1	Beton mit Zertifizierung der Produktionskontrolle	128
B.3.2	Beton, der nicht einer Zertifizierung der Produktionskontrolle unterliegt	129
B.4	Identitätskriterien für andere relevante Betoneigenschaften	129
B.5	Maßnahmen bei Nichteinhaltung der Anforderungen.....	130
B.5.1	Allgemeines.....	130
B.5.2	Maßnahmen bei Nichterreichen der Festigkeitsklasse.....	130
B.5.3	Maßnahmen bei Nichterreichen sonstiger Betoneigenschaften	131
Anhang C (normativ) Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle des Betonherstellers.....		132
C.1	Allgemeines.....	132
C.1.1	Herstellung von Fertigteilen und Betonwaren.....	132
C.1.2	Rezeptbeton nach 5.6.....	132
C.1.3	Erstprüfungsbeton.....	132
C.2	Aufgaben der Überwachungsstelle.....	138
C.2.1	Erstbewertung der Produktionskontrolle.....	138
C.2.2	Laufende Überwachung der Produktionskontrolle	139
C.2.3	Überwachungsbericht für die Erstbewertung und laufende Überwachung der Produktionskontrolle.....	140
C.3	Aufgaben der Zertifizierungsstelle.....	144
C.3.1	Zertifizierung der Produktionskontrolle	144
C.3.2	Maßnahmen bei Nichtübereinstimmung	144
C.4	Verfahren für den Nachweis der Normkonformität	144
C.4.1	Verfahrensbeschreibung	145
C.4.2	Erstprüfung (Eignungsprüfung).....	145
C.4.3	Güteüberwachung	145
C.4.4	Wiederholungsprüfung	146
C.4.5	Prüfbericht.....	146
C.4.6	Kennzeichnung	146
C.5	Übergangsregelung für bestehende Registrierungen der Normkonformität	147
Anhang D (informativ) Literaturhinweise		148
Anhang E (informativ) Leitlinie für die Anwendung des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit.....		149
Anhang F (informativ) Empfehlungen für Grenzwerte der Betonzusammensetzung.....		150
Anhang G (informativ) Anforderungen an die Genauigkeit von Dosiereinrichtungen.....		151
Anhang H (informativ) Zusätzliche Vorschriften für hochfesten Beton		152
Anhang I (informativ) Leistungsbezogene Entwurfsverfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit.....		155
I.1	Einleitung.....	155
I.2	Definition	155
I.3	Anwendungsfälle und allgemeine Anleitung	155
I.4	Leistungsbezogene Verfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit	156

ÖNORM B 4710-1:2007

Anhang J (informativ) Betonfamilien	157
J.1 Allgemeines	157
J.2 Wahl der Betonfamilie	157
J.3 Flussdiagramm für den Nachweis der Zugehörigkeit zu und Konformität mit einer Betonfamilie.....	158
Anhang K (normativ) Prüfung des Widerstandes gegen lösenden Angriff – Prismen-Verfahren	159
K.1 Vergleichsbeton	159
K.2 Zu untersuchendes Bauteil	159
K.3 Prüfungsdurchführung	159
K.3.1 Nullprüfung an je 4 Prismen	159
K.3.2 Säureprüfung an je 8 Prismen	160

Bilder

Bild V.1: Beziehungen zwischen ÖNORM EN 206-1 und ÖNORMEN für die Bemessung und Ausführung sowie ÖNORMEN für Ausgangsstoffe und Prüfnormen	10
Bild NAD 1: Grenzsieblinie Größtkorn 4 mm.....	42
Bild NAD 2: Grenzsieblinie Größtkorn 8 mm.....	43
Bild NAD 3: Grenzsieblinie Größtkorn 11 mm	43
Bild NAD 4: Grenzsieblinie Größtkorn 16 mm	44
Bild NAD 5: Grenzsieblinie Größtkorn 22 mm	44
Bild NAD 6: Grenzsieblinie Größtkorn 32 mm	45

Tabellen

Tabelle 1: Expositionsklassen	26
Tabelle 2: Grenzwerte für die Expositionsklassen bei chemischem Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser	30
Tabelle 3: Setzmaß-Klassen	31
Tabelle 4: Setzzeit-Klassen (Vébé).....	31
Tabelle 5: Verdichtungsmaß-Klassen.....	31
Tabelle 6: Ausbreitmaß-Klassen	32
Tabelle 7: Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton.....	35
Tabelle 8: Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton	35
Tabelle 9: Klasseneinteilung von Leichtbeton nach der Rohdichte	35
Tabelle 10: Höchstzulässiger Chloridgehalt von Beton	56
Tabelle 11: Zulässige Abweichungen für Zielwerte der Konsistenz	64
Tabelle 12: Festigkeitsentwicklung von Beton bei 20° C	76
Tabelle 13: Mindesthäufigkeit der Probenahme zur Beurteilung der Konformität	83
Tabelle 14: Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit	84
Tabelle 15: Bestätigungskriterium für einen Beton aus einer Betonfamilie.....	85
Tabelle 16: Konformitätskriterien für die Spaltzugfestigkeit	87
Tabelle 17: Konformitätskriterien für andere Eigenschaften	88
Tabelle 18: Konformitätskriterien für die Konsistenz.....	90
Tabelle 19a und 19b: Annahmezahlen für Konformitätskriterien für andere Eigenschaften als die Festigkeit	91
Tabelle 20: Aufgezeichnete Daten und gegebenenfalls andere Unterlagen.....	95
Tabelle 21: Toleranzen für das Dosieren von Ausgangsstoffen.....	100
Tabelle 22: Kontrolle der Betonausgangsstoffe.....	103
Tabelle 23: Kontrolle der Ausstattung.....	105
Tabelle 24: Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften	106
Tabelle B.1: Identitätskriterien für die Druckfestigkeit.....	128
Tabelle H.1: Kontrolle der Betonausgangsstoffe.....	152
Tabelle H.2: Kontrolle der Ausstattung	153
Tabelle H.3: Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften	154

Tabelle NAD 1 – Expositionsklassen (fortgesetzt).....	27
Tabelle NAD 2 – Wärmeentwicklungsklassen bei Erhärtung.....	33
Tabelle NAD 3 – Betonkategorien	37
Tabelle NAD 4 – Verwendung von Korngruppen und Korngemischen sowie zulässige Sieblinienbereiche	46
Tabelle NAD 5 – Höchstzulässige Abweichung der Gesamtsieblinie bei Bauausführung gegenüber Zielwert gemäß Erstprüfung	47
Tabelle NAD 6 – Mindestanforderungen an Gesteinskörnungen bei den verschiedenen Umweltklassen bzw. empfohlene Betonsorten (sämtliche Bezeichnungen und sonstige Festlegungen für die Gesteinskörnungen entsprechen ÖNORM B 3131) (fortgesetzt).....	48
Tabelle NAD 7a – Maximale Zugabemenge für k-Wert-Konzept für Zusatzstoffe nach ÖNORM EN 450 (alle Teile) bzw. nach ÖNORM EN 15167 (alle Teile).....	51
Tabelle NAD 7b – Maximale Zugabemenge für k-Wert-Konzept für Zusatzstoffe nach ÖNORM B 3309	52
Tabelle NAD 8 – Wärmeentwicklungsklassen	57
Tabelle NAD 9 – Empfohlener Mehlkorngesamt (Kornanteil mit Korngrößen < 0,125 mm).....	57
Tabelle NAD 10 – Grenzwerte (bei GK 22a) für Zusammensetzung, Eigenschaften von Beton und Verwendung der Zemente bei den verschiedenen Umweltklassenb und den empfohlenen Betonsorten (fortgesetzt).....	60
Tabelle NAD 11 – Rezeptbeton – Zulässige Wasserzugabe und erforderliche Zementfestigkeitsklasse.....	71
Tabelle NAD 12 – Ablauf der zum Nachweis der Konformität der Druckfestigkeit durchzuführenden Druckfestigkeits- und W/B-Wert-Bestimmungen.....	83
Tabelle NAD 13 – Festigkeiten $f_{c,150}$ mm für Erst- und Konformitätsprüfung bei Lagerung nach ÖNORM B 3303	85
Tabelle NAD 14 – Mit Mischanlagen herstellbare Betonsorten.....	98
Tabelle NAD 15 – Zulässige Toleranzen für das Dosieren von Ausgangsstoffen von Normalbeton .	100
Tabelle NAD 16 – Betonkurzbezeichnung und damit abgedeckte Umweltklassen	115
Tabelle NAD 17 – Mindest-Nachbehandlungszeiten	120
Tabelle NAD 18 – Ausschulfristen in Tagen für seitliche Schalungen bei mittleren Tagestemperaturen von +12 °C bis +20 °C.....	122
Tabelle NAD 19 – Ausschulfristen in Tagen für tragende Schalungen bei mittleren Tagestemperaturen von +12 °C bis +20 °C.....	122
Tabelle NAD B.1 – Festigkeiten $f_{c,150}$ mm für Identitätsprüfung bei Lagerung nach ÖNORM B 3303	129
Tabelle NAD B.2 – Identitätskriterien für W/B-Wert.....	129
Tabelle NAD B.3 – Identitätskriterien für Luftgehalt.....	130
Tabelle NAD B.4 – Identitätskriterien für nicht in Tabelle NAD B.1 und Tabelle NAD B.2 und Tabelle NAD B.3 enthaltene Anforderungen	130
Tabelle NAD C.1 – Betonsortengruppen – herstellbare Betonsorten.....	138

Formblätter

Formblatt 1-1 – Betonsorte/Erstprüfung/Konformitätskontrolle.....	134
Formblatt 1-2 – Lieferantenangaben zur Erstprüfung.....	135
Formblatt 2 – Konformitätsbescheinigung.....	136
Formblatt 3 – Identitätsprüfungen.....	137

ÖNORM B 4710-1:2007

Vorwort

V.1 Historischer Rückblick

Die vorliegende ÖNORM ist die nationale Umsetzung von ÖNORM EN 206-1. Die ÖNORM B 4710-1:2002-01 ersetzte mit 31. Dezember 2002 die bisherigen ÖNORMEN B 4200-10:1996-07 „Beton, Herstellung – Verwendung und Gütenachweis“, B 3307:1985-05 „Transportbeton“ und B 3305:1972-12 „Betonangreifende Wässer, Böden und Gase – Beurteilung und chemische Analyse“. Sie ersetzte damit auch die in anderen bestehenden Normen und Richtlinien festgelegten Angaben über Betonsorten.

In den 70er Jahren begann das Europäische Komitee für Normung (CEN) mit der Erarbeitung baurelevanter Normen. Nach fast 20-jähriger Beratung erschien im Jahr 1990 ÖNORM ENV 206 „Beton – Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung und Gütenachweis“. Zwischen dem Jahr 1990 und dem Jahr 2000 wurde vom zuständigen Technischen Komitee (CEN/TC 104) ein Entwurf für eine Europäische Norm EN 206-1: „Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ erarbeitet und bei der Abstimmung im Frühjahr 2000 nahezu einstimmig akzeptiert. Diese Europäische Norm wurde in Österreich als ÖNORM EN 206-1 am 1. Mai 2001 herausgegeben. Gleichzeitig wurde vom Österreichischen Normungsinstitut die VORNORM ÖNORM ENV 13670-1 „Ausführung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1: Allgemeines“ – allerdings vorläufig nur in englischer Sprache – veröffentlicht. In [Bild V.1](#) sind die wesentlichen Teile des neuen europäischen Normennetzwerks skizziert.

Während der Erarbeitung der Europäischen Norm EN 206-1 wurde die Ausarbeitung eines leistungsbezogenen Ansatzes für die Festlegung der Dauerhaftigkeit erwogen. Hierfür wurden leistungsbezogene Bemessungs- und Prüfverfahren einer Durchsicht unterzogen. CEN/TC 104 kam jedoch zu dem Ergebnis, dass entsprechende Verfahren noch nicht genügend entwickelt sind, um in der EN 206-1 angeführt zu werden.

Da der Betonbau in Europa unter verschiedenen klimatischen und geographischen Bedingungen, unter verschiedenen Schutzniveaus und unter verschiedenen gut eingeführten regionalen Gepflogenheiten und Erfahrungen angewandt wird, wurde die ÖNORM EN 206-1 als Rahmennorm entwickelt. Sind allgemeine Lösungen – wie zB die Einführung von Betonklassen – nicht möglich, lassen einschlägige Abschnitte ausdrücklich die Anwendung von nationalen Normen oder Regeln zu, die am Ort der Verwendung des Betons gültig sind. ÖNORM EN 206-1 ermöglicht also zB eine international einheitliche Klassifizierung, überlässt jedoch die Festlegung der Anforderungen an den Beton nationalen Regelungen. Eine Betonherstellung, die ausschließlich auf ÖNORM EN 206-1 – ohne zusätzliche nationale Festlegungen – basiert, ist daher jedenfalls nach Meinung des österreichischen Fachnormenausschusses nicht möglich. Allerdings dürfen solche nationalen Regelungen der Europäischen Norm nicht widersprechen bzw. gilt im Falle eines Widerspruchs die Europäische Norm.

V.2 Anwendung der ÖNORM

Die ÖNORM B 4710-1 „Beton – Teil 1: Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis“ ist die nationale Ergänzung und Umsetzung der ÖNORM EN 206-1. Um die Anwendung der vorliegenden ÖNORM zu erleichtern, ist der dabei gültige (normative) Text der EN 206-1 ausnahmsweise in dieser ÖNORM wiedergegeben. Damit jedoch auch gleichzeitig die notwendige Unterscheidbarkeit des europäischen Normtextes zu dem zusätzlichen nationalen Text sichergestellt ist, wurde der Text der EN 206-1 in schwarzer Schrift verfasst. Um nationale Tabellen und Bilder deutlich zu kennzeichnen, werden diese mit „Bild NAD“¹⁾ bzw. „Tabelle NAD“ bezeichnet.

¹⁾ NAD...Nationales Anwendungsdokument

Die vorliegende ÖNORM legt die Aufgaben fest

- des Verfassers der Festlegung (Planer), zB Planverfasser, Ausschreibender, Besteller,
- des Herstellers (von Frischbeton) und
- des Verwenders (von Frischbeton).

Beispielsweise ist der Ausschreibende für die Festlegung der Anforderungen an den Beton und der Hersteller für die Konformität und die Produktionskontrolle verantwortlich. Der Verwender ist für das Einbringen des Betons in das Tragwerk verantwortlich. In der Praxis können verschiedene Beteiligte bei unterschiedlichen Stufen der Planung und des Herstellungsprozesses Anforderungen festlegen, zB der Bauherr, der für die Bemessung Verantwortliche, der Bauunternehmer, der für das Einbringen des Betons Verantwortliche. Jeder ist dabei für die Weitergabe der festgelegten Anforderungen zusammen mit etwaigen zusätzlichen Anforderungen an den Nächsten in der Reihe bis zum Hersteller verantwortlich.

Die für die einzelnen Aufgabenbereiche insbesondere relevanten Abschnitte dieser ÖNORM sind in [Tabelle V.1](#) zusammengefasst.

Tabelle V.1

Beteiligter	Aufgabe	Relevante Abschnitte bzw. Anhänge
Verfasser der Festlegung (Planer)	Festlegung der Betonsorte	4, 6, 12, 13
	Konformität der Betonsorte	8
	Identität der auf der Baustelle verwendeten Betonsorte	Anhang B
Hersteller	Anforderungen, Festlegungen	5, 6, 9, 12, 13
	Entwicklung von Betonsorten	Anhang A
	Konformität der gelieferten Betonsorten	8, 9
	Lieferung von Frischbeton	7
Verwender	Festlegung (Bestellung) der Betonsorte	6, 12, 13
	Lieferung von Frischbeton	7
	Einbau des Betons	14
	Konformität der gelieferten Betonsorten	8

Die [Abschnitte 4 bis 13](#) enthalten Festlegungen für Vereinbarungen zwischen Planern (Ausschreibenden) und Herstellern bzw. zwischen Herstellern und Verwendern, die sich allenfalls auch auf Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen erstrecken.

Die Planung hat mit den Klasseneinteilungen gemäß [Abschnitt 4](#) zu erfolgen. Die hierbei erforderlichen Angaben sind in [Abschnitt 6](#) zusammengestellt. Betonsorten nach [Abschnitt 12](#) sind zweckmäßig. Die Kurzbezeichnungen der Betonsorten haben gemäß [Abschnitt 13](#) zu erfolgen.

Die Herstellung des festgelegten Betons hat mit den Anforderungen gemäß [Abschnitt 5](#) zu erfolgen. Die bei der Lieferung erforderlichen Angaben sind in [Abschnitt 7](#) zusammengestellt. Der Konformitätsnachweis (früher Nachweis der Güte des Betons, Güteprüfung) ist in [Abschnitt 8](#), die Beurteilung der Konformität in [Abschnitt 10](#) geregelt. [Abschnitt 9](#) enthält die bei der Produktion einzuhaltenden Bestimmungen.

[Abschnitt 14](#) enthält die wesentlichen Anforderungen für das Fördern, Verarbeiten und Nachbehandeln. Dieser Abschnitt ist vom Verwender (der gleichzeitig auch der Hersteller sein kann) gegenüber seinem Auftraggeber anzuwenden und kann nicht in eine allfällige Konformitätskennzeichnung von Frischbeton einbezogen werden.

ÖNORM B 4710-1:2007

Die auf Veranlassung eines Auftraggebers (im Allgemeinen der Planer bzw. Bauherr) durchzuführende Identitätsprüfung (früher Abnahmeprüfung) ist in **Anhang B** geregelt.

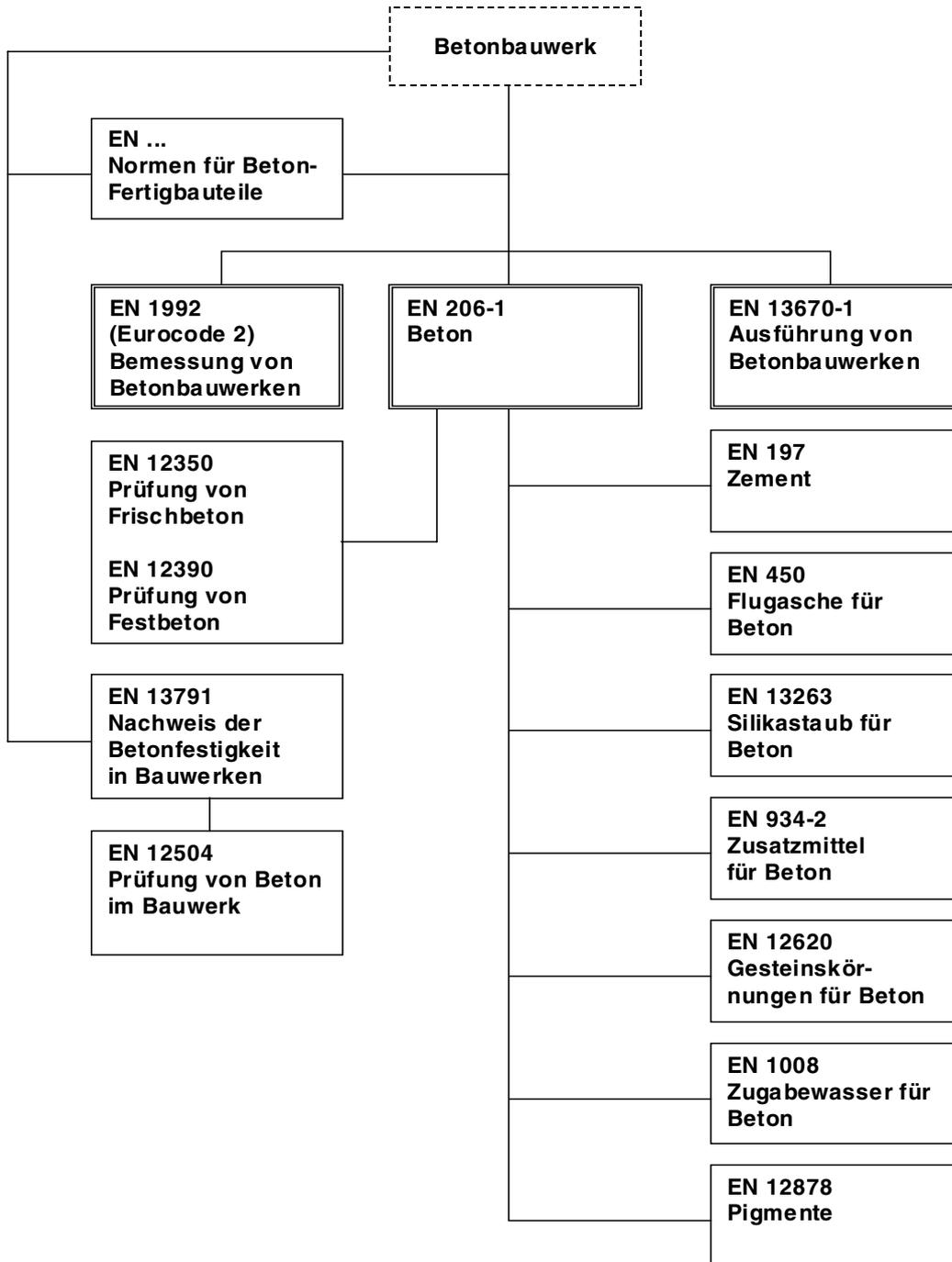


Bild V.1 — Beziehungen zwischen EN 206-1 und ÖNORMEN für die Bemessung und Ausführung sowie ÖNORMEN für Ausgangsstoffe und Prüfnormen

Zusätzliche ÖNORMEN für Betonausgangsstoffe und Prüfnormen:

ÖNORM B 3303, *Betonprüfungen für Anforderungen gemäß ÖNORM B 4710-1*

ÖNORM B 3309, *Aufbereitete hydraulisch wirksame Zusatzstoffe für die Betonherstellung (AHWZ)*

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

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

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

ÖNORM EN 15167-2, *Hüttensandmehl zur Verwendung in Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Teil 2: Konformitätsbewertung*

V.3 Wesentliche Änderungen gegenüber ÖNORM B 4710-1:2004

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die Ausgabe 2004-04, die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen sind nachfolgend angeführt, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

- Anwendungsbereich geändert:
 - Leichtbeton gestrichen, in ÖNORM B 4710-2 aufgenommen,
 - Hochleistungsbeton für den Siedlungswasserbau HL-SW (bis jetzt ÖNORM B 5017) und für konstruktive Zwecke HL-B (bis jetzt nicht genormt) aufgenommen,
- chemischer Angriff: Grenzwerte für CO₂-Gehalt bei Abwasseranlagen in 4.1 aufgenommen,
- Planungsgrundlagen (Klassifizierung) für „Beton mit stark erhöhtem Feuerwiderstand BBG“ und „Beton für die Beaufschlagung mit Treibstoffen und sonstigen Mineralölen“ in 4.3 und 12.9 aufgenommen,
- Hinweise für weniger entmischungsgefährdete Betone insbesondere mit sehr weicher Konsistenz (≥ F59) in 4.2 und 5.4 aufgenommen,
- Klarstellung in 5.2.5 über anrechenbare und nicht anrechenbare Zugabe von Zusatzstoffen des Typs II,
- **Tabelle NAD 6** mit Anforderungen an Gesteinskörnungen für empfohlene Betonsorten B1 bis B12 ergänzt,
- **Tabelle NAD 10** mit Anforderungen an die Betonzusammensetzung für empfohlene Betonsorten B1 bis B12 ergänzt,
- empfohlene Betonsorten für landwirtschaftliche Anwendungen detaillierter in 12.8 aufgenommen,
- empfohlene Betonsorten für monolithische Bodenplatten in 12.10 aufgenommen,
- Klarstellungen zur Erstprüfung, ihren Anforderungen und ihrer Dokumentation in **Anhang A**.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende **ÖNORM** gilt für Normal- und Schwerbeton, der für Ortbetonbauwerke, für vorgefertigte Bauwerke sowie für Fertigteile für Gebäude und Ingenieurbauwerke verwendet wird. Der Beton darf als Baustellenbeton, Transportbeton oder Beton in einem Fertigteilwerk hergestellt werden.

Diese **ÖNORM** legt Anforderungen fest an

- Betonausgangsstoffe,
- Eigenschaften von Frischbeton und Festbeton und deren Nachweise,
- Einschränkungen für die Betonzusammensetzung,

ÖNORM B 4710-1:2007

- Festlegung des Betons,
- Lieferung von Frischbeton,
- Verfahren der Produktionskontrolle,
- Konformitätskriterien und Beurteilung der Konformität.

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

Diese ÖNORM ist auch für die Herstellung, die Verwendung und den Konformitätsnachweis von Hochleistungsbeton HL-SW und HL-B anzuwenden, der auf der Baustelle, in Betonwerken oder als Transportbeton hergestellt wird.

Andere Europäische Normen für besondere Produkte, zB Betonfertigteile, oder für Verfahren innerhalb des Anwendungsbereiches dieser ÖNORM dürfen Abweichungen von dieser ÖNORM erfordern oder erlauben.

Zusätzliche oder abweichende Anforderungen können in anderen Teilen dieser ÖNORM oder in anderen besonderen Europäischen Normen angegeben sein, zB für

- Beton für Straßen und andere Verkehrsflächen,
- die Verwendung anderer Baustoffe (zB Fasern) oder in 5.1 nicht enthaltener Ausgangsstoffe,
- Beton mit einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 4 mm oder weniger (Mörtel), gemäß Tabelle NAD 10, Fußnote^a,
- besondere Techniken (zB Spritzbeton),
- Beton für die Lagerung von flüssigen oder gasförmigen Abfällen,
- Beton für Lagerbehälter für umweltgefährdende Stoffe,
- Beton für massive Bauwerke (zB Dämme),
- Trockenbeton.

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

Europäische Normen sind bereits erschienen für Beton für Straßen und Verkehrsflächen (gemäß ÖNORM EN 13877 (alle Teile)) und für Spritzbeton (gemäß ÖNORM EN 14487 (alle Teile)).

Die vorliegende ÖNORM gilt nicht für

- Leichtbeton (siehe ÖNORM B 4710-2),
- Porenbeton,
- Schaumbeton,
- Beton mit haufwerksporigem Gefüge (Beton ohne Feinbestandteile),
- Beton mit einer Rohdichte von weniger als 800 kg/m³,
- Feuerfestbeton.

Die vorliegende ÖNORM enthält keine Anforderungen hinsichtlich Gesundheit und Sicherheit zum Schutz der Arbeiter während der Herstellung und Lieferung des Betons.

Die vorliegende ÖNORM sieht einen Konformitätsnachweis mit Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle vor, der durch einen Konformitätsnachweis gemäß § 3 (2) Normengesetz 1971 erbracht werden kann. Diese Zertifizierung gilt für den Hersteller, der das Erreichen der Frischbetoneigenschaften und der normkonformen Festbetoneigenschaften an erhärtetem Beton aufgrund seiner Konformitätsprüfung nachweist.

2 Normative Verweisungen

Die vorliegende ÖNORM enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

In der EN 206-1 zitierte Verweise auf prENs mit Ausgabedatum werden bei Erscheinen der entsprechenden ÖNORMEN EN durch diese ersetzt. Diese Festlegung gilt auch für eventuelle Zitierungen in der nationalen Textierung dieser ÖNORM.

ÖNORM A 2050, *Vergabe von Aufträgen über Leistungen – Ausschreibung, Angebot und Zuschlag – Verfahrensnorm*

ÖNORM B 1992-1-1, *Eurocode 2 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1992-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen*

ÖNORM B 2211, *Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten – Werkvertragsnorm*

ÖNORM B 3100, *Beurteilung der Alkali-Kieselsäure Reaktivität im Beton*

ÖNORM B 3131, *Gesteinskörnungen für Beton – Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 12620*

ÖNORM B 3303, *Betonprüfungen für Anforderungen gemäß ÖNORM B 4710-1²⁾*

ÖNORM B 3309, *Aufbereitete hydraulisch wirksame Zusatzstoffe für die Betonherstellung (AHWZ)*

ÖNORM B 3327-1, *Zemente gemäß ÖNORM EN 197-1 für besondere Verwendungen – Teil 1: Zusätzliche Anforderungen*

ÖNORM B 4700, *Stahlbetontragwerke – EUROCODE-nahe Berechnung, Bemessung und konstruktive Durchbildung*

ÖNORM B 4710-2, *Beton – Teil 2: Gefügedichter Leichtbeton mit einer Mindestrohddichte von 800 kg/m³ – Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis (Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206-1)*

²⁾ Die ÖNORM B 3303 verweist auf die relevanten Europäischen Prüfnormen und enthält die für die Verwendung in Österreich erforderlichen Ergänzungen und Änderungen dieser Prüfnormen. Der Text der ÖNORM B 3303 und die relevanten Abschnitte der Europäischen Prüfnormen sind im ON-Normprodukt ON-NP 10 „Prüfverfahren Beton (PVB)“ enthalten. Die ÖNORM B 3303 wird zukünftig durch die ONR 23303 ersetzt werden, die derzeit in Ausarbeitung ist. Der Text in der ONR 23303 wird die relevanten Abschnitte der Europäischen Prüfnormen sowie die aktuellen Ergänzungen zu den Europäischen Prüfnormen umfassen.

ÖNORM B 4710-1:2007

ÖNORM B 5014-2, *Sensorische und chemische Anforderungen und Prüfung von Werkstoffen im Trinkwasserbereich – Teil 2: Zementgebundene Werkstoffe*

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

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

ÖNORM EN 206-1, *Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

ÖNORM EN 450-1, *Flugasche für Beton – Definitionen, Anforderungen und Güteüberwachung*

ÖNORM EN 450-2, *Flugasche für Beton – Teil 2: Konformitätsbewertung*

ÖNORM EN 480-11, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpreßmörtel – Prüfverfahren – Teil 11: Bestimmung von Luftporenkennwerten in Festbeton*

ÖNORM EN 933-1, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Bestimmung der Korngrößenverteilung – Siebverfahren*

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

ÖNORM EN 1008, *Zugabewasser von Beton – Festlegungen für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton*

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

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

ÖNORM EN 1536, *Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle*

ÖNORM EN 1538, *Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) – Schlitzwände*

ÖNORM EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

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

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

ÖNORM EN 12350-3, *Prüfung von Frischbeton – Teil 3: Vebe-Prüfung*

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

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

ÖNORM EN 12350-6, *Prüfung von Frischbeton – Teil 6: Frischbetonrohddichte*

ÖNORM EN 12350-7, *Prüfung von Frischbeton – Teil 7: Luftgehalte – Druckverfahren*

ÖNORM EN 12390-1, *Prüfung von Festbeton – Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen an Prüfkörper und Formen*

- ÖNORM EN 12390-2, *Prüfung von Festbeton – Teil 2: Herstellung und Lagerung von Prüfkörpern für Festigkeitsprüfungen*
- ÖNORM EN 12390-3, *Prüfung von Festbeton – Teil 3: Druckfestigkeit von Prüfkörpern*
- ÖNORM EN 12390-5, *Prüfung von Festbeton – Teil 5: Biegezugfestigkeit von Probekörpern*
- ÖNORM EN 12390-6, *Prüfung von Festbeton – Teil 6: Spaltzugfestigkeit von Probekörpern*
- ÖNORM EN 12390-7, *Prüfung von Festbeton – Teil 7: Dichte von Festbeton*
- ÖNORM EN 12504-1, *Prüfung von Beton in Bauwerken – Teil 1: Bohrkernproben – Herstellung, Untersuchung und Prüfung der Druckfestigkeit*
- ÖNORM EN 12504-2, *Prüfung von Beton in Bauwerken – Teil 2: Zerstörungsfreie Prüfung – Bestimmung der Rückprallzahl*
- ÖNORM EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*
- ÖNORM EN 12878, *Pigmente zum Einfärben von zement- und/oder kalkgebundenen Baustoffen – Anforderungen und Prüfverfahren*
- ÖNORM EN 13055-1, *Leichte Gesteinskörnungen – Teil 1: Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel*
- ÖNORM EN 13263-1, *Silikastaub für Beton – Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien*
- ÖNORM EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*
- ÖNORM EN 13577, *Wassergüte – Bestimmung des angreifenden Kohlenstoffdioxidgehalts*
- ÖNORM EN 13791, *Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteilen*
- ÖNORM EN 13877-1, *Fahrbahnbefestigungen aus Beton – Teil 1: Baustoffe*
- ÖNORM EN 13877-2, *Fahrbahnbefestigungen aus Beton – Teil 2: Funktionale Anforderungen an Fahrbahnbefestigungen aus Beton*
- ÖNORM EN 13877-3, *Fahrbahnbefestigungen aus Beton – Teil 3: Anforderungen an Dübel für Fahrbahnbefestigungen aus Beton*
- ÖNORM EN 14157, *Prüfverfahren für Naturstein – Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß*
- ÖNORM EN 14487-1, *Spritzbeton – Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität*
- ÖNORM EN 14487-2, *Spritzbeton – Teil 2: Ausführung*
- ÖNORM EN 14889-1, *Fasern für Beton – Teil 1: Stahlfasern – Begriffe, Festlegungen und Konformität*
- ÖNORM EN 14889-2, *Fasern für Beton – Teil 2: Polymerfasern – Begriffe, Festlegungen und Konformität*
- ÖNORM EN 15167-1, *Hüttensandmehl zur Verwendung in Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien*
- ÖNORM EN 15167-2, *Hüttensandmehl zur Verwendung in Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Teil 2: Konformitätsbewertung*

ÖNORM B 4710-1:2007

ÖNORM ENV 13670-1, VORNORM Ausführung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1: Allgemeines

ÖNORM ISO 7150-1, Wasseruntersuchung – Bestimmung von Ammonium – Manuelle spektrophotometrische Methode

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

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

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

ISO 7980, Water quality – Determination of calcium and magnesium – Atomic absorption spectrometric method

DIN 4030-2, Beurteilung betonangreifender Wasser, Böden und Gase – Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben

BGBI. Nr. 240/1971, Normengesetz

BGBI. Nr. 448/1984, Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb

BGBI. Nr. 468/1992, Akkreditierungsgesetz – AkkG

90/384/EWG-L 189/90, Richtlinie des Rates vom 20. Juli 1990 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über nicht selbsttätige Waagen

ONR 23301, Anleitung für die Identitätsprüfung (ID-Prüfung) gemäß ÖNORM B 4710-1:2004

ON-NP 10, Prüfverfahren Beton (PVB)

ON-V 243, Bedingungen für die Berechtigung zur Verwendung der Kennzeichnung „ÖNORM ... geprüft“ bzw. „ON ... geprüft“ gemäß § 3 (2) Normengesetz 1971

CR 1901, Regional Specifications and Recommendations for the avoidance of damaging alkali silica reactions in concrete

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

RVS 11.06.42, Nachbehandlungsmittel für Beton, FSV - Österr. Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr

ÖVBB-Richtlinie, „Wasserundurchlässige Betonbauwerke“, Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik

ÖVBB-Richtlinie, „Innenschalenbeton“, Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik

ÖVBB-Richtlinie, „Geschalte Betonflächen“, Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik

ÖVBB-Richtlinie, „Erhöhter Brandschutz mit Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke“, Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1

Begriffe

Für die Anwendung dieser ÖNORM gelten die folgenden Begriffe:

3.1.1

Abschlämmbares

Kornanteil mit Korngrößen $< 0,063$ mm in der Gesteinskörnung („Feinanteile“ gemäß ÖNORM EN 12620)

3.1.2

Anrechenbarer Bindemittelgehalt B

Für die Berechnung des W/B-Wertes (gemäß 3.1.69) zu verwendender Wert. Er wird errechnet aus: Zementgehalt + ($k \times$ anrechenbarer Zusatzstoffgehalt (gemäß 5.2.5.2))

3.1.3

Ausrüstung ohne Rührwerk

Ausrüstung für den Betontransport ohne Röhren im Sinne von 3.1.58, zB Kipplastwagen oder Muldenfahrzeug (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.18)

3.1.4

Baulos

bauvertragliche Einheit gemäß dieser ÖNORM, für die der Verwender und damit im Regelfall auch der Hersteller den Bauauftrag bekommt

Betonierabschnitte gelten nicht als Baulose gemäß dieser ÖNORM.

3.1.5

Baustelle

Gebiet, auf dem die Bauarbeiten durchgeführt werden (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.35)

3.1.6

Baustellenbeton

Beton, der auf der Baustelle vom Verwender des Betons für seine eigene Verwendung hergestellt wird (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.4)

3.1.7

Beton

Baustoff, erzeugt durch Mischen von Zement, grober und feiner Gesteinskörnung und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen; er erhält seine Eigenschaften durch Hydratation des Zements (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.1)

3.1.8

Beton nach Eigenschaften

Beton, für den die geforderten Eigenschaften und zusätzliche Anforderungen dem Hersteller gegenüber festgelegt sind, der für die Bereitstellung eines Betons, der den geforderten Eigenschaften und den zusätzlichen Anforderungen entspricht, verantwortlich ist (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.11)

3.1.9

Beton nach Zusammensetzung

Beton, für den die Zusammensetzung und die Ausgangsstoffe, die verwendet werden müssen, dem Hersteller vorgegeben werden, der für die Lieferung eines Betons mit der festgelegten Zusammensetzung verantwortlich ist (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.12)

3.1.10

Betonfamilie

Gruppe von Betonzusammensetzungen, für die ein verlässlicher Zusammenhang zwischen maßgebenden Eigenschaften festgelegt und dokumentiert ist (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.14)

ÖNORM B 4710-1:2007

3.1.11

Betonfertigteil

Betonprodukt, das an einem anderen Ort als dem endgültigen Ort der Verwendung hergestellt und nachbehandelt wird (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.6)

3.1.12

Betongüte

sämtliche sich auf Grund der Betonzusammensetzung ergebenden Eigenschaften

3.1.13

Betonkategorie

Einordnung des Betons bezüglich seiner Rezeptfestlegung und Übereinstimmungslenkung in Beton E (gemäß 3.1.21) und Beton R (gemäß 3.1.61)

3.1.14

Betonsorte

bestimmte Art von Beton, in dem jene Güteeigenschaften, die für die Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit erforderlich und daher nachzuweisen sind, nach der Klasseneinteilung gemäß [Abschnitt 4](#) und [Abschnitt 13](#) festgelegt sind

Die Betonsorte wird mit den Symbolen gemäß [Abschnitt 4](#) und [Abschnitt 13](#) beschrieben und bezeichnet.

3.1.15

Beurteilung der Konformität

systematische Überprüfung, in welchem Umfang ein Produkt festgelegte Anforderungen erfüllt (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.44)

3.1.16

Bindemittel

Zement, dem ein hydraulischer Zusatzstoff beigegeben werden darf und der die jeweiligen Anforderungen dieser ÖNORM erfüllt

3.1.17

Bindemittel (Zement, Zusatzstoff)-Gehalt

Menge an Bindemittel (Zement, Zusatzstoff), die je Kubikmeter verdichteten Betons (kg/m^3) nach [5.4.2](#) ermittelt wird

3.1.18

charakteristische Festigkeit

erwarteter Festigkeitswert, unter den 5 % der Grundgesamtheit aller möglichen Festigkeitsmesswerte der Menge des betrachteten Betons fallen (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.32)

3.1.19

Charge

Menge Frischbeton, die entweder in einem Arbeitsspiel eines Mixers hergestellt wird oder die während 1 Minute von einem Durchlaufmischer ausgestoßen wird (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.19)

3.1.20

Erstprüfung

Prüfung oder Prüfungen vor Herstellungsbeginn des Betons, um zu ermitteln, wie ein neuer Beton oder eine neue Betonfamilie zusammengesetzt sein muss, um alle festgelegten Anforderungen im frischen und erhärteten Zustand zu erfüllen (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.41)

3.1.21

Erstprüfungsbeton; Beton E

Beton, dessen Zusammensetzung in einer Erstprüfung so festgelegt wird, dass die für die Betonsorte erforderlichen Anforderungen erfüllt werden; Beton E wird je nach Leistungsbeschreibung als Beton nach Eigenschaften (gemäß [3.1.8](#)) oder als Beton nach Zusammensetzung (gemäß [3.1.9](#)) hergestellt.

3.1.22

Fahrmischer

Betonmischer, der auf einem Fahrgestell mit Eigenantrieb montiert und in der Lage ist, einen gleichmäßig gemischten Beton herzustellen und auszuliefern (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.16)

3.1.23

Festbeton

Beton, der sich in einem festen Zustand befindet und eine gewisse Festigkeit entwickelt hat (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.3)

3.1.24

Festlegung

endgültige Zusammenstellung dokumentierter technischer Anforderungen, die dem Hersteller als Leistung oder Zusammensetzung vorgegeben werden (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.36)

3.1.25

Frischbeton

Beton, der fertig gemischt ist, sich noch in einem verarbeitbaren Zustand befindet und durch das gewählte Verfahren verdichtet werden kann (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.2)

3.1.26

Gesamtwassergehalt

Summe aus dem Zugabewasser, dem bereits in der Gesteinskörnung und auf dessen Oberfläche enthaltenen Wasser, dem Wasser in Zusatzmitteln und Zusatzstoffen, wenn diese in wässriger Form verwendet werden, und gegebenenfalls dem Wasser von zugefügtem Eis oder einer Dampfheizung (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.29)

3.1.27

Gesteinskörnungen

für die Verwendung in Beton geeigneter, gekörnter, mineralischer Stoff. Gesteinskörnungen können natürlich oder künstlich sein oder aus vorher beim Bauen verwendeten, rezyklierten Stoffen bestehen (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.24)

3.1.28

Hersteller

Person oder Stelle, die den Frischbeton [gemäß den Festlegungen des Verfassers der Festlegung und/oder des Verwenders](#) herstellt (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.38)

3.1.29

hochfester Beton

Beton mit einer Festigkeitsklasse über C50/60 im Falle von Normalbeton oder Schwerbeton (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.10)

3.1.30

Hochleistungsbeton HL-B

Beton für alle konstruktiven Zwecke ausgenommen Siedlungswasserbau, der alle relevanten Anforderungen und Festlegungen dieser ÖNORM erfüllt

3.1.31

Hochleistungsbeton HL-SW

Beton für den Siedlungswasserbau, der alle relevanten Anforderungen und Festlegungen dieser ÖNORM erfüllt

3.1.32

Identitätsprüfung

Prüfung, um zu bestimmen, ob eine gewählte Charge oder Ladung einer konformen Gesamtmenge entstammt (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.42)

ÖNORM B 4710-1:2007

3.1.33

Kernfeuchte

Wassergehalt der Gesteinskörnung, der bei einer Prüfung nach ÖNORM B 3303 von bis zur Massekonstanz bei 105 °C getrockneter Gesteinskörnung in 30 Minuten aufgenommen wird

3.1.34

Konformitätsnachweise

Bestätigung durch Überprüfung und Vorlegen gesicherter Erkenntnisse, dass die festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.46)

3.1.35

Korngemisch

Gesteinskörnung, die aus einer Mischung grober Gesteinskörnungen und feiner Gesteinskörnungen besteht und für die Betonherstellung ohne Zugabe weiterer Gesteinskörnungen geeignet ist

ANMERKUNG Ein Korngemisch kann sowohl ohne vorherige Aufteilung in grobe und feine Fraktionen als auch durch Zusammenfügen grober und feiner Gesteinskörnungen als werksgemischte Gesteinskörnung hergestellt werden.

3.1.36

Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung

nach ÖNORM EN 933-1 ermittelte Siebdurchgänge bei den einzelnen Sieben

3.1.37

Kubikmeter Beton

Menge Frischbeton, die ein Volumen von 1 m³ einnimmt, wenn sie nach ÖNORM EN 12350-6 und ÖNORM B 3303 verdichtet wird (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.15)

3.1.38

künstliche Luftporen

mikroskopisch kleine Luftporen, die während des Mischens – im Allgemeinen unter Verwendung eines oberflächenaktiven Stoffes – absichtlich im Beton erzeugt werden; typischerweise mit 10 µm bis 300 µm Durchmesser und kugelförmiger oder nahezu kugelförmiger Gestalt (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.33)

3.1.39

Ladung

Menge des in einem Fahrzeug transportierten Betons, die aus einer oder mehreren Chargen besteht (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.20)

3.1.40

Leichtbeton

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) von nicht weniger als 800 kg/m³ und nicht mehr als 2 000 kg/m³. Er wird ganz oder teilweise unter Verwendung von leichten Gesteinskörnungen hergestellt. (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.8)

3.1.41

Leichtgesteinskörnungen

Gesteinskörnung mineralischer Herkunft mit einer Kornrohichte (ofentrocken) ≤ 2 000 kg/m³, bestimmt nach ÖNORM EN 1097-6, oder einer ofentrockenen Schüttdichte ≤ 1 200 kg/m³, bestimmt nach ÖNORM EN 1097-3 (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.26)

3.1.42

Leistungsbeschreibung

Beschreibung der zu erbringenden Leistung gemäß ÖNORM A 2050

3.1.43

Lieferung

Vorgang der Übergabe des Frischbetons durch den Hersteller (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.21)

3.1.44**Lufteinschlüsse**

Luftporen, die unbeabsichtigt in den Beton gelangen (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.34)

3.1.45**Luftgehalt**

im verdichteten Frischbeton (LP-Prüftopf) bzw. Festbeton gemessener Gesamtluftgehalt, bestehend aus Lufteinschlüssen und künstlichen Luftporen

3.1.46**Luftporenbeton**

Beton, der unter Verwendung von Luftporenbildnern hergestellt worden ist und deshalb ein Porengefüge mit künstlichen Luftporen aufweist

3.1.47**Mehlkorn**

Kornanteil mit Korngröße $< 0,125$ mm im Beton, der aus Zement, Zusatzstoffen und dem Anteil mit Korngröße $< 0,125$ mm in der Gesteinskörnung besteht

3.1.49**Mikroprozessorsteuerung**

Steuerung, bei der ein Mikroprozessor elektrische Impulse von Messwertgebern steuert, verarbeitet und dokumentiert

3.1.49**Mindestzementgehalt; anrechenbarer Mindestbindemittel-Gehalt**

Gehalt, der sich zusammensetzt aus dem Zementgehalt und jenem Zusatzstoffgehalt des Typs II, der mit dem Faktor für die Berücksichtigung seiner Mitwirkung (k -Wert) multipliziert wird, vergleiche [Tabelle NAD 10](#)

3.1.50**Mischzeit**

Zeitspanne zwischen Ende des Dosiervorganges und Beginn der Entleerung, bei der der Mischer eine Mindestdrehzahl von sechs Umdrehungen je Minute aufweist

3.1.51**Normalbeton**

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) über $2\,000\text{ kg/m}^3$, höchstens aber $2\,600\text{ kg/m}^3$ (bestimmt am erhärteten Beton) (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.7)

3.1.52**Normalgesteinskörnung**

Gesteinskörnung mit einer Kornrohichte (ofentrocken) $> 2\,000\text{ kg/m}^3$ und $< 3\,000\text{ kg/m}^3$, bestimmt nach ÖNORM EN 1097-6 (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.25)

3.1.53**Nutzungsdauer**

Zeitspanne, während der die Eigenschaften des Betons im Bauwerk auf einem Niveau erhalten bleiben, das mit der Erfüllung der Leistungsanforderungen an das Bauwerk verträglich ist, vorausgesetzt, dass dieses in geeigneter Weise instandgehalten wird (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.40)

3.1.54**Ortbeton**

Beton, der als Frischbeton in der endgültigen Lage des Bauteils (am Ort) eingebracht wird und dort erhärtet

3.1.55**Prüflos zur Prüfung der Konformität des Betons**

Menge an Beton oder Zeitraum beim Betoneinbau eines eindeutig definierten Betons, die (der) sich aus der Ermittlung der Mindesthäufigkeit der Probenahme zur Beurteilung der Konformität gemäß [Tabelle 13](#) ableitet

ÖNORM B 4710-1:2007

3.1.56

Prüfung der Konformität; Konformitätsprüfung

Prüfung, die vom Hersteller durchgeführt wird, um die Konformität des Produkts nachzuweisen (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.43)

3.1.57

Restwasser

Wasser aus Wiederaufbereitungsanlagen der Betonherstellung mit einer Dichte $\leq 1,20 \text{ kg/dm}^3$, das in schwankenden Konzentrationen Feinsteile mit einer Korngröße von im Allgemeinen weniger als 0,25 mm enthält

3.1.58

Rührwerk

Ausrüstung, die im Allgemeinen auf einem Fahrgestell montiert mit Eigenantrieb und in der Lage ist, während des Transports Frischbeton in einem gleichmäßig gemischten Zustand zu erhalten (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.17)

3.1.59

Schwerbeton

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) über $2\,600 \text{ kg/m}^3$ (bestimmt am erhärteten Beton) (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.9)

3.1.60

Schwergesteinskörnung

Gesteinskörnung mit einer Kornrohichte (ofentrocken) $\geq 3\,000 \text{ kg/m}^3$, bestimmt nach ÖNORM EN 1097-6 (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.27)

3.1.61

Standardbeton; Rezeptbeton „Beton R“

Beton nach Zusammensetzung, dessen Zusammensetzung in einer am Ort der Verwendung des Betons gültigen Norm vorgegeben ist (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.13)

3.1.62

Transportbeton

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

- vom Verwender außerhalb der Baustelle hergestellter Beton,
- auf der Baustelle nicht vom Verwender hergestellter Beton (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.5)

3.1.63

Umwelteinflüsse

diejenigen chemischen und physikalischen Einflüsse, denen der Beton ausgesetzt ist und die zu Einwirkungen auf den Beton oder die Bewehrung oder das eingebettete Metall führen, die nicht als Lasten bei der konstruktiven Bemessung berücksichtigt werden (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.45)

3.1.64

Verarbeitungszeit von Frischbeton

Zeitspanne ab Wasserzugabe beim Mischen bis Einbauende, die um 15 Minuten länger ist als die Zeitspanne, während der die Konsistenzklasse sichergestellt wird

3.1.65

Verfasser der Festlegung; Planer

Person(en) oder Stelle(n), die die Festlegung (auch einzelne zusätzliche Festlegungen) für den Frisch- und Festbeton aufstellt/aufstellen zB Planverfasser, Ausschreibender, Besteller (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.37)

3.1.66**verlängerte Verarbeitungszeit von Frischbeton**

Verarbeitungszeit über 105 Minuten, gerechnet ab Wasserzugabe, die angegeben und nachgewiesen ist, ermittelt bei 27 °C, wenn nicht anders angegeben

3.1.67**Verwender**

Person oder Stelle, die Frischbeton zur Herstellung eines Bauwerks oder eines Bauteils verwendet (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.39)

3.1.68**verzögerte Anfangserhärtung des Betons**

Zeitspanne über drei Stunden, gerechnet ab Wasserzugabe, in der der Beton mit der garantierten Frischbetontemperatur zwar nicht mehr einbaubar, aber mit dem später eingebauten Beton ohne Arbeitsfuge verdichtbar ist (frisch auf frisch), ermittelt bei 27 °C, wenn nicht anders angegeben

3.1.69**Wasserzementwert; Wasserbindemittelwert (W/B-Wert)**

Masseverhältnis des wirksamen Wassergehaltes zum Zementgehalt (anrechenbarer Bindemittelgehalt) im Frischbeton (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.31)

3.1.70**wirksamer Wassergehalt**

Differenz zwischen der Gesamtwassermenge im Frischbeton und der Wassermenge (anrechenbare Kernfeuchte), die von der Gesteinkörnung aufgenommen wird (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.30)

3.1.71**Zement (hydraulisches Bindemittel)**

fein gemahlener, anorganischer Stoff, der mit Wasser gemischt, Zementleim ergibt, welcher durch Hydratation erstarrt und erhärtet und nach dem Erhärten fest und (raum)beständig bleibt, auch unter Wasser (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.28)

3.1.72**Zielwert**

aufgrund der Erstprüfung festgelegter Wert, zB Mischungsverhältnis der Betonherstellung

3.1.73**Zusatzmittel**

Stoff, der während des Mischvorgangs des Betons in kleinen Mengen, bezogen auf den Zementgehalt, zugegeben wird, um die Eigenschaften des Frischbetons oder Festbetons zu verändern (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.22)

3.1.74**Zusatzstoff**

fein verteilter Stoff, der im Beton verwendet und während des Mischvorgangs des Betons zugegeben wird, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder um bestimmte Eigenschaften zu erreichen

Diese ÖNORM beinhaltet zwei Arten von anorganischen Zusatzstoffen:

- nahezu inaktive Zusatzstoffe (Typ I) und
- puzzolanische oder latenthydraulische Zusatzstoffe (Typ II) (gemäß ÖNORM EN 206-1:2005, Abschnitt 3.1.23).

ÖNORM B 4710-1:2007

3.2	
Symbole und Abkürzungen	
A...	Abreißfestigkeitsklasse
(A)	für die Klassenbezeichnung sind die in Österreich gültigen Anforderungen maßgebend
AF	Abstandsfaktor
AQL	annehmbare Qualitätsgrenzlage (gemäß ISO 2859-1)
B	Kurzbezeichnung für Betonzusammensetzungen gemäß Abschnitt 12 und Abschnitt 13 (zB B1)
BBG	Beton mit stark erhöhtem Feuerwiderstand
Beton E	Betonkategorie Erstprüfungsbeton
Beton R	Betonkategorie Rezeptbeton
BL	Beton mit geringer Blutneigung
C0 bis C4	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Verdichtungsmaß
C.../	Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton
CEM...	Zementart nach EN 197 (alle Teile)
D...	Rohdichteklasse von Leichtbeton
$D_{\max} = GK$	Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
ES, EM, EL, E0	Klasse, bezogen auf die Festigkeitsentwicklung
F1 bis F6	Konsistenzklassen, ausgedrückt als Ausbreitmaß
F38 bis F73	Konsistenzklasse mit Angabe des mittleren Ausbreitmaßes
HL-SW	Hochleistungsbeton für den Siedlungswasserbau
HL-B	Hochleistungsbeton für konstruktive Zwecke
L300	Luftporen unter 0,30 mm
L1000	Luftporen unter 1,00 mm
LC.../	Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton
PB	Pumpbeton
RS	Beton mit reduziertem Schwinden
RRS	Beton mit stark reduziertem Schwinden
SB	Sichtbeton
SCC	selbstverdichtender Beton
SK0, SK1, SK2, SK3	Sieblinienklassen
TK...	Spaltzugfestigkeitsklasse
UB1, UB2	Unterwasserbeton
W_k	Kernfeuchte
VV	Beton mit verlängerter Verarbeitungszeit
VA	Beton mit verzögerter Anfangserhärtung

W	Wärmeentwicklungsklasse bei der Erhärtung
X0	Expositionsklasse ohne Korrosions- oder Angriffsgefahr
XC1, XC2	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Karbonatisierung
XC3, XC4	Expositionsklassen für Wasserundurchlässigkeit
XD	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser
XS	Expositionsklassen für Korrosionsgefahr, ausgelöst durch Chloride aus Meerwasser
XF	Expositionsklassen für Gefahr von Frostangriff mit und ohne Taumittel
XA	Expositionsklassen für chemischen Angriff
XM	Expositionsklassen für Angriffe auf Beton durch Verschleiß
e	Überprüfung des Skalenintervalls der Messvorrichtung
$f_{c,150\text{ mm}}$	Druckfestigkeit von würfelförmigen Probekörpern mit 150 mm Kantenlänge bei Lagerung nach ÖNORM B 3303
$f_{c,cyl}$	Betondruckfestigkeit, geprüft am Zylinder
$f_{c,cube}$	Betondruckfestigkeit, geprüft am Würfel
f_{ci}	einzelnes Prüfergebnis für die Druckfestigkeit von Beton
$f_{ck,cube}$	charakteristische Betondruckfestigkeit, geprüft am Würfel (= f_{cwk} gemäß ÖNORM B 4700)
$f_{ck,cyl}$	charakteristische Betondruckfestigkeit, geprüft am Zylinder
f_{cm}	mittlere Druckfestigkeit des Betons
$f_{cm,j}$	mittlere Druckfestigkeit des Betons im Alter von (j) Tagen
f_{tk}	charakteristische Spaltzugfestigkeit von Beton
f_{tm}	mittlere Spaltzugfestigkeit von Beton
f_{ti}	einzelnes Prüfergebnis für die Spaltzugfestigkeit von Beton
k	Faktor für die Berücksichtigung der Mitwirkung eines Zusatzstoffes Typ II
m	auf die Messvorrichtung ausgeübte Last
n	Anzahl
s_n	Standardabweichung von aufeinander folgenden Prüfergebnissen
w/z = W/B	Wassorzementwert = Wasserbindemittelwert
λ	Wärmeleitfähigkeit
ρ_{FB}	Rohdichte Frischbeton
σ	Schätzwert für die Standardabweichung einer Gesamtheit

ÖNORM B 4710-1:2007

4 Klasseneinteilung

4.1 Expositionsclassen, bezogen auf die Umweltbedingungen (Umweltclassen)

Die Einwirkungen der Umgebungsbedingungen sind in [Tabelle NAD 1](#) nach Expositionsclassen eingeteilt. [Tabelle NAD 1](#) enthält auch eine erweiterte Beschreibung der Umgebung der Klasse XC nach Wasserandrang und der Klasse XA, getrennt nach treibendem und lösendem Angriff.

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

Der Beton kann mehr als einer der in [Tabelle NAD 1](#) genannten Einwirkungen ausgesetzt sein. Die Expositionsclassen beziehen sich auf die Betonoberflächen, für die die Umweltbedingungen von Interesse sind. Die Einwirkungsbedingungen, denen er ausgesetzt ist, müssen dann als Kombination von Expositionsclassen ausgedrückt werden.

Die verschiedenen Oberflächen eines bestimmten Bauteiles können jeweils unterschiedlichen Umwelteinwirkungen ausgesetzt sein.

Tabelle 1 — Expositionsclassen (für Österreich nicht relevant)

Anstelle der [Tabelle 1](#) gilt die [Tabelle NAD 1](#) mit erweiterter Beschreibung der Umgebung der Classen XC und XA. Die angeführten Fälle sind normativ. Nicht angeführte Fälle sind sinngemäß zuzuordnen.

Die höheren Stufen einer Expositionsclassen sind auch für die Anwendungsfälle in den niedrigeren Stufen geeignet (gilt nicht für XF3 gegenüber XF2).

Die Anforderungen an die Betonzusammensetzung für die entsprechenden Expositionsclassen sind in [5.3.2](#) angegeben.

Die für häufige Umweltbelastungen zweckmäßigen Betone und ihre Kurzbezeichnung sind in [Tabelle NAD 16](#) zusammengestellt und in [Abschnitt 12](#) beschrieben.

Tabelle NAD 1 — Expositionsklassen (fortgesetzt)

1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko			
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung		Zuordnung von Expositionsklassen
X0	für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall; alle Expositionsklassen, ausgenommen Frostangriff mit und ohne Taumittel, Abrieb oder chemischer Angriff		unbewehrte Fundamente ohne Frost, Füll- und Ausgleichsbeton ohne Frost
X0	für Beton mit Bewehrung oder eingebettetem Metall: sehr trocken		Beton in Gebäuden mit einer max. relativen Luftfeuchte von 35 %
2 Korrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung und Dichtigkeit des Betongefüges			
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:			
ANMERKUNG 1 Die Feuchtigkeitsbedingung bezieht sich auf den Zustand innerhalb der Betondeckung der Bewehrung oder anderen eingebetteten Metalls; in vielen Fällen kann jedoch angenommen werden, dass die Bedingungen in der Betondeckung den Umgebungsbedingungen entsprechen. In diesen Fällen darf die Klasseneinteilung nach der Umgebungsbedingung als gleichwertig angenommen werden. Dies muss nicht der Fall sein, wenn sich zwischen dem Beton und seiner Umgebung eine Sperrschicht befindet.			
ANMERKUNG 2 Die erforderlichen Überdeckungen der Bewehrung oder anderen eingebetteten Metalls sind in ÖNORM B 1992-1-1 geregelt.			
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung		Zuordnung von Expositionsklassen
	Luftfeuchte	Wasserandrang	
XC1	trocken oder ständig nass	–	Beton in Gebäuden im Wohn- und Bürobereich (einschließlich Küche, Bad und Waschküche in Wohngebäuden); permanent dem Wasser ausgesetzte Bauteile, zB Fundamente ständig im Grundwasser
XC2	nass, selten trocken, mäßige Feuchte, wechselnd nass und trocken	nicht drückendes Wasser oder wechselnder Grundwasserspiegel 0 m bis 2 m	Innenräume mit hoher Luftfeuchtigkeit, zB in gewerblichen Küchen, Bädern, Wäschereien, in Feuchträumen von Hallenbädern, in Viehställen; Fundamente; Bauwerke in nicht drückendem Grundwasser (ohne Anforderungen an die Undurchlässigkeit); sonstige Bauteile im Freien
XC3	in Österreich Zuordnung nach Wasserandrang (Luftfeuchte nicht relevant)	Wasserdruckhöhe bis 10 m (ÖNORM B 3303 ^a): 50 mm Eindringtiefe	Wasserbauten und dichte Betonbauwerke, die mäßigem Wasserdruck ausgesetzt sind
XC4	in Österreich Zuordnung nach Wasserandrang (Luftfeuchte nicht relevant)	Wasserdruckhöhe über 10 m (ÖNORM B 3303 ^a): 25 mm Eindringtiefe	Wasserbauten und dichte Betonbauwerke, die hohem Wasserdruck ausgesetzt sind
^a Die Wassereindringtiefe im erhärteten Beton ist nur dann zu prüfen, wenn vereinbart wurde, dass die Anforderungen für XC3 und XC4 gemäß Tabelle NAD 10 nicht angewendet werden.			

ÖNORM B 4710-1:2007

Tabelle NAD 1 — Expositionsklassen (fortgesetzt)

3 Korrosion, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser		
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, chloridhaltigem Wasser, einschließlich Tausalz, ausgenommen Meerwasser, ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
ANMERKUNG Hinsichtlich der Feuchtigkeitsbedingungen ist auch Abschnitt 2 dieser Tabelle zu beachten.		
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Zuordnung von Expositionsklassen
XD1	mäßige Feuchte	Betonoberflächen, die chloridhaltigem Sprühnebel ausgesetzt sind
XD2	nass, selten trocken	Schwimmbäder; Beton, der chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt ist
XD3	wechselnd nass und trocken	Bauteile, die erhöhter Chloridbelastung ausgesetzt sind, zB Spritzwasser, Parkdecks, Fahrbahndecken, Salzlager
4 Korrosion, ausgelöst durch Chloride aus Meerwasser		
In Österreich nicht relevant.		
5 Frostangriff mit oder ohne Taumittel		
Wenn durchfeuchteter Beton erheblichem Angriff durch Frost-Tau-Wechsel ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Zuordnung von Expositionsklassen
XF1	mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel	lotrechte und über 5 % geneigte Betonoberflächen, die Regen und Frost ausgesetzt sind, und alle Untersichten
XF2	mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	lotrechte und über 5 % geneigte Betonoberflächen von Straßebauwerken, die hoher Feuchtigkeit und taumittelhaltigem Sprühnebel ausgesetzt sind
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	annähernd waagrechte Betonoberflächen (Neigung $\leq 5\%$), die Regen und Frost ausgesetzt sind, und dem Frost ausgesetzte Wasserbauten (zB Kläranlagen)
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel (oder Meerwasser)	Straßendecken, Brückenplatten und Verkehrsleitwände, die Taumitteln ausgesetzt sind; lotrechte und waagrechte Betonoberflächen, die taumittelhaltigem Spritzwasser (Spritzwasserzone neben Straßen bis etwa 3 m über Fahrbahn) und Frost ausgesetzt sind.

Tabelle NAD 1 — Expositionsklassen (fortgesetzt)

6 Chemischer Angriff		
<p>Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden.</p> <p>ANMERKUNG Unter Umgebungsbedingungen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> – ausserhalb der Grenzen von Tabelle 2, – Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien, – chemisch verunreinigtem Boden oder Wasser, – hohe Fließgeschwindigkeit von Wasser und Einwirkung von Chemikalien nach Tabelle 2 kann ein besonderes Gutachten notwendig sein, um die Anforderungen an den Beton festzulegen. 		
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung nach Tabelle 2 , treibend XA1T, lösend XA1L	
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung nach Tabelle 2 , treibend XA2T, lösend XA2L	
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2 , treibend XA3T, lösend XA3L	
7 Verschleißbeanspruchung		
<p>Wenn Beton einer erheblichen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:</p>		
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Zuordnung von Expositionsklassen
XM1	mäßige Verschleißbeanspruchung	Straßenbeläge von Wohnstraßen
XM2	schwere Verschleißbeanspruchung	Straßenbeläge von Hauptverkehrsstraßen; Verkehrsflächen mit schwerem Gabelstaplerverkehr
XM3	extreme Verschleißbeanspruchung	Beläge von Flächen, die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden; Wasserbauwerke in geschiebe-belasteten Gewässern, zB Tosbecken

ÖNORM B 4710-1:2007

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

Die folgende Klasseneinteilung chemisch angreifender Umgebungen gilt für natürliche Böden und Grundwasser mit einer Wasser- bzw. Bodentemperatur zwischen 5 °C und 25 °C und einer Fließgeschwindigkeit des Wassers, die gering genug ist, um näherungsweise hydrostatische Bedingungen anzunehmen. Der schärfste Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt die Klasse. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der nächst höheren Klasse zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.

Angriffsart	Chemisches Merkmal	Referenzprüfverfahren	XA1	XA2	XA3
Grundwasser					
Treibend (T)	SO ₄ ²⁻ mg/l	ÖNORM EN 196-2	von 200 bis 600	über 600 bis 3 000	über 3 000 bis 6 000
Lösend (L)	pH-Wert	ISO 4316	von 6,5 bis 5,5	unter 5,5 bis 4,5	unter 4,5 bis 4,0
Lösend (L)	CO ₂ mg/l angreifend	ÖNORM EN 13577 ^a	von 15 bis 40	über 40 bis 100	über 100 bis zur Sättigung
Lösend (L)	NH ₄ ⁺ mg/l	ÖNORM ISO 7150-1	von 15 bis 30	über 30 bis 60	über 60 bis 100
Lösend (L)	Mg ²⁺ mg/l	ISO 7980	von 300 bis 1 000	über 1 000 bis 3 000	über 3 000 bis zur Sättigung
Lösend (L)	°dH	ÖNORM EN 13577 ^a	0 bis 3	–	–
Boden					
Treibend (T)	SO ₄ ²⁻ mg/kg ^b insgesamt	ÖNORM EN 196-2 ^c	von 2 000 bis 3 000 ^d	über 3 000 ^d bis 12 000	über 12 000 bis 24 000
Lösend (L)	Säuregrad	DIN 4030-2	über 200 Bauman-Gully	in der Praxis nicht anzutreffen	

^a Zur Berechnung des CO₂ Gehaltes muss das nationale Vorwort der ÖNORM EN 13577 (falls vorhanden) berücksichtigt werden.

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

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

^d Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton – zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen – besteht, ist der Grenzwert von 3 000 mg/kg auf 2 000 mg/kg zu vermindern.

Grenzwert für CO₂-Gehalt bei Abwasseranlagen:

Der rechnerische Grenzwert aus der im Abwasser enthaltenen Menge und der im Zuge der Abwasserreinigung freigesetzten Menge für aggressive Kohlensäure ist im Abwasser für XA2 mit 60 mg und für XA3 mit 100 mg begrenzt.

ANMERKUNG 2 Bei lösenden Angriffen ist auch bei Einhaltung der Grenzwerte mit einem Verschleiß der obersten Zementsteinhaut zu rechnen, was jedoch die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt.

4.2 Frischbeton und Beton während der Erhärtung

4.2.1 Konsistenzklassen

Wird die Konsistenz von Beton in Klassen eingeteilt, gilt [Tabelle 3](#), [Tabelle 4](#), [Tabelle 5](#) oder [Tabelle 6](#). In Österreich gelten nur die [Tabelle 5](#) und [Tabelle 6](#). Wenn nicht anders vereinbart, ist zumindest die steifere Grenze der festgelegten Konsistenzklasse bis 90 Minuten nach Wasserzugabe vom Hersteller sicherzustellen.

Die Konsistenz ist so zu wählen, dass der Beton mit den zur Verfügung stehenden Geräten einwandfrei eingebaut und praktisch vollständig verdichtet werden kann. Hierbei darf er sich nicht entmischen. Im Allgemeinen ist eine Konsistenzklasse F45 zweckmäßig.

Wenn nicht anders vereinbart, sind in Österreich die Verdichtungsmaßklassen gemäß [Tabelle 5](#) C0 (sehr steif), C1 (steif) und C2 (steif plastisch) und das Ausbreitmaß gemäß [Tabelle 6](#) in Klassen mit den Zielwerten F38 (plastisch), F45 (weich), F52 (sehr weich), F59 (fließfähig), F66 (sehr fließfähig), F73 (extrem fließfähig) anzuwenden. Die Werte des Ausbreitmaßes sind jeweils auf 10 mm zu runden (Nachweis gemäß [8.2.3.2](#)).

C0 und C1 dürfen nur für Sonderverfahren gewählt werden, bei denen die Eignung dieser Konsistenz, insbesondere eine praktisch vollständige Verdichtung, nachgewiesen wurde.

ANMERKUNG Die Konsistenzklassen in [Tabelle 3](#), [Tabelle 4](#), [Tabelle 5](#) und [Tabelle 6](#) sind nicht direkt vergleichbar. In besonderen Fällen darf die Konsistenz auch durch Zielwert angegeben werden. Für erdfeuchten Beton, d. h. Beton mit geringem Wassergehalt, der für besondere Verdichtungsverfahren entworfen wurde, wird die Konsistenz nicht klassifiziert.

Tabelle 3 — Setzmaß-Klassen (in Österreich nicht relevant)

Tabelle 4 — Setzzeitklassen (Vébé) (in Österreich nicht relevant)

Tabelle 5 — Verdichtungsmaßklassen

Klasse	Verdichtungsmaß	Beschreibung
C0	mindestens 1,46	sehr steif
C1	1,45 bis 1,26	steif
C2	1,25 bis 1,11	steif plastisch
C3 ^a	1,10 bis 1,04	—
C4 ^a	unter 1,04	—

^a in Österreich nicht relevant

ÖNORM B 4710-1:2007**Tabelle 6 — Ausbreitmaßklassen**

Klasse	Klassenbezeichnung in Österreich	Ausbreitmaß (Durchmesser)	Beschreibung
		mm	
F1 ^a	–	≤ 340	–
F2	F38	350 bis 410	plastisch
F3	F45	420 bis 480	weich
F4	F52	490 bis 550	sehr weich
F5	F59	560 bis 620	fließfähig
F6 ^a	–	≥ 630	–
	F66	630 bis 690	sehr fließfähig
	F73	700 bis 760	extrem fließfähig

^a in Österreich nicht relevant

4.2.2 Klassen bezogen auf das Größtkorn der Gesteinskörnung (GK)

Wird Beton nach dem Größtkorn der Gesteinskörnung in Klassen eingeteilt, muss für die Klasseneinteilung der Nennwert des Größtkorns der größten Fraktion im Beton (D_{\max}) nach ÖNORM EN 12620 angewandt werden.

ANMERKUNG D ist die oberste Siebgröße, durch die die Größe der Gesteinskörnung nach ÖNORM EN 12620 festgelegt wird.

In Österreich gilt in der Angabe der Betonsorten für D_{\max} nach ÖNORM EN 12620 das Symbol GK.

Im Allgemeinen ist die Klasse GK 22 zweckmäßig.

Das Gesteinskörnungsgemisch sollte möglichst grobkörnig und hohlraumarm sein. Das Größtkorn ist in Übereinstimmung mit ÖNORM EN 12620 so zu wählen, wie es das Mischen, Fördern, Einbringen und Verarbeiten des Betons zulassen. Das Größtkorn muss jedoch kleiner sein als ein Viertel der kleinsten Abmessungen des herzustellenden Bauteiles.

Das Größtkorn darf bei einlagiger Bewehrung nicht größer sein als das 1,25fache der Überdeckung und bei mehrlagiger Bewehrung sowie bei Sichtbeton nicht größer sein als das 0,8fache der Überdeckung. Das Größtkorn in Abhängigkeit von den Abständen der Stahleinlagen ist in ÖNORM B 1992-1-1 geregelt.

4.2.3 Klassen in Abhängigkeit von der Betonart**4.2.3.1 Unterwasserbeton (UB1, UB2)**

Nachfolgende Klassifizierung ist anzuwenden:

UB1: Beton für Schlitzwände gemäß ÖNORM EN 1538
 Beton für Bohrpfähle im Trockenen gemäß ÖNORM EN 1536
 Beton für Einbau unter Wasser gemäß 14.3.5

UB2: Beton für Bohrpfähle im Wasser oder mit Stützflüssigkeit gemäß ÖNORM EN 1536

4.2.3.2 Pumpbeton (PB)

Beton, der durch Pumpen gefördert wird, ist als Pumpbeton (PB) zu klassifizieren. Pumpleitungslängen über 50 m sind anzugeben.

4.2.3.3 Sichtbeton (SB)

Beton für Bauteile, deren Oberflächen ein vorausbestimmtes Aussehen und/oder vorausbestimmte Eigenschaften aufweisen müssen, sind als Sichtbeton (SB) zu klassifizieren. Die Anforderungen an das vorausbestimmte Aussehen der Oberfläche sind in der jeweiligen Werkvertragsnorm (zB gemäß ÖNORM B 2211) und in der ÖVBB-Richtlinie „Geschalte Betonflächen“ festgelegt. Bei sehr hohen Anforderungen an die Porigkeit und Gratfreiheit (zB GB 3 gemäß ÖVBB-Richtlinie „Geschalte Betonflächen“) ist zusätzlich Beton mit geringer Blutneigung (BL) zu klassifizieren.

4.2.3.4 Selbstverdichtender Beton (SCC)

Beton, der ohne Verdichtung (ohne Stochern, Rütteln u. dgl.) in die Schalung eingebaut wird, ist als selbstverdichtender Beton (SCC) zu klassifizieren.

4.2.4 Betonklasse mit geringer Blutneigung (BL)

Ist für Bauteile zB für abgezogene Oberfläche als Untergrund für Beschichtungen, wasserundurchlässige Stahlbetonplatten ab 60 cm Dicke, Sichtbeton, ein Beton mit geringer Blutneigung erforderlich, ist er als Beton mit geringer Blutneigung (BL) zu klassifizieren. Betone mit geringer Blutneigung sind bei Konsistenzen \geq F59 (zB Bohrpfähle, Schlitzwände) im Allgemeinen keine ausreichende Maßnahmen (gemäß 5.4.8) gegen Entmischungen; hier sind vorab andere Maßnahmen zu vereinbaren. Bei Betonen mit PP-Fasern gilt dies bei Konsistenzen \geq F52.

4.2.5 Klassen bezogen auf die Wärmeentwicklung (W) bei der Erhärtung

Wenn zur Verringerung der Temperaturrissegefahr (gemäß ÖVBB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Betonbauwerke“) beim Erhärten eine Begrenzung der Erhärtungstemperatur erforderlich ist, ist der Beton in Wärmeentwicklungsklassen gemäß [Tabelle NAD 2](#) als W40, W45 oder W55 zu klassifizieren. Die Wärmeentwicklungsklasse gibt die zu erwartende maximale Erhärtungstemperatur im Bauwerk an, die bei Einhaltung der Anforderungen an die Frischbetontemperatur und die Wärmeentwicklung gemäß 5.2.8 im Allgemeinen entsteht.

ANMERKUNG Bei massigen Bauteilen (Bauteildicke \geq 0,8 m) entspricht bei mittleren Tagestemperaturen um 12 °C der zu erwartende Temperaturanstieg etwa dem nach 5.2.8 für die Wärmeentwicklungsklasse zulässigen Wert, er kann jedoch bei mittleren Tagestemperaturen um 25 °C bis zum Doppelten ansteigen. Im Bauwerk ist die tatsächlich maximale Erhärtungstemperatur von zahlreichen Faktoren abhängig und daher gibt es für diese keine Anforderung.

Tabelle NAD 2 — Wärmeentwicklungsklassen bei Erhärtung

Klasse	Zu erwartende maximale Bauteiltemperatur	Beurteilung
W40	bis 40 °C	geringe Wärmeentwicklung
W45	bis 45 °C	mäßige Wärmeentwicklung
W55	bis 55 °C	durchschnittliche Wärmeentwicklung

Für Beton der Expositionsklassen XC4, XD3, XF2, XF4 und XA2 und Festigkeitsklassen \geq C45/55 ist trotz Einhaltung aller Maßnahmen bei der Wärmeentwicklungsklasse W40 im Allgemeinen eine maximale Bauteiltemperatur bei der Erhärtung von 45 °C, für Beton der Expositionsklasse XA3 von 55 °C zu erwarten.

4.2.6 Klassen bezogen auf verlängerte Verarbeitungszeit (VV)

Ist die Beendigung der Verarbeitung des Betons bis 105 Minuten nach Wasserzugabe nicht zu erwarten, ist eine verlängerte Verarbeitungszeit (VV mit Angabe der Verarbeitungszeit) zu klassifizieren. Die verlängerte Verarbeitungszeit sollte im Regelfall nicht mehr als 4 Stunden betragen.

ÖNORM B 4710-1:2007

4.2.7 Klassen bezogen auf verzögerte Anfangserhärtung (VA)

Muss ein später eingebrachter Beton ohne Arbeitsfuge (frisch auf frisch) mit dem vorher eingebrachten Beton verdichtbar sein, ist ab 3 Stunden, gerechnet ab Wasserzugabe, eine verzögerte Anfangserhärtung (VA mit Angabe der Zeit) zu klassifizieren, für die die Verarbeitung frisch auf frisch möglich ist. Die verzögerte Anfangserhärtung sollte im Regelfall nicht mehr als 10 Stunden betragen.

Die zu erwartende Temperatur ist anzugeben, andernfalls gilt die verzögerte Anfangserhärtung für eine Temperatur von 27 °C (geprüft gemäß ÖNORM B 3303:2002, Abschnitt 6.8(2)).

4.2.8 Klassen bezogen auf die Festigkeitsentwicklung (Erhärtung) des Betons

Die Festigkeitsentwicklung des Betons wird nach [Tabelle 12](#) eingeteilt:

- schnell (ES),
- mittel (EM),
- langsam (EL),
- sehr langsam (E0).

Im Allgemeinen ist die Festigkeitsentwicklung EM zweckmäßig.

4.2.9 Betonklassen bezogen auf reduziertes Schwinden (RS) oder stark reduziertes Schwinden (RRS)

Ist für die Gebrauchstauglichkeit des Betons ein reduziertes Schwinden erforderlich, ist der Beton als Beton mit reduziertem Schwinden (RS) zu klassifizieren, bei stark reduziertem Schwinden mit RRS.

4.3 Festbeton

4.3.1 Druckfestigkeitsklassen

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

Die konstruktiv erforderliche Festigkeitsklasse ist vom Planer festzulegen. Zur Vermeidung von schädlichen Rissen ist bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Stahl- oder Spannbeton eine ausreichende rissbreitenbegrenzende Bewehrung vorzusehen.

Sollte für die Klassifizierung ein anderes Betonalter verwendet werden, ist das anzugeben, zB C25/30 nach 56 Tagen: C25/30 (56).

Wenn nicht vor Bauausführung anders vereinbart, ist in Österreich die Druckfestigkeit an Würfeln mit einer Kantenlänge von 15 cm nach einer Lagerung gemäß ÖNORM B 3303 zu bestimmen (Anforderungen gemäß [Tabelle NAD 13](#), Nachweis gemäß [8.2.1](#)).

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

Tabelle 7 — Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton

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

Tabelle 8 — Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton

Für diese ÖNORM nicht relevant.

4.3.2 Rohdichteklassen (D) für Leichtbeton

Für diese ÖNORM nicht relevant.

Tabelle 9 — Klasseneinteilung von Leichtbeton nach der Rohdichte

Für diese ÖNORM nicht relevant.

4.3.3 Beton mit festgelegter Abreißfestigkeit A

Wird Beton nach seiner Abreißfestigkeit eingestuft, ist die Abreißfestigkeit gemäß ÖNORM B 3303 zu prüfen und mit Abreißfestigkeitsklassen

von A1,0 (Abreißfestigkeit mindestens 1,0 N/mm²),
von A1,5 (Abreißfestigkeit mindestens 1,5 N/mm²) und
von A2,0 (Abreißfestigkeit mindestens 2,0 N/mm²)

festzulegen.

ÖNORM B 4710-1:2007

4.3.4 Beton mit festgelegter Spaltzugfestigkeit (TK)

Wird Beton nach seiner Spaltzugfestigkeit eingestuft, ist die Spaltzugfestigkeit gemäß ÖNORM B 3303 zu prüfen und mit Spaltzugfestigkeitsklassen

von TK 1,0 (charakteristische Spaltzugfestigkeit mindestens f_{tk} 1,0 N/mm²),
von TK 1,5 (charakteristische Spaltzugfestigkeit mindestens f_{tk} 1,5 N/mm²),
von TK 2,0 (charakteristische Spaltzugfestigkeit mindestens f_{tk} 2,0 N/mm²),
von TK 2,5 (charakteristische Spaltzugfestigkeit mindestens f_{tk} 2,5 N/mm²) und
von TK 3,0 (charakteristische Spaltzugfestigkeit mindestens f_{tk} 3,0 N/mm²)

festzulegen.

4.3.5 Beton mit stark erhöhtem Feuerwiderstand (BBG)

Wenn die üblichen Feuerwiderstands-Klassen (zB REI 90 und REI 180) nicht ausreichend sind und zusätzlich ein Abplatzen vermieden werden sollte, gilt ÖVBB-Richtlinie „Erhöhter Brandschutz mit Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke“.

ANMERKUNG Für zementgebundene Baustoffe ohne organische Bestandteile darf für das Brandverhalten die Klasse A1 angegeben werden. Eine Prüfung ist nicht erforderlich. Zementgebundene Baustoffe mit einem Masseanteil oder Volumenanteil an organischen Bestandteilen größer als 1 % sind nach ÖNORM EN 13501-1 zu prüfen und zu klassifizieren.

4.3.6 Beton für die Beaufschlagung mit Treibstoffen und sonstigen Mineralölen – Undurchlässigkeit und Beständigkeit

Die Betonsorten B2 bis B7 sind für diese Umweltbelastung – zB für Auffangwannen, Verkehrsflächen, Garagenböden – geeignet.

4.3.7 Hochleistungsbeton für Siedlungswasserbauten (HL-SW)

Die Betonsorte HL-SW ist für Siedlungswasserbauten entsprechend Expositionsklasse XA3 im Allgemeinen ohne zusätzlichen Oberflächenschutz geeignet. Ob bei sehr starken chemischen Angriffen zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind, muss von Fall zu Fall von einem Fachmann beurteilt werden.

4.3.8 Hochleistungsbeton für konstruktive Zwecke (HL-B)

Die Betonsorte HL-B ist für Bauteile des konstruktiven Ingenieurbaus (zB Brücken), ausgenommen Siedlungswasserbauten, geeignet.

4.3.9 Trinkwassertauglichkeit

Beton ist trinkwassertauglich, wenn die Anforderungen der ÖNORM B 5014-2 an die Zusammensetzung des Betons eingehalten werden.

4.4 Betonkategorien

Beton wird entsprechend der Art der Festlegung der Betonzusammensetzung und der Übereinstimmungslenkung in die Betonkategorien „Erstprüfungsbeton“ und „Rezeptbeton“ gemäß [Tabelle NAD 3](#) eingeteilt. Soweit für die erforderlichen Expositionsklassen und Druckfestigkeitsklassen beide Betonkategorien möglich sind, ist die Wahl der Betonkategorie dem Betonhersteller freigestellt. Rezeptbeton darf für Baulose bis maximal 50 m³ Beton verwendet werden.

Tabelle NAD 3 — Betonkategorien

Betoneigenschaft	Erstprüfungsbeton (Beton E)	Rezeptbeton (Beton R) ^a
Betonfestigkeitsklasse	alle Festigkeitsklassen	≤ C 20/25; (Kleinmengen bis 1 m ³ auch C25/30)
Verwendungszweck	alle Verwendungszwecke	Expositionsklassen X0; XC1; XC2
Betonzusammensetzung	alle durch individuelle Erstprüfungen festgelegten Betonzusammensetzungen, die den Anforderungen des Abschnitts 5 entsprechen (sowohl „Beton nach Eigenschaften“ als auch „Beton nach Zusammensetzung“)	Normalbeton, Zusammensetzung gemäß 5.6 Als Gesteinskörnung sind Korngemische aus natürlicher Gesteinskörnung zu verwenden. Zusatzmittel und Zusatzstoffe dürfen nicht verwendet werden.
a Die Übereinstimmungslenkung gemäß 8.5 ist dem Planer vorzulegen.		

4.5 Sonstige Güteeigenschaften

Sonstige Güteeigenschaften sind solche Frisch- und/oder Festbetoneigenschaften, die in dieser ÖNORM nicht definiert sind, mitunter aber von besonderer Bedeutung sein können. Soll der Beton nach einer sonstigen Güteeigenschaft in Klassen eingeteilt werden, muss die Güteeigenschaft und die Art ihres Nachweises bei der Festlegung der Betonsorte genau definiert werden.

5 Anforderungen an Beton und Nachweisverfahren

5.1 Grundanforderungen an die Ausgangsstoffe

5.1.1 Allgemeines

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

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

Es dürfen nur Ausgangsstoffe mit festgestellter Eignung für die festgelegte Anwendung in Beton nach dieser ÖNORM verwendet werden.

ANMERKUNG Wenn keine Europäische Norm für einen bestimmten Ausgangsstoff vorhanden ist, die sich ausdrücklich für die Verwendung dieses Ausgangsstoffes in Beton nach dieser ÖNORM und/oder ÖNORM EN 206-1 eignet, oder wenn eine bestehende Europäische Norm diesen Ausgangsstoff nicht beinhaltet oder wenn der Ausgangsstoff wesentlich von der Europäischen Norm abweicht, darf der Eignungsnachweis erbracht werden durch

- eine Europäische Technische Zulassung, die sich ausdrücklich auf die Verwendung des Ausgangsstoffes in Beton nach ÖNORM EN 206-1 bezieht, oder
- eine einschlägige nationale Norm oder Regel, die am Ort der Verwendung des Ausgangsstoffes gilt und die sich ausdrücklich auf die Verwendung des Ausgangsstoffes in Beton nach dieser ÖNORM bezieht.

5.1.2 Zement

Als allgemein geeignet gilt Zement nach ÖNORM EN 197-1.

ANMERKUNG Diese Zemente führen ein CE-Zeichen.

ÖNORM B 4710-1:2007

Der Zement ist vor Feuchtigkeit geschützt und nach Herkunft, Art und Festigkeitsklasse getrennt zu lagern und darf bei der Verwendung keine oder höchstens leicht zerdrückbare Knollen enthalten.

5.1.3 Gesteinskörnung

Als allgemein geeignet gilt

- Normal- und Schwergesteinskörnung nach ÖNORM EN 12620 (auch gemäß ÖNORM B 3131),
- Leichtgesteinskörnung nach ÖNORM EN 13055-1 (auch gemäß ÖNORM B 3136),

ANMERKUNG Regeln für rezyklierte Gesteinskörnung sind in diesen Normen nicht angegeben. Bis Regeln für rezyklierte Gesteinskörnung in europäischen technischen Spezifikationen angegeben sind, sollte die Eignung nach der Anmerkung zu 5.1.1 nachgewiesen werden. In Österreich gilt nachstehende Regelung:

- Recyclingzuschläge, die den für den herzustellenden Beton relevanten Anforderungen gemäß ÖNORM EN 12620 entsprechen, für XF2 und XF4 nur dann, wenn Ausgangsbeton XF2 und XF4 war.

Gesteinskörnungen sind getrennt nach Art und Körnung so zu lagern, dass keine schädliche Entmischung auftritt und allfälliges Oberflächenwasser abfließen kann.

5.1.4 Zugabewasser

Als allgemein geeignet gelten Zugabewasser sowie Restwasser aus der Betonherstellung nach ÖNORM EN 1008.

Geeignet sind:

- Trinkwasser,
- Restwasser mit nachstehenden Anforderungen:
 - Beton XF4, HL-SW und HL-B darf mit Restwasser nicht hergestellt werden. Für Sichtbeton ist stets annähernd dieselbe Menge an Restwasser zu verwenden.
 - In das Restwasser dürfen Oberflächenwasser und andere Wässer nur dann gelangen, wenn diese Wässer die Anforderungen der ÖNORM EN 1008 an das Anmachwasser erfüllen.
 - Betonfremde bzw. schädigende Restmengen (zB von Anhydritestrich) dürfen nicht in Wiederaufbereitungsanlagen eingebracht werden.
 - Restwasser mit einer Dichte bis 1,10 kg/l darf als alleiniges Zugabewasser für die Betonherstellung zu 100 % verwendet werden, Restwasser mit einer Dichte über 1,10 kg/l bis maximal 1,20 kg/l darf mit maximal 50 % der Zugabewassermenge eingesetzt werden.
 - Bei einer Dichte des Restwassers bis 1,10 kg/l darf die Zugabewassermenge zum Ausgleich der Feststoffmenge um 4 % der Restwassermenge, bei einer Dichte über 1,10 kg/l bis 1,15 kg/l um 7 % und bei einer Dichte über 1,15 kg/l um 10 % der Restwassermenge erhöht werden.
 - Die Überprüfung der Dichte ist bei Inbetriebnahme in den ersten vier Wochen einmal wöchentlich und in der Folge monatlich vorzunehmen. Die Dichte des Restwassers ist gemäß ÖNORM B 3303 zu prüfen.
- Bei anderen Wässern ist im Zweifelsfall von einer für Beton und seiner Ausgangsstoffe akkreditierten Prüfstelle die Eignung durch Untersuchungen im Rahmen einer Betonprüfung zu bestätigen.

5.1.5 Zusatzmittel

Als allgemein geeignet gelten Zusatzmittel nach ÖNORM EN 934-2.

5.1.6 Zusatzstoffe (einschließlich Gesteinsmehl und Pigmente)

Die allgemeine Eignung als Zusatzstoff Typ I, gemäß 3.1.74 ist nachgewiesen für

- Gesteinsmehle nach ÖNORM EN 12620,
- Pigmente nach ÖNORM EN 12878.

Die allgemeine Eignung als Zusatzstoff Typ II, gemäß 3.1.74 ist nachgewiesen für

- Flugasche nach ÖNORM EN 450 (alle Teile),
für Beton gemäß dieser ÖNORM darf nur Flugasche der Kategorie A gemäß ÖNORM EN 450-1:2005 verwendet werden. Für die Anwendungsfälle XF1, XF2, XF3 oder XF4 sind die in 5.3.2 für Flugasche gemäß ÖNORM EN 450 (alle Teile) aufgelisteten zusätzlichen Nachweise zu erbringen.
- Silikastaub nach prEN 13263:1998; für Österreich nach ÖNORM EN 13263-1,
- aufbereitete hydraulisch wirksame Zusatzstoffe nach ÖNORM B 3309,
- Hüttensandmehl nach ÖNORM EN 15167 (alle Teile).

5.1.7 Sonstige Betonausgangsstoffe

Die allgemeine Eignung ist nachgewiesen für

- Stahlfasern nach ÖNORM EN 14889-1,
- Polymerfasern nach ÖNORM EN 14899-2.

5.2 Grundanforderungen an die Zusammensetzung des Betons

5.2.1 Allgemeines

Die Betonzusammensetzung und die Ausgangsstoffe für Beton nach Eigenschaften oder Beton nach Zusammensetzung müssen so ausgewählt werden (siehe 6.1), dass unter Berücksichtigung des Herstellungsverfahrens und des gewählten Ausführungsverfahrens für die Betonarbeiten die festgelegten Anforderungen für Frischbeton und Festbeton, einschließlich Konsistenz, Rohdichte, Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Schutz des eingebetteten Stahls gegen Korrosion, erfüllt werden.

Sofern in den Festlegungen keine Einzelheiten angegeben sind, muss der Hersteller Art und Klasse der Ausgangsstoffe mit nachgewiesener Eignung für die festgelegten Umweltbedingungen und/oder sonstigen Klasseneinteilungen gemäß festgelegter Betonsorte auswählen.

Die in dieser ÖNORM festgelegten Anforderungen an die Betonzusammensetzung müssen eingehalten werden, unabhängig davon, ob noch zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

Zur Verringerung der Rissanfälligkeit sollte der Beton mit möglichst geringem Wassergehalt hergestellt werden, wobei der unter Umständen negative Einfluss von Betonzusatzmitteln auf das Schwinden zu beachten ist.

Bei wirksamen Wassergehalten (einschließlich Zusatzmittel) über 210 l/m^3 bei GK 22 (anderes Größtkorn siehe sinngemäß Tabelle NAD 10, Fußnote^a) ist mit einer vergleichenden Schwindprüfung gemäß ÖNORM B 3303 jedoch mit 210 l/m^3 Wasser für den Vergleichsbeton nachzuweisen, dass der höhere Wassergehalt keinen negativen Einfluss auf das Schwinden ausübt.

ÖNORM B 4710-1:2007

Aus Korrosionsschutzgründen sind bei normkonformen Beton – bei Überdeckungen von etwa 3 cm – Rissbreiten an der Betonoberfläche bis etwa 0,4 mm unbedenklich, bei geringeren Überdeckungen entsprechend kleinere, bei höheren Überdeckungen entsprechend größere Rissbreiten.

Für Risse, die aus dem plastischen Setzen des Frischbetons resultieren (Sackungsrisse), sind gesonderte Maßnahmen erforderlich. Beispielsweise ist die Unbedenklichkeit im Hinblick auf eine allfällige schlechtere Verbundwirkung mit der Bewehrung abzuklären (zB ob ein Verfüllen der Risse durchzuführen ist).

ANMERKUNG 1 Sofern nicht anders festgelegt, sollte der Beton so entworfen werden, dass Entmischen und Bluten des Frischbetons möglichst gering gehalten werden.

ANMERKUNG 2 Die erforderlichen Betoneigenschaften im Tragwerk werden für gewöhnlich nur erreicht, wenn bestimmte Ausführungsabläufe, die den Frischbeton betreffen, am Ort der Verwendung des Betons erfüllt sind. Deswegen sollten in Ergänzung zu den Anforderungen dieser ÖNORM Anforderungen an Transport, Einbau, Verdichten, Nachbehandlung und weitere Maßnahmen berücksichtigt werden, bevor der Beton festgelegt wird (siehe [Abschnitt 14](#) bzw. ÖNORM ENV 13670-1 oder andere relevante Normen). Viele dieser Anforderungen sind oft voneinander abhängig. Wenn alle diese Anforderungen erfüllt sind, werden Unterschiede der Betongüte zwischen Bauwerk und genormten Prüfkörpern durch den Teilsicherheitsbeiwert des Baustoffes angemessen abgedeckt (gemäß ÖNORM EN 1992-1-1).

Für Standardbeton ist die Zusammensetzung beschränkt auf:

- natürliche Normalgesteinskörnung,
- Zusatzstoffe in Pulverform, sofern sie nicht beim Zementgehalt und Wasserzementwert berücksichtigt werden (*in Österreich nicht zulässig*),
- Zusatzmittel außer Luftporenbildner (*in Österreich nicht zulässig*),
- Zusammensetzungen, welche das Kriterium für die Annahme von Erstprüfungen nach [A.5](#) erfüllen (*in Österreich nicht zulässig*),
- in Österreich ist Standardbeton als Rezeptbeton gemäß [5.6](#) herzustellen.

ANMERKUNG 3 Am Ort der Verwendung geltende Regeln können Arten und Klassen von Ausgangsstoffen aufführen, deren Eignung für die örtliche Umgebung (*gemäß Abschnitt 14*) nachgewiesen wurde.

ANMERKUNG 4 Werden Ausgangsstoffe gemäß der Anmerkung in [5.1.1](#) verwendet, gelten für den damit hergestellten Beton die in der entsprechenden europäischen technischen Zulassung (ETZ) oder in der einschlägigen nationalen Norm oder Regel festgelegten Anforderungen. Die Festlegung dieser Anforderungen liegt im alleinigen Verantwortungsbereich der ETZ bzw. der einschlägigen nationalen Norm oder Regel.

5.2.2 Wahl des Zements

Der Zement muss aus den Zementen ausgewählt werden, deren allgemeine Eignung nachgewiesen wurde, wobei Folgendes zu berücksichtigen ist:

- Ausführung der Arbeiten,
- Endverwendung des Betons,
- Nachbehandlungsbedingungen (zB Wärmebehandlung),
- Maße des Bauwerks (Wärmeentwicklung) (Abmessungen des Bauteils),
- Umgebungsbedingungen, denen das Bauwerk ausgesetzt wird (siehe [4.1](#)),
- mögliche Reaktivität der Gesteinskörnung gegenüber den Alkalien der Ausgangsstoffe.

Die Verwendung der Zemente ist für die verschiedenen Umweltklassen in [Tabelle NAD 10](#), für die verschiedenen Wärmeentwicklungsklassen in [Tabelle NAD 8](#) geregelt.

5.2.3 Verwendung von Gesteinskörnungen

5.2.3.1 Allgemeines

Bei Normal- und Schwergesteinkörnungen muss infolge des Konformitätsbescheinigungs-Systems 2+ die Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle mit den Anforderungen der ÖNORM EN 12620 durch eine Zertifizierung von einer zugelassenen (notifizierten) Stelle auf Grundlage der Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle sowie auf Grund kontinuierlicher Überwachung, Beurteilung und Bestätigung der werkseigenen Produktionskontrolle bestätigt werden.

Die Art der Gesteinskörnung, die Korngröße und die Kategorien, zB plattige Kornform, Frostwiderstand, Widerstand gegen Abrieb, Feinstoffe, sind auszuwählen, gemäß Tabelle NAD 6 mit Anforderungen gemäß ÖNORM EN 12620 und ÖNORM B 3131, wobei Folgendes zu berücksichtigen ist:

- Ausführung der Arbeiten;
- Endverwendung des Betons;
- Umgebungsbedingungen, denen der Beton ausgesetzt wird;
- gegebenenfalls Anforderungen an Gesteinskörnung, die an der Bauteiloberfläche freiliegt, oder an Gesteinskörnung bearbeiteter Betonoberflächen.

Das Nennmaß des Größtkorns der Gesteinskörnung (D_{max}) bzw. (GK) ist unter Berücksichtigung der Betondeckung und der kleinsten Querschnittsmaße auszuwählen.

5.2.3.2 Nichtaufbereitete Gesteinskörnung, nicht aufbereitetes Korngemisch

Nichtaufbereitete Gesteinskörnung nach ÖNORM EN 12620 (nicht aufbereitetes Korngemisch entspricht einer Gesteinskörnung, für die nur das Größtkorn, aber kein begrenzter Sieblinienbereich garantiert wird – SK0) darf nur für Beton der Druckfestigkeitsklasse \leq C12/15 verwendet werden.

Für Rezeptbeton gemäß 5.6 sind Korngemische zu verwenden.

5.2.3.3 Wiedergewonnene Gesteinskörnung

Aus Restwasser oder aus Frischbeton wiedergewonnene Gesteinskörnung darf für Beton verwendet werden.

Nicht getrennt aufbereitete wiedergewonnene Gesteinskörnung darf mit höchstens 5 % der Gesamtmenge der Gesteinskörnung zugefügt werden. Wenn die Mengen der wiedergewonnenen Gesteinskörnung mehr als 5 % der Gesamtgesteinskörnung betragen, müssen sie von der gleichen Art wie die Primärgesteinskörnung sein, und die wiedergewonnene Gesteinskörnung muss in Grob- und Feinkorn getrennt sein und die Anforderungen nach ÖNORM EN 12620 erfüllen.

5.2.3.4 Widerstand gegen Alkali-Kieselsäure-Reaktion

Enthält die Gesteinskörnung Arten von Kieselsäure, die empfindlich auf den Angriff von Alkalien (Na_2O und K_2O aus dem Zement oder anderen Quellen) reagieren, und ist der Beton Feuchte ausgesetzt, sind Vorsichtsmaßnahmen nachgewiesener Eignung zu ergreifen, um eine schädliche Alkali-Kieselsäure-Reaktion zu verhindern, gemäß Tabelle NAD 6.

ANMERKUNG Es sollten Vorsichtsmaßnahmen entsprechend dem geologischen Ursprung der Gesteinskörnung unter Berücksichtigung von Langzeiterfahrungen mit besonderen Kombinationen von Zement und Gesteinskörnung ergriffen werden. Eine Übersicht dieser Vorsichtsmaßnahmen, die in den verschiedenen europäischen Ländern gelten, enthält der CEN Technische Bericht CR 1901.

ÖNORM B 4710-1:2007

5.2.3.5 Kornzusammensetzungen und höchstzulässige Abweichungen

Die Gesamtsieblinien müssen Bild NAD 1 bis Bild NAD 6 entsprechen. Die bei der Erstprüfung festgelegte Gesamtsieblinie der Gesteinskörnung ist bei der Bauausführung unter Einhaltung der höchstzulässigen Abweichungen gemäß Tabelle NAD 5 beizubehalten. Der Anteil zwischen dem in Bild NAD 1 bis Bild NAD 6 angegebenen größten Prüfsieb und dem nächst größeren Sieb darf aus Toleranzgründen maximal 1 % betragen (zB bei GK 22 1 % zwischen 31,5 mm und 45 mm).

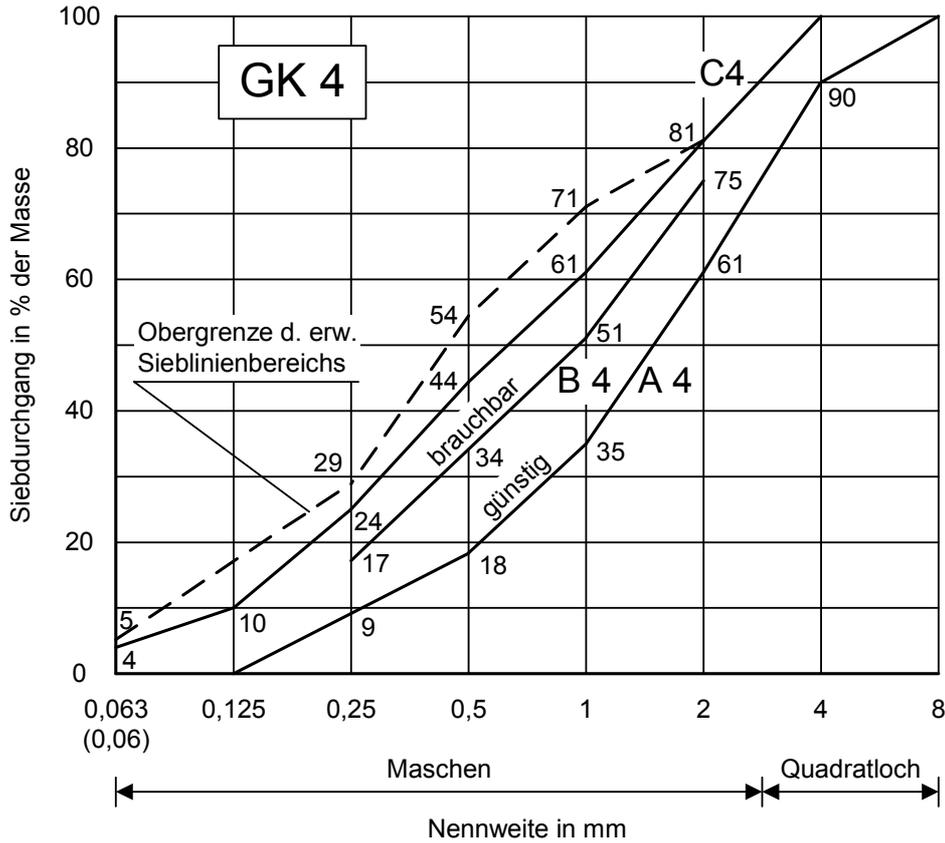


Bild NAD 1 — Grenzsieblinien Größtkorn 4 mm

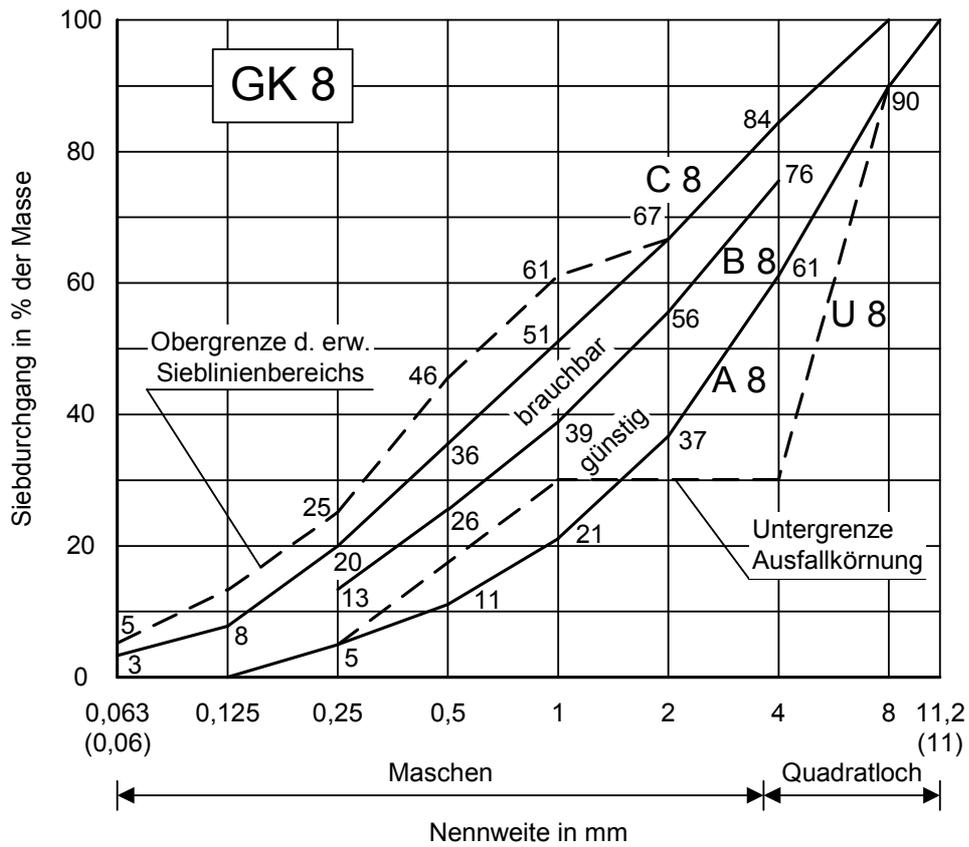


Bild NAD 2 — Grenzsieblinien Größtkorn 8 mm

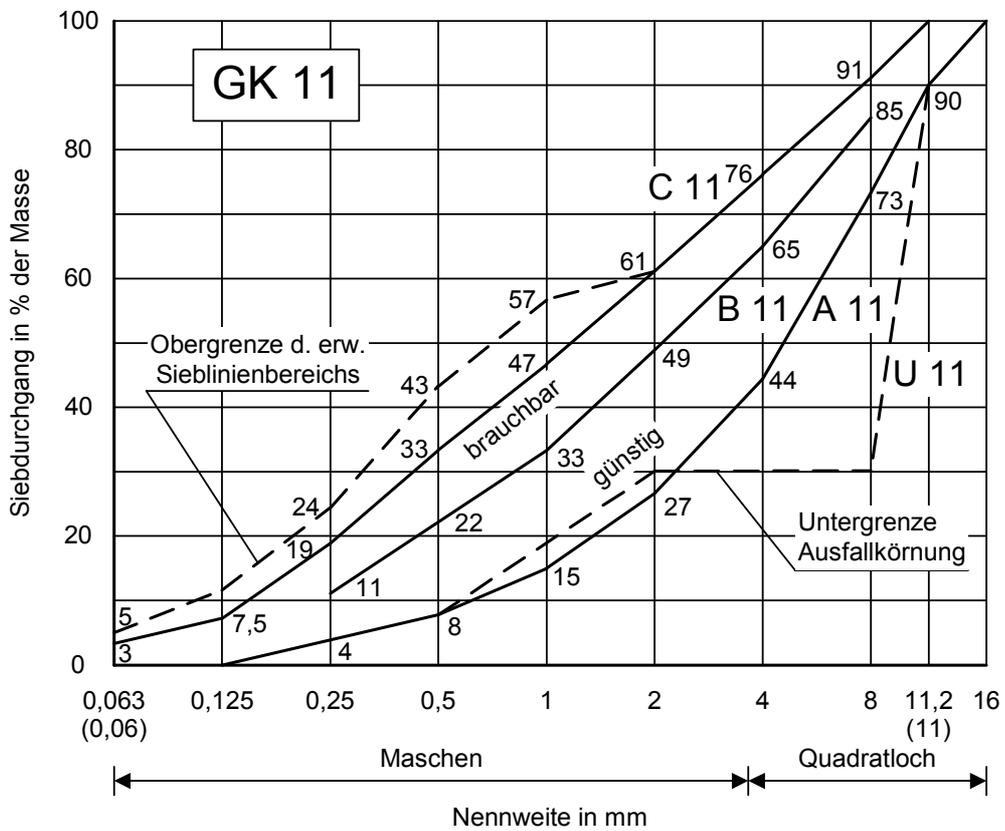


Bild NAD 3 — Grenzsieblinien Größtkorn 11 mm

ÖNORM B 4710-1:2007

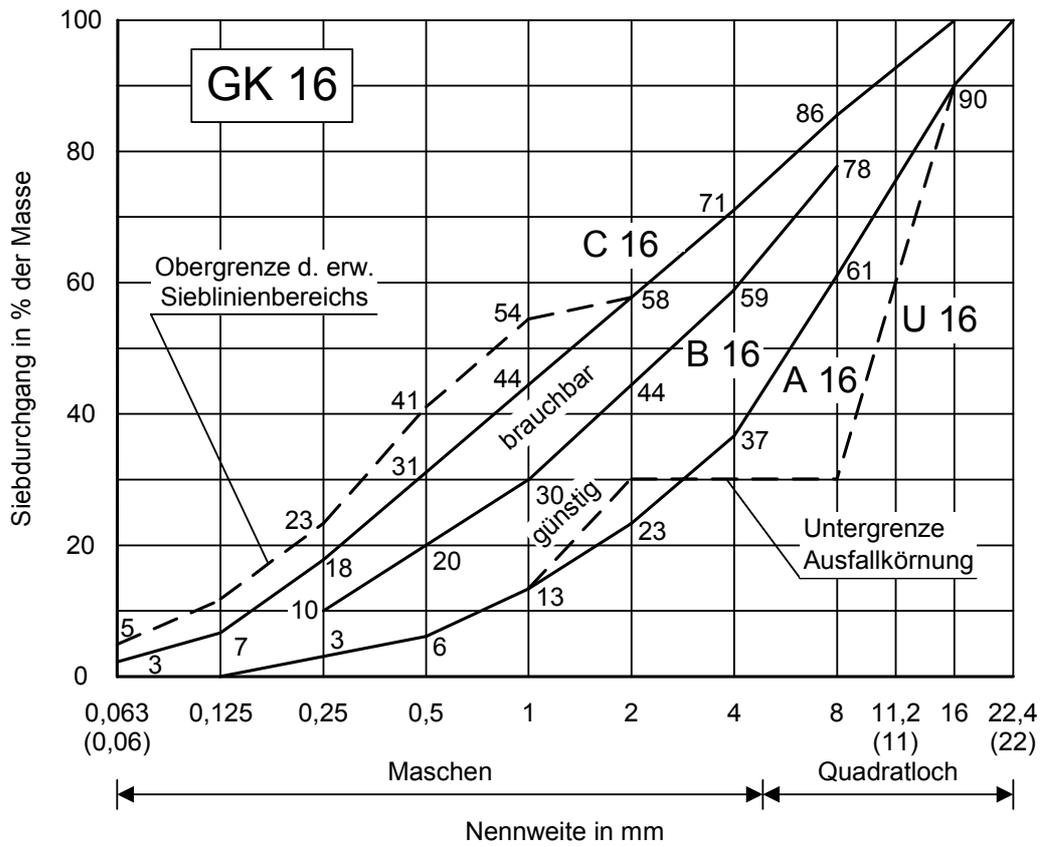


Bild NAD 4 — Grenzsieblinien Größtkorn 16 mm

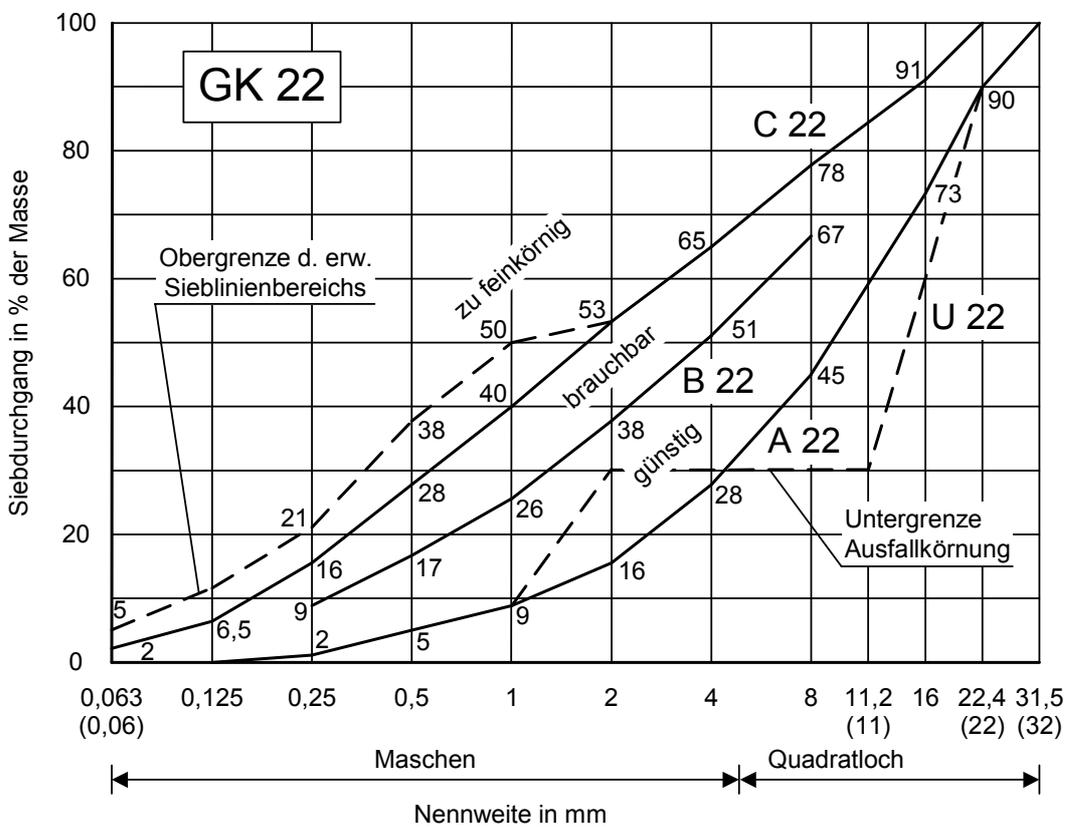


Bild NAD 5 — Grenzsieblinien Größtkorn 22 mm

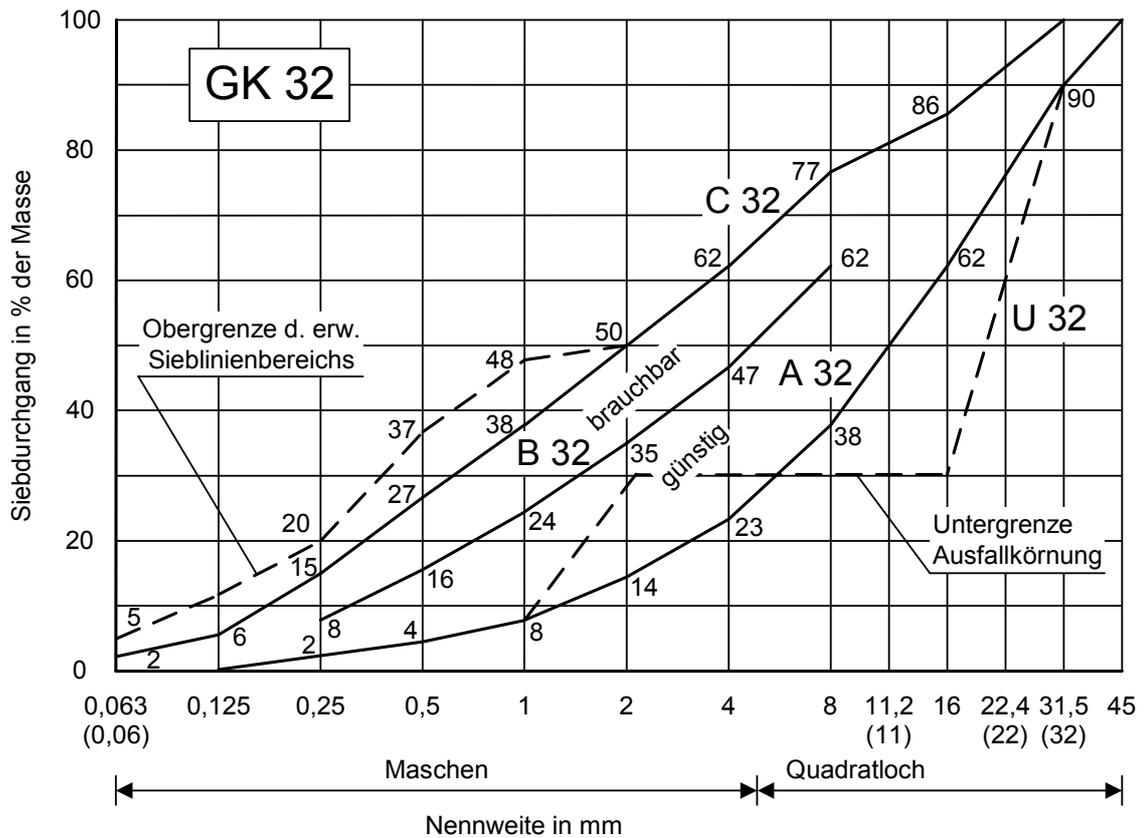


Bild NAD 6 — Grenzsieblinien Größtkorn 32 mm

Eine Überschreitung der in den Bildern angegebenen Grenzwerte für das Abschlämbbare ist erlaubt, wenn bei der Erstprüfung nachgewiesen wird, dass der Wasseranspruch für die gewünschte Betonsorte bei dem maximal vorhandenen Gehalt an Abschlämbbarem um nicht mehr als 10 l/m³ höher ist als bei dem höchstzulässigen Gehalt an Abschlämbbarem gemäß den Bildern NAD 1 bis NAD 6 und wenn die erforderliche Frostklasse (F₁, F₂) des Gesteinskörnungsanteils bis 4 mm mit dem höchsten in der Praxis vorkommenden Gehalt an Abschlämbbarem nachgewiesen wurde.

Für die einzelnen Betonsorten sind Mindestanforderungen hinsichtlich der Kornzusammensetzungen unter Verwendung von Korngruppen gemäß Tabelle NAD 4 einzuhalten.

ÖNORM B 4710-1:2007

Tabelle NAD 4 — Verwendung von Korngruppen und Korngemischen sowie zulässige Sieblinienbereiche

Sieblinien- klasse SK ^a	Zulässige Betonsorte	Anforderungen an die Kornzusammensetzung		
		Mindestanzahl der Korngruppen bei		Sieblinienbereich ^b
		GK ≥ 22	GK ≤ 16	
1	sämtliche Betonsorten	insgesamt 3 Korngruppen, davon 1 Korngruppe bis 4 mm ^c	insgesamt 2 Korngruppen, davon 1 Korngruppe bis 4 mm ^c	Sieblinie bis 4 mm im wesentlichen obere Hälfte günstiger Bereich, darüber stetige Sieblinie bzw. Ausfallkörnung
	sämtliche Festigkeitsklassen und X0, XC1, XC2			Sieblinie bis 4 mm im wesentlichen untere Hälfte günstigster Bereich, darüber stetige Sieblinie bzw. Ausfallkörnung
2	sämtliche Betonsorten, ausgenommen ≥ C50/60 und XF4, XA2, XA3	insgesamt 2 Korngruppen davon 1 Korngruppe bis 4 mm ^c		Sieblinie bis 4 mm im wesentlichen obere Hälfte günstiger Bereich, darüber stetige Sieblinie bzw. Ausfallkörnung
	sämtliche Festigkeitsklassen X0, XC1, XC2			Sieblinie bis 4 mm im wesentlichen untere Hälfte günstigster Bereich darüber stetige Sieblinie bzw. Ausfallkörnung
3	≤ C25/30 und X0, XC1, XC2, PB	aufbereitetes Korngemisch		günstiger und brauchbarer Bereich
0	≤ C12/15 und X0 und Rezeptbeton aller Betonsorten	nicht aufbereitetes Korngemisch gemäß 5.2.3.2		günstiger, brauchbarer und erweiterter Sieblinienbereich

^a Wird die für die Betonherstellung verwendete Gesteinskörnung vom Betonhersteller selbst produziert, ist im Zuge der Produktionskontrolle des Betons auch die Produktionskontrolle (mit aufrehtem Überwachungsvertrag) der Gesteinskörnung (Anforderung gemäß Tabelle NAD 6) durchzuführen.

^b Abweichungen dürfen die geforderten Eigenschaften des Betons nicht beeinträchtigen.

^c Mindestens eine Korngruppe mit höchstens 4 mm Größtkorn, die andere(n) mit mindestens 2 mm Kleinstkorn (bei Spritzbeton sind die in der jeweiligen Regel festgelegten Anforderungen einzuhalten). Die Kombination von Korngruppen mit Korngemischen ist nicht zulässig.

Tabelle NAD 5 — Höchstzulässige Abweichung der Gesamtsieblinie bei Bauausführung gegenüber Zielwert gemäß Erstprüfung

Siebdurchgang bei	Höchstzulässige Abweichung in % (absolut) bei Größtkorn $\geq 16 \text{ mm}^a$
0,06 mm	1,5 ^{b, c}
0,25 mm	3,0 ^b
1 mm	4,0 ^b
4 mm	4,5 ^b
8 mm und darüber	4,5 ^b
ANMERKUNG Bei Ausnützung der Toleranzen gemäß ÖNORM EN 12620 sind die höchstzulässigen Abweichungen dieser Tabelle nicht einhaltbar.	
<p>^a Bei Größtkorn 11 mm und 8 mm dürfen die Abweichungen um 50 %, bei Größtkorn 4 mm um 75 % überschritten werden.</p> <p>^b Gilt bei SK 1 und SK 2 als nachgewiesen, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> – für die Körnungen $\leq 4 \text{ mm}$ bei den Siebdurchgängen $< 4 \text{ mm}$ eine Abweichung von maximal 50 % der zulässigen Abweichung gemäß ÖNORM EN 12620:2005, Tabelle C.1 nachgewiesen wird (bezeichnet mit „Kategorie C.1 / 0,5“). – die Körnungen $> 4 \text{ mm}$ der ÖNORM EN 12620 entsprechen und bei Körnungen $> 4 \text{ mm}$ mit $D > 11,2 \text{ mm}$ und $D/d > 2$ die Abweichung beim mittleren Sieb von maximal 50 % der zulässigen Abweichung gemäß ÖNORM EN 12620 nachgewiesen wird und der Anteil an Über- und Unterkorn um maximal $\pm 5 \%$ schwankt. <p>Erfolgt die Prüfung der Kornzusammensetzung der Gesteinskörnung am Frischbeton, dürfen die höchstzulässigen Abweichungen der Tabelle NAD 5 um max. 50 % überschritten werden.</p> <p>^c Der gemäß Bilder NAD 1 bis Bild NAD 6 bzw. der Erstprüfung festgelegte höchstzulässige Anteil an Abschlämbbarem darf nur dann überschritten werden, wenn der Wasseranspruch gegenüber dem Zielwert gemäß Erstprüfung hierdurch um nicht mehr als 10 l/m^3 ansteigt.</p>	

5.2.3.6 Sonstige Anforderungen (Kategorien) nach ÖNORM EN 12620

Die Anforderungen für die einzelnen Betonsorten sind in [Tabelle NAD 6](#) zusammengestellt.

5.2.3.7 Kernfeuchte (W_K)

Die Kernfeuchte ist die im Korn der Gesteinskörnung enthaltene Wassermenge. Sie ist gemäß ÖNORM B 3303 zu bestimmen.

Kernfeuchten ab 0,5 % können bei der Prüfung des W/B-Wertes gemäß 5.4.2 berücksichtigt werden, wenn sie von einer akkreditierten Prüfstelle (zB im Zuge der Betonerstprüfung) bestimmt und bestätigt wurden und die Prüfung nicht länger als 2 Jahre zurückliegt.

5.2.4 Verwendung von Restwasser

Restwasser aus der Betonherstellung muss nach den in ÖNORM EN 1008:2002, Anhang A festgelegten Bedingungen verwendet werden (auch gemäß 5.1.4).

Tabelle NAD 6 — Mindestanforderungen an Gesteinskörnungen bei den verschiedenen Umweltklassen bzw. empfohlene Betonsorten (sämtliche Bezeichnungen und sonstige Festlegungen für die Gesteinskörnungen entsprechen ÖNORM B 3131) (fortgesetzt)

Anforderung an Gesteinskörnung	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1, XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1L	XA2L	XA3L	XA1T	XA2T	XA3T	XM1	XM2	XM3
Kornrohichte	angegebener Wert $\pm 30 \text{ kg/m}^3$																			
Kornzusammensetzung > 4 mm	G _{A90}		G _{C90/15} , G _{C85/20}																	
Kornzusammensetzung ≤ 4 mm	G _{F85}		G _{F85} , Kategorie gemäß ÖNORM EN 12620:2005, Tabelle C.1																	
Kornform	S _{INR}		S _{I40}																	
Muschelschalengehalt	SC ₁₀																			
Gehalt an Feinteilen grob	f _{1,5}																			
Gehalt an Feinteilen fein	f ₁₆		f ₁₀ (bei max. 5 % Feinanteil: gemäß ÖNORM B 3131)																	
Gehalt an Feinteilen in 0/8	f ₁₀		Verwendung von Körnung 0/8 nicht zulässig																	
Gehalt an Feinteilen Korngemisch	f ₁₁		Verwendung von Korngemischen nicht zulässig																	
Widerstand gegen Zertrümmerung	L _{ANR}															L _{A20} ^c				
Widerstand gegen Verschleiß	M _{DENR}																			
Widerstand gegen Polieren	PSV _{NR}															PSV ₅₀				
Widerstand gegen Oberflächenabrieb	AAV _{NR}																			
Widerstand gegen Abrieb Spike	A _{NNR}																			
Frost-Tau-Widerstand bei > 4 mm	F _{NR}		F ₂					F ₁					F ₂							
Frost-Tau-Widerstand bei ≤ 4 mm ^a	F _{NR}							F ₁												
Raubbeständigkeit Schwinden	im Allgemeinen kein Nachweis erforderlich gemäß ÖNORM B 3131																			
Alkali-Kieselsäure-Reaktivität	gemäß ÖNORM B 3100																			
wasserlösliches Chlorid	chloridfrei (≤ 0,01 %)																			
säurelösliches Sulfat	AS _{0,8}																			
Erstarrungsverhalten	keine Beeinträchtigung gemäß ÖNORM EN 12620																			
CO ₂ -Gehalt ^b in % bei ≤ 4 mm	keine Anforderung												≤ 15	≤ 5	keine Anforderung			d	d	d

^a Nachweis gemäß ÖNORM B 3303:2002, Abschnitt 9.2

^b bestimmt nach ÖNORM EN 196-2

^c vergleiche 5.5.6

^d Für Hauptverkehrsstraßen gilt bei XM2 ≤ 15 %. Für Hallenböden, Abstellplätze, Wohnstraßen, Tankstellen u. Ä. gilt ein Verschleiß nach Böhme trocken von XM1 ≤ 20 cm³/50 cm², XM2 ≤ 15 cm³/50 cm², XM3 ≤ 12 cm³/50 cm².

Tabelle NAD 6 — Mindestanforderungen an Gesteinskörnungen bei den verschiedenen Umweltklassen bzw. empfohlene Betonsorten (sämtliche Bezeichnungen und sonstige Festlegungen für die Gesteinskörnungen entsprechen ÖNORM B 3131) (fortgesetzt)

Anforderung an Gesteinskörnung	B1	B2	B4	B8	B9	B10	B3	B5	B7 HL-B	B12	B6	HL-SW
Kornrohddichte	angegebener Wert $\pm 30 \text{ kg/m}^3$											
Kornzusammensetzung > 4 mm	$G_{C90/15}, G_{C85/20}$											
Kornzusammensetzung $\leq 4 \text{ mm}$	G _{F85} , Kategorie gemäß ÖNORM EN 12620: 2005, Tabelle C.1											
Kornform	SI ₄₀											
Muschelschalengehalt	SC ₁₀											
Gehalt an Feinteilen grob	$f_{1,5}$											
Gehalt an Feinteilen fein	f_{10} (bei max. 5 % Feinanteil: gemäß ÖNORM B 3131)											
Gehalt an Feinteilen in 0/8	Verwendung von Körnung 0/8 nicht zulässig											
Gehalt an Feinteilen Korngemisch	Verwendung von Korngemischen nicht zulässig											
Widerstand gegen Zertrümmerung	LA _{NR}											
Widerstand gegen Verschleiß	M _{DENR}											
Widerstand gegen Polieren	PSV _{NR}											
Widerstand gegen Oberflächenabrieb	AAV _{NR}											
Widerstand gegen Abrieb Spike	A _N NR											
Frost-Tau-Widerstand bei > 4 mm	F ₂						F ₁					
Frost-Tau-Widerstand bei $\leq 4 \text{ mm}^a$	F _{NR}	F ₁										
Raubeständigkeit Schwinden	im Allgemeinen kein Nachweis erforderlich gemäß ÖNORM B 3131											
Alkali-Kieselsäure-Reaktivität	gemäß ÖNORM B 3100											
wasserlösliches Chlorid	chloridfrei ($\leq 0,01 \%$)											
säurelösliches Sulfat	AS _{0,8}											
Erstarrungsverhalten	keine Beeinträchtigung gemäß ÖNORM EN 12620											
CO ₂ -Gehalt ^b in % bei $\leq 4 \text{ mm}$	keine Anforderung										≤ 15	≤ 5
^a Nachweis gemäß ÖNORM B 3303:2002, Abschnitt 9.2 ^b bestimmt nach ÖNORM EN 196-2												

5.2.5 Verwendung von Zusatzstoffen

5.2.5.1 Allgemeines

Zusatzstoffe des Typs I und des Typs II müssen im Beton in gleicher Menge wie bei den Erstprüfungen verwendet werden (gemäß [Anhang A](#)).

ANMERKUNG 1 Der Einfluss großer Mengen von Zusatzstoffen auf andere als die Festigkeitseigenschaften sollte berücksichtigt werden.

Zusatzstoffe des Typs II 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 **und aufbereitete Zusatzstoffe gemäß ÖNORM B 3309** als nachgewiesen (gemäß [5.2.5.2](#)). Wenn andere Prinzipien, zB das Prinzip der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit (gemäß [5.2.5.3](#)), geänderte Regeln für den k -Wert-Ansatz als die in [5.2.5.2.2](#) und [5.2.5.2.3](#) und [5.2.5.2.4](#) definierten Werte, andere Zusatzstoffe (einschließlich Typ I) oder Kombinationen von Zusatzstoffen verwendet werden, ist deren Eignung nachzuweisen.

ANMERKUNG 2 Der allgemeine Eignungsnachweis darf erfolgen entweder durch

- eine Europäische Technische Zulassung, die sich ausdrücklich auf die Verwendung von Zusatzstoffen in Beton nach [ÖNORM EN 206-1](#) bezieht, oder
- eine einschlägige nationale Norm oder Regel, die am Ort der Verwendung des Betons gilt und sich ausdrücklich auf die Verwendung von Zusatzstoffen in Beton nach [dieser ÖNORM](#) oder [ÖNORM EN 206-1](#) bezieht.

5.2.5.2 k -Wert-Ansatz

5.2.5.2.1 Allgemeines

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

- durch Austausch des Begriffes “Wasserzementwert” (nach [3.1.69](#)) durch “Wasser/(Zement + $k \times$ Zusatzstoff)-Wert” ([entspricht W/B-Wert gemäß 3.1.69](#)),
- bei der Anrechnung auf den Mindestzementgehalt (siehe [5.3.2](#)).

Der tatsächliche k -Wert hängt vom jeweiligen Zusatzstoff ab.

Die Anwendung des k -Wert-Ansatzes auf Flugasche nach [ÖNORM EN 450](#) ([alle Teile](#)), [Hüttensandmehl nach ÖNORM EN 15167](#) ([alle Teile](#)) und Silikastaub nach prEN 13263:1998 ([für Österreich gilt ÖNORM EN 13263-1](#)) und auf [hydraulisch wirksame aufbereitete Zusatzstoffe gemäß ÖNORM B 3309](#) zusammen mit Zement CEM I und CEM II nach [ÖNORM EN 197-1](#) ist in den folgenden Abschnitten dargestellt. Bei anderen Zementarten [ist dies unzulässig](#), und bei anderen Zusatzstoffen darf der k -Wert-Ansatz für Flugasche und Silikastaub herangezogen werden, wenn dessen Eignung dafür nachgewiesen ist.

5.2.5.2.2 k -Wert-Ansatz für Flugasche nach [ÖNORM EN 450](#) ([alle Teile](#)), [Kategorie A und Hüttensandmehl nach ÖNORM EN 15167](#) ([alle Teile](#))

Die Höchstmenge Flugasche **bzw. Hüttensandmehl**, die auf den Wasserzementwert angerechnet werden darf, muss der Bedingung

- Flugasche/Zement $\leq 0,33$ in Massenanteilen ([entspricht 25 % im Bindemittel \(\$B_G\$ \)](#)),
- [Hüttensandmehl/Zement \$\leq 0,33\$ in Massenanteilen](#) ([entspricht 25 % im Bindemittel \(\$B_G\$ \)](#))

genügen. Falls eine größere Menge Flugasche **bzw. Hüttensandmehl** verwendet wird, darf die Mehrmenge weder bei der Berechnung des Wasser/(Zement + $k \times$ Flugasche)-wertes noch beim Mindestzementgehalt berücksichtigt werden.

Die maximal zulässigen im k -Wert-Konzept anrechenbaren Zugabemengen von hydraulisch wirksamen Zusatzstoffen nach ÖNORM EN 450 (alle Teile) bzw. nach ÖNORM EN 15167 (alle Teile), bezogen auf den gesamten Bindemittelgehalt (B_G) sind in [Tabelle NAD 7a](#) festgehalten.

Tabelle NAD 7a – Maximale Zugabemenge für k -Wert-Konzept für Zusatzstoffe nach ÖNORM EN 450 (alle Teile) bzw. nach ÖNORM EN 15167 (alle Teile)

maximale Zugabemenge für k -Wert-Konzept % B_G		Berechnung $k = 0,4$	
Zementsorte	Flugasche, Hüttensandmehl	min Z	max ZU
CEM I	25	0,882 B	0,294 B
CEM II/A 32,5	15	0,935 B	0,165 B
CEM II/A 42,5	20	0,908 B	0,227 B
CEM II/B 32,5	0	–	–
CEM II/B 42,5	10	0,954 B	0,106 B

Es bedeutet:

B_G Gesamtbindemittelgehalt für k -Wert-Konzept

B anrechenbarer Bindemittelgehalt (\geq „anrechenbarer Bindemittelgehalt mindestens“ gemäß [Tabelle NAD 10](#))

Z Zementzugabe

ZU maximale Zusatzstoffbeigabe für k -Wert-Konzept

Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit dürfen weitere 15 % des gesamten Bindemittelgehaltes gemäß k -Wert-Konzept (B_G) an Flugasche nach ÖNORM EN 450 (alle Teile) bzw. Hüttensandmehl nach ÖNORM EN 15167 (alle Teile) verwendet werden. Diese Mehrmenge darf weder bei der Berechnung des W/B -Wertes noch bei dem anrechenbaren Bindemittelgehalt (B) berücksichtigt werden. Bei Verwendung von Zementen, für die gemäß ihrer jeweiligen Expositionsklasse ein Nachweis der Eignung erforderlich ist, und generell für die Expositonsklasse XF4 darf die höhere Menge an Zusatzstoffen nur dann verwendet werden, wenn mit dieser Zusatzstoffmenge eine Prüfung analog [Tabelle NAD 10](#), Fußnote ^r vorliegt.

Bei Zementen CEM III, CEM IV und CEM V ist eine Zugabe und Anrechnung unzulässig.

Die folgenden k -Werte sind zulässig für Beton, der Zement CEM I nach ÖNORM EN 197-1 enthält:

CEM I 32,5 $k = 0,2$,

CEM I 42,5 und höher $k = 0,4$.

In Österreich sind die vorstehenden k -Werte auch zulässig für Beton, der Zement CEM II nach ÖNORM EN 197-1 enthält.

Für Zement der Festigkeitsklasse 32,5 R darf $k = 0,4$ für Flugaschen oder Hüttensandmehl mit einem Aktivitätsindex von mindestens 85 % nach 90 Tagen angesetzt werden. (Der Aktivitätsindex von 85 % nach 90 Tagen gilt bei einem Aktivitätsindex von mindestens 80 % nach 28 Tagen als nachgewiesen.)

Bei Zement der Festigkeitsklasse 32,5 R, über den in Österreich keine Erfahrung vorliegt, darf ein k -Wert von 0,4 nur dann in Rechnung gestellt werden, wenn für die Flugasche zusätzlich zum Nachweis nach ÖNORM EN 450-1 auch mit diesem Zement bei der Prüfung nach ÖNORM EN 450-1 ein Aktivitätsindex von 85 % nach 90 Tagen nachgewiesen wurde.

Der geforderte Mindestzementgehalt für die maßgebende Expositionsklasse (siehe [5.3.2](#)) darf durch Flugasche nach ÖNORM EN 450-1 höchstens um eine Menge von $k \times (\text{Mindestzementgehalt} - 200)$ kg/m³ vermindert werden.

ÖNORM B 4710-1:2007

Diese abgeminderte Menge muss als Zement beigegeben werden, der Rest darf als Flugasche beigegeben werden. Zusätzlich darf der Gehalt an (Zement + Flugasche) nicht geringer als der nach 5.3.2 geforderte Mindestzementgehalt sein.

ANMERKUNG Der *k*-Wert-Ansatz ist bei den Expositionsclassen XA2 und XA3 nicht empfohlen, wenn das angreifende Mittel Sulfat ist und der Beton eine Kombination von Flugasche und sulfatbeständigem Zement CEM I enthält.

5.2.5.2.3 *k*-Wert-Ansatz für Silikastaub nach prEN 13263:1998 (für Österreich gilt ÖNORM EN 13263-1)

Silikastaub darf bei Frostangriff mit und ohne Taumittel (XF2, XF3, XF4) nur verwendet werden, wenn der Beton mit W/B-Werten (Zielwert) $\leq 0,37$ hergestellt wird.

Die Höchstmenge Silikastaub, die auf den Wasserzementwert und den Zementgehalt angerechnet werden darf, muss der Bedingung Silikastaub/Zement $\leq 0,11$ in Massenanteilen genügen.

Falls eine größere Menge Silikastaub verwendet wird, darf die Mehrmenge nicht nach dem *k*-Wert-Ansatz berücksichtigt werden.

Die folgenden *k*-Werte sind für Beton mit Zement CEM I nach ÖNORM EN 197-1 erlaubt für einen

- festgelegten Wasserzementwert $\leq 0,45$ $k = 2,0$,
- festgelegten Wasserzementwert $> 0,45$ $k = 2,0$ mit Ausnahme der Expositionsclassen XC und XF, für die $k = 1,0$ ist.

Für HL-SW und HL-B siehe Tabelle NAD 10, Fußnote¹.

Der Gehalt an (Zement + $k \times$ Silikastaub) darf nicht geringer als der geforderte Mindestzementgehalt für die maßgebende Expositionsklasse (siehe 5.3.2) sein. Der Mindestzementgehalt darf um höchstens 30 kg/m³ vermindert werden, wenn Beton bei Expositionsclassen verwendet wird, in denen der Mindestzementgehalt ≥ 300 kg/m³ ist.

Bei gemeinsamer Verwendung von Mikrosilika und anderen hydraulisch wirksamen Zusatzstoffen ist der Anteil an Mikrosilika mit dem Faktor 3 zu berücksichtigen.

Wird dem Beton Silikastaub zugegeben, ist ein Verflüssiger oder ein Fließmittel zu verwenden, um die Verteilung des Silikastaubes im Beton sicherzustellen.

5.2.5.2.4 *k*-Wert-Konzept für hydraulisch wirksame aufbereitete Zusatzstoffe nach ÖNORM B 3309

Die maximal zulässigen, im *k*-Wert-Konzept anrechenbaren Zugabemengen von hydraulisch wirksamen aufbereiteten Zusatzstoffen nach ÖNORM B 3309 bezogen auf den gesamten Bindemittelgehalt (B_G) sind in Tabelle NAD 7b angeführt.

Tabelle NAD 7b — Maximale Zugabemenge für *k*-Wert-Konzept für Zusatzstoffe nach ÖNORM B 3309

Maximale Zugabemenge für <i>k</i> -Wert-Konzept in % B_G		Berechnung $k = 0,8$	
Zementsorte	AHWZ	min Z	max ZU
CEM I	30	0,745 B	0,319 B
CEM II/A 32,5	15	0,878 B	0,154 B
CEM II/A 42,5	20	0,833 B	0,208 B
CEM II/B 32,5	0	–	–
CEM II/B 42,5	10	0,92 B	0,102 B

Es bedeutet:

B_G Gesamtbindemittelgehalt für k -Wert-Konzept

B anrechenbarer Bindemittelgehalt (\geq „anrechenbarer Bindemittelgehalt mind.“ gemäß [Tabelle NAD 10](#))

Z Zementzugabe

ZU maximale Zusatzstoffbeigabe für k -Wert-Konzept

Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit dürfen weitere 15 % des gesamten Bindemittelgehaltes gemäß k -Wert-Konzept (B_G) an aufbereiteten Zusatzstoffen nach ÖNORM B 3309 verwendet werden. Die Mehrmenge darf weder bei der Berechnung des W/B -Wertes noch bei dem anrechenbaren Bindemittelgehalt (B) berücksichtigt werden. Bei Verwendung von Zementen, für die gemäß der jeweiligen Expositionsklasse ein Nachweis der Eignung erforderlich ist, und generell für die Expositionsklasse XF4 darf die höhere Menge an Zusatzstoffen nur dann verwendet werden, wenn mit dieser Zusatzstoffmenge eine Prüfung analog [Tabelle NAD 10, Fußnote 1](#) vorliegt.

Bei Zementen CEM III, CEM IV und CEM V ist eine Zugabe und Anrechnung unzulässig.

Der folgende k -Wert ist zulässig für Beton, der Zement CEM I oder Zement CEM II nach ÖNORM EN 197-1 enthält:

$$k = 0,8$$

Bei Zement, über den in Österreich keine Erfahrung vorliegt, darf ein k -Wert von 0,8 nur dann in Rechnung gestellt werden, wenn für den Zusatzstoff zusätzlich zum Nachweis nach ÖNORM B 3309 auch mit diesem Zement bei der Prüfung nach ÖNORM B 3309 ein Aktivitätsindex von 90 % nach 28 Tagen nachgewiesen wurde.

Der Gehalt an (Zement + ($k \times$ hydraulisch wirksamem aufbereitetem Zusatzstoff)) darf nicht geringer als der nach [Tabelle NAD 10](#) mindestens geforderte anrechenbare Bindemittelgehalt sein.

Der k -Wert-Ansatz darf bei den Expositionsklassen XA2 und XA3 mit Sulfatangriff nur dann angewandt werden, wenn die Unbedenklichkeit für den Zusatzstoff im Zuge der Erstprüfung nach ÖNORM B 3309 nachgewiesen wurde.

5.2.5.2.5 Kombinierte Verwendung mehrere Zusatzstoffe des Typs II

Die maximale Zugabemenge von hydraulisch wirksamen Zusatzstoffen darf in Summe die in [5.2.5.2.2](#), [5.2.5.2.3](#) und [5.2.5.2.4](#) festgelegten Höchstwerte nicht überschreiten. Bei kombinierter Verwendung von Flugasche nach ÖNORM EN 450 (alle Teile) und Zusatzstoffen nach ÖNORM B 3309 gelten die Werte der Flugasche nach ÖNORM EN 450 (alle Teile) (siehe [5.2.5.2.2](#))

Für die Berechnung des k -Wertes gelten die Festlegungen des entsprechenden Zusatzstoffes.

BEISPIEL

Gemeinsame Verwendung von Flugasche und Silikastaub

1) Annahme:

Expositionsklasse XC4

2) Folgende Ausgangsstoffe werden verwendet:

- Zement: ÖNORM EN 197-1 – CEM I 42,5 R C₃A-frei
- Flugasche gemäß ÖNORM EN 450 (alle Teile)
- Silikastaub gemäß ÖNORM EN 13263-1

ÖNORM B 4710-1:2007

- 3) Rahmenbedingungen gemäß ÖNORM B 4710-1:
- a) gemäß 5.3.2: anrechenbarer Mindestbindemittelgehalt $> 300 \text{ kg/m}^3$
 - b) gemäß 5.2.5.2.2: Flugasche gemäß ÖNORM EN 450 (alle Teile): $k = 0,4$
 - c) gemäß 5.2.5.2.2: CEM I – erlaubt bis zu 25 % Flugasche bezogen auf den Bindemittelgehalt
 - d) gemäß 5.2.5.2.2: Der geforderte Mindestzementgehalt für die maßgebende Expositionsklasse darf durch Flugasche höchstens um eine Menge von $k \times (\text{Mindestzementgehalt} - 200) \text{ kg/m}^3$ vermindert werden.
 - e) gemäß 5.2.5.2.3: Silikastaub gemäß ÖNORM EN 13263-1 für XC4: $k = 1,0$
 - f) gemäß 5.2.5.2.3: Der Mindestzementgehalt darf um höchstens 30 kg/m^3 vermindert werden, wenn Beton bei Expositionsklassen verwendet wird, in denen der Mindestzementgehalt $< 300 \text{ kg/m}^3$ ist.
 - g) gemäß 5.2.5.2.3: Silikastaubmenge verringert die zulässige Flugaschemenge um den Faktor 3

4) Berechnung:

$$300 = \text{Zement} + 0,4 \times \text{Flugasche} \quad \text{aus a) und b)}$$

$$\text{Flugasche/Zement} = 25/75 \quad \text{aus c)}$$

ergibt: 265 kg Zement und 88 kg Flugasche erfüllt (d)

Annahme: Zugabe von 10 kg Silikastaub erfüllt (f)

$$\text{ergibt: } 88 \text{ kg} - 3 \times 10 \text{ kg} = 58 \text{ kg Flugasche} \quad \text{aus (g)}$$

anrechenbarer Bindemittelgehalt:

$$265 \text{ kg Zement} + 0,4 \times 58 \text{ kg Flugasche} + 1,0 \times 10 \text{ kg Silikastaub} = \quad \text{aus (e)}$$

$$= 298,2 \text{ kg anrechenbarer Bindemittelgehalt}$$

Die fehlenden 1,8 kg auf 300 kg werden anteilmäßig zugegeben, zB: 266 kg Zement:

59 kg Flugasche

10 kg Silikastaub

$$\text{ergibt: } 266 + 0,4 \times 59 + 1,0 \times 10 = \text{ca. } 300 \text{ kg/m}^3$$

5.2.5.3 Prinzip der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit

Das Prinzip der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit erlaubt Abweichungen von den Anforderungen an den Mindestzementgehalt und an den höchstzulässigen Wasserzementwert, wenn eine Kombination eines festgelegten Zusatzstoffes und eines festgelegten Zements verwendet wird, deren Herstellwerk und Eigenschaften klar ausgewiesen und belegt sind.

Mit den Anforderungen nach 5.2.5.1 muss nachgewiesen werden, dass der Beton eine gleichwertige Leistungsfähigkeit hat, insbesondere hinsichtlich seines Verhaltens bei Umwelteinwirkungen und seiner Dauerhaftigkeit, verglichen mit einem Referenzbeton in Übereinstimmung mit den Anforderungen für die zugehörige Expositionsklasse (siehe 5.3.2).

Anhang E enthält Grundsätze für den Nachweis der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit. Wenn Beton nach diesen Anweisungen hergestellt wird, muss er einer kontinuierlichen Beurteilung unterzogen werden, die die Streuungen des Zements und der Zusatzstoffe berücksichtigt.

Vorbehaltlich obiger Regeln darf das Prinzip der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit bei nachgewiesener Eignung angewandt werden (siehe ANMERKUNG 2 in 5.2.5.1).

5.2.6 Verwendung von Zusatzmitteln

Die Gesamtmenge an Zusatzmitteln darf weder die vom Zusatzmittelhersteller empfohlene Höchstdosierung noch 50 g/kg Zement (gemäß ÖNORM EN 197-1 bzw. Bindemittelgehalt) im Beton überschreiten, sofern nicht der Einfluss einer höheren Dosierung auf die Leistungsfähigkeit und die Dauerhaftigkeit des Betons nachgewiesen wurde.

Zusatzmittelmengen unter 2 g/kg Zement (gemäß ÖNORM EN 197-1 (bzw. Bindemittelgehalt) sind nur erlaubt, wenn sie in einem Teil des Zugabewassers aufgelöst sind.

Falls die Gesamtmenge flüssiger Zusatzmittel größer als 3 l/m³ Beton ist, muss die darin enthaltene Wassermenge bei der Berechnung des Wasserzementwertes berücksichtigt werden.

Wird mehr als ein Zusatzmittel zugegeben, muss die Verträglichkeit der Zusatzmittel in der Erstprüfung untersucht werden.

Beton der Konsistenzklassen \geq F52, C3, \geq F4 ist mit Fließmitteln herzustellen.

Die Zusatzmittel sind während des Hauptmischprozesses zuzugeben. Fließmittel, Verflüssiger (zB zur nachträglichen Erhöhung der Konsistenz) sowie Verzögerer dürfen auch zu einem späteren Zeitpunkt in die Fahrmischertrommel hinzugefügt werden. In diesem Fall hat die Einmischzeit in die Fahrmischertrommel mindestens 1 Minute je m³ Beton, jedoch nicht weniger als 5 Minuten zu betragen (siehe auch 9.8).

Wird Luftporenbeton mit Verflüssigern oder Fließmitteln und/oder Verzögerern hergestellt, muss ein Nachweis der Verträglichkeit gemäß ÖNORM B 3303 vorliegen. Ist dies nicht der Fall, sind jeweils am erhärteten Beton der Gesamtluftgehalt, der Luftgehalt L300 und der Abstandsfaktor gemäß ÖNORM B 3303 bei der Erstprüfung und bei der ersten Konformitätskontrolle nachzuweisen.

Liegen die Verträglichkeitsprüfungen von einem LP-Mittel mit zB einem Fließmittel und von demselben LP-Mittel mit zB einem Verzögerer vor, so ist bei Kombination der drei Produkte nur einmal die Einhaltung der Anforderungen an das Luftporensystem am Festbeton (L300) exemplarisch an einer Betonsorte nachzuweisen.

Für Beton der Konsistenzklassen \geq F59, C4, \geq F5 gilt zusätzlich 5.4.8.

Für Beton mit verlängerter Verarbeitungszeit gilt zusätzlich 5.4.9, für Beton mit verzögerter Anfangserhärtung gilt zusätzlich 5.4.10.

5.2.7 Chloridgehalt

Der Chloridgehalt im Beton, ausgedrückt als Massenanteil von Chloridionen im Zement, darf den Wert für die gewählte Klasse nach Tabelle 10 nicht überschreiten.

Wenn nicht anders vereinbart, beträgt der höchstzulässige Chloridgehalt für Zement, Zusatzmittel und Zusatzstoff 0,1 % der Masse, für Gesteinskörnungen 0,01 % der Masse. In diesem Fall gilt die Klasse Cl 0,10 gemäß Tabelle 10 auch ohne Angabe in der Sortenbezeichnung als nachgewiesen.

Kalziumchlorid und chloridhaltige Zusatzmittel dürfen Stahlbeton, Spannbeton oder Beton mit anderem eingebetteten Metall nicht hinzugefügt werden.

Zur Ermittlung des Chloridgehaltes des Betons muss die Summe der diesbezüglichen Anteile der einzelnen Ausgangsstoffe mit einem der folgenden Verfahren oder einer Kombination daraus bestimmt werden:

- Berechnung auf der Grundlage des höchstzulässigen Chloridgehaltes des Ausgangsstoffes, der entweder nach der Norm für den Ausgangsstoff erlaubt ist oder vom Hersteller des jeweiligen Ausgangsstoffes angegeben wurde,
- Berechnung auf der Grundlage des Chloridgehaltes der Ausgangsstoffe, der sich monatlich aus dem Mittelwert der letzten 25 Prüfungen des Chloridgehaltes ergibt, zuzüglich der 1,64fachen Standardabweichung für jeden Ausgangsstoff.

ANMERKUNG Das letztere Verfahren ist hauptsächlich anwendbar für aus dem Meer gewonnene Gesteinskörnungen und für die Fälle, für die es keinen vom Hersteller angegebenen oder genormten Höchstwert gibt.

Tabelle 10 — Höchstzulässiger Chloridgehalt von Beton

Betonverwendung	Klasse des Chloridgehalts ^a	Höchstzulässiger Chloridgehalt, bezogen auf den Zement ^b 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 0,20	0,20 %
	Cl 0,40	0,40 %
mit Spannstahlbewehrung	Cl 0,10	0,10 %
	Cl 0,20	0,20 %

^a Die Auswahl der Klasse hängt von den am Ort der Verwendung des Betons geltenden Vorschriften ab.

^b 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.

5.2.8 Betontemperatur und Wärmeentwicklung bei der Erhärtung

Die Frischbetontemperatur darf zum Zeitpunkt der Lieferung nicht unter +5 °C liegen. Wenn eine Anforderung für eine andere Mindesttemperatur oder eine Höchsttemperatur für Frischbeton erforderlich ist, sind diese mit zulässigen Abweichungen festzulegen. Jede Anforderung hinsichtlich künstlichen Kühlens oder Erwärmens des Betons vor der Lieferung muss zwischen Hersteller und Verwender vereinbart werden.

Bei Lufttemperaturen an der Einbaustelle von mindestens +3 °C muss der Beton bei der Übergabe und beim Einbau eine Mindesttemperatur von +5 °C aufweisen.

Bei Lufttemperaturen an der Einbaustelle von weniger als +3 °C muss der Beton bei der Übergabe und beim Einbau eine Mindesttemperatur von +10 °C aufweisen.

Die Frischbetontemperatur bei der Übergabe und beim Einbau darf bei den Betonsorten HL-SW und HL-B +27 °C nicht überschreiten. Bei anderen Betonsorten darf sie nur dann höher liegen, wenn zumindest an zwei charakteristischen Betonsorten spezielle auf diese Temperatur ausgelegte Erstprüfungen vorliegen, bei denen eine ausreichende Verarbeitungszeit, bei Erfordernis der erforderliche Luftgehalt und das Luftporensystem und das Erreichen aller relevanten Festbetoneigenschaften nachgewiesen wird. Eine Frischbetontemperatur von 32 °C darf nur dann überschritten werden, wenn der Einbau spätestens 30 Minuten nach Wassergabe beim Mischen beendet ist.

Die für die Betonklassen W40, W45 und W55 zulässigen Frischbetontemperaturen und Temperaturanstiege gemäß ÖNORM B 3303 sind in [Tabelle NAD 8](#) zusammengestellt.

Tabelle NAD 8 — Wärmeentwicklungsklassen

Zulässige Frischbetontemperatur und Temperaturanstieg			
Wärmeentwicklungs- klasse	Bauteildicke	Frischbetontemperatur maximal	Temperaturanstieg (nach ÖNORM B 3303) maximal
	cm	°C	K
W40	–	+22	13 XF4, XA2: 15 XA3: 19
W45	–	+27	17
	≤ 30	+32	15
W55	–	+27	19
	≤ 60	+32	19

Zusätzliche Anforderungen an den Zement bzw. das Bindemittel gemäß ÖNORM B 3327-1		
Zement gemäß ÖNORM B 3327-1	Verwendung für Beton	
	als Bindemittel^a	als Zement^b
WT27 C ₃ A-frei	W40	W40
WT33 C ₃ A-frei	W45; HL-SW	W40
WT38 C ₃ A-frei	HL-SW ≤ 40 cm	W45
WT42 C ₃ A-frei	HL-SW ≤ 40 cm	W55
WT27	W40	W40
WT33	W45, HL-B	W40
WT38	W55	W45
WT42	nicht zulässig, HL-B ≤ 40 cm	W55

^a Eine weitere Zugabe von Zusatzstoffen nach ÖNORM EN 450 (alle Teile), nach ÖNORM EN 15167 (alle Teile) und ÖNORM B 3309 ist im Allgemeinen nicht zulässig. Sollten weitere Zusatzstoffe beigegeben werden, müssen am Gemisch alle gemäß ÖNORM B 3327-1 für die WT-Klasse geforderten Anforderungen nachgewiesen werden.

^b Mit Zugabe von Zusatzstoffen nach ÖNORM EN 450 (alle Teile), nach ÖNORM EN 15167 (alle Teile) und ÖNORM B 3309 nach dem *k*-Wert-Konzept. Am Bindemittel (Mischung von Zement und Zusatzstoff) sind alle gemäß ÖNORM B 3327-1 bei der jeweils nächst kleineren WT-Klasse geforderten Anforderungen mindestens 1-mal jährlich nachzuweisen.

Das Bindemittel muss für die Wärmeentwicklungsklassen W40, W45 und W55 die zusätzlichen Anforderungen gemäß [Tabelle NAD 8](#) erfüllen.

5.2.9 Mehlkorngelalt

Im Allgemeinen sind für die Konsistenzen ≤ F45 Mehlkorngelalte (Kornanteil mit Korngrößen < 0,125 mm) gemäß [Tabelle NAD 9](#) ausreichend. Bei Betonen ≥ F52 sind im Allgemeinen größere Mehlkorngelalte zweckmäßig. Für SCC- Beton siehe [5.4.5.4](#).

Tabelle NAD 9 — Empfohlener Mehlkorngelalt (Kornanteil mit Korngrößen < 0,125 mm)

Größtkorn der Gesteinskörnung (GK)	empfohlener Mehlkorngelalt
	kg/m ³
8	450 ± 25
16	375 ± 25
22	350 ± 25
32	325 ± 25

Zu geringe Mehlkorngelalte fördern die Entmischung und das Bluten, zu hohe Mehlkorngelalte erhöhen den Wasseranspruch des Betons, was das Schwinden und die Rissgefahr vergrößert.

5.3 Anforderungen in Abhängigkeit von Expositionsklassen

5.3.1 Allgemeines

Die Anforderungen an Beton bezüglich des Widerstands gegen die Einwirkungen der Umgebung werden entweder in Grenzwerten für die Betonzusammensetzung und nachgewiesene Betoneigenschaften (siehe 5.3.2) angegeben oder die Anforderungen dürfen aus leistungsbezogenen Entwurfsverfahren (siehe 5.3.3) abgeleitet werden. Die Anforderungen müssen die beabsichtigte Nutzungsdauer des Betonbauwerks berücksichtigen.

5.3.2 Grenzwerte für die Betonzusammensetzung

Solange es aufgrund unterschiedlicher Langzeiterfahrungen keine Europäischen Normen zur absoluten Prüfung der Leistungsfähigkeit von Beton gibt, werden die Anforderungen für das Verfahren zur Festlegung des Widerstands gegen Einwirkungen der Umgebung in dieser ÖNORM als nachgewiesene Betoneigenschaften und Grenzwerte für die Zusammensetzung angegeben.

ANMERKUNG 1 Wegen der mangelnden Erfahrung bezüglich der Auswirkungen der lokalen Unterschiede innerhalb derselben Expositionsklasse bei der Klassifizierung der Einwirkungen der Umgebung werden die spezifischen Werte dieser Anforderungen für die geltenden Expositionsklassen in den am Ort der Verwendung geltenden Regeln angegeben.

Die Anforderungen für jede Expositionsklasse müssen wie folgt angegeben werden:

- zulässige Arten und Klassen von Ausgangsstoffen,
- höchstzulässiger Wasserzementwert (max. W/B-Wert gemäß [Tabelle NAD 10](#)),
- Mindestzementgehalt mindest geforderter anrechenbarer Bindemittelgehalt gemäß [Tabelle NAD 10](#),
- Mindest-Betondruckfestigkeitsklasse (wahlweise),

und, falls erforderlich,

- Mindestluftgehalt des Betons.

ANMERKUNG 2 In den am Ort der Verwendung geltenden Regeln sollte der höchstzulässige Wasserzementwert in Stufen von 0,05, der Mindestzementgehalt in Stufen von 20 kg/m³, die Betondruckfestigkeit von Normal- und Schwerbeton nach Klassen der [Tabelle 7](#) und von Leichtbeton nach Klassen der [Tabelle 8](#) angegeben werden. Eine Empfehlung der Wahl von Grenzwerten der Zusammensetzung und Eigenschaften des Betons ist in [Anhang F](#) (informativ) für die Verwendung von CEM I Zement angegeben.

ANMERKUNG 3 In den am Ort der Verwendung geltenden Regeln sollten die Anforderungen unter der Annahme einer beabsichtigten Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren unter den vorausgesetzten Instandhaltungsbedingungen festgelegt werden. Für kürzere oder längere Nutzungsdauern können weniger einschränkende oder strengere Grenzwerte erforderlich sein. Diese Fälle oder besondere Betonzusammensetzungen oder besondere Korrosionsschutzanforderungen an die Betondeckung der Bewehrung (zB bei einer geringeren Betondeckung, als in [ÖNORM B 4700](#) und den einschlägigen Teilen von [ÖNORM EN 1992](#) für den Korrosionsschutz gefordert) sollten durch besondere Überlegungen des Verfassers der Festlegungen für eine bestimmte Baustelle oder allgemein durch nationale Vorschriften berücksichtigt werden.

Bei Übereinstimmung des Betons mit den Grenzwerten gilt als nachgewiesen, dass er die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit für die beabsichtigte Verwendung unter den maßgebenden Umgebungsbedingungen erfüllt; dabei wird vorausgesetzt, dass

- der Beton ordnungsgemäß nach [Abschnitt 14](#) oder nach [ÖNORM ENV 13670-1](#) oder anderen relevanten Normen eingebracht, verdichtet und nachbehandelt wird;
- die Betondeckung der Bewehrung den Mindestwert in Übereinstimmung mit der einschlägigen Bemessungsnorm, zB [ÖNORM EN 1992-1-1](#) aufweist, der für die maßgebenden Umgebungsbedingungen erforderlich ist;
- die geeignete Expositionsklasse ausgewählt wurde;
- eine angemessene Instandhaltung durchgeführt wird.

Wenn vorab keine anderen Vereinbarungen getroffen werden, ist der Beton gemäß [Tabelle NAD 10](#) zusammenzusetzen und nachzuweisen. Nicht in [Tabelle NAD 10](#) aufgelistete Zemente sind für die bei den Expositionsklassen in Österreich herrschenden Umweltbedingungen nicht erprobt und daher generell nicht zu verwenden.

Sollen Zusatzstoffe nach ÖNORM EN 450 (alle Teile) und/oder ÖNORM B 3309 für Betone der Frostklassen XF1, XF2, XF3 oder XF4 verwendet werden, muss ein einmaliger Nachweis durch eine akkreditierte Prüfstelle für die Beständigkeit des jeweiligen Zusatzstoffes gegen Frostangriff mit und ohne Taumittel vorliegen. Für diesen Nachweis gilt:

- a) Zusatzstoffe nach ÖNORM B 3309:
Es gilt ÖNORM B 3309. Wenn nur ein Nachweis für XF3 vorliegt, ist die Verwendung für XF2 und XF4 nicht zulässig.
- b) Flugasche nach ÖNORM EN 450 (alle Teile):
Es ist ein Nachweis gemäß ÖNORM B 3303:2002, Abschnitte 7.10 und 7.11 (jedoch nur für XF4) zu erbringen. In Abweichung zu dieser ÖNORM ist jedoch als Zement der Einheitszement (CEM I 42,5 R) gemäß ÖNORM B 3309 zu verwenden. Der Vergleichsbeton ist mit 100 % Einheitszement herzustellen. Der Beton mit Flugasche gemäß ÖNORM EN 450-1 ist mit Einheitszement³⁾ und Zusatzstoff im Verhältnis 75:25 herzustellen. Der Zusatzstoff für die Berechnung des W/B-Wertes ist mit einem k -Wert von 0,40 in Rechnung zu stellen. Für die übrigen Betone gemäß [Tabelle NAD 10](#) ist die Verwendung von Zusatzstoffen gemäß [5.2.5.2](#) ohne weitere Nachweise zulässig. Wenn nur ein Nachweis für XF3 vorliegt, ist die Verwendung für XF2 und XF4 nicht zulässig.

³⁾ zu beziehen bei: Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie, 1030 Wien, Reisnerstraße 53

Tabelle NAD 10 — Grenzwerte (bei GK 22^a) für Zusammensetzung, Eigenschaften von Beton und Verwendung der Zemente bei den verschiedenen Umweltklassen^b und den empfohlenen Betonsorten (fortgesetzt)

	X0	XC1 _c	XC2 _c	XC3	XC4	XD1 XD2	XD3	XF1	XF2 _{d,e}	XF3 _d	XF4 _{e,f,g}	XA1L	XA2L _f	XA3L _{f,h}	XA1T	XA2T _f	XA3T _{f,h}	XM1 _f	XM2 _f	XM3 _f
max. W/B-Wert ⁱ	–	0,70	0,65	0,60	0,50	0,55	0,45	0,55	0,50	0,55	0,45	0,55	0,45	h	0,55	0,45	h	0,55	0,45	0,45
anrechenbarer Bindemittelgehalt ^j mind. (kg/m ³)	80	260	260	280	300	300	320	300	320	300	340	300	360	h	300	360	h	300	340	340
Luftgehalt mind. (%)	–	–	–	–	–	–	–	–	2,5 ^k	2,5 ^k	4,0 ^k	–	–	–	–	–	–	–	–	–
L300 ^{k,l} (ÖNORM B 3303) mind. (%)									1,0	1,0	1,8									
AF ^l (ÖNORM B 3303) max. mm											0,18									
andere Anforderungen												lösender Angriff ^m			Sulfatangriff			≥ C25/ 30 ⁿ n(a)	≥ C25/ 30 ⁿ n(b)	≥ C35/ 45 ⁿ n(c)
Gesteinskörnung	siehe Tabelle NAD 6																			
CEM I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/A-S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/A-V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/A-W	+	+	+	+	+	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ	+	+	+	–	–	–	+	+	+
CEM II/A-L	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	+	+	+
CEM II/A-M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/A-D	+	+	+	+	+	+	+	+	– ^t	– ^t	– ^t	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/B-S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/B-V	+	+	+	+	+	+	+	+	Δ	+	Δ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/B-L	+	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Δ	Δ	Δ	Δ	–	–	–	–	–	–	+	+	+
CEM II/B-M	+	+	+	+	+	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/A	+	Φ	Φ	Φ	Φ	+	+	+	Δ	+	Δ	+	+	+	+	–	–	+	+	+
CEM III/B	+	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Δ	Δ	Δ	Δ	+	+	+	+	–	–	+	+	+

Legende: + : einsetzbar; – : nicht einsetzbar; Δ: mit Nachweis gemäß Fußnote^f einsetzbar; Φ: = mit Nachweis gemäß Fußnote^s einsetzbar

Tabelle NAD 10 — Grenzwerte (bei GK 22^a) für Zusammensetzung, Eigenschaften von Beton und Verwendung der Zemente bei den verschiedenen Umweltklassen^b und den empfohlenen Betonsorten (fortgesetzt)

	B1	B2	B3 ^d	B4	B5 ^{d e}	B6 ^f	B7 ^{e f g}	B8 ^u	B9 ^u	B10 ^u	B11 ^u	B12 ^u	HL-SW	HL-B	
max. W/B-Wert ⁱ	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,31 ^v 0,34 ^w	0,31 ^v 0,34 ^w	
anrechenbarer Bindemittelgehalt ^j mind. (kg/m ³)	280	300	300	300	320	360	340	300	300	300	300	300	x	x	
Bindemittelgehalt mind. (kg/m ³)	–	–	–	–	–	–	–	350	375	350	375	350	–	–	
Luftgehalt mind. (%)	–	–	2,5 ^k	–	2,5 ^k	2,5 ^k	4,0 ^k	–	–	–				4,0 ^k	
L300 ^{k l} (ÖNORM B 3303) mind. (%)			1,0		1,0	1,0	1,8							1,8	
AF ^l (ÖNORM B 3303) max. mm							0,18							0,18	
andere Anforderungen						lösender Angriff ^m									
Gesteinskörnung	siehe Tabelle NAD 6														
CEM I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ^{p y}	+ ^z
CEM II/A-S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ^{q y}	+ ^z
CEM II/A-V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ^{q y}	+ ^z
CEM II/A-W	+	Δ	Δ	+	Δ	+	Δ	+	+	Δ	Δ	Δ	–	Δ ^z	
CEM II/A-L	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+ ^z	
CEM II/A-M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ^{q y}	+ ^z	
CEM II/A-D	+	+	– ^t	+	– ^t	+	– ^t	+	+	+	+	+	+ ^{q y}	– ^t	
CEM II/B-S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ^{q y}	+ ^z	
CEM II/B-V	+	+	+	+	Δ	+	Δ	+	+	+	+	+	+ ^{q y}	Δ ^z	
CEM II/B-L	Φ	Δ	Δ	Φ	Δ	–	Δ	Φ	Φ	Δ	Δ	Δ	–	Δ ^z	
CEM II/B-M	+	Δ	Δ	+	Δ	+	Δ	+	+	Δ	Δ	Δ	+ ^{q y}	Δ ^z	
CEM III/A	Φ	+	+	Φ	Δ	+	Δ	Φ	Φ	+	+	+	–	Δ ^z	
CEM III/B	Φ	Δ	Δ	Φ	Δ	+	Δ	Φ	Φ	Δ	Δ	Δ	–	Δ ^z	

Legende: + : einsetzbar; – : nicht einsetzbar; Δ: mit Nachweis gemäß Fußnote^r einsetzbar; Φ: = mit Nachweis gemäß Fußnote^s einsetzbar

ÖNORM B 4710-1:2007

Tabelle NAD 10 — Grenzwerte (bei GK 22^a) für Zusammensetzung, Eigenschaften von Beton und Verwendung der Zemente bei den verschiedenen Umweltklassen^b und den empfohlenen Betonsorten (fortgesetzt)

Fußnoten zu Tabelle NAD 10:

- ^a Der anrechenbare Mindestbindemittelgehalt und L300 in Tabelle NAD 10 gelten für Größtkorn 22 mm. Die Werte dürfen bei Größtkorn 32 mm um 5 % verringert werden und müssen bei Größtkorn 16 mm um 5 %, bei Größtkorn 11 mm um 10 %, bei Größtkorn 8 mm um 15 % und bei Größtkorn 4 mm um 25 % vergrößert werden. Der anrechenbare Mindestbindemittelgehalt darf jeweils auf 5 kg/m³ gerundet werden. Der Mindestbindemittelgehalt gilt für GK 22 und GK 32, er ist bei GK 16 um 5 % bei GK 11 um 10 %, bei GK 8 um 15 % und bei GK 4 um 25 % zu erhöhen.
- ^b Wird keine Umweltklasse angegeben, gilt für die Festigkeitsklassen \geq C16/20/XC1.
- ^c Beton für die Expositionsklassen XC1 und XC2 darf nur dann mit künstlichen Luftporen hergestellt werden, wenn der maximale W/B-Wert eingehalten wird und für die Berechnung dieses W/B-Wertes der wirksame Wassergehalt um 75 % des tatsächlichen Luftgehaltes (l/m³) erhöht wird. Diese Forderung gilt für Betone, die die Anforderungen für XF2, XF3 oder XF4 erfüllen, als nachgewiesen.
- ^d Für Festigkeitsklassen ab C35/45 darf der Beton auch ohne künstliche Luftporen hergestellt werden, wenn die vergleichbare Beständigkeit der Klassen XF2 und XF3 mit der in ÖNORM B 3303 vorgesehenen Prüfung im Zuge der Erstprüfung nachgewiesen wird.
- ^e Bei sulfathaltigen Taumitteln ist die Beständigkeit nicht gegeben.
- ^f verlängerte Nachbehandlungsdauer gemäß Tabelle NAD 17
- ^g Bei Betonstraßen nur CEM II/..-S (DZ) gemäß ÖNORM B 3327-1.
- ^h HL-SW
- ⁱ W/B-Wert: wirksamer Wassergehalt dividiert durch den anrechenbaren Bindemittelgehalt. Beim Wassergehalt ist das Flüssigkeitsvolumen (Wassergehalt) der Zusatzmittel und der Betonzusätze (zB bei Verwendung von Silikastaub in Slurry – Form) voll in Rechnung zu stellen.
- ^j anrechenbarer Bindemittelgehalt (B) = Zementgehalt + (k × anrechenbarer Zusatzstoffgehalt) (siehe 5.2.5.2); bei HL-SW und HL-B: Zementgehalt + 2,0 x Feststoffgehalt des Zusatzstoffes („anrechenbarer Bindemittelgehalt mindestens“ entspricht dem „Mindestzementgehalt gemäß ÖNORM EN 206-1“) Bindemittelgehalt = Zementgehalt + gesamter Zusatzstoffgehalt
- ^k Der Luftgehalt (in %) muss bei XF2 und XF3 mind. 9 % des Bindemittel-Leimvolumens betragen. Für übliche Betonzusammensetzungen darf nachfolgender Luftgehalt verwendet werden: GK 22/GK 32: 2,5 % bis 5,0 %, GK 16: 3,0 % bis 5,0 %, GK 4/GK 8/GK 11: 4,0 % bis 6,0 %. GK 63: 2,0 % bis 4,0 %. Der Luftgehalt (in %) muss bei XF4 mindestens 13 % des Bindemittel-Leimvolumens betragen. Für übliche Betonzusammensetzungen darf nachfolgender Luftgehalt verwendet werden: GK 22/GK 32: 4,0 % bis 8,0 %, GK 16: 4,5 % bis 8,5 %, GK 8/GK 11: 6,0 % bis 10,0 %, GK 4: 7,0 % bis 11,0 % und GK 63: 3,0 % bis 7,0 %. Falls kein Luftporenbeton verwendet wird, sind die Betoneigenschaften für XF2 und XF4 nach ÖNORM B 3303:2002, Abschnitt 7.11, für XF3 nach ÖNORM B 3303:2002, Abschnitt 10 zu prüfen. Wird in Regelwerken nicht L300, sondern ein Kugelporengehalt festgelegt, ist als Kugelporengehalt L750, ermittelt nach ÖNORM B 3303, zu verwenden (siehe ON-NP 10:2002, 7.6, Tabelle B.1).
- ^l L300 und AF müssen bei XF4, B7, HL-B bei der Erstprüfung nachgewiesen werden. Weiters müssen L300 und AF nachgewiesen werden, wenn Beton mit Luftporen mit Fließmitteln und/oder Verflüssigern und/oder Verzögerern hergestellt wird und kein Nachweis über die Verträglichkeit der Zusatzmittelkombination (siehe 5.2.6) vorliegt. Zur Berechnung des Abstandfaktors ist der Bindemittelgehalt als „Zement“ gemäß ÖNORM B 3303 bzw. ÖNORM EN 480-11 zu verwenden.
- ^m Bei lösendem Angriff XA2L sind Gesteinskörnungen mit Korngrößen \leq 4 mm mit einem CO₂-Gehalt (bestimmt nach ÖNORM EN 196-2) von höchstens 15 % zu verwenden.
- ⁿ Für Beton mit schwerer oder extremer Verschleißbeanspruchung sind Gesteinskörnungen mit Korngrößen \leq 4 mm mit einem CO₂-Gehalt (bestimmt nach ÖNORM EN 196-2) von höchstens 15 % zu verwenden. Das gröbere Korn muss aus Gestein mit einer Polierresistenz \geq PSV₅₀ und einem Los-Angeles-Koeffizienten \leq LA₂₀ gemäß ÖNORM EN 12620 bestehen. Künstliche Hartstoffe mit Korngrößen \leq 4 mm dürfen bei Beton mit GK 11 mm und darüber nur bei ausschließlich schleifender Beanspruchung (keine schlagende Beanspruchung) verwendet werden. Die Körner aller Gesteinskörnungen sollten möglichst raue Oberflächen und gedrungene Gestalt haben, das Gesteinskörnungsgemisch sollte möglichst grobkörnig sein.
- Treten Verschleißbeanspruchungen nicht auf Hauptverkehrsstraßen (zB Hallenböden, Abstellplätzen, Wohnstraßen, Tankstellen) auf, gilt als Anforderung der Verschleiß nach Böhme trocken (ÖNORM EN 14157, jedoch mit einer Trocknungstemperatur von 105 °C). Die Prüfung ist an Proben analog ÖNORM B 3303:2002, Abschnitt 7.5 durchzuführen.
- Bei Erstprüfung und Konformitätsprüfung sind nachfolgende Werte beim Verschleiß nach Böhme trocken nachzuweisen:
- ^{n(a)} $\leq 20 \text{ cm}^3/(50 \text{ cm}^2)$, ^{n(b)} $\leq 15 \text{ cm}^3/(50 \text{ cm}^2)$, ^{n(c)} $\leq 12 \text{ cm}^3/(50 \text{ cm}^2)$.
- Diese Werte müssen nicht nachgewiesen werden, wenn die Anforderungen gemäß Absatz 1 dieser Fußnote eingehalten werden. Werden vom Planer keine näheren Angaben zur Verwendung des Betons gemacht, darf der Nachweis nach Böhme erfolgen. Für Bauwerke für Wasser und Abwasser sind die entsprechenden Verschleißklassen je nach Beanspruchung festzulegen bzw. gesonderte Vereinbarungen zu treffen (zB Nachweis mit Geschiebetrommel).

Tabelle NAD 10 — Grenzwerte (bei GK 22^a) für Zusammensetzung, Eigenschaften von Beton und Verwendung der Zemente bei den verschiedenen Umweltklassen^b und den empfohlenen Betonsorten (fortgesetzt)

°	CEM I max. 3 % C ₃ A
°	CEM I C ₃ A-frei
°	nur CEM II .../ C ₃ A-frei, jedoch nur dann zulässig, wenn für diesen Zement der Nachweis der Sulfatbeständigkeit analog ÖNORM B 3309 vom Zementhersteller erbracht wird.
°	Diese Zemente sind geeignet, wenn mit diesen Zementen und mit der in dieser Tabelle geforderten Betonzusammensetzung ein Nachweis mit den Prüfverfahren gemäß Fußnote ^k vorliegt. Für XF1 ist nach ÖNORM B 3303:2002, Abschnitt 7.9 zu prüfen.
°	Der anrechenbare Mindest-Bindemittelgehalt ist um 20 kg/m ³ zu erhöhen.
°	CEM II/A-D darf bei Frostangriff mit und ohne Taumittel (XF2, XF3, XF4) nur verwendet werden, wenn der Beton mit W/B-Werten (Zielwert) ≤ 0,37 hergestellt wird.
°	Mindestbindemittelgehalt
°	Erstprüfung
°	Konformitätsprüfung, Identitätsprüfung
°	Zementgehalt i. a. ≤ 430 kg/m ³ , Silikastaub-Gehalt 7 % der Zementmasse
°	WT33 C ₃ A-frei, bei Wanddicken bis 40 cm auch bis WT42 C ₃ A-frei
°	WT33, bei Wanddicken bis 40 cm auch bis WT42

5.3.3 Leistungsbezogene Entwurfsverfahren

Die auf die Expositionsklassen bezogenen Anforderungen dürfen durch leistungsbezogene Entwurfsverfahren für die Dauerhaftigkeit nachgewiesen werden und als leistungsbezogene Parameter, zB Abblättern von Beton in einer Prüfung mit Frost/Tauwechsel, festgelegt werden. Leitlinien für die Verwendung eines alternativen leistungsbezogenen Entwurfsverfahrens für die Dauerhaftigkeit sind in [Anhang I](#) (informativ) angegeben. Die Anwendung eines alternativen Verfahrens hängt von den am Ort der Verwendung des Betons geltenden Regeln ab.

In Österreich liegt die Festlegung des Prüfverfahrens und der nachzuweisenden Anforderungen im alleinigen Verantwortungsbereich des Planers (Ausschreibenden). Die Anforderungen für XC1 bzw. XC2 und XD1/2 bzw. XD3 nach [Tabelle NAD 10](#) müssen jedoch eingehalten werden.

5.4 Anforderungen an Frischbeton

5.4.1 Konsistenz

Wenn die Festlegungen keine Anforderungen an die Konsistenzen enthalten, ist der Beton mit der Konsistenzklasse F45 oder weicher herzustellen; Beton gemäß [5.4.5.1](#) (UB) mit der Konsistenzklasse F59 oder weicher. Für Hochleistungsbeton auf der Baustelle (HL-SW und HL-B) ist im Allgemeinen F52 zweckmäßig. Hier ist die für die Verarbeitung erforderliche Konsistenz durch Fließmittelbeigabe einzustellen. Es darf die Konsistenz, wenn keine Entmischungen auftreten, so eingestellt werden, dass beim Verarbeitungsende das Ausbreitmaß maximal 60 cm beträgt. Ist bei Hochleistungsbeton eine Verarbeitungszeit von 105 Minuten nicht einhaltbar, sind entsprechend kürzere Zeiten zu vereinbaren und anzugeben. Nachdosierungen des Fließmittels sind nur durch sachkundiges Personal zulässig.

ÖNORM B 4710-1:2007

Ist die Konsistenz des Betons zu bestimmen, muss sie je nach Klasseneinteilung entweder als

- Setzmaß (in Österreich nicht relevant),
- Setzzeitmaß (Vébé) (in Österreich nicht relevant),
- Verdichtungsmaß nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-4,
- Ausbreitmaß nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-5,
- oder bei bestimmter Anwendung (zB erdfechter Beton) mit besonderen, zwischen dem Ausschreibenden und dem Hersteller des Betons vereinbarten Verfahren gemessen werden.

Das Ausbreitmaß ist für sämtliche Ausbreitklassen (F38 bis F73) gemäß 4.2.1 zu verwenden.

Wenn die Konsistenz zu bestimmen ist, gelten die festgelegten Anforderungen zum Zeitpunkt der Verwendung des Betons oder im Falle von Transportbeton zum Zeitpunkt der Übergabe und bis zum Ende der Verarbeitungszeit (siehe Abschnitt 8).

Der Zeitpunkt der Bestimmung ist jeweils anzugeben, die Bestimmung darf keinesfalls früher als 10 Minuten nach Wasserzugabe beim Mischen des Betons erfolgen.

Beton mit einem W/B-Wert $\leq 0,37$ muss eine Konsistenzklasse F45 oder weicher haben, wenn nicht im Zuge der Erstprüfung die ordnungsgemäße Verdichtbarkeit mit einer steiferen Konsistenz nachgewiesen wird.

Die Probennahme für Konformitäts- und Identitätsprüfungen hat als Einzelprobe nach einer Entleerung von etwa $0,1 \text{ m}^3$ bis 95 % der Betonmenge zu erfolgen. Gemäß ÖNORM B 3303 ist es ausreichend, aus dem Betonfluss (Breite und Dicke) eine Probe von mindestens 50 l in ein nicht absorbierendes Gefäß oder auf eine ebensolche Unterlage abzufüllen.

Wird Beton in einem Fahrmischer oder in einem Fahrzeug mit Rührwerk geliefert, darf die Konsistenz an einer Stichprobe gemessen werden, die zu Beginn des Entladens entnommen wird. Die Stichprobe muss nach dem Entladen von etwa $0,3 \text{ m}^3$ Beton nach ÖNORM EN 12350-1 entnommen werden.

Die Konsistenz darf entweder mit einer Konsistenzklasse nach 4.2.1 oder in besonderen Fällen mit einem Zielwert festgelegt werden. Für die Zielwerte sind die zugehörigen Abweichungen in Tabelle 11 angegeben.

Tabelle 11 — Zulässige Abweichungen für Zielwerte der Konsistenz

Setzmaß (in Österreich nicht relevant)			
Setzzeitmaß (Vébé) (in Österreich nicht relevant)			
Verdichtungsmaß (Grad der Verdichtbarkeit)			
Bereich der Zielwerte (Grad der Verdichtbarkeit)	$\geq 1,26$	1,25 bis 1,11	$\leq 1,10$
Abweichung (Grad der Verdichtbarkeit)	$\pm 0,10$	$\pm 0,08$	$\pm 0,05$
Ausbreitmaß			
Bereich der Zielwerte in mm	alle Werte		
Abweichung in mm	± 30		

5.4.2 Zementgehalt, Wassergehalt und Wasserzementwert

Ist der Zement-, Wasser- oder Zusatzstoffgehalt zu ermitteln, muss der Zement-, Zusatzstoff- oder Wassergehalt entweder dem Protokollausdruck an der Mischanlage oder, bei Fehlen eines Aufzeichnungsgeräts, den Produktionsaufzeichnungen in Zusammenhang mit den Mischanweisungen für die Ladung entnommen werden.

Ist der Wasserzementwert des Betons zu ermitteln, muss er anhand der bestimmten Zementmenge und des wirksamen Wassergehalts berechnet werden (für flüssige Zusatzmittel siehe 5.2.6). Die Wasseraufnahme von Normale- und Schwergesteinskörnung ist nach ÖNORM EN 1097-6 und ÖNORM B 3303 zu bestimmen. Als Wasseraufnahme von groben Leichtgesteinskörnungen im Frischbeton gilt der Wert, der nach 1 h nach dem in Anhang C von ÖNORM EN 1097-6 angegebenen Verfahren erzielt wurde, wobei anstelle des ofentrockenen Zustands der tatsächlich verwendete Anfangsfeuchtezustand verwendet wird.

ANMERKUNG 1 Für feine Leichtgesteinskörnung sollten das Prüfverfahren und die Kriterien den am Ort der Verwendung des Betons geltenden Regelungen entsprechen.

Bei Kernfeuchten über 0,5 % der Masse einer Gesteinskörnungsfraction darf die Kernfeuchte bei der Bestimmung des Wassergehaltes (W/B-Wertes) durch Trocknen des Betons mit dem Mikrowellenverfahren gemäß ÖNORM B 3303 bis zur Massekonstanz wie folgt in Rechnung gestellt werden: Kernfeuchte (W_k) in % der Masse – 0,5 % der Masse

Wenn Anforderungen für den W/B-Wert (vgl. Tabelle NAD 10) festgelegt sind, ist deren Erfüllung durch Prüfung nachzuweisen.

Wird anstelle des Mindestzementgehalts der Mindest(Zement + Zusatzstoff)-Wert verwendet oder der Wasser(Zement + $k \times$ Zusatzstoff)-Wert anstelle des Wasserzementwerts, (siehe 5.2.5), ist das Verfahren mit den entsprechenden Änderungen anzuwenden.

Kein Einzelwert des ermittelten Wasserzementwertes darf den Grenzwert um mehr als 0,02 überschreiten.

Wird die Ermittlung des Zementgehalts, des Zusatzstoffgehalts oder des Wasserzementwertes des Frischbetons durch Prüfung gefordert, müssen das Prüfverfahren und die zulässigen Abweichungen zwischen dem Ausschreibenden und dem Hersteller vereinbart werden.

ANMERKUNG 2 Siehe CEN Technischer Bericht CR 13902. Bestimmung des Wasserzementwertes von Frischbeton.

Die Prüfung des W/B-Wertes von Frischbeton ist gemäß ÖNORM B 3303 durchzuführen. Bei zertifiziertem Beton darf als anrechenbarer Bindemittelgehalt der vom Hersteller gemäß Betonzusammensetzung angegebene Wert verwendet werden. Für die zulässigen Toleranzen gilt 8.2.3.2. Werden die zulässigen Toleranzen überschritten, ist an derselben Betoncharge (Betonladung) eine 2. Prüfung durchzuführen und der Mittelwert dieser beiden Bestimmungen mit den Festlegungen von 8.2.3.2 zu vergleichen.

5.4.3 Luftgehalt des Frischbetons

Ist der Luftgehalt des Frischbetons zu ermitteln, muss er für Normal- und Schwerbeton nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-7 geprüft werden. Der Luftgehalt wird durch einen Mindestwert festgelegt. Als oberer Grenzwert des Luftgehalts gilt der festgelegte Mindestwert plus 4 % absolut.

Bei einem geforderten Mindestluftgehalt von 2,5 % (XF2, XF3) beträgt der zulässige Höchstwert 5,0 %, wenn nicht im Zuge der Erstprüfung bzw. bei der Konformitäts- oder Identitätsprüfung nachgewiesen wird, dass auch mit dem höheren Luftgehalt alle übrigen Anforderungen an den Beton erfüllt werden. Bei Nachweis über die Konformitäts- oder Identitätsprüfung beträgt der höchste zu akzeptierende Luftgehalt 8,0 %.

5.4.4 Größtkorn der Gesteinskörnung

Wenn der Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung von Frischbeton zu ermitteln ist, muss die Gesteinskörnung nach ÖNORM EN 933-1 geprüft werden.

Der nach ÖNORM EN 12620 definierte Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung darf nicht größer als das festgelegte Größtkorn sein.

Wenn die Festlegung keine Angaben über das Größtkorn enthält, ist der Beton mit GK 22 herzustellen.

ÖNORM B 4710-1:2007

5.4.5 Anforderungen in Abhängigkeit von der Betonart

5.4.5.1 Beton für Bohrpfähle, Schlitzwände und für den Einbau unter Wasser (UB1,UB2)

Dieser Beton muss im Allgemeinen eine Konsistenzklasse F59 oder weicher haben.

Der W/B-Wert darf 0,60 nicht überschreiten und muss kleiner sein, wenn andere Beanspruchungen es erfordern (zB Expositionsklasse XA2).

Der Mindest-Bindemittelgehalt muss für Beton für Schlitzwände gemäß ÖNORM EN 1538, für Bohrpfähle im Trockenen gemäß ÖNORM EN 1536 und für den Einbau unter Wasser gemäß 14.3.5 bei Gesteinskörnungen mit Größtkorn GK 22 und GK 32 350 kg/m^3 betragen (UB1). Für Beton für Bohrpfähle im Wasser oder mit Stützflüssigkeit gemäß ÖNORM EN 1536 muss der Mindestbindemittelgehalt bei Gesteinskörnungen mit Größtkorn GK 22 und GK 32 375 kg/m^3 betragen (UB2).

Der Beton muss so beschaffen sein, dass er beim Einbringen als zusammenhängende Masse fließt, damit er auch ohne Verdichtung ein geschlossenes Gefüge erhält. Sieblinien im Bereich unter 4 mm nahe der Grenzsieblinie B gemäß Bild NAD 5 und Bild NAD 6 sind im Allgemeinen zweckmäßig.

Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit siehe 5.2.5 und 5.4.8.

5.4.5.2 Pumpbeton (PB)

Mehlkorngehalte in der Mitte und an der oberen Grenze der Werte der Tabelle NAD 9 sind im Allgemeinen ausreichend. Mehlkorngehalte unterhalb des Mittelwertes der Tabelle NAD 9 sind im Allgemeinen unzulässig. Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit siehe 5.2.5. Die Pumpleitungslänge ist bei der Entwicklung der Betonzusammensetzung zu berücksichtigen.

5.4.5.3 Sichtbeton (SB)

Sichtbeton (SB) muss mindestens der empfohlenen Betonsorte B2 gemäß Tabelle NAD 16 entsprechen. Mehlkorngehalte an der oberen Grenze der Werte der Tabelle NAD 9 und bis 10 % darüber sind im Allgemeinen ausreichend, Mehlkorngehalte unterhalb des Mittelwertes der Tabelle NAD 9 sind im Allgemeinen unzulässig.

Die Konsistenzklassen C0, C1 und C2 sind nur dann zulässig, wenn ihre Eignung im Zuge einer Probesto- nierung nachgewiesen wurde.

5.4.5.4 Selbstverdichtender Beton (SCC)

Gesteinskörnungen mit GK 16 mit einer Sieblinie in der Mitte des günstigen Bereiches gemäß Bild NAD 4 oder in dessen oberer Hälfte sind im Allgemeinen zweckmäßig. Der Mehlkorngehalt sollte mindestens 500 kg/m^3 betragen. Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit siehe 5.2.5 und 5.4.8.

5.4.6 Beton mit geringer Blutneigung (BL)

Werden Anforderungen an ein geringes Bluten gestellt, muss der Blutwert – geprüft nach ÖNORM B 3303 – kleiner als $10 \text{ kg Wasser je m}^3$ Frischbeton sein. Für weiche Betone siehe 5.4.8.

5.4.7 Beton mit reduziertem Schwinden (RS) bzw. Beton mit stark reduziertem Schwinden (RRS)

Bei Beton mit GK 22 und GK 32 mit maximal 185 l/m^3 (Zielwert) Gesamtwassergehalt gilt ein reduziertes Schwinden (RS) als nachgewiesen, bei Beton mit maximal 170 l/m^3 (Zielwert) Gesamtwassergehalt ein stark reduziertes Schwinden (RRS). Bei Größtkorn 16 mm darf der Gesamtwassergehalt für beide Betone um 5 l/m^3 höher sein, bei Größtkorn unter 16 mm um 10 l/m^3 . Ist dieser Wassergehalt im Mischungsrezept für die Betonherstellung nicht einhaltbar, ist das reduzierte Schwinden bzw. das stark reduzierte Schwinden gemäß ÖNORM B 3303 nachzuweisen.

Der bei Konformitäts- und Identitätsprüfungen nachgewiesene Wassergehalt darf um 3 l/m^3 größer sein (Einzelwerte gemäß [Tabelle 17](#)).

5.4.8 Zusätzliche Anforderungen für Beton mit Ausbreitklassen \geq F52

Sehr weiche Betone (Ausbreitklasse \geq F52) weisen im Vergleich zu Beton üblicher Konsistenz im Regelfall eine höhere Nachbehandlungsempfindlichkeit auf. Die Nachbehandlung muss möglichst frühzeitig und besonders gründlich erfolgen.

Ab sehr weichen Betonen (Ausbreitklasse \geq F52) ist mit geringeren Abreißfestigkeiten zu rechnen. Werden Abreißfestigkeiten (zB für nachträgliche Beschichtung) gefordert (siehe [4.3.3](#)), sind sie vom Planer anzugeben. Die Abreißfestigkeit ist in der Erstprüfung und zusätzlich vom Verwender mit der bei der Bauausführung vorgesehenen Vorbehandlung der Oberfläche nachzuweisen.

Betone der Konsistenzklasse F52 oder weicher dürfen nur dann als Betone der Expositionsklasse XF4 mit künstlichen Luftporen hergestellt werden, wenn die Anforderungen der [Tabelle NAD 10](#) an das Luftporensystem am erhärteten Beton im Zuge der Erstprüfung und der Konformitätsprüfung nachgewiesen werden. Für Betone der Expositionsklasse XF2 und XF3 gilt diese Anforderung für Konsistenzklassen F 59 oder weicher.

Wenn nicht anders definiert, muss Fließbeton ein Ausbreitmaß von F59 oder weicher aufweisen. Fließbeton ist mit Fließmittel herzustellen. Es sind Gesteinskörnungen mit einer Sieblinie zu verwenden, bei der der Kornanteil bis 4 mm im Wesentlichen in der oberen Hälfte des jeweils günstigen Bereiches oder im brauchbaren Bereich liegt. Mehlkorngelalte in der Mitte und an der oberen Grenze der Werte der [Tabelle NAD 9](#) sind im Allgemeinen ausreichend, Mehlkorngelalte unterhalb des Mittelwertes der [Tabelle NAD 9](#) sind im Allgemeinen unzulässig.

Bei Betonen der Konsistenzklasse F59 oder weicher ist besonders darauf zu achten dass bei der Verdichtung keine Entmischung entsteht.

Für Betone mit sehr fließfähiger Konsistenz (Ausbreitklasse \geq F66) ist in der Erstprüfung neben den allgemeinen Anforderungen, die sich aus den Expositionsklassen ergeben, besonderes Augenmerk auf die Blutwasserbildung auf der Frischbetonoberfläche und die Entmischungsneigung zu legen. Hierzu ist an der Schnittfläche eines mindestens 2 m hohen Bauteiles, zB eines 10-cm-Rohres, die Gleichmäßigkeit der Kornverteilung nach Augenschein zu beurteilen.

Bei Betonen der Ausbreitklasse \geq F66 darf der Gehalt an Zusatzstoffen der Type 2 bei Einhaltung aller Anforderungen gemäß [5.2.5](#) um weitere 150 kg/m^3 erhöht werden. Dieser Zusatzstoffgehalt darf weder für den WB-Wert noch dem anrechenbaren Mindestbindemittelgehalt angerechnet werden.

ANMERKUNG Zur Erhöhung der Stabilität von weichem Frischbeton ist eine Optimierung des Mehlkorns zweckmäßig, als Anhaltspunkt für die Optimierung kann gelten:

Für stabilen Frischbeton, der sich beim Einbau nicht entmischt und bei dem sich die grobe Gesteinskörnung nach dem Verdichten nicht absetzt, ist umso mehr Mehlkorn erforderlich, je weicher der Beton eingebaut wird.

Je mehr Wasser und/oder Fließmittel für die Verarbeitbarkeit erforderlich sind, umso größer ist die Entmischungsgefahr.

Für den jeweils erforderlichen Mehlkorngelalt (Korn $< 0,125 \text{ mm}$) sind die Korngrößenverteilung und die Korneigenschaften entscheidend.

Je besser die Kornverteilung der „Soll-Sieblinie“ (modifizierte Fullerkurve) entspricht, umso weniger Mehlkorn ist für einen stabilen Frischbeton erforderlich.

Eine Anhebung des Mehlkorngelalts führt nur dann zu einer Verbesserung der Stabilität des Frischbetons, wenn hierdurch die Anpassung des Mehlkorns an dessen „Soll-Sieblinie“ nicht verschlechtert wird.

Für Betone mit einem Ausbreitmaß von etwa 65 cm sind 120 l Mehlkorn je m^3 Beton nur dann ausreichend, wenn die Kornverteilung im Kornbereich über $0,01 \text{ mm}$ mit der je nach Kornindex erforderlichen „Soll-Sieblinie“ gut übereinstimmt. Hohe Anteile kleiner $0,01 \text{ mm}$ im Beton führen, wegen des größeren Wasser- bzw. Fließmittelbedarfes, vielfach zu keiner Verbesserung der Stabilität des Frischbetons.

ÖNORM B 4710-1:2007

Wird für Betone mit einem Ausbreitmaß von etwa 65 cm der Mehlkorngehalt auf 150 l je m³ Beton erhöht, ist auch etwas gröberes Mehlkorn mit einer schlechteren Anpassung an die „Soll-Sieblinie“ verwendbar. Bei Mehlkorn, das mit der „Soll-Sieblinie“ gut übereinstimmt, ist bei diesem Mehlkorngehalt ohne Beeinträchtigung der Stabilität des Frischbetons ein Ausbreitmaß über 70 cm möglich.

Für Betone mit einem Ausbreitmaß über 70 cm (zB SCC) sind bei etwas gröberer Sieblinie im Mehlkorn mit einer schlechteren Anpassung an die „Soll-Sieblinie“ etwa 190 l Mehlkorn je m³ Beton erforderlich.

Je rauer das Mehlkorn ist, umso schlechter ist die Verarbeitbarkeit des Betons. Die Rauigkeit des Mehlkorns wird von den geogenen Gegebenheiten und vom Herstellverfahren beeinflusst. Von entscheidender Bedeutung ist die Rauigkeit sowohl von Zement und Zusatzstoff als auch jene des Mehlkorns der Gesteinskörnung. Die Rauigkeit des Mehlkorns der Gesteinskörnung kann viel größer als jene von Zement und Zusatzstoffen sein.

Gedrungene Körner sind besser als plattige bzw. spießige, weil eine geringere Mehlkornmenge ausreichend ist.

5.4.9 Zusätzliche Anforderungen für Beton mit verlängerter Verarbeitungszeit (VV)

15 Minuten vor Ende der verlängerten Verarbeitungszeit sind zusätzlich die Frischbetoneigenschaften Wassergehalt, Frischbetonrohichte, Luftgehalt und Konsistenz gemäß ÖNORM B 3303 nachzuweisen.

Beton mit verlängerter Verarbeitungszeit ist insbesondere bei heißem Wetter und Wind unmittelbar ab dem Einbau des Betons vor Austrocknung zu schützen. Bei besonderen Anforderungen an die Rissefreiheit eines Bauwerkes ist der Einfluss einer nach der verlängerten Verarbeitungszeit stärkeren Wärmeentwicklung durch schnellere Hydratation zu berücksichtigen.

Bei Verwendung von Verzögerern gilt zusätzlich:

Da die Wirkungsweise von Verzögerern im Normalfall temperaturabhängig ist, muss für die jeweilige Dosierung für eine verlängerte Verarbeitungszeit die Frischbeton- und Einbaustellentemperatur berücksichtigt werden. Wenn Verzögerer verwendet werden, sind eventuell vorhandene Wechselwirkungen mit anderen Betonzusatzmitteln im Rahmen der Erstprüfung nachzuweisen. Zum Beispiel sind bei Beton mit künstlichen Luftporen die Kennwerte nach [Tabelle NAD 10](#) nachzuweisen.

Beton der Expositionsklasse XF4 darf im Regelfall nicht verzögert werden. Sollte ein verzögerter Beton XF4 im Ausnahmefall eingesetzt werden, sind die Eigenschaften inklusive des Luftporen-Systems am Ende der verlängerten Verarbeitungszeit am Festbeton nachzuweisen.

5.4.10 Zusätzliche Anforderungen für Beton mit verzögerter Anfangserhärtung (VA)

Die verzögerte Anfangserhärtung ist gemäß ÖNORM B 3303 nachzuweisen.

Beton mit verzögerter Anfangserhärtung ist insbesondere bei heißem Wetter und Wind unmittelbar ab dem Einbau des Betons vor Austrocknung zu schützen. Bei besonderen Anforderungen an die Rissefreiheit eines Bauwerkes ist der Einfluss einer nach der verzögerten Anfangserhärtung stärkeren Wärmeentwicklung durch schnellere Hydratation zu berücksichtigen. Da die Wirkungsweise von Verzögerern im Normalfall temperaturabhängig ist, muss für die jeweilige Dosierung für eine verzögerte Anfangserhärtung die Frischbeton- und Einbaustellentemperatur berücksichtigt werden. Eventuell vorhandene Wechselwirkungen mit anderen Betonzusatzmitteln sind im Rahmen der Erstprüfung nachzuweisen. Zum Beispiel sind bei Beton mit künstlichen Luftporen die Kennwerte nach [Tabelle NAD 10](#) nachzuweisen.

Beton der Expositionsklasse XF4 darf im Regelfall nicht verzögert werden. Sollte ein verzögerter Beton für die Expositionsklasse XF4 im Ausnahmefall eingesetzt werden, sind die Eigenschaften inklusive des Luftporensystems am Ende der Verzögerungszeit am Festbeton nachzuweisen.

Die Prüfungen zum Nachweis der Anforderungen der Betonsorte sind bei Beton mit verzögerter Anfangserhärtung 15 Minuten vor Ende der Verarbeitungszeit durchzuführen.

5.5 Anforderungen an Festbeton

5.5.1 Festigkeit

5.5.1.1 Allgemeines

Ist die Festigkeit zu ermitteln, muss entweder an Würfeln mit 150 mm Kantenlänge oder an 300 mm langen Zylindern mit 150 mm Durchmesser geprüft werden, die ÖNORM EN 12390-1 und ÖNORM B 3303 entsprechen und nach ÖNORM EN 12390-2 und ÖNORM B 3303 hergestellt und gelagert sind und die von Proben stammen, die nach ÖNORM EN 12390-1 und ÖNORM B 3303 entnommen sind.

Für den Nachweis der Festigkeit dürfen andere Probekörpergrößen und andere Lagerungsbedingungen verwendet werden, wenn die Korrelation zu den genormten Größen und Verfahren mit ausreichender Genauigkeit nachgewiesen und dokumentiert wurde.

5.5.1.2 Druckfestigkeit

Wenn die charakteristische Druckfestigkeit bestimmt wird, muss sie nach ÖNORM EN 12390-3 und ÖNORM B 3303 als $f_{c,cube}$ bezeichnet werden, wenn sie an würfelförmigen Probekörpern, und als $f_{c,cyl}$ wenn sie an zylinderförmigen Prüfkörpern ermittelt wurde.

Ob die Druckfestigkeit durch Würfel- oder Zylinderprüfung oder durch ein anderes Verfahren nachzuweisen ist, muss in angemessener Zeit vor Beginn der Lieferung vom Hersteller angegeben werden. Wenn ein anderes Verfahren verwendet werden soll, ist dies zwischen dem Verfasser der Festlegung und dem Hersteller zu vereinbaren.

Wenn vor Bauausführung nicht anders vereinbart, ist die Festigkeitsklasse an 15-cm-Würfeln zu prüfen, die gemäß ÖNORM B 3303 („Luftlagerung“) gelagert und geprüft wurden.

Die tatsächlich nachzuweisenden Festigkeiten (Umrechnungsfaktor bereits berücksichtigt) sind in Tabelle NAD 13 aufgelistet.

ANMERKUNG 1 Für die Werte in Tabelle NAD 13 wurden die Anforderungen der ÖNORM EN 206-1 auf den 15-cm-Würfel bei Lagerung nach ÖNORM B 3303 umgerechnet. Dazu wurden die Anforderungswerte für Normalbeton bis C55/67 mit 0,92 (gerundet), bei Normalbeton \geq C60/75 mit 0,95 (gerundet) umgerechnet.

Werden anstelle von Würfeln mit 150 mm Kantenlänge solche mit 100 mm Kantenlänge $f_{c,100\text{ mm}}$ verwendet, dann sind die Werte nach folgender Beziehung zu berechnen:

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

Bei Größtkorn (gemäß ÖNORM EN 12620) über 32 mm hat die Prüfung am 20-cm-Würfel mit Lagerung gemäß ÖNORM B 3303 zu erfolgen. Die erhaltenen Festigkeiten sind ohne Umrechnung mit den für die Würfel-festigkeit gemäß Tabelle 7 und Tabelle 14 geforderten Anforderungen der Festigkeitsklasse zu vergleichen.

Sofern nicht anders festgelegt (vgl. 4.3.1), ist die Druckfestigkeit an Probekörpern im Alter von 28 Tagen zu bestimmen. Für besondere Anwendungen kann es notwendig sein, die Druckfestigkeit zu einem früheren oder späteren Zeitpunkt als 28 Tage (zB bei massigen Bauteilen) zu bestimmen, oder nach Lagerung unter besonderen Bedingungen (zB Wärmebehandlung).

Die charakteristische Festigkeit des Betons muss gleich der oder größer als die minimale charakteristische Druckfestigkeit für die festgelegte Druckfestigkeitsklasse sein, siehe Tabelle 7 und Tabelle 8.

Falls von der Prüfung der Druckfestigkeit zu erwarten ist, dass sie keine repräsentativen Werte liefert, zB bei Beton der Konsistenzklasse C0 oder steifer als S1 oder bei Vakuumbeton, ist das Prüfverfahren zu ändern oder es darf die Druckfestigkeit auch am bestehenden Bauwerk oder Bauteil beurteilt werden.

ANMERKUNG 2 Der Nachweis der Festigkeit am Bauwerk oder an Bauteilen sollte nach ÖNORM B 3303 bzw. ÖNORM EN 13791 erfolgen (vergleiche 8.1 und 8.4).

ÖNORM B 4710-1:2007

5.5.1.3 Spaltzugfestigkeit

Ist die Spaltzugfestigkeit⁴⁾ des Betons zu ermitteln, muss sie nach [ÖNORM B 3303](#) und [ÖNORM EN 12390-6](#) geprüft werden. Sofern nicht anders festgelegt, wird die Spaltzugfestigkeit an Probekörpern im Alter von 28 Tagen geprüft.

Die [geprüfte](#) charakteristische Spaltzugfestigkeit des Betons muss gleich oder größer sein als die festgelegte charakteristische Spaltzugfestigkeit ([vgl. 4.3.4](#) und [8.2.2.3](#)).

5.5.2 Rohdichte

Entsprechend seiner Rohdichte (ofentrocken) wird Beton als Normalbeton, Leichtbeton oder Schwerbeton definiert (siehe Begriffe).

Ist die Rohdichte des (ofentrockenen) Betons zu ermitteln, muss sie nach [ÖNORM B 3303](#) und [ÖNORM EN 12390-7](#) geprüft werden.

Für Normalbeton muss die Rohdichte (ofentrocken) größer als $2\,000\text{ kg/m}^3$ und darf nicht größer als $2\,600\text{ kg/m}^3$ sein. Für Schwerbeton muss die Rohdichte ofentrocken mehr als $2\,600\text{ kg/m}^3$ betragen. Wenn die Rohdichte als Zielgröße festgelegt ist, gilt eine zufällige Abweichung von $\pm 100\text{ kg/m}^3$.

5.5.3 Wassereindringwiderstand

Wenn der Widerstand gegen Eindringen von Wasser an Probekörpern zu bestimmen ist, müssen das Verfahren und die Konformitätskriterien zwischen dem Ausschreibenden und dem Hersteller vereinbart werden.

Solange kein vereinbartes Prüfverfahren vorliegt, darf der Wassereindringwiderstand indirekt durch Grenzwerte für die Betonzusammensetzung festgelegt werden.

Wenn Wasserundurchlässigkeit gegen mäßigen Wasserdruck (bis 10 m Wasserdruckhöhe) festgelegt ist (Klasse XC3 gemäß [Tabelle NAD 1](#)), sind die Anforderungen gemäß [5.3.2](#) für die Expositionsklasse XC3 nachzuweisen oder es ist bei vereinbarter Prüfung nach [ÖNORM B 3303](#) eine Wassereindringtiefe von maximal 50 mm nachzuweisen.

Wenn Wasserundurchlässigkeit gegen hohen Wasserdruck (über 10 m Wasserdruckhöhe) festgelegt ist (Klasse XC4 gemäß [Tabelle NAD 1](#)), sind die Anforderungen gemäß [5.3.2](#) für die Expositionsklasse XC4 nachzuweisen oder es ist bei vereinbarter Prüfung nach [ÖNORM B 3303](#) eine Wassereindringtiefe von maximal 25 mm nachzuweisen.

5.5.4 Brandverhalten

Beton mit einer Zusammensetzung aus natürlicher Gesteinskörnung nach [5.1.3](#), Zement nach [5.1.2](#), Zusatzmitteln nach [5.1.5](#), Zusatzstoffen nach [5.1.6](#) oder anderen anorganischen Ausgangsstoffen nach [5.1.1](#) ist als Euroklasse A klassifiziert und erfordert keine Prüfung.⁵⁾

Wenn ein Abplatzen vermieden werden soll, gilt [ÖVBB-Richtlinie „Erhöhter Brandschutz mit Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke“](#).

⁴⁾ Die gleiche Vorgehensweise kann zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit angewendet werden. In diesem Fall gilt die Prüfnorm [ÖNORM EN 12390-5](#) bzw. [ÖNORM B 3303](#).

⁵⁾ Nach der Entscheidung der Kommission vom 9. September 1994 (94/611/EG), veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 241/94

5.5.5 Luftporenkennwerte am Festbeton

Sind die Luftporenkennwerte des erhärteten Betons zu ermitteln, so müssen sie nach ÖNORM B 3303 geprüft werden, wobei bei ausreichender Erhärtung die Prüfung auch an weniger als 7 Tage altem Beton erfolgen darf. Die Anforderung an den Luftgehalt gilt als erfüllt, wenn der jeweilige Mindestwert für L300 erreicht wird und bei XF4 nicht mehr als 5 % beträgt. Bei XF2 und XF3 darf ein Größtwert von 3 % für L300 nur dann überschritten werden, wenn die Unbedenklichkeit für einen Gesamtluftgehalt über 5,0 % nachgewiesen wurde.

Erforderliche Nachweise bei der Erstprüfung gemäß [Anhang A](#), bei der Konformitätsprüfung gemäß [Tabelle 17](#), bei der Identitätsprüfung gemäß [Anhang B](#).

5.5.6 Verschleißwiderstand

Bei Beton mit Anforderungen an den Verschleißwiderstand müssen die Anforderungen an die Festigkeitsklasse, den Zementgehalt, den W/B-Wert sowie an die Gesteinskörnung nach [5.3.2](#) für die Expositionsklasse XM1 oder XM2 oder XM3 eingehalten werden. Bei schleifender Beanspruchung kann statt der Anforderung an die Gesteinskörnungen der für die Expositionsklasse zutreffende Schleifverschleiß nach Böhme trocken nachgewiesen werden. Wenn bei anderen Beanspruchungen, zB Geschiebe, Spikes, kein entsprechendes Nachweisverfahren vereinbart wurde, gelten die Regeln für die entsprechende Expositionsklasse.

5.5.7 Beton mit festgelegter Abreißfestigkeit (A)

Wird Beton nach seiner Abreißfestigkeit eingestuft, ist die Abreißfestigkeit gemäß ÖNORM B 3303 zu prüfen und mit Abreißfestigkeitsklassen gemäß [4.3.3](#) ($A_{1,0} \geq 1,0 \text{ N/mm}^2$, $A_{1,5} \geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ und $A_{2,0} \geq 2,0 \text{ N/mm}^2$) festzulegen. Diese Abreißfestigkeitsklassen sind 10 mm unter der abgezogenen Oberfläche eines 20-cm-Würfels nachzuweisen.

5.5.8 Wassereindringtiefe von Hochleistungsbeton HL-SW und HL-B

Die Wassereindringtiefe wird nach ÖNORM B 3303 geprüft und darf bei der Erstprüfung und Konformitätsprüfung nach 28 Tagen Vorlagerung maximal 10 mm betragen, bei Bauteilprüfungen maximal 12 mm.

5.6 Anforderungen an Rezeptbeton (Standardbeton)

Rezeptbeton darf für Baulose bis maximal 50 m³ Beton verwendet werden. Normalbeton ohne Betonzusatzmittel oder Zusatzstoffe für die Expositionsklassen XC0, XC1 und XC2 gilt als Rezeptbeton, wenn nachstehender Mischvorgang und die Anforderungen der [Tabelle NAD 11](#) eingehalten und dokumentiert werden. Die Wasser- und Zementzugabe hat mit kalibrierten Geräten zu erfolgen.

Mischvorgang: Zuerst wird ein Zementleim (Wasserzugabe je 100 kg Zement gemäß [Tabelle NAD 11](#)) mit etwa der halben Menge der Gesteinskörnung (Korngemisch) gemischt. Diesem sehr weichen Zementleim-Gesteinskörnungs-Gemisch wird dann die restliche Menge der Gesteinskörnung zugegeben, bis der Beton die gewünschte weiche (F45 oder weicher) Verarbeitbarkeit hat. Wenn nach Ende des Mischvorganges der Beton zu steif ist, darf kein weiteres Wasser oder Zusatzmittel zugegeben werden; die Mische ist in diesem Fall zu verwerfen.

Tabelle NAD 11 — Rezeptbeton – Zulässige Wasserzugabe und erforderliche Zementfestigkeitsklasse

Betonsorte	Wasserzugabe in Liter ^a je 100 kg Zement	Zement
C12/15/X0	58	CEM 32,5
C16/20/X0	52	CEM 32,5
C20/25/XC1	46	CEM 32,5
C20/25/XC2	45	CEM 32,5
C25/30/XC1	48	CEM 42,5

^a Weist die Gesteinskörnung eine höhere Feuchte als die nach längerer Lagerung eintretende Lagerfeuchte auf, zB nach Regenfällen oder nach Nassgewinnung oder -aufbereitung, sind die angegebenen Wasserzugaben um 12 Liter je 100 kg Zement zu verringern.

ÖNORM B 4710-1:2007

6 Festlegung des Betons

6.1 Allgemeines

Der Verfasser der Festlegung des Betons muss sicherstellen, dass alle relevanten Anforderungen für die Betoneigenschaften in der dem Hersteller zu übergebenden Festlegung enthalten sind. **Spätestens** der Verfasser der Festlegung, **der diese an den Hersteller weitergibt**, muss auch alle Anforderungen an Betoneigenschaften festlegen, die für den Transport nach der Lieferung, das Einbringen, die Verdichtung, die Nachbehandlung oder weitere Behandlungen erforderlich sind. Die Festlegung muss, falls erforderlich, alle besonderen Anforderungen (zB zur Erzielung einer Oberflächengestaltung) enthalten.

Der Verfasser der Festlegung muss Folgendes berücksichtigen:

- die Anwendung des Frisch- und Festbetons,
- die Nachbehandlungsbedingungen,
- die Abmessungen des Bauteils (die Wärmeentwicklung),
- die Einwirkungen der Umgebung, denen das Bauwerk ausgesetzt wird,
- gegebenenfalls alle Anforderungen an die Gesteinskörnung, die an der Bauteiloberfläche freiliegt oder für bearbeitete Betonoberflächen,
- gegebenenfalls alle Anforderungen die sich aus der Betondeckung oder den Mindestquerschnittsmaßen ergeben, zB Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung,
- gegebenenfalls alle Beschränkungen der Verwendung von Ausgangsstoffen mit allgemein nachgewiesener Eignung, zB aufgrund von Expositionsklassen.

ANMERKUNG 1 Die am Ort der Verwendung des Betons geltenden Regeln können Anforderungen für einige dieser zu berücksichtigenden Punkte enthalten.

Beton ist entweder als Beton nach Eigenschaften (siehe 6.3) unter allgemeiner Berücksichtigung der Klasseneinteilung nach **Abschnitt 4** und der Anforderungen nach **5.3, 5.4 und 5.5** (siehe 6.2) oder als Beton nach Zusammensetzung (siehe 6.3) durch Vorgabe der Betonzusammensetzung festzulegen. Grundlage für Entwerfen oder Vorgeben einer Betonzusammensetzung sind die Ergebnisse der Erstprüfungen (siehe **Anhang A**) oder Erkenntnisse aus Langzeiterfahrungen mit vergleichbarem Beton unter Berücksichtigung der Grundanforderungen für Ausgangsstoffe (siehe 5.1) und der Betonzusammensetzung (siehe 5.2 und 5.3.2).

Bei Beton nach Zusammensetzung ist der Verfasser der Festlegung dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die Festlegung mit den allgemeinen Anforderungen **nach dieser ÖNORM** übereinstimmt und, dass die festgelegte Zusammensetzung in der Lage ist, die beabsichtigte Leistungsfähigkeit des Betons sowohl im frischen als auch im erhärteten Zustand zu erzielen. Der Verfasser der Festlegung muss unterstützende Unterlagen über die vorgegebene Zusammensetzung für die vorgesehene Leistungsfähigkeit, siehe 9.5, aufbewahren und aktualisieren. Bei Standardbeton obliegt dies der Verantwortung der nationalen Normungsorganisationen.

ANMERKUNG 2 Bei Beton nach Zusammensetzung bezieht sich der Nachweis der Konformität ausschließlich auf die Erzielung der festgelegten Zusammensetzung und nicht auf eine vom Verfasser der Festlegung beabsichtigte Leistungsfähigkeit.

6.2 Festlegung für Beton nach Eigenschaften

6.2.1 Allgemeines

Alle für den Beton erforderlichen Eigenschaften sind gemäß der Klasseneinteilung in **Abschnitt 4** und/oder der für die Expositionsklassen empfohlenen Betonsorten und deren Kurzbezeichnungen gemäß **Abschnitt 13** in der Leistungsbeschreibung anzugeben. Nur die in der Leistungsbeschreibung festgelegten Anforderungen

an Eigenschaften sind im Konformitätsnachweis und der Identitätsprüfung nachzuweisen. Auf Grund der in dieser ÖNORM vorgenommenen Erweiterung der Eigenschaften in [Abschnitt 4](#) gegenüber der ÖNORM EN 206-1 ergibt sich nachfolgende Gliederung der Leistungsbeschreibung:

Angaben in der Leistungsbeschreibung für den Beton (Pflichtenkatalog für den Beton):

Die Leistungsbeschreibung gemäß dieser ÖNORM muss die für die Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit und Verarbeitbarkeit erforderliche Betonsorte enthalten. Soweit vom jeweiligen Verfasser der Leistungsbeschreibung (von der Planung bis zu Herstellung) Anforderungen an nachfolgende Punkte gestellt werden, sind diese anzugeben:

- a) Bezug auf diese ÖNORM,
- b) Druckfestigkeitsklasse gemäß [4.3.1](#), die aus konstruktiven Gründen erforderlich ist,
- c) Betonkurzbezeichnung gemäß [Abschnitt 13](#) oder Expositionsclassen (mehrere, falls erforderlich) gemäß [4.1](#),
- d) Größtkorn der Gesteinskörnung gemäß [4.2.2](#), ohne Angabe ist GK 22 zu verwenden,
- e) Konsistenzklasse gemäß [4.2.1](#), soweit nicht mindestens F45 (bei UB1 und UB2 F59) zu verwenden ist, Wird keine Konsistenzklasse angegeben, gilt F45 (bei UB1 und UB2 F59) als vereinbart. Die weitergegebene Leistungsbeschreibung muss nur dann die Festlegung einer Konsistenzklasse enthalten, wenn dies aus technischen Gründen erforderlich ist und/oder eine Konsistenzklasse F45 (bei UB1 und UB2 F59) nicht verwendet wird.
- f) Klasse in Abhängigkeit von der Betonart gemäß [4.2.3](#),
- g) blutarmer Beton gemäß [4.2.4](#),
- h) Klassen der Wärmeentwicklung bei der Erhärtung gemäß [4.2.5](#),
- i) verlängerte Verarbeitungszeit gemäß [4.2.6](#),
- j) verzögerte Anfangserhärtung gemäß [4.2.7](#),
- k) Klasse in Abhängigkeit von der Festigkeitsentwicklung gemäß [4.2.8](#). Falls keine Klasse angegeben ist, gilt EM,
- l) reduziertes Schwinden (RS bzw. RRS) gemäß [4.2.9](#),
- m) Abreißfestigkeitsklasse gemäß [4.3.3](#),
- n) Spaltzugfestigkeitsklasse gemäß [4.3.4](#),
- o) sonstige Güteeigenschaften gemäß [4.5](#),
- p) Chloridklasse gemäß [5.2.7](#), soweit eine höhere Klasse als Cl 0,10 zulässig ist,
- q) Rohdichteklasse oder Zielwert der Rohdichte (gilt nur bei Schwerbeton).

Beton nach Eigenschaften muss in allen Fällen durch die grundlegenden Anforderungen nach [6.2.2](#) und, falls erforderlich, durch zusätzliche Anforderungen nach [6.2.3](#) festgelegt werden. (Diese Anforderungen sind in [6.2.1](#) „Angaben in der Leistungsbeschreibung für den Beton“ bereits berücksichtigt.)

Für die in der Festlegung verwendeten Abkürzungen, siehe [Abschnitt 11](#) und [Abschnitt 13](#).

6.2.2 Grundlegende Anforderungen

In Österreich nicht relevant, da in [6.2.1](#) behandelt.

ÖNORM B 4710-1:2007

6.2.3 Zusätzliche Anforderungen

In Österreich nicht relevant, da in 6.2.1 behandelt.

6.3 Festlegung für Beton nach Zusammensetzung

6.3.1 Allgemeines

Beton nach Zusammensetzung muss in allen Fällen durch die grundlegenden Anforderungen nach 6.3.2 und, falls erforderlich, durch zusätzliche Anforderungen nach 6.3.3 festgelegt werden.

Die Festlegungen gemäß 6.3.2 und/oder 6.3.3 erfolgen aufgrund einer Erstprüfung, für deren Ergebnisse der Planer verantwortlich ist (siehe Anhang A). Die dabei erzielten Eigenschaften sind weder bei der Konformitäts- noch bei der Identitätsprüfung nachzuweisen. Der Nachweis betrifft nur die Zusammensetzung (siehe 8.3).

6.3.2 Grundlegende Anforderungen

Die Festlegung muss Folgendes enthalten:

- a) eine Anforderung nach Übereinstimmung mit dieser ÖNORM,
- b) Zementgehalt,
- c) Zementart und Festigkeitsklasse des Zements,
- d) entweder Wasserzementwert (Wasserbindemittelwert) oder Konsistenz durch Angabe der Klasse oder, in besonderen Fällen, des Zielwertes,

ANMERKUNG Der festgelegte (Ziel-)Wert des Wasserzementwertes sollte um 0,02 unter dem jeweilig geforderten Grenzwert liegen.

- e) Art, Kategorie und maximaler Chloridgehalt der Gesteinskörnung; bei Schwerbeton die Höchst- oder Mindestrohdichte der Gesteinskörnung,
- f) Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung und gegebenenfalls Beschränkungen der Sieblinie,
- g) Art und Menge der Zusatzmittel oder Zusatzstoffe, falls verwendet,
- h) falls Zusatzmittel oder Zusatzstoffe verwendet werden, die Herkunft dieser Ausgangsstoffe und des Zements, stellvertretend für Eigenschaften, die nicht anders definiert werden können.

6.3.3 Zusätzliche Anforderungen

Die Festlegung darf Folgendes enthalten (in Österreich muss bei Erfordernis enthalten):

- Herkunft einiger oder aller Betonausgangsstoffe stellvertretend für Eigenschaften, die nicht anders definiert werden können,
- zusätzliche Anforderungen an die Gesteinskörnung,
- Anforderungen an die Frischbetontemperatur bei Lieferung, falls abweichend von 5.2.8,
- andere technische Anforderungen.

6.4 Festlegung für Standardbeton (Rezeptbeton)

Rezeptbeton darf für Baulose bis maximal 50 m³ Beton verwendet werden.

Für die Verwendung gilt 4.4, für die Zusammensetzung 5.6.

Standardbeton ist durch folgende Angaben festzulegen:

- am Verwendungsort des Betons geltende Norm, die die relevanten Anforderungen vorgibt,
- Bezeichnung des Betons nach jener Norm.

Standardbeton darf nur verwendet werden für:

- Normalbeton für unbewehrte und bewehrte Betonbauwerke,
- Druckfestigkeitsklassen für den Nachweis der Tragfähigkeit \leq C16/20, sofern nicht die Druckfestigkeitsklasse C20/25 nach den am Verwendungsort des Betons geltenden Regelungen zulässig ist; für Betonmengen bis maximal 1 m³ darf auch die Festigkeitsklasse C 25/30 ausgeführt werden,
- Expositionsklassen X0 und XC1, sofern nach den am Verwendungsort des Betons geltenden Regelungen nicht auch anderer Expositionsklassen zulässig sind.

Hinsichtlich Einschränkungen bei der Zusammensetzung des Standardbetons siehe 5.2.1.

7 Lieferung von Frischbeton

7.1 Informationen vom Verwender an den Betonhersteller

Der Verwender⁶⁾ muss mit dem Hersteller Lieferdatum, Uhrzeit und Menge vereinbaren und den Hersteller gegebenenfalls über Folgendes informieren:

- besonderer Transport auf der Baustelle (zB Länge der Pumpleitung),
- besondere Einbauverfahren,
- Beschränkungen bei den Lieferfahrzeugen, zB Art (Vorrichtungen mit oder ohne Rührwerk), Größe, Höhe oder Bruttogewicht.

Der Verwender muss dem Hersteller bekannt geben, welche nach 6.2.1 „Angaben in Leistungsbeschreibung“ festgelegte Betonsorte oder welche nach 6.3 festgelegte Betonzusammensetzung benötigt wird.

7.2 Informationen vom Betonhersteller für den Verwender

Der Verwender⁷⁾ kann Angaben zur Betonzusammensetzung verlangen, die sowohl sachgerechtes Einbringen und Nachbehandeln des Frischbetons als auch die Abschätzung der Festigkeitsentwicklung erlauben.

⁶⁾ In dieser ÖNORM wird nicht gefordert, dass die Angaben in einem bestimmten Format erfolgen müssen, da dieses vom Verhältnis zwischen Hersteller und Verwender bestimmt wird; zB können bei der Verwendung von Baustellenbeton oder Beton-Fertigbauteilen Hersteller und Verwender dieselbe Partei sein.

⁷⁾ In dieser Norm wird nicht gefordert, dass die Angaben in einem bestimmten Format erfolgen müssen, da dieses vom Verhältnis zwischen Hersteller und Verwender bestimmt wird; zB können bei der Verwendung von Baustellenbeton oder Beton-Fertigbauteilen Hersteller und Verwender dieselbe Partei sein.

ÖNORM B 4710-1:2007

Solche Angaben muss der Hersteller auf Anfrage vor der Lieferung in zweckmäßiger Form zur Verfügung stellen. Folgende Angaben müssen auf Anfrage für Beton nach Eigenschaften erteilt werden:

- a) Art und Festigkeitsklasse des Zements und Art der Gesteinskörnung,
- b) Art der Zusatzmittel, Art und Gehalt der Zusatzstoffe, falls welche verwendet werden,
- c) Zielgröße des Wasserzementwertes (W/B-Wert),
- d) Ergebnisse aller für das betreffende Bauwerk relevanter einschlägiger, vorangegangener Prüfungen des Betons, zB aus der Produktionskontrolle oder von Erstprüfungen gemäß 8.1,
- e) Festigkeitsentwicklung; erfolgt keine Angabe, gilt die Klasse EM,
- f) Herkunft der Ausgangsstoffe,
- g) Größtkorn der Gesteinskörnung, erfolgt keine Angabe, gilt GK 22,
- h) Konsistenz des Betons, erfolgt keine Angabe, gilt F45 (bei UB1 und UB2 F59),
- i) Zementgehalt.

Bei Transportbeton dürfen diese Angaben, falls verlangt, auch durch Verweis auf das Betonsortenverzeichnis (siehe C.1.3.4, Formblatt 1-1 und 1-2) des Herstellers ersetzt werden, in dem Angaben über die Festigkeitsklassen, die Konsistenzklassen, Einwaagen und andere wichtige Einzelheiten enthalten sind.

Für die Ermittlung der Nachbehandlungsdauer darf die Information über die Festigkeitsentwicklung des Betons entweder durch Werte nach Tabelle 12 oder durch eine Festigkeitsentwicklungskurve bei 20 °C zwischen 2 Tagen und 28 Tagen angegeben werden.

Tabelle 12 — Festigkeitsentwicklung von Beton bei 20 °C

Festigkeitsentwicklung	Klassen	Schätzwert des Festigkeitsverhältnisses $f_{cm,2} / f_{cm,28}$
Schnell	ES	über 0,5
Mittel	EM	über 0,3 bis 0,5
Langsam	EL	von 0,15 bis 0,3
Sehr langsam	EO	unter 0,15

Das Festigkeitsverhältnis zur Bezeichnung der Festigkeitsentwicklung ist das Verhältnis der mittleren Druckfestigkeit nach 2 Tagen ($f_{cm,2}$) zur mittleren Druckfestigkeit nach 28 Tagen ($f_{cm,28}$) aus der Erstprüfung oder auf der Grundlage des bekannten Verhaltens von Beton mit vergleichbarer Zusammensetzung. Für die jeweiligen Erstprüfungen sind die Probekörper zur Festigkeitsermittlung nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-1, ÖNORM EN 12390-1, ÖNORM EN 12390-2 und ÖNORM EN 12390-3 zu entnehmen, herzustellen, nachzubehandeln und zu prüfen.

Die Nachbehandlung hat in Abweichung davon nach ÖNORM B 3303 zu erfolgen, d. h. zur Ermittlung der Festigkeitsentwicklung von Beton bei 20 °C sind die Probekörper bis zu einem Alter von 7 Tagen unter Wasser, anschließend an Raumluft stets bei (20 ± 2) °C zu lagern.

Der Hersteller muss den Verwender auf Gesundheitsrisiken beim Umgang mit Frischbeton aufmerksam machen, wie es die Vorschriften am Ort der Verwendung des Frischbetons erfordern.

7.3 Lieferschein für Transportbeton

Vor Entladen des Betons muss der Hersteller dem Verwender einen Lieferschein für jede Betonladung übergeben, auf dem mindestens folgende Angaben gedruckt, gestempelt oder handschriftlich eingetragen sind:

- Name des Transportbetonwerkes,
- Lieferscheinnummer,
- Datum und Zeit des Beladens, d.h. Zeitpunkt der ersten Kontakt zwischen Zement und Wasser (bei Chargenfüllung des Transportfahrzeuges: Beladungsende = Zeit ab Werk),
- Kennzeichen des LKW oder Identifikation des Fahrzeugs,
- Name des Käufers,
- Bezeichnung und Lage der Baustelle und/oder Übergabestelle,
- Einzelheiten oder Verweise auf die Festlegung, zB Nummer im Listenverzeichnis, Bestellnummer. Anzugeben ist die bestellte Betonsorte (siehe 6.2.1 oder 6.3 und 7.1),
- Menge des Betons in Kubikmetern (Genauigkeit $\pm 2\%$, bezogen auf den Zielwert der Rohdichte),
- Konformitätserklärung mit Bezug auf die Festlegung und auf diese ÖNORM erfolgt durch nachfolgenden Vermerk: „Beton gemäß ÖNORM B 4710-1 (....) ja – nein“. Das Entsprechende ist zu kennzeichnen; „ja“ ist nur bei zertifizierten Betonsorten zulässig,
- Name oder Zeichen der Zertifizierungsstelle, falls beteiligt, und/oder der akkreditierten Überwachungsstelle,
- Zeitpunkt des Eintreffens des Betons auf der Baustelle und/oder Übergabestelle,
- Zeitpunkt des Beginns des Entladens,
- Zeitpunkt des Beendens des Entladens,
- Vermerk: „Die Gewährleistung des Transportbetonwerkes für die Betongüte erlischt, weil trotz vereinbarungsgemäßer Betonsorte auf ausdrücklichen Wunsch des Abnehmers (Verwenders) folgende Zugabe erfolgte:

Wasser:	o
Zusatzmittel:	o
Zusatzstoff:	o
Fasern:	o
Sonstiges:	o

Sind in diesem Vermerk nicht auf Liefer- und Gegensein die relevanten Zugaben gekennzeichnet (Eintrag kann auch handschriftlich erfolgen), so bleibt die Gewährleistung aufrecht“.

Zusätzlich muss der Lieferschein folgende Einzelheiten enthalten:

- a) Für Beton nach Eigenschaften:
- Festigkeitsklasse gemäß 4.3.1, die aus konstruktiven Gründen erforderlich ist,
 - Betonkurzbezeichnung gemäß Abschnitt 13 oder Expositionsklasse (oder mehrere, falls erforderlich) gemäß 4.1, Tabelle NAD 1. Bei Nachweis der Expositionsklasse am Festbeton ist dies anzugeben,
 - Klasse des Chloridgehalts gemäß 5.2.7, soweit eine höhere Klasse als CI 0,10 geliefert wird,

ÖNORM B 4710-1:2007

- Konsistenzklasse oder Zielwert der Konsistenz gemäß 4.2.1. Falls nicht angegeben gilt F45 (bei UB1 und UB2 F 59),
- Grenzwerte der Betonzusammensetzung, falls festgelegt,
- Art und Festigkeitsklasse des Zements, falls in der Erstprüfung festgelegt,
- Art der Zusatzmittel und Zusatzstoffe, falls in der Erstprüfung festgelegt,
- besondere Eigenschaften, falls gefordert,
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung gemäß 4.2.2. Falls nicht angegeben, gilt GK 22,
- Klasse in Abhängigkeit von der Betonart gemäß 4.2.3, falls gefordert,
- Klassen der Wärmeentwicklung bei der Erhärtung gemäß 4.2.5, falls gefordert,
- blutarmer Beton gemäß 4.2.4, falls gefordert,
- Klasse in Abhängigkeit von der Festigkeitsentwicklung gemäß 4.2.8, falls nicht EM gilt,
- Rohdichteklasse oder Zielwert der Rohdichte bei Schwerbeton,
- verlängerte Verarbeitungszeit gemäß 4.2.6, falls gefordert,
- verzögerte Anfangserhärtung gemäß 4.2.7, falls gefordert,
- nachträgliche Wasser- und/oder Zusatzmittelzugabe, falls zulässig (siehe 7.5),
- reduziertes Schwinden gemäß 4.2.9, falls gefordert,
- Abreißfestigkeitsklasse gemäß 4.3.3, falls gefordert,
- Spaltzugfestigkeitsklasse gemäß 4.3.4, falls gefordert.

Die Angabe der Betonsorte auf dem Lieferschein kann in mehreren Zeilen erfolgen.

b) Für Beton nach Zusammensetzung:

- Einzelheiten über die Zusammensetzung, zB Zementgehalt und, falls gefordert, Art des Zusatzmittels,
- entweder Wasserzementwert oder Konsistenz durch Angabe der Klasse oder des Zielwertes, wie festgelegt,
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung.

Bei Standardbeton (Rezeptbeton, siehe 5.6) müssen die Angaben den Regelungen der diesbezüglichen Norm entsprechen.

7.4 Lieferangaben für Baustellenbeton

Ausreichende Angaben, wie nach 7.3 auf dem Lieferschein erforderlich, sind auch für Baustellenbeton maßgebend, wenn die Baustelle groß ist oder wenn mehrere Betonarten verwendet werden oder wenn der Betonhersteller nicht für das Einbringen des Betons verantwortlich ist.

7.5 Konsistenz bei Lieferung

Im Allgemeinen ist jede Zugabe von Wasser oder Zusatzmitteln bei Lieferung verboten. In besonderen Fällen darf die Konsistenz unter der Verantwortung des Herstellers durch die Zugabe von Wasser und/oder Zusatzmitteln auf den festgelegten Wert gebracht werden unter der Voraussetzung, dass die Grenzwerte, die nach der Festlegung erlaubt sind, nicht überschritten werden und dass die Zugabe von Zusatzmitteln im Entwurf des Betons vorgesehen ist. Die Mengen des jeweils **im Verantwortungsbereich des Herstellers** in den Fahrmischer zugegebenen Wassers oder Zusatzmittels müssen in jedem Fall auf dem Lieferschein vermerkt werden. Für nochmaliges Mischen siehe [9.8](#).

ANMERKUNG Falls dem Beton im Fahrmischer auf der Baustelle mehr Wasser oder Zusatzmittel zugegeben werden, als nach der Festlegung zulässig, sollte die Betoncharge oder -ladung im Lieferschein als "nicht konform" bezeichnet werden. Der Beteiligte, der diese Zugabe veranlasste, ist für die Konsequenzen verantwortlich und sollte im Lieferschein angegeben werden.

Ist eine nachträgliche Konsistenzänderung durch den Hersteller vorgesehen, gelten folgende Bedingungen:

- a) Die Gesamtwassermenge und die nachträglich noch zugebbare Wasser- und/oder Zusatzmittelzugabe müssen auf dem Lieferschein angegeben werden.
- b) Die tatsächlich zugegebene Wassermenge und der Veranlasser sind auf dem Lieferschein einzutragen. (Gewährleistungsvermerk - siehe Lieferschein, gemäß [7.3](#)).
- c) Der Fahrmischer muss mit einer geeigneten Dosiereinrichtung ausgestattet sein.
- d) Die gemäß [Tabelle 21](#) vorgesehene Dosiergenauigkeit ist einzuhalten.
- e) Die Proben für die Identitätsprüfung sind nach der letzten Wasser- und/oder Zusatzmittelzugabe zu entnehmen. (Gewährleistungsvermerk - siehe Lieferschein, gemäß [7.3](#)).
- f) Bei der Probenahme ist auch [5.4.1](#) zu beachten.

8 Konformitätskontrolle und Konformitätskriterien

8.1 Allgemeines

Die Konformitätskontrolle umfasst die Kombination von Handlungen und Entscheidungen, die entsprechend zuvor angenommener Regeln über die Konformität durchgeführt und getroffen werden müssen, um die Übereinstimmung des Betons mit der Festlegung nachzuprüfen. Die Konformitätskontrolle ist integraler Bestandteil der Produktionskontrolle siehe [Abschnitt 9](#)).

ANMERKUNG Die Betoneigenschaften, die bei der Konformitätskontrolle berücksichtigt werden, sind mit genormten Prüfverfahren gemessene Eigenschaften. Die tatsächlichen Werte der Betoneigenschaften im Bauwerk können von den anhand der Prüfungen ermittelten abweichen, abhängig von zB Abmessungen des Bauwerks, Einbringen, Verdichten, Nachbehandeln und klimatischen Bedingungen. **Für den Nachweis der Betonfestigkeit im Bauwerk, die für Statik und Konstruktion herangezogen werden darf, gilt ÖNORM EN 13791.**

Der Probenahme- und Prüfplan und die Konformitätskriterien müssen den Verfahren nach [8.2](#) oder [8.3](#) entsprechen. Diese Regelungen gelten auch für Betonfertigteile, sofern in der entsprechenden Produktnorm keine anderen Regelungen angegeben sind. Falls der Verfasser der Festlegung größere Probenahmehäufigkeiten fordert, muss dies im Voraus vereinbart werden. Für Eigenschaften, die in diesen Abschnitten nicht behandelt werden, müssen der Probenahme- und Prüfplan und die Konformitätskriterien zwischen Hersteller und Verfasser der Festlegung vereinbart werden.

Der Ort der Probenahme für Konformitätsprüfungen muss so gewählt werden, dass sich die maßgebenden Betoneigenschaften und die Betonzusammensetzung zwischen dem Ort der Probenahme und dem Ort der Übergabe nicht wesentlich ändern. **Zum Nachweis, dass der Beton an der Übergabestelle die vereinbarten**

ÖNORM B 4710-1:2007

Anforderungen aufweist, sind stichprobenartig, mindestens ein Mal monatlich, an einer repräsentativen Betonsorte sowohl im Transportbetonwerk als auch an der Übergabestelle (möglichst am Ende der Verarbeitungszeit) die Anforderungen der Betonsorte zu überprüfen. Bei XF4 ist der Luftgehalt an der Übergabestelle mindestens 1×/Tag zusätzlich zu prüfen, bei XF2 und XF3 mindestens ein Mal wöchentlich. Sind die Prüfungen der Produktionskontrolle dieselben wie die für die Konformitätskontrolle geforderten, dann dürfen sie für die Beurteilung der Konformität herangezogen werden. Der Hersteller darf für den Nachweis der Konformität auch andere am gelieferten Beton ermittelten Prüfdaten verwenden.

Die Konformität oder Nichtkonformität ist nach den Konformitätskriterien zu beurteilen. Nichtkonformität kann zu weiteren Maßnahmen am Ort der Herstellung und auf der Baustelle führen (siehe 8.4).

Die Konformitätskontrolle und die Produktionskontrolle haben durch den Hersteller des Betons gemäß [Abschnitt 8](#) und [Abschnitt 9](#) zu erfolgen. Die Bewertung und Überwachung der Konformitäts- und Produktionskontrolle hat von einer akkreditierten Prüf- und Überwachungsstelle aufgrund der Angaben im [Anhang C](#), Formblätter 1-1, 1-2 und 2 zweimal jährlich zu erfolgen. Sie ist mit einer Bestätigung gemäß [Anhang C](#) auf Formblatt 1-1 oder mit einer Bestätigung auf Formblatt 2 zu dokumentieren. Diese Formblätter sind vom Hersteller auch mit der ersten halbjährigen Bestätigung der Fremdüberwachung nach Ende der Betonierung dem Verwender auf dessen Verlangen (spätestens 4 Wochen nach der relevanten Fremdüberwachung) vorzulegen.

Soll eine Konformitätskontrolle innerhalb der Verarbeitungszeit, aber nach der Übergabe des Betons an den Verwender durchgeführt werden, hat diese an Betonproben, die an der Übergabestelle entnommen wurden und sich in der Obhut des Herstellers befinden, zu erfolgen.

Bei Durchführung und Beurteilung der Konformitätskontrolle und der Konformitätskriterien ist die ONR 23301:2005, Abschnitt 7 bis 11 sinngemäß zu berücksichtigen.

8.2 Konformitätskontrolle für Beton nach Eigenschaften

8.2.1 Konformitätskontrolle für die Druckfestigkeit

8.2.1.1 Allgemeines

Für Normalbeton und Schwerbeton der Festigkeitsklassen von C8/10 bis C55/67 müssen Probenahme und Prüfung entweder an einzelnen Betonzusammensetzungen oder an Betonfamilien mit festgestellter Eignung (siehe [3.1.10](#)), wie vom Hersteller bestimmt, durchgeführt werden, sofern nichts anderes vereinbart ist. Das Prinzip der Betonfamilien darf nicht auf Betone mit höheren Festigkeitsklassen angewendet werden.

ANMERKUNG Für die Anleitung bezüglich der Wahl der Betonfamilien, siehe [Anhang J](#). Nähere Angaben bezüglich der Anwendung des Konzepts der Betonfamilien sind in einem CEN-Bericht angegeben (CR 13901).

Betonfamilien sollten nach den W/B-Werten in Klassen eingeteilt werden, wobei eigene Familien für Beton mit und ohne künstliche Luftporen und/oder Typ II-Zusatzstoffe aufzustellen sind.

Bei der Anwendung von Betonfamilien muss der Hersteller die Kontrolle über alle Betone der Familie sicherstellen, und die Probenahme muss sich über den gesamten Bereich der Betonzusammensetzungen, die innerhalb dieser Familie hergestellt werden, erstrecken.

Wenn die Konformitätskontrolle auf eine Betonfamilie angewendet wird, ist als Referenzbeton entweder der am häufigsten hergestellte Beton oder ein Beton aus dem Mittelfeld der Betonfamilie auszuwählen. Um Ergebnisse aus Druckfestigkeitsprüfungen jeder einzelnen Betonprüfung auf den Referenzbeton übertragen zu können, werden Zusammenhänge zwischen jeder einzelnen Betonzusammensetzung einer Familie und dem Referenzbeton aufgestellt. Der Zusammenhang ist anhand von Originalwerten der Druckfestigkeitsprüfung bei jedem Nachweis und bei erheblichen Änderungen der Herstellbedingungen erneut zu überprüfen. Zusätzlich ist beim Nachweis der Konformität der Betonfamilie zu bestätigen, dass jeder einzelne Beton zur Betonfamilie gehört (siehe [8.2.1.3](#)).

Für den Probenahme- und Prüfplan und die Konformitätskriterien von einzelnen Betonzusammensetzungen oder Betonfamilien wird zwischen Erstherstellung und stetiger Herstellung unterschieden.

Die Erstherstellung beinhaltet die Herstellung bis zum Erreichen von mindestens 35 Prüfergebnissen.

Stetige Herstellung ist erreicht, wenn innerhalb eines Zeitraumes von nicht mehr als 12 Monaten mindestens 35 Prüfergebnisse erhalten wurden.

Wenn die Herstellung einer einzelnen Betonzusammensetzung oder einer Betonfamilie für mehr als 12 Monate unterbrochen wurde, muss der Hersteller die Kriterien sowie den Probenahme- und Prüfplan für die Erstherstellung übernehmen.

Während der fortlaufenden Produktion darf der Hersteller auch den Probenahme- und Prüfplan und die Kriterien für die Erstherstellung anwenden.

Ist die Festigkeit für ein abweichendes Alter festgelegt, ist die Konformität an Probekörpern zu beurteilen, die im festgelegten Alter geprüft werden.

Identitätsprüfung: 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 [Anhang B](#) erfolgen, zB bei Zweifeln an der Qualität einer Charge oder einer Ladung oder wenn die Projektfestlegung dies in besonderen Fällen erfordert. [In Österreich ist die Identitätsprüfung durchzuführen. Für die Durchführung gilt Anhang B und ONR 23301.](#)

8.2.1.2 Probenahme- und Prüfplan für Druckfestigkeit, Rohdichte und Wassergehalt des Frischbetons

Betonproben müssen zufällig ausgewählt und nach [ÖNORM B 3303](#) und [ÖNORM EN 12350-1](#) entnommen werden. Die Probenahme muss für jede Betonfamilie (siehe [3.1.10](#)) durchgeführt werden, die unter als einheitlich geltenden Bedingungen hergestellt wurde. Die Mindesthäufigkeit der Probenahme und der Prüfung für die Erstherstellung und die stetige Herstellung von Beton muss mit derjenigen Häufigkeit nach [Tabelle 13](#) übereinstimmen, die die größte Probenanzahl ergibt, wobei eine Produktionswoche fünf Produktionstagen entspricht, welche innerhalb eines Monats liegen müssen. Bei der Probenahme ist auch [5.4.1](#) zu beachten. Jede 2. Probenahme zur Beurteilung der Konformität mit Probewürfeln ([Tabelle 13](#)) darf durch eine Prüfung des W/B-Wertes ersetzt werden. Hierbei darf der laut Erstprüfung erforderliche W/B-Wert um 0,03 überschritten werden. Wird diese Anforderung nicht erfüllt, hat der Festigkeitsnachweis an Probewürfeln zu erfolgen.

Unbeschadet der Anforderungen an die Probenahme nach [Abschnitt 8.1](#) müssen die Proben nach der Zugabe von Wasser oder von Zusatzmitteln unter der Verantwortung des Herstellers entnommen werden; eine Probenahme vor der Zugabe von Betonverflüssiger oder Fließmittel zum Angleichen der Konsistenz (siehe [7.5](#)) ist zulässig, wenn durch Erstprüfung nachgewiesen wurde, dass der Betonverflüssiger oder das Fließmittel in der verwendeten Menge keine negativen Auswirkungen auf die Festigkeit des Betons hat.

Das Prüfergebnis muss von einem einzelnen Probekörper genommen werden oder als Mittelwert der Ergebnisse, wenn zwei oder mehr aus einer Probe hergestellte Probekörper im selben Alter geprüft werden.

Wenn zwei oder mehr Probekörper aus einer Probe hergestellt werden und die Spannweite der Prüfwerte mehr als 15 % des Mittelwertes beträgt, müssen die Ergebnisse außer Betracht bleiben, falls nicht eine Untersuchung einen annehmbaren Grund für das Verwerfen eines einzelnen Prüfwertes ergibt.

Bei Einhaltung aller Anforderungen der vorliegenden ÖNORM an die Gesteinskörnung und die Produktionsanlagen sollten bei zertifiziertem Beton für die Konformitätsprüfungen nachstehende Vorgaben berücksichtigt werden.

- 1) Verfügt ein Betonhersteller über einen – mindestens ein Jahr aufrechten – Überwachungsvertrag nach der vorliegenden ÖNORM und enthalten die beiden letzten Fremdüberwachungsberichte keinen wesentlichen Mangel, so dürfen, wenn insgesamt mindestens 35 Ergebnisse (bezogen auf Gesamtproduktion) in einem Jahr vorliegen, hinsichtlich der Mindesthäufigkeit die Anforderungen der „stetigen Herstellung“ in [Tabelle 13](#) herangezogen werden. Ist dies nicht der Fall, sind die Anforderungen der „Erstherstellung“ gemäß [Tabelle 13](#) einzuhalten.

ÖNORM B 4710-1:2007

2) Dem Hersteller wird es freigestellt, zwischen einem Nachweis der Konformität nach Betonfamilien oder nach Betonsorten zu wählen.

a) Konformitätsnachweis nach Betonfamilien:

Es gilt [Tabelle 13](#) „stetige Herstellung“ bei Einhaltung von 1).

Für die Konformitätskriterien gelten die [Tabelle 14](#) bzw. [Tabelle NAD 13](#), [Tabelle 15](#) und [Tabelle 17](#).

b) Konformitätsnachweis mit sortenbezogener Auswertung:

Grundsätzlich gilt für die Mindesthäufigkeit der Probenahme [Tabelle 13](#) „Erstherstellung“, wobei die Prüfhäufigkeit auf die Gesamtproduktion zu beziehen ist.

Bei Einhaltung von 1) gilt für die Mindesthäufigkeit der Probenahme [Tabelle 13](#) „stetige Herstellung“. Dies bedeutet, dass die Mindesthäufigkeit der Probenahme entsprechend [Tabelle 13](#) eine Probe je 400 m³ je Betonsorte beträgt, jedoch bezogen auf die Gesamtproduktion mindestens eine Probe pro Produktionswoche.

Generell gilt:

- Die erste Konformitätsprüfung bei sortenbezogener Auswertung muss spätestens nach 200 m³ erfolgen. Diese Mengenaufzeichnung beginnt mit jedem Kalenderjahr neu.
- Bei B5, B6, B7, XF4, XM, XA2, XA3, \geq F59 sowie \geq C 50/60 sind die Mindesthäufigkeiten zu verdoppeln (d. h. stetige Herstellung: Konformitätsprüfungen alle 200 m³), die erste Konformitätsprüfung hat nach spätestens 50 m³ zu erfolgen.
- Bei der sortenbezogenen Auswertung der Konformitätsprüfungen gilt der Konformitätsnachweis als erbracht, wenn auch für den Einzelwert das Mittelwertkriterium gemäß [Tabelle NAD 13](#) nachgewiesen wird. Liegt ein Einzelwert unter dem Mittelwertkriterium gemäß [Tabelle NAD 13](#), ist anhand der bereits vorliegenden Prüfergebnisse für diese Sorte die Konformität gemäß [Tabelle NAD 13](#) nachzuweisen (EW-Kriterium und MW-Kriterium). Liegen noch keine Prüfergebnisse vor, sind innerhalb der nächsten 100 m³ zwei weitere Konformitätsprüfungen dieser Sorte durchzuführen. Die Beurteilung ist nach [Tabelle NAD 13](#) vorzunehmen, wobei sowohl das Einzelwertkriterium als auch das Mittelwertkriterium für diese drei Prüfungen erfüllt sein müssen.

3) Die Wahl der Art des Konformitätsnachweises ist zu Beginn einer Überwachungsperiode festzulegen und darf während dieser nicht geändert werden. Sie ist im Handbuch der Produktionskontrolle zu dokumentieren und dem Fremdüberwacher nachweislich mitzuteilen.

Tabelle 13 — Mindesthäufigkeit der Probenahme zur Beurteilung der Konformität (für Druckfestigkeit, Rohdichte und Wassergehalt des Frischbetons^a)

Herstellung	Mindesthäufigkeit der Probenahme		
	Erste 50 m ³ der Produktion	Nach den ersten 50 m ³ der Produktion ^b	
		Beton mit Zertifizierung der Produktionskontrolle	Beton ohne Zertifizierung der Produktionskontrolle
Erstherstellung (bis mindestens 35 Ergebnisse erhalten wurden)	3 Proben	1/200 m ³ oder 2/Produktionswoche ^c	1/150 m ³ oder 1/Produktionstag
stetige Herstellung ^d (wenn mindestens 35 Ergebnisse verfügbar sind)		1/400 m ³ oder 1/Produktionswoche ^e	

^a siehe auch Tabelle 24

^b Die Probenahme muss über die Herstellung verteilt sein und für je 25 m³ sollte höchstens eine Probe genommen werden.

^c für W/B-Wert: ≤ 0,38 bzw. Festigkeitsklasse ≥ C55/67: 1/(100 m³) oder 1/Produktionstag

^d Wenn die Standardabweichung der letzten 15 Prüfergebnisse 1,37 σ überschreitet, ist die Probenahmehäufigkeit für die nächsten 35 Prüfergebnisse auf diejenige zu erhöhen, die für die Erstherstellung gefordert wird.

^e für W/B-Wert: ≤ 0,38 bzw. Festigkeitsklasse ≥ C55/67; 1/(200 m³) oder 1/Produktionstag

Einen Vorschlag für den Ablauf der Prüfungen zum Nachweis der Konformität der Druckfestigkeit gemäß den Anforderungen der Tabelle 13 und Tabelle 24 zeigt Tabelle NAD 12.

Tabelle NAD 12 — Ablauf der zum Nachweis der Konformität der Druckfestigkeit durchzuführenden Druckfestigkeits- und W/B-Wert-Bestimmungen

Prüfung Nr. ^a	1	2	3	4
$f_{c,150\text{ mm}}$	ja	– ^b	ja	– ^b
W/B-Wert aus Frischbetonprüfung	ja	ja ^c	ja	ja ^c
W/B-Wert aus Protokoll Mikroprozessorsteuerung	ja	ja	ja	ja

^a Nach Prüfung Nr. 4 sind die Prüfungen gemäß Nr. 1, 2, ... durchzuführen.

^b Entfällt nur, wenn W/B-Wert um maximal 0,03 über Zielwert liegt. Wird der Nachweis des W/B-Wertes nicht durchgeführt oder nicht erbracht, gilt der Nachweis ($f_{c,150\text{ mm}}$) am 15-cm-Würfel nach 28 Tagen.

^c Entfällt beim Nachweis über Protokoll der Mikroprozessorsteuerung. Dieses ist nur bei Einhaltung der Anforderungen gemäß Tabelle 24, Zeile 4 zulässig.

8.2.1.3 Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit

Der Nachweis der Konformität muss auf Grundlage von Prüfergebnissen erfolgen, die während eines Nachweiszeitraums erhalten wurden, der die letzten zwölf Monate nicht überschreiten darf.

Die Konformität der Betondruckfestigkeit wird an Probekörpern nachgewiesen – geprüft nach 5.5.1.2 im Alter von 28 Tagen⁸⁾ – für

- Reihen von n nicht überlappenden oder überlappenden, aufeinander folgenden Prüfergebnissen f_{cm} (Kriterium 1); die Auswertung hat „nicht überlappend“ zu erfolgen.
- Jedes einzelne Prüfergebnis f_{ci} (Kriterium 2).

⁸⁾ Ist die Festigkeit für ein abweichendes Alter festgelegt, wird die Übereinstimmung an Probekörpern beurteilt, die im festgelegten Alter geprüft werden.

ÖNORM B 4710-1:2007

ANMERKUNG Die Konformitätskriterien wurden auf der Grundlage nicht überlappender Prüfergebnisse entwickelt. Die Anwendung der Kriterien auf überlappende Prüfergebnisse erhöht das Risiko der Zurückweisung.

Die Konformität ist nachgewiesen, wenn die beiden, in [Tabelle 14](#) angegebenen Kriterien für die Erstherstellung oder die stetige Herstellung erfüllt sind.

Wenn die Konformität auf der Grundlage einer Betonfamilie nachgewiesen wird, ist Kriterium 1 auf den Referenzbeton unter Berücksichtigung aller umgerechneten Prüfergebnisse der Familie anzuwenden; Kriterium 2 ist auf die ursprünglichen Prüfergebnisse anzuwenden.

Zum Nachweis, dass jeder einzelne Beton zur Familie gehört, ist der Mittelwert aller nicht umgerechneten Prüfergebnisse (f_{cm}) für einen einzelnen Beton gegenüber dem Kriterium 3 nach [Tabelle 15](#) nachzuweisen. Jeder Beton, der dieses Kriterium nicht erfüllt, ist aus der Betonfamilie zu entfernen, und seine Konformität ist gesondert nachzuweisen.

Tabelle 14 — Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit

Herstellung	Anzahl n der Prüfergebnisse für die Druckfestigkeit in der Reihe	Kriterium 1	Kriterium 2
		Mittelwert von n Ergebnissen (f_{cm})	Jedes einzelne Prüfergebnis (f_{ci})
		N/mm ²	N/mm ²
Erstherstellung	3	$\geq f_{ck} + 4^a$	$\geq f_{ck} - 4^b$
stetige Herstellung ^c	≥ 15	$\geq f_{ck} + 1,48 \sigma$	$\geq f_{ck} - 4^d$

^a Festigkeitsklasse \geq C60/75: $\geq f_{ck} + 5$
^b Festigkeitsklasse \geq C60/75: $\geq f_{ck} - 5$
^c Bei stetiger Herstellung mit statistischer Auswertung ist zum Nachweis von Kriterium 1 und 2 für f_{ck} der Mittelwert von Spalte 1 und 2 aus [Tabelle NAD 13](#) zu verwenden.
^d Festigkeitsklasse \geq C60/75: $\geq 0,90 f_{ck}$

Bei Prüfung am 15-cm-Würfel nach Lagerung gemäß [ÖNORM B 3303](#) sind 28-Tage-Festigkeiten gemäß [Tabelle NAD 13](#) nachzuweisen.

Erfolgt der Festigkeitsnachweis nach 7 Tagen, gilt die Anforderung als erfüllt, wenn der 7-Tage-Wert mindestens nachfolgende Prozentsätze der 28-Tage-Werte gemäß [Tabelle NAD 13](#) erreicht:

- CEM 32,5: Konformitätsprüfung 75 %; Erstprüfung (75 % – 1 N/mm²),
- CEM 42,5: Konformitätsprüfung 85 %; Erstprüfung (85 % – 1 N/mm²),
- CEM 52,5: Konformitätsprüfung 95 %; Erstprüfung (95 % – 1 N/mm²).

Werden diese Werte nicht erreicht, sind die 28-Tage-Werte maßgebend.

Tabelle NAD 13 — Festigkeiten $f_{c,150\text{ mm}}$ für Erst- und Konformitätsprüfung bei Lagerung nach ÖNORM B 3303

Spalte	1	2	3		
Festigkeits- klasse	Mindestdruckfestigkeit von 15-cm-Würfel (N/mm ²)				
	Konformitätsprüfung		Erstprüfung		
	Einzelprüfung	MW von jeweils 3 Einzelprüfungen ^a	b	c	d
C8/10	7	15	17	19	23
C12/15	12	20	22	24	28
C16/20	18	26	28	30	34
C20/25	23	31	33	35	39
C25/30	29	37	39	41	(45)
C30/37	36	44	46	48	^e
C35/45	45	53	55	57	—
C40/50	50	58	60	62	—
C45/55	56	64	66	68	—
C50/60	61	69	71	73	—
C55/67	69	77	79	81	—
C60/75	74	84	85	87	—
C70/85	84	94	95	97	—
C80/95	95	105	106	⁵⁾	—
C90/105	106	116	117	—	—
C100/115	116	126	127	—	—

^a in der Reihe (Kriterium 1 gemäß Tabelle 14)

^b Mikroprozessorsteuerung mit automatischer Feuchtekorrektur und SOLL-IST-Vergleich

^c massenmäßige Dosierung aller Ausgangsstoffe

^d massenmäßige Dosierung der Ausgangsstoffe außer der Gesteinskörnung, die volumetrisch dosiert wird
Diese Herstellung ist nur für die Klassifikation gemäß Abschnitt 4 für XC0, XC1 und XC2 zulässig.

^e mit diesem Verfahren nicht herstellbar

Tabelle 15 — Bestätigungskriterium für einen Beton aus einer Betonfamilie

Anzahl n der Prüfergebnisse für die Druckfestigkeit eines einzelnen Betons	Kriterium 3
	Mittelwert von n Ergebnissen (f_{cm}) für einen einzelnen Beton der Betonfamilie
	N/mm ²
2	$\geq f_{ck} - 1,0$
3	$\geq f_{ck} + 1,0$
4	$\geq f_{ck} + 2,0$
5	$\geq f_{ck} + 2,5$
6	$\geq f_{ck} + 3,0$

Zu Beginn ist die Standardabweichung aus mindestens 35 aufeinander folgenden Prüfergebnissen zu berechnen, (Falls jede 2. Druckfestigkeit durch eine Ermittlung des W/B-Wertes ersetzt wird, kann die Standardabweichung zu Beginn aus zumindest 18 Einzelwerten berechnet werden. In diesem Fall ist die Standardabweichung nach Vorliegen von 25, 30 und 35 Druckfestigkeitsergebnissen jeweils neu zu berechnen

ÖNORM B 4710-1:2007

und dieser Wert für die statische Auswertung zu verwenden), die in einem Zeitraum entnommen sind, der länger als drei Monate ist und der unmittelbar vor dem Herstellungszeitraum liegt, innerhalb dessen die Konformität nachzuprüfen ist. Dieser Wert ist als der Schätzwert der Standardabweichung (σ) der Gesamtheit anzunehmen. Die Gültigkeit des übernommenen Wertes ist während der nachfolgenden Herstellung zu beurteilen. Zwei Verfahren zur Ermittlung des Schätzwertes für σ sind zulässig, wobei die Wahl des Verfahrens im Voraus zu treffen ist:

– Verfahren 1

Der Anfangswert der Standardabweichung darf für den nachfolgenden Zeitraum angewandt werden, innerhalb dessen die Konformität zu überprüfen ist, vorausgesetzt, dass die Standardabweichung der letzten 15 Druckfestigkeits-Ergebnisse (s_{15}) nicht signifikant von der angenommenen Standardabweichung abweicht. Dies wird unter folgender Voraussetzung als gültig angesehen:

$$0,63 \sigma \leq s_{15} \leq 1,37 \sigma$$

Falls der Wert von s_{15} außerhalb dieser Grenzen liegt, muss ein neuer Schätzwert σ aus den letzten 35 verfügbaren Prüfergebnissen der Druckfestigkeit ermittelt werden.

– Verfahren 2

Der neue Wert für σ darf nach einem kontinuierlichen Verfahren geschätzt werden, und dieser Wert ist zu übernehmen. Die Empfindlichkeit des Verfahrens muss mindestens der des Verfahrens 1 entsprechen.

Der neue Schätzwert für σ ist für die nächste Nachweisperiode anzuwenden.

8.2.2 Konformitätskontrolle für die Spaltzugfestigkeit⁹⁾**8.2.2.1 Allgemeines**

Es gilt 8.2.1.1; das Konzept der Betonfamilien ist jedoch nicht anwendbar. Jede Betonzusammensetzung muss getrennt nachgewiesen werden.

8.2.2.2 Probenahme- und Prüfplan

Es gilt 8.2.1.2.

8.2.2.3 Konformitätskriterien für die Spaltzugfestigkeit

Wenn die Spaltzugfestigkeit von Beton festgelegt ist, muss der Nachweis der Konformität anhand von Prüfergebnissen während eines Nachweiszeitraums durchgeführt werden, der die letzten zwölf Monate nicht überschreiten darf.

Die Konformität der Spaltzugfestigkeit des Betons wird an Probekörpern nachgewiesen – geprüft nach 5.5.1.3 im Alter von 28 Tagen, sofern nicht ein anderes Alter festgelegt wurde – für

- Reihen von n nicht überlappenden oder überlappenden aufeinander folgenden Prüfergebnissen f_{tm} (Kriterium 1); die Auswertung hat „nicht überlappend“ zu erfolgen,
- jedes einzelne Prüfergebnis f_{ti} (Kriterium 2).

Die Konformität mit der charakteristischen Spaltzugfestigkeit (f_{tk}) wird bestätigt, wenn die Prüfergebnisse beide Kriterien nach Tabelle 16 entweder für Erstherstellung oder für stetige Herstellung erfüllen.

⁹⁾ Sind Anforderungen zur Biegezugfestigkeit festgelegt, darf der gleiche Ansatz verwendet werden.

Tabelle 16 — Konformitätskriterien für die Spaltzugfestigkeit

Herstellung	Anzahl n der Ergebnisse in der Reihe	Kriterium 1	Kriterium 2
		Mittelwert von n Ergebnissen (f_{tm})	Jedes einzelne Prüfergebnis (f_i)
		N/mm ²	N/mm ²
Erstherstellung	3	$\geq f_{tk} + 0,5$	$\geq f_{tk} - 0,5$
stetige Herstellung	≥ 15	$\geq f_{tk} + 1,48 \sigma$	$\geq f_{tk} - 0,5$

Die in 8.2.1.3 angegebenen Regeln für die Standardabweichung müssen entsprechend angewandt werden.

8.2.3 Konformitätskontrolle für andere Eigenschaften als die Festigkeit

Es gilt 8.1 und 8.2.1.1.

8.2.3.1 Probenahme- und Prüfplan

Betonproben müssen zufällig ausgewählt und nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-1 entnommen werden. Die Probenahme muss für jede Betonfamilie durchgeführt werden, die unter als einheitlich geltenden Bedingungen hergestellt wurde. Die Mindestanzahl der Proben und die Prüfverfahren müssen mit Tabelle 17 und Tabelle 18 übereinstimmen. Aus Tabelle 17 und Tabelle 18 ist auch ersichtlich, wo die Anforderungen festgelegt sind.

8.2.3.2 Konformitätskriterien für andere Eigenschaften als die Festigkeit

Wenn andere Betoneigenschaften als die Festigkeit festgelegt sind, muss der Nachweis der Konformität bei laufender Herstellung während des Nachweiszeitraumes durchgeführt werden, der die letzten zwölf Monate nicht überschreiten darf.

Die Konformität des Betons beruht auf dem Zählen der Anzahl der Ergebnisse, die während des Nachweises erzielt wurden und außerhalb der festgelegten Grenzwerte, Klassengrenzen oder zulässigen Abweichungen eines Zielwerts liegen, und dem Vergleich dieser Gesamtzahl mit der höchstzulässigen Anzahl (Attributverfahren).

Die Konformität mit der geforderten Eigenschaft wird bestätigt, wenn

- die Anzahl der Prüfergebnisse, die außerhalb der festgelegten Grenzwerte der Klassengrenzen oder Toleranzen der Zielwerte liegen, die Annahmezahle nach der Tabelle 19a oder Tabelle 19b, wie in Tabelle 17 und Tabelle 18 angegeben, nicht überschreitet. Im Falle von (AQL = 4 %) darf die Anforderung auf Variablenprüfung in Übereinstimmung mit ISO 3951:1994 Tabelle II-A (AQL = 4 %) beruhen, wenn sich die Annahmezahle auf Tabelle 19a bezieht.
- alle Einzelprüfergebnisse innerhalb der höchstzulässigen Abweichungen nach Tabelle 17 oder Tabelle 18 liegen.

ÖNORM B 4710-1:2007

Tabelle 17 — Konformitätskriterien für andere Eigenschaften (fortgesetzt)

Anforderung	Eigenschaft	Prüfverfahren oder Bestimmungsverfahren	Mindestanzahl von Proben oder Bestimmungen	Annahmehzahl	Grenzabweichung einzelner Prüfergebnisse von den Grenzen der festgelegten Klasse oder von den Toleranzen des Zielwertes	
					kleinerer Wert	größerer Wert
gemäß Ergebnis Erstprüfung	Rohdichte von Frischbeton	ÖNORM B 3303	wie Tabelle 13 für die Druckfestigkeit	siehe Tabelle 19a	-50 kg/m ^{3 a}	+50 kg/m ^{3 a}
5.5.2	Rohdichte von Schwerbeton	ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12390-7	wie Tabelle 13 für die Druckfestigkeit	siehe Tabelle 19a	-30 kg/m ^{3 a}	keine Beschränkung ^{a b}
gemäß Ergebnis Erstprüfung	Wassergehalt Frischbeton	ÖNORM B 3303	wie Tabelle 13 für die Druckfestigkeit	siehe Tabelle 19a	-20 kg/m ^{3 c}	+10 kg/m ^{3 c}
Tabelle NAD 10, 5.4.2	Wasserbindemittelwert	siehe 5.4.2 Wasserzementwert	wie Tabelle 13 für die Druckfestigkeit	siehe Tabelle 19a	keine Beschränkung ^b	+0,02
Tabelle NAD 10 und/oder Erstprüfung	Bindemittelgehalt	siehe 5.4.2 Zementgehalt	wie Tabelle 13 für die Druckfestigkeit	siehe Tabelle 19a	-10 kg/m ³	keine Beschränkung ^b
5.4.6	Bluten des Betons ^d	ÖNORM B 3303	je 1000 m ³ : Mehlkorngelalt; Bluten: ein Mal jährlich	siehe Tabelle 19b	–	1 kg/m ³
5.2.8	Wärmeentwicklung beim Erhärten ^d	ÖNORM B 3303	ein Mal jährlich	siehe Tabelle 19b	–	2 K ^e
Tabelle NAD 10, 5.4.3 und/oder Erstprüfung	Luftgehalt von Luftporenbeton im Frischbeton	ÖNORM B 3303 für Normal- und Schwerbeton	1 Probe pro Herstellungstag nach Stabilisierung	siehe Tabelle 19a	-0,5 % Absolutwert	+1,0 % Absolutwert
Tabelle NAD 10	Luftgehalt von Luftporenbeton im Festbeton	ÖNORM B 3303	lt. Vereinbarung	siehe Tabelle 19b	- ^f	+1,0 % ^f Absolutwert
Tabelle NAD 10 und 5.5.5	L 300	ÖNORM B 3303	lt. Vereinbarung	siehe Tabelle 19b	-0,3 %	+0,5 %
Tabelle NAD 10 und 5.5.5	AF	ÖNORM B 3303	lt. Vereinbarung	siehe Tabelle 19b	–	+0,03 mm
5.2.7	Chloridgehalt von Beton	siehe 5.2.7	^g	0	keine Beschränkung ^b	kein höherer Wert erlaubt
5.5.7	Abreißfestigkeit ^d	ÖNORM B 3303	ein Mal jährlich	siehe Tabelle 19a	-0,3 N/mm ²	–
4.2.7, 5.4.10	verzögerte Anfangserhärtung ^d	ÖNORM B 3303	ein Mal jährlich	siehe Tabelle 19a	-1 Stunde ^h	+1 Stunde ^h

Tabelle 17— Konformitätskriterien für andere Eigenschaften (fortgesetzt)

Anforderung	Eigenschaft	Prüfverfahren oder Bestimmungsverfahren	Mindestanzahl von Proben oder Bestimmungen	Annahmehzahl	Grenzabweichung einzelner Prüfergebnisse von den Grenzen der festgelegten Klasse oder von den Toleranzen des Zielwertes	
					kleinerer Wert	größerer Wert
5.2.8	Frischbetontemperatur	ÖNORM B 3303	wie Tabelle 13 für die Druckfestigkeit	siehe Tabelle 19b	-1K	+1 K
Tabelle NAD 10, 5.5.5	Schleifverschleiß ^d	ÖNORM EN 14157, jedoch Trocknungstemperatur 105 °C	ein Mal jährlich	siehe Tabelle 19b	keine Beschränkung	$XM1 \leq 22 \text{ cm}^3 / (50 \text{ cm}^2)$ $XM2 \leq 17 \text{ cm}^3 / (50 \text{ cm}^2)$ $XM3 \leq 14 \text{ cm}^3 / (50 \text{ cm}^2)$
5.3.2, 5.5.3	Wassereindringtiefe ⁱ	ÖNORM B 3303	1000 m ³ ein Mal jährlich ^j	siehe Tabelle 19a	keine Beschränkung	+ 5 mm

^a zulässige Abweichung für jeden Einzelwert vom Zielwert (Wert der Erstprüfung): ± 50 kg/m³
Bei LP-Betonen darf die Abweichung der Rohdichte vom Wert der Erstprüfung um den Einfluss der Abweichung des Luftgehaltes vom Wert der Erstprüfung größer sein.

^b falls keine Grenzen festgelegt sind

^c Zulässige Abweichung für jeden Einzelwert vom Zielwert der Erstprüfung: +10 l/m³ bzw. -20 l/m³. Wenn der geprüfte Wert (Einzelwert) um mehr als + 10 l/m³ bzw. -20 l/m³ vom Zielwert abweicht, ist die Prüfung an derselben Charge zu wiederholen. Die Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen des Einzelwertes hat dann mit dem Mittelwert aus diesen beiden Prüfungen zu erfolgen.

^d ein Mal jährlich. Exemplarisch an einer Betonsorte. Bei Wärmeentwicklung, Abreißfestigkeit und Schleifverschleiß gesondert für jede Klasse.

^e Wiederholung der Prüfung erforderlich; der Mittelwert muss von drei hintereinander ausgeführten Konformitätsprüfungen der Anforderung entsprechen.

^f zulässige Abweichung für jeden Einzelwert, kleinerer Wert bei Einhaltung der Anforderung (L300, AF) nicht relevant

^g Die Bestimmung ist für jede Betonzusammensetzung zu machen und muss wiederholt werden, wenn der Chloridgehalt irgendeines Ausgangsstoffes ansteigt.

^h zulässige Abweichung für jeden Einzelwert vom Zielwert (Wert der Erstprüfung): ± 1 Stunde

ⁱ Die Wassereindringtiefe im erhärteten Beton ist nur dann zu prüfen, wenn vereinbart wurde, dass die Anforderungen für XC3 und XC4 gemäß Tabelle NAD 10 nicht angewendet werden.

^j bei HL-SW und HL-B bei jedem 5. Prüflös gemäß Tabelle 13, mindestens aber 1 mal je Jahr

Tabelle 18 — Konformitätskriterien für die Konsistenz

Anforderung	Prüfverfahren		Mindestanzahl von Proben oder Bestimmungen	Annahmehzahl	Grenzabweichung ^a einzelner Prüfergebnisse von den Grenzen der festgelegten Klasse oder von den Toleranzen der Zielwerte	
					kleinerer Wert	größerer Wert
	Augenscheinprüfung	Vergleich des Aussehens mit dem normalen Aussehen von Beton mit der festgelegten Konsistenz	jede Mischung; bei Transportbeton: jede Lieferung	–	–	–
in Österreich nicht relevant	Setzmaß		i) wie Häufigkeit nach Tabelle 13 für Druckfestigkeit ii) wenn der Luftgehalt geprüft wird iii) in Zweifelsfällen nach der Augenscheinprüfung			
in Österreich nicht relevant	Setzzeit (Vébé)					
Tabelle 5	Verdichtungsmaß	ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-4		siehe Tabelle 19b	–0,03 –0,05 ^b	+0,05 +0,07 ^b
Tabelle 6	Ausbreitmaß	ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-5		siehe Tabelle 19b	–20 mm –30 mm ^b	+30 mm +40 mm ^b

^a Wenn es in der betreffenden Konsistenzklasse keine Unter- oder Obergrenze gibt, sind diese Abweichungen nicht anwendbar.

^b Nur anwendbar auf die Konsistenzprüfung an Proben, die zu Beginn des Entladens eines Fahrmischers entnommen werden (siehe [5.4.1](#)).

8.3 Konformitätskontrolle für Beton nach Zusammensetzung einschließlich Standardbeton

Für jede Charge eines vorgeschriebenen Betons muss die Konformität mit dem Zementgehalt, mit dem Nennwert des Größtkorns, mit der Kornverteilung oder mit der Sieblinie der Gesteinskörnung, falls zutreffend, sowie mit dem Wasserzementwert und mit dem Gehalt an Zusatzmitteln oder Zusatzstoffen, falls maßgebend, nachgewiesen werden. Der Gehalt an Zement, Gesteinskörnung (jede festgelegte Korngröße), Zusatzmittel und Zusatzstoff, wie in den Produktionsaufzeichnungen oder im Protokollausdruck an der Mischanlage ausgewiesen, muss innerhalb der in [Tabelle 21](#) angegebenen Toleranzen liegen, und der Wasserzementwert darf nicht mehr als ± 0,04 vom festgelegten Wert abweichen. Bei Standardbeton können die entsprechenden Toleranzen in der diesbezüglichen Norm angegeben sein. [Der Konformitätsnachweis kann auch über Chargenprotokolle \(vergleiche \[Tabelle NAD 12\]\(#\) und \[Tabelle 24\]\(#\)\) erfolgen.](#)

Wenn die Konformität der Betonzusammensetzung durch Prüfung des Frischbetons nachgewiesen wird, müssen die Prüfverfahren und die Konformitätsgrenzen zwischen dem Verwender und dem Hersteller unter Berücksichtigung obiger Grenzen und der Genauigkeit der Prüfverfahren vorher vereinbart werden.

Für den Konformitätsnachweis der Konsistenz gelten die einschlägigen Absätze von [8.2.3](#) und [Tabelle 18](#).

[Als Konformitätsnachweis von Rezeptbeton gemäß 4.4 und 5.6 gilt 8.5.](#)

Für die

- Zementart und Festigkeitsklasse des Zements,
- Art der Gesteinskörnung,
- Art der Zusatzmittel und Zusatzstoffe, falls verwendet,
- Herkunft der Betonausgangsstoffe, falls festgelegt,

muss die Konformität durch Vergleich der Produktionsaufzeichnungen und der Lieferscheine für die Ausgangsstoffe mit den festgelegten Anforderungen nachgewiesen werden.

Tabelle 19 — Annahmezahlen für Konformitätskriterien für andere Eigenschaften als die Festigkeit

Tabelle 19a — AQL = 4 %	
Anzahl der Prüfergebnisse	Annahmezahl
1 bis 12	0
13 bis 19	1
20 bis 31	2
32 bis 39	3
40 bis 49	4
50 bis 64	5
65 bis 79	6
80 bis 94	7
95 bis 100	8
Ist die Anzahl der Prüfergebnisse größer als 100, dürfen geeignete Annahmewerte aus Tabelle 2-A von ISO 2859-1:1999 genommen werden.	

Tabelle 19b — AQL = 15 %	
Anzahl der Prüfergebnisse	Annahmezahl
1 bis 2	0
3 bis 4	1
5 bis 7	2
8 bis 12	3
13 bis 19	5
20 bis 31	7
32 bis 49	10
50 bis 79	14
80 bis 100	21

8.4 Maßnahmen bei Nichtkonformität des Produktes

8.4.1 Allgemeines

Die folgenden Maßnahmen muss der Hersteller im Fall der Nichtkonformität ergreifen:

- Nachprüfen der Prüfergebnisse; falls diese fehlerhaft sind, Berichtigen der Fehler,
- falls sich die Nichtkonformität bestätigt, zB durch Wiederholungsprüfung, sind korrigierende Maßnahmen zu ergreifen, einschließlich einer Nachprüfung der maßgebenden Verfahren der Produktionskontrolle,
- falls sich die Nichtkonformität mit der Festlegung bestätigt und diese bei Lieferung nicht offensichtlich war, sind Ausschreibender und Verwender zu verständigen, um jeglichen Folgeschaden zu vermeiden,
- Aufzeichnen der zuvor genannten Maßnahmen.

Wenn die Nichtkonformität des Betons auf der Zugabe von Wasser oder Zusatzmitteln auf der Baustelle beruht (siehe 7.5), muss der Hersteller nur Maßnahmen ergreifen, wenn er diese Zugabe veranlasst hat.

ANMERKUNG Wenn der Hersteller die Nichtkonformität des Betons angezeigt hat oder wenn die Ergebnisse der Konformitätsprüfungen die Anforderungen nicht erfüllen, können zusätzliche Prüfungen nach **ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12504-1** an Kernen erforderlich werden, die dem Bauwerk oder den Bauteilen entnommen wurden, oder eine Kombi-

ÖNORM B 4710-1:2007

nation von Prüfungen an Kernen sowie zerstörungsfreie Prüfungen am Bauwerk oder den Bauteilen, zB nach ÖNORM B 3303, ÖNORM EN 12504-2 oder ÖNORM EN 12504-4. Leitlinien für den Nachweis der Festigkeit des Bauwerks oder der konstruktiven Bauteile sind in ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 13791 angegeben. Für den Nachweis der Betonfestigkeit im Bauwerk, die für Statik und Konstruktion herangezogen werden darf, gilt ÖNORM EN 13791.

8.4.2 Fehlender Konformitätsnachweis am Frischbeton

In jenen Fällen, in denen der Konformitätsnachweis durch Überprüfung der Kennwerte am Frischbeton entweder nicht oder in nicht ausreichendem Umfang erbracht wurde, ist der Konformitätsnachweis nach 8.4.3 zu erbringen, um die vereinbarten Kennwerte nachzuweisen.

8.4.3 Fehlender Konformitätsnachweis am erhärteten Beton

8.4.3.1 Allgemeines

Bei fehlendem Konformitätsnachweis am erhärteten Beton für ein Prüflös sind vom betreffenden Bauteil, sofern in der Folge nicht anders beschrieben, an zwei Stellen Bauwerks-Betonproben zur Überprüfung zu entnehmen. Die Entnahmestellen sind dabei so zu wählen, dass sie den Bereich des größten und des kleinsten Wertes bei der zerstörungsfreien Prüfung erfassen.

Hiefür ist das Prüflös vorher durch eine zerstörungsfreie Überprüfung nach ÖNORM B 3303 bei stabförmigen Elementen mindestens alle 9 Meter, mindestens aber dreimal, und bei Platten bzw. wandförmigen Elementen alle 20 m², mindestens aber dreimal, an besonders belasteten und/oder gleichmäßig verteilten Stellen auf Homogenität zu untersuchen.

Bei stark schwankenden Ergebnissen der untersuchten Stellen (Abweichung > 15 % des Mittelwertes aller Stellen) ist die Anzahl der Untersuchungsstellen zu erhöhen.

Bei Prüflöskubaturen < 10 m³ genügt die Entnahme einer Bauwerks-Betonprobe an der Stelle mit dem kleinsten Ergebnis der zerstörungsfreien Prüfung.

Ist an einer dieser Stellen eine Entnahme der Bauwerks-Betonprobe nicht möglich, etwa weil die Sicherheit des Bauwerks dadurch gefährdet würde, hat die Probenahme an der Messstelle des zweitgrößten oder zweitkleinsten Wertes zu erfolgen. Bei der Auswertung ist in solchen Fällen Extrapolation zulässig.

8.4.3.2 Festigkeitsklasse

An den beiden Entnahmestellen (bei Prüflöskubaturen < 10 m³ Beton ist eine Entnahmestelle ausreichend) werden jeweils so viele Bohrkerne entnommen, dass damit je Entnahmebereich mindestens 3 Probekörper mit $d = h$ hergestellt werden können, oder mindestens 6, wenn der Größtkorndurchmesser mehr als 1/3 des Bohrkerndurchmessers beträgt. Vorzusehen sind Bohrkerndurchmesser von 5 cm bis 10 cm. Die Ermittlung der Druckfestigkeit hat gemäß ÖNORM B 3303 zu erfolgen.

Die im Alter von mehr als 28 Tagen festgestellten Festigkeiten sind auf die theoretische 28-Tage-Festigkeit zurückzurechnen. Hierbei ist die Festigkeit nach einem Jahr bei Verwendung von CEM 32,5 und CEM 42,5 N mit 1,15, bei Verwendung von CEM 42,5 R und CEM 52,5 mit 1,10 anzunehmen. Zwischenwerte für Alter zwischen 28 Tagen und 1 Jahr sind linear einzuschalten.

Die geforderte Festigkeitsklasse gilt als erreicht, wenn der mit dem Altersbeiwert abgeminderte Mittelwert aller Bohrkerne den in Tabelle NAD 13 als Mittelwert der Spalten 1 und 2 für 28 Tage alten Beton geforderten Wert der Druckfestigkeit erreicht, wobei der Mittelwert der schlechteren Bohrkernserie bei Festigkeitsklassen ≤ C20/25 diesen Wert um nicht mehr als 15 % unterschreiten darf, bei Festigkeitsklassen ≥ C25/30 den Wert der Spalte 1 nicht unterschreiten darf.

8.4.3.3 Expositionsklassen

An den beiden Entnahmestellen (bei Prüflöskubaturen < 10 m³ Beton ist eine Entnahmestelle ausreichend) gemäß 8.4.3.1 sind jeweils mindestens 2 Bauwerks-Betonproben zu entnehmen und es ist der nach Expositionsklasse erforderliche W/B-Wert nachzuweisen.

Dies kann durch Vergleich der festgestellten Festbeton-Kennwerte hinsichtlich Druckfestigkeit und Rohdichte mit den Werten der Erstprüfung erfolgen, wenn nachgewiesen wird, dass dieselben Ausgangsstoffe wie bei der Erstprüfung verwendet wurden. Andere Verfahren zur Ermittlung des W/B-Wertes sind vorab zu vereinbaren.

Wenn kein Nachweis der Expositionsklassen mit Prüfungen am erhärteten Beton vereinbart war, sind stets nur die gemäß [Tabelle NAD 10](#) festgelegten Kennwerte nachzuweisen.

8.5 Übereinstimmungslenkung für Rezeptbeton

Jede Charge eines Rezeptbetons muss auf Übereinstimmung mit den Anforderungen gemäß [5.6](#) überprüft werden. Hierzu ist festzuhalten:

- Baustelle,
- Betoniertag,
- Anzahl der Chargen,
- verwendete Zementsorte,
- eingewogene Zementmenge/Charge,
- eingewogene Wassermenge/Charge,
- Bestätigung des Herstellers, dass am Betoniertag alle Chargen obigen Daten entsprechen.

8.6 Zusätzliche Konformitätsnachweise durch den Verwender des Betons, wenn dieser mit dem Hersteller nicht ident ist

8.6.1 Verwendung von zertifiziertem Beton

Wenn sichergestellt ist, dass sich die maßgebenden Betoneigenschaften und die Betonzusammensetzung zwischen dem Ort der Übergabe und jenem der Verwendung (Einbaustelle) nicht wesentlich ändern, gelten die Konformitätsprüfungen des Herstellers als ausreichend, unabhängig davon, ob diese an der betreffenden Einbaustelle oder an einer anderen erfolgen. Der Nachweis des Herstellers gilt nur dann für den Verwender, wenn alle Anforderungen an die Vorlage der Konformitätsprüfungen gemäß [8.1](#) erfüllt und auf Verlangen vorgelegt werden.

Der Verwender muss unabhängig vom zu erbringenden Nachweis des Herstellers in folgenden Fällen durch Prüfungen die Qualität des Betons nachweisen:

- wenn der Beton nach der Übergabestelle durch den Verwender wesentlich verändert wird, zB wenn dieser Zusatzmittel (FM, BV, VZ), Zusatzstoffe, Wasser oder Fasern in seiner Verantwortung beigibt. Dies gilt auch dann, wenn Beton mit Luftporen nach der Übergabestelle im Verantwortungsbereich des Verwenders gepumpt wird,
- wenn der Betontransport nicht im Verantwortungsbereich des Herstellers erfolgt,
- wenn Zweifel an der Qualität einer Charge oder Ladung bestehen.

Die Durchführung dieser Prüfung muss vom Verwender im Prüfprotokoll bestätigt werden. Eine Durchführung durch das Labor des Herstellers ist dabei zulässig. Die Durchführung hat sinngemäß nach [Anhang B](#) zu erfolgen.

8.6.2 Verwendung von nicht zertifiziertem Beton

Der Verwender muss sämtliche Nachweise, die für den Hersteller vorgesehen sind, durch eigene Prüfungen erbringen.

ÖNORM B 4710-1:2007

9 Produktionskontrolle

9.1 Allgemeines

Jeder Beton ist unter der Verantwortung des Herstellers einer Produktionskontrolle zu unterziehen.

Die Produktionskontrolle umfasst alle Maßnahmen, die für die Aufrechterhaltung der Konformität des Betons mit den festgelegten Anforderungen erforderlich sind. Sie beinhaltet:

- Baustoffauswahl,
- Betonentwurf,
- Betonherstellung,
- Überwachung und Prüfungen,
- Verwendung der Prüfergebnisse im Hinblick auf Ausgangsstoffe, Frisch- und Festbeton und Einrichtungen,
- falls zutreffend, Überprüfung der für den Transport des Frischbetons verwendeten Einrichtungen,
- Konformitätskontrolle nach den in [Abschnitt 8](#) angegebenen Bestimmungen.

Dieser Abschnitt enthält die Anforderungen an andere Aspekte der Produktionskontrolle. Diese Anforderungen müssen unter Berücksichtigung von Art und Umfang der Herstellung, der Tätigkeit, der jeweiligen Ausstattung, der Verfahren und Regeln am Ort der Herstellung und der Verwendung des Betons berücksichtigt werden. Zusätzliche Anforderungen können in Abhängigkeit von der besonderen Lage des Herstellungsortes und den festgelegten Anforderungen für bestimmte Bauwerke oder Bauteile notwendig sein.

ANMERKUNG [Abschnitt 9](#) berücksichtigt die Grundsätze der [ÖNORM EN ISO 9001](#).

9.2 Systeme der Produktionskontrolle

Die Verantwortung, die Weisungsbefugnis und das Einbeziehen des gesamten Personals, das die Tätigkeiten leitet, verrichtet und überprüft, welche die Qualität des Betons beeinflussen, müssen in einem dokumentierten System der Produktionskontrolle (Handbuch der Produktionskontrolle) beschrieben werden. Dies betrifft besonders das Personal, welches organisatorische Ungebundenheit und Weisungsbefugnis benötigt, um das Risiko der Nichtkonformität von Beton zu vermindern und jegliches Qualitätsproblem zu erkennen und aufzuzeichnen.

Das System der Produktionskontrolle muss mindestens alle zwei Jahre von der Geschäftsführung des Herstellers erneut überprüft werden, um die Eignung und die Wirksamkeit des Systems sicherzustellen. Aufzeichnungen dieser Überprüfungen müssen mindestens drei Jahre aufbewahrt werden, wenn nicht gesetzliche Auflagen einen längeren Zeitraum erfordern.

Das System der Produktionskontrolle muss angemessen dokumentierte Verfahren und Anweisungen enthalten. Diese Verfahren und Anweisungen müssen gegebenenfalls im Hinblick auf die in [Tabelle 22](#), [Tabelle 23](#) und [Tabelle 24](#) für die maßgebenden Betonkategorien angegebenen Kontrollanforderungen eingeführt sein. Die beabsichtigten Häufigkeiten der Prüfungen und Überwachungen durch den Hersteller müssen dokumentiert werden. Die Ergebnisse der Prüfungen und der Überwachungen müssen aufgezeichnet werden.

9.3 Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen

Alle maßgebenden Daten der Produktionskontrolle müssen aufgezeichnet werden, siehe [Tabelle 20](#). Die Aufzeichnungen der Produktionskontrolle müssen mindestens drei Jahre aufbewahrt werden, wenn nicht gesetzliche Auflagen einen längeren Zeitraum erfordern.

Tabelle 20 — Aufgezeichnete Daten und gegebenenfalls andere Unterlagen

Gegenstand	Aufgezeichnete Daten und andere Unterlagen
Festgelegte Anforderungen	Vertragliche Festlegung oder Zusammenfassung der Anforderungen
Zement, Gesteinskörnung, Zusatzmittel und Zusatzstoffe	Name der Lieferanten und Herkunft
Prüfungen des Zugabewassers (für Trinkwasser nicht erforderlich)	Datum und Ort der Probenahme Prüfergebnisse
Prüfungen der Ausgangsstoffe	Datum und Prüfergebnisse
Betonzusammensetzung	Betonbeschreibung (Betonsorte) Aufzeichnung der Massen der Betonausgangsstoffe in einer Charge oder Ladung (zB Zementgehalt) Wasserzementwert Chloridgehalt Bezeichnung des Mitglieds der Betonfamilie
Prüfungen an Frischbeton	Datum und Ort der Probenahme Lieferscheinnummer bzw. Chargenprotokoll, falls vorhanden Lage im Bauwerk, falls bekannt Konsistenz (verwendete Verfahren und Ergebnisse) Rohdichte, falls gefordert Betontemperatur, falls gefordert Luftgehalt, falls gefordert Menge der geprüften Betoncharge oder -ladung Nummer und Bezeichnung der zu prüfenden Probekörper Wassergehalt und Wasserzementwert, falls gefordert
Prüfungen an Festbeton	Datum der Prüfung Lieferscheinnummer bzw. Chargenprotokoll, falls vorhanden Bezeichnung und Alter der Probekörper Prüfergebnisse für Rohdichte und Festigkeit besondere Bemerkungen (zB ungewöhnliche Versagensart der Prüfkörper) Prüfergebnisse für sonstige Festbetoneigenschaften, falls gefordert
Beurteilung der Konformität	Konformität/Nichtkonformität mit Festlegungen
zusätzlich für Transportbeton	Name des Käufers Ort des Bauwerks, zB Baustelle und/oder Übergabestelle Nummer und Datum der Lieferscheine bezogen auf die Prüfungen Lieferscheine
zusätzlich bei Betonfertigteilen	zusätzliche oder andere Angaben können nach den maßgebenden Produktnormen erforderlich sein

9.4 Prüfung

Die Prüfung ist nach den in dieser **ÖNORM** angegebenen Prüfverfahren (Referenzprüfverfahren) durchzuführen. Andere Prüfverfahren dürfen angewandt werden, falls **deren Gleichwertigkeit zu den Referenzprüfverfahren nachgewiesen wurde bzw. falls – im Falle indirekter Prüfungen – gesicherte Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen dieser Prüfverfahren und den Referenzverfahren aufgestellt wurden und dies vor Betonlieferung beidseitig vereinbart wurde.**

ÖNORM B 4710-1:2007

Die Richtigkeit des sicheren Zusammenhangs oder der Korrelation muss in angemessenen Zeitabständen überprüft werden.

Die Überprüfung muss getrennt für jeden Herstellungsort, an dem die Herstellung unter verschiedenen Bedingungen betrieben wird, durchgeführt werden, falls der Zusammenhang nicht in nationalen Normen oder Vorschriften enthalten ist, die am Ort der Verwendung gelten.

9.5 Betonzusammensetzung, Erstprüfung und Betonsortenverzeichnis

Bei Verwendung einer neuen Betonzusammensetzung muss eine Erstprüfung durchgeführt werden, um einen Mischungsentwurf zu erhalten, der die festgelegten Eigenschaften mit oder die vorgesehene Leistung mit einem ausreichenden Vorhaltemaß erreicht (siehe [Anhang A](#)). Falls für einen ähnlichen Beton oder eine ähnliche Betonfamilie Langzeiterfahrungen vorhanden sind, ist eine Erstprüfung nicht erforderlich. Der Betonentwurf und die Entwurfszusammenhänge müssen erneut nachgewiesen werden, wenn sich die Ausgangsstoffe wesentlich ändern. Bei Beton nach Zusammensetzung oder Standardbeton ist keine Erstprüfung durch den Hersteller notwendig.

Für neue Betonzusammensetzungen, die durch Interpolation bekannter Betonzusammensetzungen oder Extrapolationen der Druckfestigkeit um nicht mehr als 5 N/mm² gewonnen werden, gelten die Anforderungen an die Erstprüfung als erfüllt.

Betonzusammensetzungen müssen unter Berücksichtigung der Änderung von Eigenschaften der Betonausgangsstoffe und der Ergebnisse der Bewertung der Übereinstimmung für die Betonzusammensetzungen regelmäßig erneut überprüft werden, um sicher zu gehen, dass alle Betonentwürfe noch den geltenden Anforderungen entsprechen.

Die aufgrund der Erstprüfung festgelegte Betonzusammensetzung ist im Betonsortenverzeichnis zu dokumentieren. Die Dokumentation hat auf [Formblatt 1-1](#) und [Formblatt 1-2](#) zu erfolgen.

Betonsortenverzeichnis:

Das Betonsortenverzeichnis muss nachstehend angeführte Angaben enthalten:

- vollständige Betonsortenbezeichnung und Symbole gemäß [Abschnitt 4](#) und/oder [Abschnitt 13](#),
- Menge aller Einzelbestandteile für 1 m³ verdichteten Betons (Zielwerte),
- Herkunft, Art, garantierte Anforderungen der Gesteinskörnungen, Konformitätsnachweis (CE-Kennzeichnung für in Verkehr gebrachte Gesteinskörnungen),
- Zementsorte, Zementgüteklasse, Lieferwerk,
- Art (Wirkungsweise), Handelsbezeichnung und Beigabemenge allfälliger Betonzusatzstoffe und/oder Betonzusatzmittel,
- Luftgehalt bei LP-Beton,
- mittlere Rohdichte des Frischbetons, ermittelt mit dem 8-Liter-LP-Topf,
- Datum und Ergebnisse der letzten Erstprüfung.

ANMERKUNG Durch einen Vergleich der Ergebnisse der Konformitätsprüfungen mit jenen der Erstprüfung ist die Richtigkeit der Betonzusammensetzung sicherzustellen.

9.6 Personal und Ausstattung

9.6.1 Personal

Kenntnisstand, Schulung und Erfahrung des mit der Herstellung und der Produktionskontrolle befassten Personals müssen der Art des Betons, zB hochfester Beton, angemessen sein.

Sachdienliche Aufzeichnungen über Schulung und Erfahrung des in die Produktion und in die Produktionskontrolle eingebundenen Personals sind vorzuhalten.

ANMERKUNG In einigen Ländern gibt es besondere Anforderungen an Kenntnisstand, Schulung und Erfahrung für die verschiedenen Aufgaben.

Für Beton E gilt:

Für die Leitung der Produktions- und Übereinstimmungslenkung des Betonherstellers ist ein in Betontechnik und Betonherstellung erfahrener Fachmann erforderlich. Seine für diese Tätigkeit notwendigen betontechnischen Kenntnisse sind durch eine qualifizierte Bescheinigung (Zeugnis, Prüfurkunde), die auf diese ÖNORM Bezug nimmt, nachzuweisen.

Während der Betonherstellung muss ein Verantwortlicher anwesend sein. Das Unternehmen hat dafür zu sorgen, dass die Führungskräfte und das für die Betonherstellung maßgebliche Fachpersonal und das mit der Produktions- und Übereinstimmungslenkung betraute Fachpersonal in Abständen von höchstens 3 Jahren über die Herstellung, Verarbeitung und Prüfung von Beton so unterrichtet und geschult werden, dass sie in der Lage sind, alle Maßnahmen für eine ordnungsgemäße Betonherstellung einschließlich der Produktions- und Übereinstimmungslenkung zu treffen.

Für Beton R gilt:

Herstellung und Überwachung des Betons erfordern von dem Unternehmen, das den Beton herstellt, den Einsatz zuverlässiger Führungskräfte, die bei der Betonherstellung bereits mit Erfolg tätig waren und ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen für die ordnungsgemäße Herstellung von Beton besitzen.

9.6.2 Ausstattung

9.6.2.1 Lagerung der Baustoffe

Ausgangsstoffe müssen so gelagert und behandelt werden, dass sich deren Eigenschaften nicht wesentlich verändern, zB durch klimatische Einwirkungen, Vermischung oder Kontamination, und dass die Konformität mit der entsprechenden Norm erhalten bleibt.

Vorratsboxen oder -behälter müssen deutlich gekennzeichnet werden, um Fehler in der Verwendung der Ausgangsstoffe zu vermeiden.

Die Lagerung der Gesteinskörnungen hat so zu erfolgen, dass abfließendes Oberflächenwasser nicht in die Dosiereinrichtungen und/oder den Mischer kommt.

Besondere Anweisungen des Lieferanten der Ausgangsstoffe müssen berücksichtigt werden.

Einrichtungen zur Entnahme repräsentativer Proben, zB aus Lagern, Silos und Behältern, sind vorzuhalten.

9.6.2.2 Dosiereinrichtung

Die Leistung der Waagen und der Dosiereinrichtung muss so sein, dass unter praktischen Betriebsbedingungen die Genauigkeiten nach 9.7, Tabelle NAD 15 erreicht und eingehalten werden können.

Die Dosiereinrichtungen müssen mit veränderlichem Gleichgewichtsstand ausgerüstet und einfach überprüfbar sein. Sie müssen so ausgestattet sein, dass eine neue Dosierung vor der restlosen Entleerung des vorher dosierten Gutes verhindert wird.

ÖNORM B 4710-1:2007

Die Genauigkeit der Wägeeinrichtungen muss den Genauigkeitsanforderungen, die am Herstellungsort des Betons gelten, entsprechen. **Zusätzlich gelten die Anforderungen am Ort der Verwendung des Betons.**

9.6.2.3 Mischer**9.6.2.3.1 Allgemeines**

Die Mischer müssen in der Lage sein, mit ihrem Fassungsvermögen innerhalb der Mischdauer eine gleichmäßige Verteilung der Ausgangsstoffe und eine gleichmäßige Verarbeitbarkeit des Betons zu erzielen. **Je nach Mischer sind Betonsorten gemäß Tabelle NAD 14 herstellbar.**

Tabelle NAD 14 — Mit Mischanlagen herstellbare Betonsorten

Mischanlage	Zulässige Betonsorte
Mikroprozessorsteuerung	sämtliche Betonsorten
massemäßige Dosierung aller Beton-Ausgangsstoffe	sämtliche Betonsorten außer $\geq C80/95$ und XA3 HL-SW, HL-B
massemäßige Dosierung aller Beton-Ausgangsstoffe außer Gesteinskörnung	$\leq C25/30, \leq XC2$

Bei Mischern mit Mikroprozessorsteuerung muss die Mikroprozessorsteuerung nachstehende Anforderungen erfüllen und nachstehende Vorgänge durchführen:

- Rezept-Speicherung mit Ausdruck,
- Messung und Protokollierung des Wassergehaltes von mindestens 90 % des Kornanteiles unter 4 mm mit Mess-Sonden mit einem Toleranzbereich $\pm 0,5$ % der Masse und automatischer Korrektur der Wasserzugabe. Der durchschnittliche Wassergehalt der restlichen Körnungen ist gesondert zu berücksichtigen.
- Soll-Ist-Wert-Kontrolle der Einwaage aller Betonkomponenten jeder Charge oder Ladung,
- Protokollierung aller Einwaagen für eine Charge oder eine Ladung mit den Wägebweichungen,
- Protokollierung des Ist-WB-Wertes,
- Protokollierung der Mischzeit,
- Statistik und Dokumentation: Folgende Daten müssen erfasst, gespeichert und für einen wählbaren Zeitabschnitt übersichtlich dokumentiert werden können:
 - Anzahl der Gesamtchargen,
 - Anzahl der Chargen mit Überschreitung der Toleranzen gemäß Tabelle NAD 15 oder Handumschaltung,
 - Mittelwert, Maximum und Minimum der Einwaagen der Betonausgangsstoffe (Zement, Zusatzstoffe, Zusatzmitte, Gesteinskörnungen, Wassergehalt der Gesteinskörnung(en), Zugabe- und Spülwasser) im Vergleich zur Sollmenge.

9.6.2.3.2 Fahrmischer

Fahrmischer und Rührwerk müssen so ausgestattet sein, dass der Beton in gleichmäßig gemischtem Zustand ausgeliefert werden kann. **Zusätzlich müssen Fahrmischer mit geeigneter Mess- und Dosiereinrichtung ausgestattet sein, falls Wasser oder Zusatzmittel auf der Baustelle unter der Verantwortung des Herstellers zugegeben werden.**

Die Zugabe von Wasser und Zusatzmittel darf nur in Fahrmischern gemäß 3.1.22 erfolgen. Die Dosiereinrichtungen müssen die Anforderungen der [Tabelle NAD 15](#) erfüllen.

Die Trommeln der Fahrmischer müssen sich während des Mischens schneller als 6 Umdrehungen je Minute drehen.

Die Fahrmischer sind in regelmäßigen Abständen hinsichtlich der Abnutzung der Mischwerkzeuge, allfälliger Rückstände in der Mischtrommel und der Genauigkeit der Wassermesseinrichtung zu überprüfen. In Zweifelsfällen ist durch eine Prüfung nachzuweisen, dass alle im Betonsortenverzeichnis angeführten Betone stets mit einer Gleichförmigkeit übergeben werden können, die den Anforderungen der Gleichförmigkeitsprüfung gemäß ÖNORM B 3303 entspricht. Fahrmischer, die diese Anforderungen nicht erfüllen, dürfen nur wie Fahrzeuge ohne Mischeinrichtung eingesetzt werden.

Art, Fassungsvermögen in m³ verdichteten Betons, polizeiliches Kennzeichen, werksinterne Nummer und allfällige Verwendungsbeschränkungen der Transportfahrzeuge sind in einem besonderen Fahrzeug-Verzeichnis anzuführen. In dieses Verzeichnis sind auch wiederholt benützte Fremdfahrzeuge aufzunehmen. Dieses Verzeichnis ist der fremdüberwachenden Stelle und auf Verlangen auch dem Verwender vorzulegen. Nicht im Fahrzeug-Verzeichnis aufscheinende Fremdfahrzeuge dürfen nur in Ausnahmefällen und dann, wenn sie den vorgehenden Abschnitten entsprechen, verwendet werden und sind vor ihrer Verwendung gemäß den vorgehenden Abschnitten durch den Betonhersteller zu überprüfen.

Wird der Fahrmischer zum Mischen (zur Herstellung) des Betons verwendet, sind folgende zusätzliche Anforderungen zu erfüllen:

- Dosiereinrichtung mit Mikroprozessorsteuerung gemäß [9.6.2.3.1](#);
- automatische Registrierung der Anzahl der Umdrehungen vor Verlassen des Werkes (das Fahrzeug darf erst mit fertig gemischtem Beton das Werk verlassen);
- Mischgeschwindigkeit mindestens 12 Umdrehungen je Minute;
- Mischwerkzeug-Prüfplakette (Gültigkeitsdauer 3 Monate), ausgestellt und angebracht durch die fremdüberwachende Stelle nach einer positiven Überprüfung der Gleichförmigkeit. Die Mischwerkzeug-Prüfplakette enthält Kennzeichen des Fahrzeuges (des Auflegers), Ablaufdatum, Datum und Unterschrift des Prüfers und Stempel der fremdüberwachenden Stelle.

9.6.2.4 Prüfausstattung

Alle erforderlichen Einrichtungen, Geräte und Anweisungen für deren ordnungsgemäßen Gebrauch müssen verfügbar sein, wenn sie für Überwachungen und Prüfungen der Ausstattung, der Betonausgangsstoffe und des Betons benötigt werden. Die entsprechenden Prüfeinrichtungen müssen zum Zeitpunkt der Prüfung kalibriert sein, und der Hersteller muss ein Kalibrierungsprogramm durchführen.

Insbesondere müssen die Einrichtungen zumindest die Durchführung folgender Untersuchungen ermöglichen:

- Bestimmungen an Gesteinskörnungen: Oberflächenwassergehalt, Kornzusammensetzung, Humusstoffe und Abschlämbares der Gesteinskörnungen;
- Bestimmungen am Beton: Herstellung und Nachbehandlung von Betonprobekörpern, Konsistenz und Mischungsbestandteile des Frischbetons, Luftgehalt und Rohdichte des Frischbetons mit einem Luftgehaltsprüfer (LP-Prüftopf), Messung der Luft- und Betontemperatur.

9.7 Dosieren der Ausgangsstoffe

Für den Beton muss am Ort der Dosierung eine dokumentierte Mischanweisung vorhanden sein, die Einzelheiten über Art und Menge der Ausgangsstoffe enthält.

ÖNORM B 4710-1:2007**Mischanweisungen:**

Die vom Betonsortenverzeichnis abgeleitete Mischanweisung ist vom für die Herstellung Verantwortlichen dem Mischmaschinisten in schriftlicher oder elektronischer Form nachweislich zu erteilen.

Die Genauigkeit beim Dosieren der Ausgangsstoffe darf die Grenzwerte nach **Tabelle 21** für alle Betonmengen von 1 m³ oder mehr nicht überschreiten. Wenn eine Anzahl von Chargen im Fahrzeugmischer gemischt oder erneut gemischt werden, gelten die in **Tabelle 21** angegebenen Toleranzen für die Ladung. **Tabelle 21** wird durch **Tabelle NAD 15** ergänzt.

Tabelle 21 — Toleranzen für das Dosieren von Ausgangsstoffen

Ausgangsstoff	Toleranz
Zement (gemäß ÖNORM EN 197-1) Wasser gesamte Gesteinskörnung Zusatzstoffe bei einem Massenanteil von > 5 % Zement	± 3 % der erforderlichen Menge
verwendete Zusatzmittel und Zusatzstoffe bei einem Massenanteil von ≤ 5 % Zement	± 5 % der erforderlichen Menge
ANMERKUNG Als Toleranz gilt die Differenz zwischen Zielwert und Messwert.	

Tabelle NAD 15 — Zulässige Toleranzen für das Dosieren von Ausgangsstoffen von Normalbeton

Ausgangsstoff	Wägegenauigkeit	Zuteilgenauigkeit – zulässige Toleranz ^a	
		% der erforderlichen Menge	kg je Charge ^b
Zement (gemäß ÖNORM EN 197-1)	± 2 % ^c	± 3	± 10
Zusatzstoffe bei einem Masseanteil von mehr als 5 % v. Zement	± 2 % ^c	± 3	± 5
Gesteinskörnungen, einzelne Fraktionen	± 2 % ^c	± 3	± 25
Zugabewasser	± 2 % ^c	± 3	± 5
Zusatzmittel und Zusatzstoffe bei einem Masseanteil von höchstens 5 % Zement je verwendetem Mittel	± 0,02 kg	± 5	± 0,05
^a Als Toleranz gilt die Differenz zwischen Zielwert und Messwert. ^b gilt, wenn die Prozentwerte einen kleineren Wert ergeben ^c bei Neuinstallation der Waage ± 1 %			

Eine volumetrische Dosierung flüssiger Betonausgangsstoffe ist nur dann zulässig, wenn die Dichte berücksichtigt wird.

Zemente, Gesteinskörnung und pulverförmige Zusatzstoffe müssen nach Masse dosiert werden. Andere Verfahren sind zulässig, falls die geforderte Dosiergenauigkeit erreicht und dokumentiert werden kann.

Zugabewasser, Leichtgesteinskörnung, Zusatzmittel und flüssige Zusatzstoffe dürfen nach Masse oder Volumen dosiert werden.

9.8 Mischen des Betons

Das Mischen der Ausgangsstoffe muss in einem Mischer nach 9.6.2.3 erfolgen und solange dauern, bis die Mischung gleichförmig erscheint.

Mischer dürfen nicht über ihr angegebenes Fassungsvermögen hinaus beschickt werden.

Wenn Zusatzmittel verwendet werden, müssen sie während des Hauptmischganges zugegeben werden, sofern es sich nicht um Fließmittel oder Betonverflüssiger oder Verzögerer 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. Die Zugabemenge (eventuell verdünntes Zusatzmittel) muss mindestens 1 l je m³ betragen, andernfalls muss die Beigabe gemeinsam mit dem Zugabewasser erfolgen. Bei Zugabemengen über 3 l je m³ ist der enthaltene Wassergehalt auf den W/B-Wert anzurechnen. Der bei der Frischbetontrocknung ermittelte Wert gilt als enthaltener Wassergehalt.

ANMERKUNG In einem Fahrmischer sollte die Mischdauer nach Zugabe eines Zusatzmittels nicht weniger als 1 Minute/m³ und nicht kürzer als 5 Minuten sein.

Die Zusammensetzung des Frischbetons darf nach Verlassen des Mixers nicht verändert werden.

Werden nach Beendigung des ersten Mischvorganges in weiteren Mischvorgängen Änderungen der Betonzusammensetzung vorgenommen, sind sie zu dokumentieren (zB auf dem Lieferschein). Änderungen, die nicht auf Veranlassung des Herstellers, sondern des Verwenders durchgeführt werden, zB durch Fasern, Zusatzmittel u. dgl., hat der Verwender zu verantworten und sind außerhalb der Konformitätsverantwortung des Betonherstellers.

Für das Mischen (die Herstellung) von Beton in Fahrmischern gilt zusätzlich:

Die Umdrehungszahl muss nach Ende der Befüllung des Mixers elektronisch erfasst werden. Erst nach Erreichen der vorgegebenen Umdrehungszahl darf der Fahrmischer zur Abfahrt freigegeben werden.

Da bei Fahrmischern der Abnutzungsgrad der Mischwerkzeuge in der Trommel unterschiedlich sein wird, muss bei Beton für XF2(B5), XF3(B3, B6) und XF4(B7) für jedes Fahrzeug die geeignete Mischumkehrzahl laufend geprüft und im Fahrzeug-Verzeichnis vermerkt werden.

Die erforderliche Umdrehungszahl ist bei der Erstprüfung und bei der Fremdüberwachung so festzulegen, dass L300 und AF den Anforderungen der Tabelle NAD 10 entsprechen.

9.9 Verfahren der Produktionskontrolle

Ausgangsstoffe, Ausrüstung, Herstellverfahren und Beton müssen in Hinblick auf ihre Konformität mit den Festlegungen und den Anforderungen dieser ÖNORM überwacht werden. Die Produktionskontrolle muss so angelegt sein, dass wesentliche Änderungen, die die Eigenschaften beeinflussen, aufgedeckt und angemessene Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Art und Häufigkeit der Überprüfung/Prüfung der Ausgangsstoffe müssen Tabelle 22 entsprechen.

ANMERKUNG Der Tabelle liegt die Annahme zugrunde, dass es eine angemessene Produktionskontrolle durch den Hersteller der Ausgangsstoffe am Ort ihrer Herstellung gibt und dass die Ausgangsstoffe mit einer Konformitätserklärung oder einer Konformitätsbestätigung (zB CE-Zeichen, ÜA-Zeichen) für die einschlägigen Festlegungen ausgeliefert werden. Wenn dies nicht der Fall ist, sollte der Hersteller des Betons die Konformität der Baustoffe mit den einschlägigen Normen überprüfen.

Die Kontrolle der Ausstattung muss sicherstellen, dass die Vorrichtungen für die Lagerung, die Wäge- und Messeinrichtungen, der Mischer und die Steuerungsgeräte (zB zum Messen des Wassergehaltes der Gesteinskörnung) in gutem Betriebszustand sind und dass sie den Anforderungen dieser ÖNORM entsprechen. Die Häufigkeit der Überprüfungen und Prüfungen der Ausstattung (sofern sie verwendet wurde) sind in Tabelle 23 angegeben.

ÖNORM B 4710-1:2007

Die für die jeweiligen Betoneigenschaften relevanten Werksanlagen, Ausstattungen und Transporteinrichtungen müssen einem planmäßigen Wartungssystem unterliegen und in einem wirksamen Betriebszustand gehalten werden, damit Eigenschaften und Liefermenge des Betons nicht nachteilig beeinflusst werden.

Die Eigenschaften von Beton nach Eigenschaften müssen auf die nach [Tabelle 24](#) festgelegten Anforderungen hin überwacht werden. Insbesondere sind die Anforderungen gemäß [Tabelle NAD 10](#) nachzuweisen. Die Mindesthäufigkeit ist in der [Tabelle 13](#) und/oder [Tabelle 17](#) und [Tabelle 18](#) festgelegt.

Zusammensetzung, Konsistenz und Temperatur von Beton nach Zusammensetzung müssen, falls festgelegt, auf die festgelegten Anforderungen nach [Tabelle 24](#) (Zeilen 2 bis 4, 6, 7 und 9 bis 14) hin überwacht werden.

Die Kontrolle muss Herstellung, Transport sowie Auslieferungsort und Auslieferung einschließen, das heißt, die Kontrolle muss bis zur Übergabe an den Verwender erfolgen.

Für gewisse Betone können zusätzliche Anforderungen an die Produktionskontrolle notwendig sein. Für die Herstellung von hochfestem Beton sind spezielle Kenntnisse und Erfahrungen erforderlich. Diese sind in der ÖNORM nicht definiert. [Anhang H](#) enthält einige Anleitungen. Falls im Vertrag besondere Anforderungen an den Beton festgelegt sind, muss die Produktionskontrolle geeignete Maßnahmen in Ergänzung zu denen nach [Tabelle 22](#), [Tabelle 23](#) und [Tabelle 24](#) einschließen.

Die nach [Tabelle 22](#), [Tabelle 23](#) und [Tabelle 24](#) vorgesehenen Maßnahmen dürfen in besonderen Fällen den Bedingungen eines besonderen Herstellungsortes angepasst und durch Maßnahmen ersetzt werden, die ein gleichwertiges Kontrollniveau sicherstellen.

Tabelle 22 — Kontrolle der Betonausgangsstoffe (fortgesetzt)

	Betonausgangsstoff	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
1	Zemente ^a	Überprüfung des Lieferscheins ^b vor dem Entladen	Sicherstellen, dass die Lieferung der Bestellung entspricht und die richtige Herkunft hat	jede Lieferung
2	Gesteinskörnung	Überprüfung des Lieferscheins ^{a, c} vor dem Entladen	Sicherstellen, dass die Lieferung der Bestellung entspricht und die richtige Herkunft hat	jede Lieferung
3		Überprüfung der Gesteinskörnung vor dem Entladen	Vergleich mit üblichem Aussehen hinsichtlich Kornverteilung, Kornform und Verunreinigungen	jede Lieferung. bei Lieferung über Förderband in regelmäßigen Abständen, abhängig von örtlichen Bedingungen oder Lieferbedingungen
4		Siebversuch nach ÖNORM EN 933-1	Beurteilen der Übereinstimmung mit der genormten oder einer anderen vereinbarten Kornverteilung	Erstlieferung von einer neuen Herkunft, wenn diese Angabe durch den Lieferer der Gesteinskörnung nicht verfügbar ist. Im Zweifelsfall nach Augenscheinprüfung. In regelmäßigen Abständen, abhängig von örtlichen Bedingungen oder Lieferbedingungen ^d
5		Prüfung auf Verunreinigungen	Beurteilen auf Vorhandensein und Menge von Verunreinigungen	Erstlieferung neuer Herkunft, wenn diese Angabe durch den Lieferer der Gesteinskörnung nicht verfügbar ist. Im Zweifelsfall nach Augenscheinprüfung. In regelmäßigen Abständen, abhängig von örtlichen Bedingungen oder Lieferbedingungen ^d
6		Prüfung der Wasseraufnahme nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 1097-6	Beurteilen des tatsächlichen Wassergehalts des Betons, siehe 5.4.2	Erstlieferung von einer neuen Herkunft, wenn diese Angabe durch den Lieferant der Gesteinskörnung nicht verfügbar ist. Im Zweifelsfalle
7	zusätzliche Überwachung der Leicht- und Schwergesteinskörnungen für Schwerbeton ^e	Prüfung der Schüttdichte nach ÖNORM EN 1097-3 bzw. der Rohdichte	Messen der Schüttdichte für Leichtgesteinskörnung oder der Rohdichte für Schwergesteinskörnung	Erstlieferung von einer neuen Herkunft, wenn diese Angabe durch den Lieferant der Gesteinskörnung nicht verfügbar ist. Im Zweifelsfall nach Augenscheinprüfung. In regelmäßigen Abständen, abhängig von örtlichen Bedingungen oder Lieferbedingungen ^d

ÖNORM B 4710-1:2007

Tabelle 22 — Kontrolle der Betonausgangsstoffe (fortgesetzt)

	Betonausgangsstoff	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
8	Zusatzmittel ^f	Überprüfung des Lieferscheins und der Bezeichnung auf dem Behälter ^b vor dem Entladen	Sicherstellen, dass die Lieferung der Bestellung entspricht und ordnungsgemäß bezeichnet ist	jede Lieferung
9	Zusatzmittel ^f	Überprüfungen zur Identifizierung nach ÖNORM EN 934-2, zB Rohdichte, Feststoffgehalt, Infrarotspektrum usw.	Vergleich mit den Daten des Herstellers	im Zweifelsfall
10	Zusatzmittelpulverförmig	Überprüfung des Lieferscheins ^b vor dem Entladen	Sicherstellen, dass die Fracht (Lieferung) der Bestellung entspricht und die richtige Herkunft hat	jede Lieferung
11		Prüfung des Glühverlustes gemäß ÖNORM EN 196-2	Erkennen von Änderungen des Kohlenstoffgehalts, der Luftporenbeton beeinflussen könnte	jede Lieferung bei Luftporenbeton, sofern die Information vom Lieferanten nicht verfügbar ist
12	Zusatzstoff als Suspension ^a	Überprüfung des Lieferscheins ^b vor dem Entladen	Sicherstellen, dass die Fracht (Lieferung) der Bestellung entspricht und die richtige Herkunft hat	jede Lieferung
13		Dichtebestimmung Feststoffgehalt	Sicherstellen der Gleichmäßigkeit	jede Lieferung und zusätzlich in regelmäßigen Abständen während der Betonherstellung
14	Wasser	Prüfung nach ÖNORM EN 1008	Sicherstellen, dass das Wasser frei von betonschädlichen Bestandteilen ist, sofern es sich nicht um Trinkwasser handelt	wenn Nicht-Trinkwasser von einer neuen Herkunft erstmalig verwendet wird
15	Restwasser	Dichte gemäß ÖNORM B 3303	Berücksichtigung gemäß 5.1.4	nach Inbetriebnahme 4 x wöchentlich, danach monatlich

^a Es wird empfohlen, einmal je Woche von jeder Zementart, Zusatzmittel und Zusatzstoff unverschmutzte Proben zu nehmen und diese für Prüfungen im Zweifelsfalle aufzubewahren.
 Die Probe ist mit Lieferdatum und Lieferscheinnummer zu kennzeichnen.
 Die Probenmenge für Zement und Zusatzstoffe muss mindestens 5 kg (bei Zusatzmittel 1 l) betragen.
 Die Lagerung hat in luftdichten Behältnissen frostfrei zu erfolgen.
 Die Prüfstellen sind vorweg zwischen Lieferant und Verwender zu vereinbaren.

^b Eine Konformitätserklärung oder ein Konformitätszertifikat, wie sie in der einschlägigen Norm oder Festlegung gefordert wird, muss auf dem Lieferschein stehen oder beigefügt sein.

^c Der Lieferschein (Produktionsunterlagen) muss auch Angaben über den höchstzulässigen Chloridgehalt enthalten und sollte eine Klassifizierung der Empfindlichkeit gegen Alkali-Silika-Reaktion (erforderlich gemäß Tabelle NAD 6) nach den am Verwendungsort des Beton geltenden Vorschriften angeben.

^d Dies ist nicht erforderlich, wenn die Produktionskontrolle für die Gesteinskörnung zertifiziert wurde.

^e Für Gesteinskörnungen mit einer Rohdichte über 2,0 kg/dm³ ist nicht die Schüttdichte, sondern die Rohdichte der relevante Parameter.

^f Es wird empfohlen, von jeder Lieferung Proben zu entnehmen und aufzubewahren, siehe auch Fußnote ^a.

Tabelle 23 — Kontrolle der Ausstattung (fortgesetzt)

	Ausstattung	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
1	Lager, Behälter usw.	Augenscheinprüfung	Sicherstellen der Konformität mit den Anforderungen	ein Mal wöchentlich
2	Wägeeinrichtung	Augenscheinprüfung der Funktion	Sicherstellen, dass die Wägeeinrichtung in sauberem Zustand ist und einwandfrei funktioniert	täglich
3		Prüfung der Wägegenauigkeit	Sicherstellen der Genauigkeit nach 9.6.2.2	– nach Aufstellung. – in regelmäßigen Abständen ^{a, b} protokollarischer Nachweis abhängig von nationalen Regelungen – im Zweifelsfall
4	Zugabegerät für Zusatzmittel (einschließlich solcher auf Fahrmaschinen)	Augenscheinprüfung der Funktion	Sicherstellen, dass die Messeinrichtung in sauberem Zustand ist und einwandfrei funktioniert	Für jedes Zusatzmittel bei der ersten Mischerfüllung des Tages
5		Prüfung der Genauigkeit	Vermeiden ungenauer Zugabe	– nach Aufstellung. – in regelmäßigen Abständen ^{a, b} nach Aufstellung. Im Zweifelsfall
6	Wasserzähler	Prüfung der Messgenauigkeit	Sicherstellen der Genauigkeit nach 9.6.2.2	– nach Aufstellung. – in regelmäßigen Abständen ^{a, b} nach Aufstellung. – im Zweifelsfall
7	Gerät zur stetigen Messung des Wassergehaltes der feinkörnigen Gesteinskörnung	Vergleich der tatsächlichen Menge mit der Anzeige des Messgeräts	Sicherstellen der Genauigkeit	– nach Aufstellung. – in regelmäßigen Abständen ^a nach Aufstellung. – im Zweifelsfall – 1 × je Betriebsmonat
8	Dosiersystem	Augenscheinprüfung	Sicherstellen, dass das Dosiersystem einwandfrei funktioniert	täglich
9		Vergleich (durch ein geeignetes Verfahren je nach Dosiersystem) der tatsächlichen Masse aufgrund der Waagenanzeigen der Ausgangsstoffe der Mischung mit der Zielmasse und, bei selbst-tätiger Aufzeichnung, auch der ausgedruckten Menge	Sicherstellen der Genauigkeit nach Tabelle 21 bzw. Tabelle NAD 15	– nach Aufstellung. – im Zweifelsfall. – in regelmäßigen Abständen ^a nach der Aufstellung. – 1 × je Betriebswoche protokollarischer Nachweis, zB über Chargenprotokoll

ÖNORM B 4710-1:2007

Tabelle 23 — Kontrolle der Ausstattung (fortgesetzt)

	Ausstattung	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
10	Prüfgeräte	Kalibrierung nach einschlägigen nationalen Normen oder EN-Normen	Überprüfen der Konformität	In regelmäßigen Abständen ^a . Festigkeitsprüfgerät, Waagen, mindestens jedes Jahr, LP-Prüftöpfe jeweils nach 3 Betriebsmonaten Siebe vor jeder Verwendung nach Augenschein
11	Mischer (einschließlich Fahrmischer)	Augenscheinprüfung	Überprüfen des Verschleißes der Mischausrüstung	In regelmäßigen Abständen ^a Für fahrzeuggemischten Beton gelten die Zeilen 1 bis 9 ansonsten mindestens ein Mal jährlich
<p>^a Die Häufigkeit hängt von der Art der Ausrüstung, ihrer Empfindlichkeit beim Gebrauch und den Produktionsbedingungen der Anlage ab.</p> <p>^b Bei Waagen mit Messdosen: zwei Mal jährlich, nach jedem längeren Stillstand der Waage, nach jedem Eingriff in das Wägesystem. Bei anderen Waagen: acht Mal jährlich für Zement, vier Mal jährlich für sonstige Stoffe.</p> <p>Die Kontrolle der Wäge- und Messeinrichtungen hat mit kalibrierten Prüfnormalien nach einer Kalibrieranweisung durch geschultes Personal zu erfolgen.</p>				

Tabelle 24 — Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften (fortgesetzt)

	Art der Prüfung	Überprüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
1	Eigenschaften von Beton nach Eigenschaften	Erstprüfung (siehe Anhang A)	Nachweis, dass die festgelegten Eigenschaften des vorgeschlagenen Entwurfs mit einem angemessenen Vorhaltemaß erfüllt werden	vor Verwendung einer neuen Betonzusammensetzung
2	Wassergehalt der feinen-Gesteinskörnung	kontinuierliches Messsystem, Darrversuch oder Gleichwertiges	Bestimmen der Trockenmasse der Gesteinskörnung und des noch erforderlichen Zugabewassers	wenn nicht kontinuierlich, dann augenscheinlich täglich; Messung mindestens 1 × je Kalenderwoche bei Betrieb; abhängig von örtlichen Bedingungen und Wetterbedingungen können mehr oder weniger häufige Prüfungen erforderlich sein.
3	Wassergehalt der groben Gesteinskörnung	Darrversuch oder Gleichwertiges kontinuierliches Messsystem	Bestimmen der Trockenmasse der Gesteinskörnung u. des noch erforderlichen Zugabewassers	abhängig von örtlichen Bedingungen und Wetterbedingungen

Tabelle 24 — Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften (fortgesetzt)

	Art der Prüfung	Überprüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
4	Wassergehalt des Frischbetons	Überprüfung der Menge des Zugabewassers ^a	Bereitstellen von Daten für den Wasserzementwert	jede Mischung oder Ladung
		Prüfung der Gesamtwassermenge des Frischbetons		gemäß Tabelle 13. Bei Mikroprozessorsteuerung und Übereinstimmung der Konsistenz: <ul style="list-style-type: none"> – für Festigkeitsklassen bis einschließlich C50/60 und/oder maximal zulässiger W/B-Wert $\geq 0,50$ gilt jeder 2. Nachweis über den Ausdruck der Mikroprozessorsteuerung als erbracht, wenn mindestens bei den 10 letzten Vergleichsprüfungen (Wassergehaltsbestimmung nach ÖNORM B 3303 bei der Konformitätsprüfung und über Ausdruck der zugehörigen Mikroprozessorsteuerung) im Mittel der Wassergehalt um nicht mehr als 5 l/m^3 abweicht. – Bei W/B-Werten $> 0,70$ ist dieser Wert 1 x jährlich nachzuweisen. Für die zulässigen Abweichungen vom Zielwert gilt Tabelle 17, Fußnote^c.
5	Chloridgehalt des Betons ^c	Erstbestimmung durch Berechnung	Sicherstellen, dass der höchstzulässige Chloridgehalt nicht überschritten wird	<ul style="list-style-type: none"> – wenn Erstprüfungen durchgeführt werden – bei Anstieg des Chloridgehalts der Ausgangsstoffe.
6	Konsistenz	Augenscheinprüfung	Vergleich mit dem üblichen Aussehen	jede Mischung oder Ladung
7		Konsistenzprüfung nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-2, -3, -4 oder -5	Nachweisen des Erzielens der festgelegten Werte für die Konsistenz und Überprüfen mögl. Änderungen des Wassergehaltes	<ul style="list-style-type: none"> – wenn die Konsistenz festgelegt ist, wie Tabelle 13 für die Druckfestigkeit. – mindestens 1 x täglich bei erforderlicher Prüfung des Luftgehalts. – im Zweifelsfall nach Augenscheinprüfung.
8	Rohdichte des Frischbetons	Rohdichteprüfung nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-6	Überwachen des Mischens und der Rohdichte von Schwebbeton	täglich
			Normalbeton	nach Tabelle 13 und bei jeder Luftgehaltsmessung – Rohdichte am LP-Topf
9	Zementgehalt des Frischbetons	Überprüfen der Masse des zugegebenen Zements ^a	Überprüfen des Zementgehalts und Bereitstellen von Daten für den Wasserzementwert	jede Mischung

ÖNORM B 4710-1:2007

Tabelle 24 — Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften (fortgesetzt)

	Art der Prüfung	Überprüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
10	Gehalt an Zusatzstoffen im Frischbeton	Überprüfen der Masse der zugegebenen Zusatzstoffe ^a	Überprüfen des Zusatzstoffgehalts und Bereitstellen von Daten für den Wasserzementwert (W/B-Wert)	jede Mischung
11	Gehalt an Zusatzmittel im Frischbeton	Überprüfung der Masse oder des Volumens des zugegebenen Zusatzmittels ^a	Überprüfen des Gehalts an Zusatzmittel und Bereitstellen der Daten für den W/B-Wert	jede Lieferung
12	Wasserzementwert von Frischbeton	Durch Berechnung oder durch Prüfung siehe 5.4.2	Nachweis des Erzielens des festgelegten Wasserzementes (W/B-Wert)	täglich, wenn festgelegt. gemäß Tabelle 13 ; bei Mikroprozessorstuerung gemäß Zeile 4 dieser Tabelle
13	Luftgehalt des Frischbetons, wenn festgelegt	Prüfung nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-7 für Normalbeton und Schwerbeton	Nachweis des Erzielens des festgelegten Gehalts an künstlich eingeführten Luftporen	Für Betone mit künstlich eingeführter Luft: erste Mischerfüllung oder Ladung jeder Tagesproduktion, bis sich die Werte stabilisiert haben. Bei XF2 und XF3 mindestens 1 x täglich, möglichst bei 1. Lieferung. Bei Prüfwert außerhalb des angestrebten Bereiches, zB 2,5 % bis 5,0 % und innerhalb der Toleranz (2,0 % bis 6,0 %) bis zur Feststellung des Sollbereiches jede weitere Lieferung. Bei XF4 bei 1. Lieferung. Bei Prüfwert im Sollbereich (zB GK 22 4,0 % bis 8,0 %) jede weitere 3. Lieferung (das heißt, 1./4./7. usw.), jedoch mind. 3 x täglich. Bei Prüfwert außerhalb des Sollbereiches und innerhalb der Toleranz (zB GK 22 3,5 % bis 9,0 %) jede Lieferung bis zur 2-maligen Feststellung des Sollbereiches, dann wieder jede 3. Lieferung. Der kleinere Wert des jeweiligen Toleranzbereiches darf von keinem Einzelwert unterschritten werden.
14	Temperatur des Frischbetons	Messen der Temperatur	Nachweis des Erzielens der Mindesttemperatur von 5 °C oder des festgelegten Grenzwertes	im Zweifelsfall wenn die Temperatur festgelegt ist – in regelmäßigen Abständen je nach Situation – jede Mischung oder Ladung, wenn die Betontemperatur nahe am Grenzwert ist bei jeder Prüfung gemäß Tabelle 13 ; bei Lufttemperaturen ≤ 0 °C täglich.

Tabelle 24 — Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften (fortgesetzt)

	Art der Prüfung	Überprüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
15	Rohdichte v. erhärtetem Schwerbeton	Prüfung nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12390-7 ^b	Nachweis des Erzielens der festgelegten Rohdichte	Wenn die Rohdichte festgelegt ist, so häufig wie die Druckfestigkeitsprüfung, siehe Tabelle 13
16	Druckfestigkeitsprüfung an in Formen hergestellten Betonprobekörpern	Prüfung nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12390-3	Nachweis des Erzielens der festgelegten Festigkeit	Wenn die Druckfestigkeit festgelegt ist, so häufig wie für die Konformitätskontrolle, siehe 8.1 und 8.2.1 gemäß Tabelle 13 und Tabelle NAD 12. Für die Festigkeitsklasse C8/10 ist kein Konformitätsnachweis erforderlich.
17	Gesamtsieblinie der Gesteinskörnungen	zumindest rechnerische Kontrolle über Sieblinie d. einzelnen Korngruppen	Einhaltung der Anforderungen gemäß Tabelle NAD 5	ein Mal monatlich und bei Überschreitung der Toleranzen der Einfeldfraktionen
<p>^a Wird kein Aufzeichnungsgerät verwendet und sind die Toleranzen für die Mischung oder Ladung überschritten, ist die Menge der Mischung in den Aufzeichnungen über die Herstellung anzugeben. Hierzu sind die Menge und deren Verwendung zu dokumentieren.</p> <p>^b Dies darf auch unter gesättigten Bedingungen geprüft werden, wenn die Korrelation mit der Trockenrohddichte festgestellt wurde.</p> <p>^c Bei chloridhaltiger Umgebung ist durch den Planer bei der Auswahl der Betonausgangsstoffe und der Betonsorte (siehe Chloridexpositions-kategorie D1, D2, D3) sicherzustellen, dass trotz Chloridanreicherung die Grenzwerte der Tabelle 10 in der für die Stahleinlagen relevanten Tiefe nicht überschritten werden.</p>				

10 Beurteilung der Konformität

10.1 Allgemeines

Der Hersteller ist für die Beurteilung der Konformität des Betons mit den festgelegten Betoneigenschaften verantwortlich. Hierfür muss der Hersteller die folgenden Aufgaben durchführen:

- Erstprüfungen, falls erforderlich (siehe 9.5 und Anhang A),
- Produktionskontrolle (siehe Abschnitt 9) einschließlich Konformitätskontrolle (siehe Abschnitt 8).

Ob für die Überwachung der Produktionskontrolle und die Zertifizierung von deren Konformität die Einschaltung anerkannter Überwachungs- und Zertifizierungsstellen empfohlen wird, hängt von dem Grad der Leistungsanforderungen an den Beton, seinem Verwendungszweck, der Art der Herstellung und dem Vorhaltemaß bei der Betonzusammensetzung ab (siehe Anhang C).

Im Allgemeinen wird für die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle die Einschaltung anerkannter Überwachungs- und Zertifizierungsstellen empfohlen. Für Standardbeton mit einem hohen Vorhaltemaß der Zusammensetzung (siehe 5.6 bzw. A.5 von Anhang A), mit begrenztem vorgesehenem Verwendungszweck und mit niedriger Betonfestigkeitsklasse (siehe 6.4) wird dies nicht für erforderlich gehalten.

Für Betonfertigteile sind die Anforderungen und Regelungen für die Beurteilung der Konformität des Fertigteils in den entsprechenden technischen Festlegungen (Produktnormen und technische Zulassungen) angegeben.

10.2 Bewertung, Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle

Wenn in einem Vertrag oder in am Verwendungsort des Betons geltenden Regelungen gefordert wird, dass die Produktionskontrolle des Herstellers durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu bewerten und zu überwachen und dann durch eine anerkannte Zertifizierungsstelle zu zertifizieren ist, gelten die im Anhang C (normativ) angegebenen Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und die Zertifizierung.

ÖNORM B 4710-1:2007

11 Bezeichnung für Beton nach Eigenschaften

Wenn die wesentlichen Eigenschaften des Beton nach Eigenschaften in abgekürzter Form angegeben werden sollen, gilt das folgende Format:

- Verweisung auf diese ÖNORM,
- Druckfestigkeit: Druckfestigkeitsklasse, wie in [Tabelle 7](#) oder [Tabelle 8](#) definiert, zB C25/30,
- für Grenzwerte von W/B-Wert und Luftgehalt (empfohlene Expositionsklassenkombinationen): die Kurzbezeichnung gemäß [Tabelle NAD 16](#),
- für Grenzwerte nach der Expositionsklasse: die Klassenbezeichnung nach [Tabelle 1](#), gefolgt von der Abkürzung des Namens des Landes¹⁰⁾, welches die Regelungen für die Grenzwerte, Betonzusammensetzung und Betoneigenschaften und andere Anforderungen vorgibt, zB XD2(F), wenn die französischen Regelungen gelten,
- sonstige Frischbetoneigenschaften: die nach [4.2.3](#), [4.2.4](#), [4.2.5](#), [4.2.6](#), [4.2.7](#), [4.2.8](#) und [4.2.9](#) definierten Klassen,
- Abreißfestigkeit: die nach [4.3.3](#) definierten Klassen,
- Spaltzugfestigkeit: die nach [4.3.4](#) definierten Klassen,
- sonstige Festbetoneigenschaften: die nach [4.3.5](#), [4.3.6](#), [4.3.7](#), [4.3.8](#) und [4.3.9](#) definierten Klassen,
- Höchstchloridgehalt: die in [Tabelle 10](#) definierte Klasse, zB Cl 0,20 [vergleiche 5.2.7](#),
- Nennwert des Grstkorns der Gesteinskörnung (Gesamtsieblinie): der Wert D_{max} , wie in [4.2.2](#) definiert, zB $D_{max}22$, in [Österreich zB GK 22](#),
- Rohdichte: die Klassenbezeichnung nach [Tabelle 9](#) oder der Grenzwert, zB D1,8,
- Konsistenz: durch die nach [4.2.1](#) definierte Klasse oder durch den Zielwert und das Verfahren,
- Festigkeitsentwicklung: die nach [7.2](#) und in [Tabelle 12](#) definierte Klasse, zB EM.

12 Empfohlene Betonsorten

12.1 Auswahlkriterien

Durch Verwendung einer möglichst geringen Anzahl von Betonsorten bei einem Bauvorhaben wird die Gefahr von Verwechslungen verringert und die Kontrolle optimiert.

Treten chemische Angriffe auf den Beton auf, ist stets zu prüfen, ob ein gegen schwachen chemischen Angriff beständiger Beton ausreichend ist, oder ob die entsprechenden schärferen Umweltklassen XA2 bzw. XA3 erforderlich sind.

Die mit den empfohlenen Betonsorten festgelegten möglichen Belastungen durch die einzelnen Umweltklassen sind auf Grund der jeweils höchsten Anforderung – die als Auswahlkriterium für die Betonsorte angegeben ist – in der Betonzusammensetzung abgedeckt, im Allgemeinen auch die angegebene Festigkeitsklasse. Wenn möglich, ist es daher auch zweckmäßig, den Bauteil mit der bei der Betonsorte angegebenen Festigkeitsklasse zu planen.

¹⁰⁾ Nach dem international anerkannten Lnderschlssel für Kraftfahrzeug-Kennzeichen. Der Abkürzung des Lndernamsens dürfen weitere Informationen bezüglich der Regelungen hinzugefügt werden.

Die tatsächlichen Umwelteinwirkungen sind in ihrer Auswirkung auf die Beständigkeit des Betons prüftechnisch nur sehr bedingt simulierbar. 5.3.2 legt daher fest, dass die Anforderungen über die in der ÖNORM geregelte Betonzusammensetzung (Frischbetonprüfung) nachzuweisen sind und nur dann über Festbetonprüfungen (zB Frostprüfung, Prüfung der Wassereindringtiefe), wenn dies vorab in der Ausschreibung vereinbart wurde. Ein Nachweis der Beständigkeit gegen Umwelteinwirkungen über Festbetonprüfungen an Betonzusammensetzungen, die nicht **Tabelle NAD 10** entsprechen, liegt daher im Verantwortungsbereich des Planers.

Soweit möglich, wird die Verwendung nachstehender Betonsorten in der Konsistenz F45 oder weicher (für UB1 und UB2 F59 oder weicher) empfohlen. Die vom Planer auszuschreibende Konsistenz entspricht der zulässigen Mindestkonsistenz; weichere Konsistenzen sind bei der Ausführung dann zulässig, wenn sie vom Hersteller angegeben werden und die Erstprüfung für diese Konsistenz durchgeführt wurde. Wird keine Konsistenz ausgeschrieben, gilt gemäß 5.4.1 die Konsistenz F45 für UB1 und UB2 F59.

Das auszuschreibende Größtkorn ist laut Planung gemäß Überdeckung und Mindestabstand der Bewehrung festzulegen. Wird kein Größtkorn ausgeschrieben, gilt gemäß 5.4.4 Größtkorn GK 22.

Bei Planung anderer Betonsorten ist zeitgerecht die Möglichkeit ihrer Verfügbarkeit zu prüfen.

12.2 Betonsorte geeignet für Unterlags- und Füllbeton

Folgende Betonsorte ist geeignet:

- X0 (A).

12.3 Betonsorten geeignet für Bauteile ohne Bewehrung und/oder eingebettete Metallteile und mit ausschließlich statischer und/oder dynamischer Einwirkung

Folgende Betonsorten sind geeignet:

- C16/20/X0 (A),
- C20/25/X0 (A),
- C25/30/X0 (A),
- C30/37/X0 (A).

12.4 Betonsorten geeignet für Bauteile mit Bewehrung und/oder eingebettete Metallteile und mit ausschließlich statischer und/oder dynamischer Einwirkung

Folgende Betonsorten sind geeignet:

1) Trocken oder dauernd nass:

- C20/25/XC1(A),
- höhere Festigkeitsklassen nach (2);

2) wechselnd feucht:

- C20/25/XC2 (A),
- C25/30/XC2 (A),
- C30/37/XC2 (A).

ÖNORM B 4710-1:2007

12.5 Betonsorten geeignet für wasserundurchlässige Bauteile mit statischer und/oder dynamischer Einwirkung

Folgende Betonsorten sind geeignet:

- 1) Wasserdruckhöhe bis 10 m (unter der Frostgrenze bei chemisch nicht angreifendem Grundwasser):
 - C20/25/XC3 (A) (Kurzbezeichnung C20/25/B1),
 - höhere Festigkeitsklassen gemäß 12.5(2) oder 12.6;
- 2) Wasserdruckhöhe über 10 m:
 - C25/30/XC4/XD2/XF1/XA1L/SB (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B4).

12.6 Betonsorten geeignet für umweltbelastete Bauteile mit statischer und/oder dynamischer Einwirkung

Folgende Betonsorten sind geeignet:

- 1) Außen liegende Bauteile, Bauteile im Grundwasser (schwach lösend), Schwimmbäder:
 - C25/30/XC3/XD2/XF1/XA1L/SB (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B2);
- 2) Wasserbauten, annähernd waagrechte außen liegende Bauteile:
 - C25/30/XC3/XD2/XF3/XA1L/SB (A) (Kurzbezeichnung C25/30/B3);
- 3) Abwasseranlagen:
 - C25/30/XC4/XD2/XF3/XA2L/XA2T/SB (A) (Kurzbezeichnung C25/30/B6/C₃A-frei),
 - C40/50/HL-SW (siehe 4.3.7);
- 4) Taumittelhaltigem Sprühnebel ausgesetzte Bauteile:
 - C25/30/XC4/XD2/XF2/XA1L/SB (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B5);
- 5) Taumittel direkt ausgesetzte Bauteile:
 - C25/30/XC4/XD3/XF4/XA1L/SB (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B7).

Werden bei Betonsorten gemäß (4) Festigkeitsklassen über C35/45 und bei Betonsorten gemäß (5) Festigkeitsklassen über C30/37 aus konstruktiven Gründen benötigt, sind im Allgemeinen andere Betonsorten (zB Hochleistungsbeton, der Mikrosilica enthält, C35/45/HL-B) bei Erfordernis mit Nachweis der Frost-Taumittel-Beständigkeit am erhärteten Beton vorzusehen.

12.7 Betonsorten geeignet für Tiefgründungen

Folgende Betonsorten sind geeignet:

- 1) Unter der Frostgrenze bei nicht chemisch angreifendem Grundwasser:
 - a) Schlitzwände (gemäß ÖNORM EN 1538), Bohrpfähle im Trockenen (gemäß ÖNORM EN 1536):
 - C 25/30/XC3/UB1 (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B8);
 - b) Bohrpfähle im Wasser oder mit Stützflüssigkeit (gemäß ÖNORM EN 1536):
 - C 25/30/XC3/UB2 (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B9);

- 2) über der Frostgrenze und/oder bei schwach angreifendem Grundwasser (lösend):
 - a) Schlitzwände (gemäß ÖNORM EN 1538), Bohrpfähle im Trockenen (gemäß ÖNORM EN 1536):
 - C25/30/XC3/XD2/XF1/XA1L/UB1 (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B10);
 - b) Bohrpfähle im Wasser oder mit Stützflüssigkeit (gemäß ÖNORM EN 1536):
 - C25/30/XC3/XD2/XF1/XA1L/UB2 (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B11);
- 3) angreifendes Grundwasser (treibend):
 - a) Schlitzwände (gemäß ÖNORM EN 1538):
 - C25/30/XC3/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB1/C₃Afrei (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B10/C₃A-frei);
 - b) Bohrpfähle im Wasser oder mit Stützflüssigkeit (gemäß ÖNORM EN 1536):
 - C25/30/XC3/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB2/C₃Afrei (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B11/C₃A-frei);
- 4) Schlitzwände (gemäß ÖNORM EN 1538) in schwach angreifendem Grundwasser bei Wasserdrücken über 10 m und/oder über der Frostgrenze:
 - C25/30/XC4/XD2/XF1/XA1L/UB1 (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B12);
- 5) Schlitzwände (gemäß ÖNORM EN 1538) in schwach angreifendem Grundwasser (treibend) bei Wasserdrücken über 10 m und/oder über der Frostgrenze:
 - C25/30/XC4/XD2/XF1/XA1L//XA1T/UB1/C₃Afrei (A) (Kurzbezeichnung: C25/30/B12/C₃A-frei).

12.8 Betonsorten für landwirtschaftliche Anwendungen

Folgende Betonsorten sind geeignet:

- 1) Bauteile im Innenbereich von Gebäuden, die nicht durchfeuchtet werden, fallweise aber dem Frost ausgesetzt sind, zB Böden, Wände, Decken in Warmställen, Hoftankstellen in Hallen, beschichtete Futtertröge und beschichtete Fressstreifen im Innenbereich: C25/30/B2.
- 2) Bauteile in einer chemisch schwach lösenden Umgebung ohne Frosteinwirkung, zB Bodenplatten von Güllebehältern und Güllekanälen: C25/30/B2.
- 3) Bauteile in einer chemisch schwach lösenden und treibenden Umgebung ohne Frosteinwirkung, zB Güllekanäle in Warmställen: C25/30/B2/C₃A-frei.
- 4) Bauteile im Innen- oder Außenbereich, die fallweise durchfeuchtet werden und dem Frost ausgesetzt sind, zB Wände, Stützen und Decken in Kaltställen, Verkehrsflächen und Hoftankstellen im Freien ohne Taumittleinwirkung: C25/30/B3.
- 5) Bauteile in einer chemisch schwach lösenden Umgebung mit Frosteinwirkung, zB Wände von offenen Güllebehältern: C25/30/B3.
- 6) Bauteile in einer chemisch schwach lösenden und treibenden Umgebung mit Frosteinwirkung, zB Güllebehälter mit Deckel im Freien (geschlossene Güllebehälter), Güllekanäle in Kaltställen : C25/30/B3/C₃A-frei
- 7) Bauteile, die im stark durchfeuchteten Zustand dem Frost ausgesetzt sind, wobei zusätzlich mit einer Taumittelwirkung zu rechnen ist, zB Stallböden in Kaltställen und Auslauflächen, Festmist-Düngerstapelflächen: C25/30/B5.
- 8) Bauteile, die einer chemisch schwach lösenden Umgebung ausgesetzt sind, zB Gärfutterbehälter, Futtertröge mit Fressstreifen im Freien. Diese Bauteile sind zusätzlich durch geeignete Anstriche oder Beschichtungen zu schützen: C25/30/B5.

ÖNORM B 4710-1:2007

- 9) Bauteile, die einer chemisch schwach lösenden und treibenden Umgebung und im durchfeuchteten Zustand dem Frost ausgesetzt sind, zB Decken von Güllebehälter als Festmist-Düngerstapelflächen: C25/30/B5/ C₃A-frei.
- 10) Bauteile, die einer stark chemischen angreifenden Umgebung ausgesetzt sind, zB Bauteile in Biogasanlagen. Diese Bauteile sind zusätzlich durch geeignete Beschichtungen oder Auskleidungen zu schützen: C25/30/B6/C₃A-frei (mit Hüttensand und/oder Flugasche).
- 11) Bauteile, die einer Frostbelastung mit Taumittel bei hoher Wassersättigung ausgesetzt sind, zB Verkehrsflächen: C25/30/B7.

Allfällige zusätzliche Belastungen (zB mechanische Beanspruchungen, chemische Angriffe durch Mineraldünger) sind durch zusätzliche Anforderungen an den Beton oder zusätzliche Schutzmaßnahmen abzudecken.

12.9 Betonsorten für die Beaufschlagung mit Treibstoffen und sonstigen Mineralölen

Zur Sicherstellung der erforderlichen Undurchlässigkeit und Beständigkeit (zB für Auffangwannen, Verkehrsflächen, Garagenböden) sind die Betonsorten B2 bis B7 geeignet, die Auswahl hat nach den sonstigen Umweltbelastungen zu erfolgen.

12.10 Betonsorten für monolithische Bodenplatten für Industrieböden gemäß ÖNORM B 2211

Folgende Betonsorten sind geeignet:

- 1) In Innenräumen ohne Anforderungen an den Verschleiß: C25/30/B2/ohne künstliche Luftporen.
- 2) In Innenräumen mit Anforderungen an den Verschleiß: C25/30/B2/XM2/ohne künstliche Luftporen.
- 3) Der Außenluft direkt ausgesetzte Anlagen ohne Frost-Taumittel-Angriff: C25/30/B3/XM2. Die Verwendung von Einstreumaterial und die Verwendung von Flügelglättern u. dgl. sind nicht zulässig.
- 4) Der Außenluft direkt ausgesetzte Anlagen mit Frost-Taumittel-Angriff: C25/30/B7/XM2. Die Verwendung von Einstreumaterial und die Verwendung von Flügelglättern u. dgl. sind nicht zulässig.

13 Betonkurzbezeichnung für Klasseneinteilung nach häufigen Umweltbeanspruchungen

Zur Vereinfachung der Betonsortenbezeichnung enthält [Tabelle NAD 16](#) Kurzbezeichnungen für empfohlene Betonsorten, die die empfohlenen Betonsorten nach [Abschnitt 12](#) abdecken.

Tabelle NAD 16 — Betonkurzbezeichnung und damit abgedeckte Umweltklassen

Kurzbezeichnung	Abgedeckte Umweltklasse	W/B-Wert	Luftgehalt in %
B1	XC3 (A)	0,60	–
B2	XC3/XD2/XF1/XA1L/SB (A)	0,55	–
B3	XC3/XD2/XF3/XA1L/SB (A)	0,55	2,5 bis 5,0
B4	XC4/XD2/XF1/XA1L/SB (A)	0,50	–
B5	XC4/XD2/XF2/XA1L/SB (A)	0,50	2,5 bis 5,0
B6 ^a /C ₃ A-frei	XC4/XD2/XF3/XA2L/XA2T/SB (A)	0,45	2,5 bis 5,0
B7	XC4/XD3/XF4/XA1L/SB (A)	0,45	4,0 bis 8,0
B8	XC3/UB1(A)	0,60	–
B9	XC3/UB2 (A)	0,60	–
B10	XC3/XD2/XF1/XA1L/UB1(A)	0,55	–
B10/C ₃ Afrei	XC3/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB1/C ₃ Afrei (A)	0,55	–
B11	XC3/XD2/XF1/XA1L/UB2 (A)	0,55	–
B11/C ₃ Afrei	XC3/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB2/C ₃ Afrei (A)	0,55	–
B12	XC4/XD2/XF1/XA1L/UB1(A)	0,50	–
B12/C ₃ Afrei	XC4/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB1/C ₃ Afrei	0,50	–
HL-SW	XC4/XD3/XF3 ^b /XA3L ^c /XA3T ^c	0,34	–
HL-B	XC4/XD3/XF4 (A)	0,34	4,0 bis 8,0

^a Gesteinskörnung ≤ 4 mm mit CO₂-Gehalt ≤ 15 %

^b XF2 und XF4 bei Einhaltung der für die Expositionsklasse entsprechenden Anforderungen an L300 und AF gemäß [Tabelle NAD 10](#)

^c siehe 4.3.7.

Mit den Kurzbezeichnungen B1 bis B12 und HL-SW, HL-B sind gemäß [Tabelle NAD 16](#) die W/B-Werte und Luftgehalte für Größtkorn 22 mm für diese Betone festgelegt. Die Zementauswahl hat gemäß [Tabelle NAD 10](#), jene der Gesteinskörnungen gemäß [Tabelle NAD 4](#) und [Tabelle NAD 6](#) zu erfolgen. Auf Grund der [Tabelle NAD 10](#) ist angegeben, welche Umweltklassen hierdurch abgedeckt werden (nachzuweisen ist daher nur der W/B-Wert und der Luftgehalt). Ist die Auswahl der Zemente gemäß [Tabelle NAD 10](#) nicht freigestellt, muss der Zement (zB C₃A-frei) zusätzlich angegeben werden; d. h. B6 ohne Angabe von C₃A-frei bedeutet, dass dieser Beton ohne C₃A-freien Zement hergestellt werden kann und die Anforderung XA2T nicht erfüllt.

Diese Kurzbezeichnungen sollten bei den Angaben in der Leistungsbeschreibung gemäß [6.2.1](#) und den Angaben gemäß [7.3](#) verwendet werden.

14 Einbau des Betons

14.1 Allgemeines

Der Einbau des Betons liegt im Verantwortungsbereich des Verwenders (siehe [3.1.67](#)) und ist nicht Gegenstand eines Konformitätsnachweises des Herstellers.

Der Verwender muss den Einsatz von zuverlässigen Führungskräften und Fachpersonal, die bei der Betonverwendung ausreichende Qualifikation und Erfahrungen nachweisen können, sicherstellen.

ÖNORM B 4710-1:2007

14.2 Förderung von Beton

14.2.1 Allgemeines

Beim Fördern auf der Baustelle darf der Beton keine nachteiligen Veränderungen erfahren, d. h. er darf sich nicht entmischen, nicht austrocknen oder durch Niederschläge verwässert werden, zu sehr abkühlen oder sich zu stark erwärmen. Er muss außerdem rasch genug zur Einbaustelle gebracht werden, damit er innerhalb der Verarbeitungszeit gemäß 14.3.2 eingebaut und verdichtet werden kann.

14.2.2 Förderung mit Rutsche

Neigung und Länge der Rutsche sind auf die Betonsorte abzustimmen, insbesondere zur Vermeidung einer Entmischung des Betons.

14.2.3 Förderung mit Kran und Kübel

Die Kübelbauart ist auf Konsistenz und Größtkorn abzustimmen, damit sich insbesondere der Kübel entleeren lässt und der Beton sich nicht entmischt.

14.2.4 Förderung mit Förderbändern (auf Fahrmischern bzw. Förderbandkran)

Um die Gefahr der Entmischung beim Transportieren und besonders beim Abrollen vom Förderband zu vermeiden, ist am Ende des Förderbandes, bei höheren Förderbandgeschwindigkeiten, der Beton über ein Abstreifblech und einen Trichter der Einbaustelle zuzuführen.

14.2.5 Förderung mit Pumpe

Bei der Verwendung von Pumpbeton sind die Pumpentype, der verwendete Durchmesser der Rohre und/oder Schläuche und die Art der Leitungslegung sowie die Leitungslänge und die Betonsorte aufeinander abzustimmen. Insbesondere die Konsistenz und der Luftgehalt müssen so gewählt werden, dass die vorgegebenen Grenzwerte am Ende des Pumpvorganges eingehalten werden. Pumpleitungslängen über 50 m sind vorab dem Hersteller bekanntzugeben.

Hochleistungsbeton (HL-SW-Beton bzw. HL-B-Beton) sollte vorrangig durch Pumpen in die Schalung eingebracht werden. Der Zielwert des Ausbreitmaßes vor der Pumpe muss mindestens 48 cm betragen.

14.2.6 Andere Förderverfahren

Bei anderen Förderverfahren sind die generellen Anforderungen einzuhalten und die entsprechenden ÖNORMEN zu berücksichtigen.

14.3 Einbau und Verdichtung

14.3.1 Vorbereiten für das Betonieren

Die Anordnung der Betonieröffnungen und Rüttelgassen sowie die Größe der Betonierabschnitte sind im Allgemeinen gemeinsam von Planer und Verwender festzulegen.

Vor dem Betonieren müssen Schalung, Bewehrung, Untergrund u. dgl. sauber sein. Eis, Schnee oder Abfälle aus der Bearbeitung des Bauteiles, wie zB Nägel zur Fixierung der Bewehrung an der Schalung, Bindedraht, Holzspäne u. dgl. sind zu entfernen.

Eventuell vorhandene Fugenbänder müssen entsprechend befestigt sein. Unmittelbar vor dem Einbau des Betons ist vor allem im Bereich der Fugenbänder auf Sauberkeit zu kontrollieren.

14.3.2 Verarbeitungszeit

Der Beton ist nach dem Mischen so rasch wie möglich einzubauen und zu verdichten. Angesteifter Beton oder Beton, der die geforderte Konsistenz nicht mehr aufweist und daher mit den vorhandenen Verdichtungsgeräten nicht mehr vollständig verdichtbar ist, darf nicht verarbeitet werden. Der Einbau (einschließlich der Verdichtung) muss spätestens 105 Minuten nach Zugabe des Wassers im Werk beendet sein, wenn keine verlängerte Verarbeitungszeit gemäß 4.2.6 vereinbart wurde. Die jeweilige Verarbeitungszeit ist bei der Erstprüfung sowie bei Konformitäts- und Identitätsprüfungen nachzuweisen.

Bei Tragwerken, bei denen die Betonierung länger als 3 Stunden andauert und/oder die Rüstung durch die abschnittsweise Betonierung allfälligen Verformungen (zB durch Durchbiegungen der Rüstträger, Setzungen des Untergrundes) unterworfen ist, ist der Beton gemäß 4.2.7 so zu verzögern, dass eine annähernd gleichzeitige Erhärtung ermöglicht wird. Andernfalls ist mit Gefügestörungen des jungen Betons und/oder einem Loslösen der Bewehrung vom Beton zu rechnen.

14.3.3 Einbau

Die Betoneinbringung hat vorzugsweise mit den in 14.2 beschriebenen Fördergeräten zu erfolgen.

Besonderes Augenmerk ist beim Einbau des Betons darauf zu richten, dass der Beton um die Bewehrung, Spannglieder, Hüllrohre, Fugenbänder und Einbauteile sowie in Schalungsecken so eingebracht wird, dass sich keine Hohlräume bilden. Die erforderlichen Überdeckungen der Bewehrung oder anderen eingebetteten Metals sind in ÖNORM B 1992-1-1 geregelt. Erforderlichenfalls ist im Anschlussbereich anstatt GK 22 und größerer Beton mit GK 16 und/oder mit weicherer Konsistenz als der darauf folgende Beton zu verwenden. Geringe Farbunterschiede sind dadurch möglich.

Die Betoniergeschwindigkeit im Betonierabschnitt ist in Abhängigkeit von den statischen Gegebenheiten und der Höhe der gewählten Schalung sowie der Betonkonsistenz so zu wählen, dass der zulässige Frischbetondruck (bei Serienschalungen häufig 60 kN/m²) nicht überschritten wird. In Abhängigkeit von der Wandhöhe und dem um etwa 5 Stunden zeitversetzten Abklingen des Schalungsdruckes liegen somit die üblichen Betoniergeschwindigkeiten zwischen 0,5 m/h und 2,5 m/h.

Wird in Lagen betoniert, darf die Lagendicke 50 cm nicht überschreiten.

Die Fallhöhe (Abstand der Austrittsöffnung des Betons vom Betonspiegel) darf nicht größer als 1,5 m sein. Bei größeren Abständen als 1,5 m sind Schüttrohre bzw. flexible Schüttschläuche zu verwenden, die knapp über dem Einbauort enden, oder andere Einbauverfahren zu wählen. Bei Betonpumpen ist zur Vermeidung von zu großen Falllängen in der Pumpleitung zusätzlich am Schlauchende eine Betonbremse vorzusehen.

14.3.4 Einbau von Beton für Bohrpfähle und Schlitzwände

Es gelten ÖNORM EN 1536 und ÖNORM EN 1538.

ANMERKUNG Damit beim Ziehen des Mantelrohres der Bewehrungskorb nicht hochsteigen kann, ist nicht nur der Ziehvorgang entsprechend durchzuführen, sondern auch eine entsprechende Betonzusammensetzung und Ausbildung der Bewehrungskörbe nötig.

14.3.5 Einbau von Beton unter Wasser

Unterwasserbeton (UB1) ist mit Rohren oder Schläuchen einzubringen. Deren Ende muss immer im zuletzt eingebrachten Frischbeton einbinden, da sonst eine Entmischung (Auswaschung des Zementleimes) des eingebauten Betons auftritt.

Der Betonierungsvorgang darf nicht unterbrochen werden. Innerhalb des Betonierabschnittes muss das Wasser ruhig stehen.

Bei Wassertiefen bis zu 1 m darf plastischer Beton für wenig beanspruchte Bauteile (zB Bodenausschlüngen) durch vorsichtiges Vortreiben in natürlicher Böschung eingebracht werden, wenn die Schüttstelle für das Vortreiben über dem Wasserspiegel liegt.

ÖNORM B 4710-1:2007

Bei Wasserströmungen oder beim Einbau unter Wasser im freien Fall muss der Beton mit geeigneten Zusatzmitteln und/oder Zusatzstoffen hergestellt werden. Hierbei sind die Verarbeitungsrichtlinien des Zusatzmittelherstellers zu beachten.

14.3.6 Verdichten

14.3.6.1 Allgemeines

Die Art der Verdichtung ist der Konsistenz und der Verwendung des Betons anzupassen.

Beton der Konsistenzklasse F59 ist nicht durch Rütteln sondern im Allgemeinen durch Stochern zu verdichten. Beton für Bohrpfähle und Schlitzwände wird durch die Auflast verdichtet.

Bei den Konsistenzklassen F66 und F73 ist im Regelfall keine gesonderte Verdichtung erforderlich.

Die Wirkungsbereiche der Verdichtungsgeräte müssen einander in lotrechter und waagrechter Richtung überschneiden.

Ist mit einer Rissbildung im frischen Beton zu rechnen (große Betonierhöhen, blutgefährdete Betone), sollte der Beton am Ende der Verarbeitungszeit im oberen Bereich nachgerüttelt werden.

14.3.6.2 Innenrüttler

Der Frischbeton muss so beschaffen sein, dass dieser beim langsamen Herausziehen des Rüttlers dahinter zusammenfließt und kein Loch bleibt.

Wird der Beton in mehreren Schichten „frisch auf frisch“ eingebracht, so ist ab der zweiten Lage der Rüttler lotrecht und in einem Zuge durch die zu verdichtende Schüttung 10 cm bis 15 cm tief in die darunter liegende, bereits verdichtete Schicht einzuführen und nach kurzem Verweilen langsam herauszuziehen. Wenn auf Grund von Betonierunterbrechungen der Beton in der unteren Lage bereits so steif geworden ist, dass ein Nachrütteln nicht mehr möglich ist (die laufende Rüttelflasche kann durch ihre Eigenmasse nicht mehr in den Beton eindringen und ihn verflüssigen), ist eine Arbeitsfuge auszubilden.

Wird der Beton bei zB hohen Wänden ohne Unterbrechung eingebracht, so muss der Rüttler im Beton bleiben und mit dem Schütten hochgezogen werden.

Bei geneigten Flächen ist mit dem Rütteln im Bereich der größten Schichtdicke zu beginnen.

Luftporenbeton darf nur so lange gerüttelt werden, als es zum Erlangen eines geschlossenen Gefüges zum Austreiben größerer Luftblasen unbedingt notwendig ist.

14.3.6.3 Schalungsrüttler

Die Rüttler und die Schalung sind so zu dimensionieren und zu verteilen, dass der Beton in der planmäßigen Dicke einwandfrei verdichtet werden kann.

Bei lageweisem Einbau ist die Schütthöhe auf die Konsistenz abzustimmen und sollte bei F45 in der Regel bei horizontaler Fertigung 20 cm und bei vertikaler Fertigung 50 cm, abhängig von den Kennwerten des Rüttlers und der Beschaffenheit des Betons, nicht überschreiten.

14.3.6.4 Oberflächenrüttler

Oberflächenrüttler (Rüttelbohlen oder Rüttelplatten) eignen sich zum Verdichten von mäßig dicken, waagrecht oder schwach geneigten Betonflächen.

Im Allgemeinen können mit leichten Geräten Schichtdicken bis zu 15 cm verdichtet werden. Ist die Gesamtdicke des Bauteils größer als der Wirkungsbereich des Rüttlers, ist der Beton entweder in mehreren Lagen einzubringen und zu verdichten, oder es ist mit Hilfe von Innenrüttlern der untere Bereich zusätzlich zu verdichten.

14.3.7 Arbeitsfugen

Als Arbeitsfugen gelten Grenzen zwischen Betonierabschnitten, bei denen der frische Beton nach Ende der Verarbeitungszeit und beginnender Anfangserhärtung des vorher eingebrachten Betons eingebaut wird. Arbeitsfugen sind rechtzeitig vom Planer, nach Möglichkeit gemeinsam mit dem Verwender, so festzulegen und auszubilden, dass die auftretenden Beanspruchungen durch äußere Lasten sowie Temperatur, Schwinden und Kriechen und sonstige Einwirkungen einwandfrei übertragen werden können.

Im Falle von Sichtbeton müssen Arbeitsfugen auch den optischen Anforderungen entsprechen.

Dazu sind vom Planer Art und Gestalt der Arbeitsfugen festzulegen.

Es muss für einen ausreichend festen und dichten Zusammenschluss der Betonschichten gesorgt werden. Die Anschlussfläche ist zu reinigen und vor dem Betonieren des anschließenden Abschnittes anzufeuchten. Ist eine Abreißfestigkeit $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ erforderlich (ist vom Planer festzulegen), ist die Anschlussfläche durch entsprechende Maßnahmen aufzurauen, (zB Wasserstrahlen mit Druck über 600 bar). Vor dem Einbringen des frischen Betons darf auf dem älteren Beton kein Wasser mehr stehen; seine Oberfläche darf nur matt-feucht sein.

Beim Anschlussbeton ist [14.3.3](#) zu beachten.

14.4 Betonieren bei kühler und heißer Witterung

14.4.1 Betonieren bei kühler Witterung

Von den Innenflächen der Schalungen und von den Stahleinlagen sind Schnee und Eis zu entfernen. Der Frischbeton darf keine gefrorenen Klumpen oder Eisstücke enthalten und darf auf durch Frost geschädigten Beton sowie auf gefrorenem Beton nicht aufgebracht werden; bei gefrorenem Untergrund sind entsprechende Maßnahmen erforderlich.

Der Beton muss bei Lufttemperaturen an der Einbaustelle ab $+3 \text{ }^\circ\text{C}$ beim Einbringen eine Mindesttemperatur von $+5 \text{ }^\circ\text{C}$ aufweisen. Bei einer Lufttemperatur an der Einbaustelle von unter $+3 \text{ }^\circ\text{C}$ muss der Beton beim Einbringen eine Mindesttemperatur von $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ haben. In beiden Fällen sind auch entsprechende Maßnahmen auf dem Bauwerk vorzusehen. Ist bei Transportbeton an der Übergabestelle eine andere Frischtemperatur erforderlich, ist dies zwischen dem Betonverarbeiter und dem Betonhersteller zu vereinbaren. Tiefere Frischbetontemperaturen und Frischbetontemperaturen über $27 \text{ }^\circ\text{C}$ (vergleiche [5.2.8](#)) an der Einbaustelle sind nur in Verbindung mit einer Erstprüfung und sonstigen Maßnahmen beim Betonieren zugelassen. Andere Maßnahmen, wie die Erhöhung des Zementgehaltes bis zu 50 kg/m^3 bzw. die Verwendung von Zement mit rascherer Wärmeentwicklung, sind ohne neuerliche Erstprüfung möglich, wenn dies vorher vereinbart wurde.

Wird Zugabewasser mit einer Temperatur über $+60 \text{ }^\circ\text{C}$ verwendet, ist es mit den Gesteinskörnungen zu mischen, bevor das Bindemittel beigegeben wird.

Junger Beton nimmt bei einmaligem Durchfrieren keinen Schaden, wenn er vor dem Durchfrieren bereits einen ausreichenden Hydratationsgrad (Druckfestigkeit $\geq 5,0 \text{ N/mm}^2$ – Gefrierbeständigkeit) erreicht hat. Die Zeit bis zum Erreichen der Gefrierbeständigkeit wird als Schutzzeit bezeichnet. In dieser Zeit hat der Betonverwender dafür zu sorgen, dass die Betontemperatur an der Oberfläche nicht unter $+3 \text{ }^\circ\text{C}$ absinkt.

Bei Gefahr wiederholter Frost-Tau-Wechsel ist auch nach Erreichen der Gefrierbeständigkeit sicherzustellen, dass der Beton nicht durchfeuchtet wird.

Zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen sind bei Lufttemperaturen unter $+3 \text{ }^\circ\text{C}$ die Temperatur des Frischbetons beim Einbringen in die Schalung und die Betontemperatur an der Oberfläche während der Schutzzeit zu messen.

ÖNORM B 4710-1:2007**14.4.2 Betonieren bei heißer Witterung**

Bei Lufttemperaturen mit einer Tagesspitze von +28 °C und darüber sind besondere Maßnahmen vorzusehen, wie zB

- Auswahl entsprechender Betonzusammensetzungen mit möglichst geringer Wärmeentwicklung,
- Kühlen des Frischbetons (zB durch Scherbeneis oder Stickstoff oder Kühlung der Ausgangsstoffe),
- Kühlen des Bauteils (zB durch Wahl einer hellen Schalung, Berieselung des Bauteils zur Nutzung der Verdunstungskälte, Vornässen der Bewehrungseisen, Aufbringen von Verdunstungsschutz auf frei liegende Betonoberflächen, Schutz der Bauteile vor direkter Sonneneinstrahlung),
- entsprechende Einbaumaßnahmen (zB wassergekühlte Pumpleitungen, zügiger Einbau, eventuell Verzögerung des Frischbetons zur Vermeidung von Arbeitsfugen, Abdecken der Betonoberflächen mit hellem Vlies),
- Betonieren in den Nachmittags- und Abendstunden (geringere Temperaturerhöhung während der Nachtstunden).

Bei der Wärmeentwicklungsklasse W40 ist bei einem Mittelwert aus höchster und niedrigster Tagestemperatur von über 19 °C zur Vermeidung von zu hohen Bauteiltemperaturen bei der Erhärtung der Bauteil bis nach Erreichen der Höchsttemperatur, mindestens aber 72 Stunden lang, durch ein dauerndes Berieseln der Betonoberfläche mit Wasser zu kühlen. Die Berieselung hat mit Beginn der Anfangserhärtung (gemäß 5.4.10) zu erfolgen.

14.5 Nachbehandlung

Die Nachbehandlung von jungem Beton dient

- dem Schutz gegen vorzeitiges Austrocknen der Oberfläche,
- der Verhinderung von zu starkem Abkühlen oder Erwärmen der Oberfläche,
- der Verhinderung von raschen Temperaturänderungen an der Oberfläche.

Das Ziel ist ein dichtes Gefüge und eine rissarme Betonoberfläche, daher ist der Beton bis zum genügenden Erhärten gegen schädigende Einflüsse aller Art zu schützen. Die Nachbehandlung kann beispielsweise durch Feuchthalten, Abdecken mit Folien bzw. Bauschuttmatten, Aufsprühen von flüssigen Nachbehandlungsmitteln oder Belassen der Schalung erfolgen.

Nachbehandlungsmittel müssen RVS 11.06.42 entsprechen. Das Nachbehandlungsmittel ist in einem mindestens zweimaligen Sprühauftrag mit einer der Zulassungsprüfung laut RVS entsprechender Gesamtmasse aufzubringen. Damit bei geneigten und lotrechten Flächen das Nachbehandlungsmittel nicht abrinnt, sind tixotrope Mittel zu verwenden. Wenn keine optischen Bedenken bestehen, werden bunt eingefärbte Mittel empfohlen.

Die in [Tabelle NAD 17](#) festgelegten Mindest-Nachbehandlungszeiten gelten für mittlere Tagestemperaturen von über +12 °C. Tage mit einer mittleren Tagestemperatur zwischen +5 °C und +12 °C dürfen nur als 0,7 Tage, solche mit einer mittleren Tagestemperatur zwischen 0 °C und +5 °C nur als 0,3 Tage in Rechnung gestellt werden.

Tabelle NAD 17 — Mindest-Nachbehandlungszeiten

Zulässige Betonsorte	Mindestdauer der Nachbehandlung bei Festigkeitsentwicklungsklasse ^a			
	ES	EM	EL	E0
X0	12 h	12 h	24 h	2 Tage
sämtliche Festigkeitsklassen, XC1, XC2, XC3, XF1, XA1, XM1	2 Tage	3 Tage	4 Tage	7 Tage
alle anderen Betonsorten	3 Tage	7 Tage	10 Tage ^b	14 Tage

^a siehe [Tabelle 12](#)
^b stets bei HL-SW und HL-B

Auch nach der Mindest-Nachbehandlungszeit darf der Beton nur langsam austrocknen. Die Austrocknungsgefahr ist besonders groß, wenn der Beton wärmer als die Luft ist. Zur Vermeidung von größeren Temperaturgradienten sind bei massigen Bauteilen entsprechende Maßnahmen vorzusehen, vor allem aber ist die Nachbehandlungszeit zu verlängern.

Nach Ende der Mindest-Nachbehandlungszeiten gemäß [Tabelle NAD 17](#) darf Beton im Allgemeinen, unter Berücksichtigung der Regelung über die Lufttemperatur, den laut Betonsorte vorgesehenen Expositionsklassen ausgesetzt werden. Bei XF4 ist, ohne gesonderten Nachweis, eine Nachbehandlungszeit von mindestens 7 Tagen erforderlich.

14.6 Ausschalen

14.6.1 Allgemeines

Mit dem Ausschalen und Entfernen der Rüstung darf erst dann begonnen werden, wenn sich der verantwortliche Bauleiter davon überzeugt hat, dass der Beton eine ausreichende Festigkeit erreicht und durch Frost keinen Schaden genommen hat; es soll ruck- und zwängungsfrei erfolgen.

14.6.2 Seitliche Schalung und Rüstung

Die seitliche Schalung und Rüstung darf nach Ablauf der in [Tabelle NAD 18](#) angegebenen Fristen entfernt werden, wenn nicht die Bestimmungen gemäß [14.5](#) und [14.6.4](#) andere Fristen ergeben. Im Zweifelsfall und bei jedem Unterschreiten der in [Tabelle NAD 18](#) angegebenen Fristen ist durch eine Erhärtungsprüfung nachzuweisen, dass der Beton eine Druckfestigkeit von mindestens 3,0 N/mm² erreicht hat. Für besondere Betonier- und Schalungsmethoden, wie zB Bodenfertiger und Gleitschalungen, können hievon abweichende Bestimmungen erforderlich sein.

14.6.3 Tragende Schalung und Rüstung

Die die Last des erhärteten Betons ableitende, also tragende Schalung und Rüstung darf, wenn nicht [14.6.4](#) gilt, nach Ablauf der in [Tabelle NAD 19](#) angegebenen Fristen entfernt werden.

14.6.4 Verlängerung und Verkürzung der Ausschalfristen

Folgende Festlegungen sind zu berücksichtigen:

- 1) Die [Tabelle NAD 18](#) und die [Tabelle NAD 19](#) gelten für eine mittlere Tagestemperatur zwischen +12 °C und +20 °C. Als mittlere Tagestemperatur gilt das Mittel aus der höchsten und der niedrigsten Lufttemperatur in Bauwerksnähe.

Tage mit einer mittleren Tagestemperatur zwischen +5 °C und +12 °C dürfen nur als 0,7 Tage, solche mit einer mittleren Tagestemperatur zwischen 0 °C und +5 °C nur als 0,3 Tage und solche mit einer mittleren Tagestemperatur über +20 °C als 1,3 Tage in Rechnung gestellt werden. Die angegebenen Ausschalfristen sind um die Anzahl der Tage, an denen die mittlere Tagestemperatur unter 0 °C lag, zu verlängern.

- 2) Die angegebenen Ausschalfristen sind durch den Planer auch dann zu verlängern, wenn neben der Standsicherheit des Bauteiles andere Aspekte (zB Vermeiden hoher Kriechverformungen, Wärmeschutz des Betons) dies erfordern.
- 3) Die in [Tabelle NAD 19](#) angegebenen Fristen dürfen dann unterschritten werden, wenn durch eine Erhärtungsprüfung nachgewiesen wird, dass der Beton schon früher 80 % der für die entsprechende Festigkeitsklasse nach 28 Tagen geforderten Druckfestigkeit erreicht hat. Der Nachweis dieser Druckfestigkeit darf auch durch eine zerstörungsfreie Prüfung gemäß ÖNORM B 3303 geführt werden. Die Fristen dürfen auch dann unterschritten werden, wenn in einer statischen Berechnung nachgewiesen wird, dass mit den in der Erhärtungsprüfung erreichten Festigkeiten die nach dem Ausschalen auftretenden Lasten mit ausreichender Sicherheit getragen werden können und keine anderen Aspekte gemäß (2) maßgebend sind.

ÖNORM B 4710-1:2007**Tabelle NAD 18 — Ausschulfristen in Tagen für seitliche Schalungen bei mittleren Tages-
temperaturen von +12 °C bis +20 °C**

Festigkeitsentwicklung gemäß Tabelle 12 ^a	Betonfestigkeitsklasse			
	C8/10	C12/15	C16/20	C20/25 und höher
EL	3	2	2	1
EM	–	2	1	1
ES	–	–	1	1

^a wenn am Lieferschein des Betons nicht anders angegeben gilt Klasse EM

**Tabelle NAD 19 — Ausschulfristen in Tagen für tragende Schalungen bei mittleren Tages-
temperaturen von +12 °C bis +20 °C**

Festigkeitsentwicklung gemäß Tabelle 12 ^a	Betonfestigkeitsklasse					
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50
EL	21	20	19	17	15	–
EM	18	17	15	12	10	10
ES	14	13	12	10	8	6

^a wenn am Lieferschein des Betons nicht anders angegeben gilt Klasse EM

Anhang A

(normativ)

Erstprüfung

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält Einzelheiten für Erstprüfungen zB nach 5.2.1, 5.2.5.1, 6.1 und 9.5.

Mit der Erstprüfung muss eine Betonzusammensetzung festgestellt werden, die alle festgelegten Anforderungen an den Frischbeton und den Festbeton erfüllt (d. h. die normativen Anforderungen an die mit der Erstprüfung freizugebende Betonsorte werden nachgewiesen). Wenn der Hersteller oder der Verfasser der Festlegung eine angemessene Betonzusammensetzung auf der Grundlage vorhandener Prüfergebnisse oder von dokumentierten Langzeiterfahrungen nachweisen kann, darf dieses als Alternative zu Erstprüfungen angesehen werden.

A.2 Zuständigkeit für Erstprüfungen

Für Erstprüfungen ist bei Beton nach Eigenschaften der Hersteller, bei Beton nach Zusammensetzung der Verfasser der Festlegungen und bei Standardbeton die Normungsorganisation verantwortlich.

A.3 Häufigkeit der Erstprüfungen

Erstprüfungen müssen vor der Verwendung eines neuen Betons oder einer neuen Betonfamilie durchgeführt werden.

Erstprüfungen müssen wiederholt werden, wenn eine wesentliche Änderung entweder der Ausgangsstoffe oder der festgelegten Anforderungen eingetreten ist, die Grundlage der vorgesehenen Prüfungen waren. Sie müssen weiters wiederholt werden, wenn nicht innerhalb von 2 Jahren eine Konformitätsprüfung mit der gleichen Betonzusammensetzung durchgeführt wurde.

Eine neuerliche Erstprüfung ist nicht erforderlich (ähnliche Betonzusammensetzung):

- Änderungen der Zemente innerhalb der Festigkeitsklasse von N auf R und/oder Erhöhung der Zementfestigkeitsklasse um maximal eine Festigkeitsklasse (eine Frischbetonprüfung ist in diesem Fall durchzuführen),
- gleiche Betonausgangsstoffe (bei Änderung von Betonverflüssiger und/oder Fließmittel ist nur eine Frischbetonprüfung durchzuführen),
- bei Einhaltung der erforderlichen Vorhaltemaße:
 - Zementdosierung $\pm 15 \text{ kg/m}^3$,
 - Dosierung AHWZ $\pm 10 \text{ kg/m}^3$,
 - W/B Wert max $\pm 0,02$,
- Konsistenzänderungen bei Interpolation aus bestehenden Mischungsverhältnissen,
- GK der Gesteinskörnungen: die nächsten benachbarten GK-Klassen (zB Erstprüfung GK 22 gilt auch für GK 16 und GK 32) (eine Frischbetonprüfung ist in diesem Fall durchzuführen).

ÖNORM B 4710-1:2007

A.4 Prüfbedingungen

Im Allgemeinen müssen Erstprüfungen bei einer Frischbetontemperatur zwischen 15 °C und 22 °C durchgeführt werden.

ANMERKUNG Falls die Betonierarbeiten auf der Baustelle bei stark abweichenden Temperaturbedingungen ausgeführt werden oder falls eine Wärmebehandlung angewandt wird, sollte der Betonhersteller darüber informiert werden, damit er entsprechende Auswirkungen auf die Betoneigenschaften berücksichtigen und die Notwendigkeit zusätzlicher Prüfungen in Betracht ziehen kann.

Bei jeder Erstprüfung eines Betons müssen mindestens drei Probekörper aus jeweils drei Chargen geprüft werden. Wenn die Erstprüfung für Betonfamilien durchgeführt wird, ist die Anzahl der Chargen, aus denen Proben entnommen werden, zu vergrößern, um die Bandbreite der Zusammensetzung in der Familie abzudecken. In diesem Fall darf die Anzahl der Chargen je Betonzusammensetzung auf eine vermindert werden.

Als Festigkeit einer Charge oder Ladung gilt der Mittelwert aus den Prüfergebnissen. Als Ergebnis der Erstprüfung des Betons gilt die mittlere Festigkeit der Chargen oder Ladungen.

Die Zeit zwischen Mischen und Konsistenzprüfung sowie die Prüfergebnisse müssen aufgezeichnet werden.

Eine wesentlich größere Anzahl an Prüfungen ist notwendig, um die Zusammensetzung von Standardbeton vorzuschreiben, damit eine Erweiterung auf alle zulässigen Ausgangsstoffe, deren Anwendung auf nationaler Ebene vorgesehen ist, erfolgen kann. Die Ergebnisse der Erstprüfungen müssen bei der zuständigen Normungsorganisation hinterlegt werden.

Wird die Erstprüfung mit anderen Mischern oder Mischverfahren durchgeführt, ist die Übertragbarkeit nachzuweisen.

In diesem Fall und bei einer nachgewiesenen Dosierung aller Betonausgangsstoffe auf $\pm 1\%$ (Zusatzmittel $\pm 2\%$) des Zielwertes darf die Anzahl der Chargen auf eine vermindert werden.

Die Konsistenz bei der Erstprüfung ist so zu wählen, dass sie 10 Minuten nach Wasserzugabe zumindest der weicheren Grenze der gewählten Konsistenzklasse entspricht und nach 90 Minuten die untere Grenze der Konsistenzklasse nicht unterschreitet. Für die Konformitätsprüfung gilt jedoch **Tabelle 17**. Werden verschiedene Konsistenzklassen einer Betonsorte nur durch Änderung der Zusatzmitteldosierung hergestellt, ist der Nachweis der Anforderungen nur an der steifsten und der weichsten Konsistenzklasse durchzuführen.

Im Zuge der Erstprüfung ist nachzuweisen, nach wie vielen Minuten ein Abfall des Ausbreitmaßes um 6 cm bzw. ein Anstieg des Verdichtungsmaßes um 0,10 stattfindet. Hierbei darf zwischen dem 10 Minuten nach Wasserzugabe (bei verlängerter Verarbeitungszeit zum vereinbarten Übergabezeitpunkt) ermittelten Wert und dem 2. Messwert interpoliert oder bis 15 Minuten extrapoliert werden.

Tritt dieser Abfall vor Ende der vom Hersteller zugesicherten Zeitspanne auf, sind im Zuge der Erstprüfung entsprechende Maßnahmen festzulegen, um eine Einhaltung der vereinbarten Verarbeitbarkeit bis zum Ende dieser Frist sicherzustellen.

Bei jeder Erstprüfung ist ergänzend zur Frischbetonrohichte auch der Luftgehalt zu prüfen und festzuhalten.

Für HL-SW gilt zusätzlich: Bei vor Einsetzen der Erhärtung entschalteten Bauteilen ist (wegen des Einflusses des Herstellungsverfahrens auf die Güte) zusätzlich im Rahmen der Erstprüfung ein ergänzendes Gutachten vorzulegen. Hierzu hat eine für das Prüfverfahren gemäß **Anhang K** akkreditierte Prüfstelle nachzuweisen, dass das aus dem HL-SW-Beton hergestellte Bauteil einen bedeutend höheren Widerstand gegen lösenden Angriff hat als der Vergleichsbeton des Prüfverfahrens. Der Nachweis mit diesem Prüfverfahren ist positiv erbracht, wenn die Schädigung im Mittel der drei Bewertungsparameter (Masseverlust gebürstet, Tragfähigkeit, Fläche mit pH-Wert > 9) bei HL-SW-Beton mindestens 30 % kleiner als beim Vergleichsbeton ist.

A.5 Kriterien für die Annahme von Erstprüfungen

Für die Bewertung der Betoneigenschaften insbesondere von Frischbeton müssen die Unterschiede zwischen der Mischerart und dem Mischverfahren während der Erstprüfung und denen während der laufenden Produktion berücksichtigt werden.

Die Druckfestigkeit des Betons mit derjenigen Zusammensetzung, die für den Anwendungsfall übernommen werden soll, muss die Werte von f_{ck} nach [Tabelle 7](#) oder [Tabelle 8](#) um ein gewisses Vorhaltemaß überschreiten. Dieses Vorhaltemaß muss mindestens so sein, wie es zur Erfüllung der Konformitätskriterien nach [8.2.1](#) notwendig ist. Das Vorhaltemaß sollte ungefähr das Doppelte der erwarteten Standardabweichung sein, das heißt mindestens ein Vorhaltemaß von 6 N/mm² bis 12 N/mm² in Abhängigkeit von der Herstellungseinrichtung, den Ausgangsstoffen und den verfügbaren Angaben über die Schwankungen.

Das Kriterium für die Annahme der Erstprüfungen für Standardbeton lautet:

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 12$$

Die Konsistenz des Betons muss zum Zeitpunkt, zu dem der Beton voraussichtlich eingebracht wird, oder bei Transportbeton zum Zeitpunkt der Übergabe **und bis zum Ende der Verarbeitungszeit**, innerhalb der Grenzen der Konsistenzklasse liegen.

Bezüglich anderer festgelegter Eigenschaften muss der Beton die festgelegten Werte mit einem entsprechenden Vorhaltemaß erfüllen.

Nachzuweisende Festigkeitswerte müssen, soweit keine Anforderungen für die Erstprüfung festgelegt sind, um mindestens 20 % überschritten werden. Die für die Druckfestigkeitsklasse erforderlichen Werte sind in [Tabelle NAD 13](#) zusammengestellt.

Abreißfestigkeiten sind gemäß ÖNORM B 3303 1 cm unter der abgezogenen Oberfläche eines 20-cm-Würfels mit einem um 0,3 N/mm² über dem Wert der Abreißfestigkeitsklasse liegenden höheren Wert nachzuweisen.

Der W/B-Wert des Betons mit derjenigen Zusammensetzung, die für den Anwendungsfall übernommen wird, muss die Werte nach [Tabelle NAD 10](#) um ein ausreichendes Vorhaltemaß unterschreiten. Dieses muss bei Mikroprozessorsteuerung mindestens 0,02, bei massenmäßiger Dosierung aller Betonausgangsstoffe mindestens 0,03 und bei massenmäßiger Dosierung aller Betonausgangsstoffe außer der Gesteinskörnung mindestens 0,05 betragen und ist endgültig aufgrund der Ergebnisse der Konformitätsprüfung festzulegen.

Bei einer Vereinbarung des Nachweises einzelner oder aller Expositionsklassen am erhärteten Beton müssen im Rahmen der Erstprüfung die für die relevanten Prüfverfahren festgelegten Anforderungen um mindestens 20 % unterschritten werden.

Für L300 und AF gemäß [Tabelle NAD 10](#) gilt: Im Rahmen der Erstprüfung müssen die Anforderungen der [Tabelle NAD 10](#) bei einem rechnerischen Luftgehalt L1000 von 3,2 % für XF4 bzw. 2,0 % für XF2 und XF3 nachgewiesen werden. Dieser Nachweis hat bei der geprüften Porenverteilung im Bereich $\leq 1000 \mu\text{m}$ zu erfolgen.

Für die Ergebnisse von Untersuchungen mit Vergleichsbetonen gilt:

Für XF1, XF2, XF3 und XF4: Wenn der Prüfwert maximal die Hälfte des zulässigen Wertes für die jeweilige Anforderung für die gleichwertige Beständigkeit gemäß ÖNORM B 3303 beträgt.

Für RS und RRS ist die Anforderung gemäß ÖNORM B 3303 nachzuweisen. Als Vergleichsbeton gilt in Abweichung zu ÖNORM B 3303 für RS ein Beton mit einem Gesamtwassergehalt mit 185 l/m³, zulässige Abweichung analog RRS.

Für den Nachweis der Wärmeentwicklungsklassen müssen die Anforderungen des Temperaturanstieges um 1 K unterschritten werden.

Bei Nachweis des Verschleißes nach Böhme ist gemäß [Tabelle NAD 10](#), [Fußnoteⁿ](#) vorzugehen.

ÖNORM B 4710-1:2007

A.6 Dokumentation der Erstprüfung

Die Dokumentation über die Erstprüfung hat mit [Formblatt 1-1](#) (alle Angaben gemäß Spalte „Zielwert lt. Erstprüfung“) und [Formblatt 1-2](#) zu erfolgen und muss zusätzlich enthalten:

- Angabe von Art und Herkunft aller Betonausgangsstoffe und Nachweis ihrer Eignung nach [5.1](#) und Angaben über CE-Kennzeichnung und entsprechende Überwachungsberichte;
- Nachweis der Übereinstimmung der gewählten Betonzusammensetzung mit den gemäß Betonsorte relevanten Anforderungen nach [5.2](#), [5.3](#), [5.4](#) und [5.5](#);

Nachstehende Punkte müssen für alle Betonsorten des Werkes dokumentiert sein:

- Erstellung der Mischanweisung für die gewählte Betonsorte nach [9.7](#),
- Nachweis der personellen Anforderungen des Herstellers nach [9.6](#),
- Nachweis der gerätetechnischen Ausstattung des Herstellers nach [9.6](#) und [9.7](#),
- Angabe der für die Betonsorte erforderlichen prüftechnischen Voraussetzung nach [9.6.2.4](#),
- Angabe von Art und Umfang der erforderlichen Konformitätskontrolle nach [Abschnitt 8](#).

Anhang B

(normativ)

Identitätsprüfung für die Druckfestigkeit und andere relevante Betoneigenschaften

B.1 Allgemeines

Die Identitätsprüfung wird auf Veranlassung eines Auftraggebers (im Allgemeinen Planer, Bauherr) durchgeführt und darf nicht vom Hersteller vorgenommen werden.

Dieser Anhang enthält Einzelheiten für die Identitätsprüfung nach 8.2.1.1.

Die Identitätsprüfung gibt an, ob ein definiertes Betonvolumen einer definierten Menge einer Betonsorte zu derselben Grundgesamtheit gehört, für die die Konformität mit der charakteristischen Festigkeit und den sonstigen Anforderungen mittels Konformitätsnachweis durch den Hersteller beurteilt wurde.

Die Frischbetonprüfung und sonstige Festbetonprüfungen sind nach den entsprechenden Normen oder Vorschriften durchzuführen.

Der Hersteller ist von der beabsichtigten Identitätsprüfung vor deren Durchführung zu informieren.

Die Unterlagen über die Konformitätsprüfungen gemäß 8.1 sind vom Verwender der vom Auftraggeber beauftragten Stelle vorzulegen. Bei Anlagen mit Mikroprozessorsteuerung sind die zum Lieferschein gehörenden Chargenprotokolle dem Identitätsprüfer auf Verlangen vorzulegen.

Für die Durchführung der Identitätsprüfung gilt ONR 23301.

B.2 Probenahme- und Prüfplan

Wenn eine Identitätsprüfung durchgeführt werden muss, muss das entsprechende Betonvolumen definiert werden, zB:

- einzelne Charge oder Ladung bei Zweifeln an der Qualität;
- der gelieferte Beton für jedes Geschoss eines Gebäudes oder Gruppen von Balken/Platten oder Stützen/Wänden eines Geschosses oder vergleichbare Teile anderer Bauwerke;
- der innerhalb einer Woche zur Baustelle gelieferte Beton oder nicht mehr als 400 m³.

Die Anzahl der von einem bestimmten Betonvolumen zu entnehmenden Proben muss definiert werden.

Proben müssen aus verschiedenen Chargen oder Ladungen nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12350-1 entnommen werden.

Probekörper müssen nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12390-2 hergestellt und nachbehandelt werden. Die Druckfestigkeit der Probekörper muss nach ÖNORM B 3303 und ÖNORM EN 12390-3 bestimmt werden. Als Prüfergebnis gilt der Mittelwert der Ergebnisse von zwei oder mehr (in Österreich drei) Probekörpern aus einer Probe, die im gleichen Alter geprüft werden. Wenn die Spannweite der Prüfwerte mehr als 15 % des Mittelwertes beträgt, müssen die Ergebnisse außer Betracht bleiben, falls nicht eine Untersuchung einen annehmbaren Grund für das Verwerfen eines einzelnen Prüfwertes ergibt. Für Probenahme und Prüfung gilt ÖNORM B 3303.

ÖNORM B 4710-1:2007

Die Anzahl der von einem bestimmten Betonvolumen zu entnehmenden Proben, die Art der Frisch- und Festbetonprüfungen sowie der Prüfort (Übergabestelle oder Einbaustelle) und der mit der Prüfung zu Beauftragende müssen durch den Auftraggeber bestimmt werden.

Bei Betonen $\geq C25/30$ oder einem W/B-Wert $\leq 0,55$ hat sich der Bauherr durch Identitätsprüfungen von der Qualität des verwendeten Betons zu überzeugen, wenn die Gesamtkubatur aller Betonsorten über 50 m^3 beträgt. Identitätsprüfungen sind zumindest alle 2000 m^3 durchzuführen. Bei feingliedrigen Bauwerken (zB Skelettbauten) beträgt die Kubatur 1000 m^3 . Das Ergebnis der jeweiligen Identitätsprüfung gilt für die Menge ab der letzten Identitätsprüfung.

ANMERKUNG Nach der letzten Identitätsprüfung sollten maximal 500 m^3 betoniert werden.

Unter Gesamtkubatur der Betonsorten wird die mengenmäßige Summe aller Betonsorten im Baulos verstanden. Die Identitätsprüfung erfolgt an einer verwendeten Betonsorte und gilt dann auch für alle anderen im Baulos verwendeten Betonsorten, auch wenn sie im Zuge der Identitätsprüfung nicht geprüft wurden.

Die Durchführung der Identitätsprüfungen erfolgt im Regelfall durch akkreditierte Prüfstellen im Auftrag des Bauherrn. In Ausnahmefällen nicht durch akkreditierte Prüfstellen durchgeführte Identitätsprüfungen gelten nur dann, wenn die Prüfungen durch den fachkundigen Vertreter des Bauherrn kontrolliert und bestätigt werden.

Wird die Identitätsprüfung nicht von einer akkreditierten Prüfanstalt durchgeführt, darf mit der Prüfung erst 30 Minuten nach Verständigung des Herstellers begonnen werden.

Bei negativem Prüfergebnis für den Luftgehalt, Wassergehalt und W/B-Wert ist eine zweite Prüfung an einer neuen Charge (notfalls einer anderen Betonsorte) frühestens 30 Minuten nach Verständigung des Herstellers zu der ersten Identitätsprüfung durchzuführen. Wird diese zweite Identitätsprüfung zu einem anderen Betonierzeitpunkt durchgeführt, ist der Hersteller neuerlich zu verständigen. Wenn kein Prüffehler festgestellt wurde, sind die Ergebnisse beider Identitätsprüfung nach [Abschnitt B.4](#) zu bewerten.

B.3 Identitätskriterien für die Druckfestigkeit

B.3.1 Beton mit Zertifizierung der Produktionskontrolle

Für die Prüfung (Probekörpergröße, Lagerung) gelten die Kriterien von [5.5.1.2](#). Die tatsächlich nachzuweisenden Festigkeiten (Umrechnungsfaktor bereits berücksichtigt) sind in [Tabelle NAD B.1](#) aufgelistet.

Die Identität des Betons wird für jedes einzelne Ergebnis der Festigkeitsprüfung und für den Durchschnitt von n nichtüberlappenden Einzelwerten nach [Tabelle B.1](#) beurteilt.

Der Beton gilt als von einer konformen Grundgesamtheit stammend, wenn beide Kriterien der [Tabelle B.1](#) für n Ergebnisse aus Festigkeitsprüfungen an Proben, die dem definierten Betonvolumen entnommen wurden, erfüllt werden.

Tabelle B.1 — Identitätskriterien für die Druckfestigkeit

Anzahl n der Prüfergebnisse für die Druckfestigkeit des definierten Betonvolumens	Kriterium 1	Kriterium 2
	Mittelwert der n -Ergebnisse (f_{cm})	jedes einzelne Prüfergebnis (f_{ci})
	N/mm ²	N/mm ²
1	nicht anwendbar	$\geq f_{ck} - 4^a$
2 bis 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4^a$
5 bis 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4^a$

^a Festigkeitsklasse $\geq C60/75$: $\geq f_{ck} - 5$

ANMERKUNG Die Identitätskriterien nach [Tabelle B.1](#) ergeben die Zurückweisung konformer Betonvolumen mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 %.

Tabelle NAD B.1 — Festigkeiten $f_{c,150mm}$ für Identitätsprüfung bei Lagerung nach ÖNORM B 3303

Spalte	1	2	3
Festigkeitsklasse	Mindestdruckfestigkeit von 15-cm-Würfel (N/mm ²)		
	Identitätsprüfung		
	Kriterium 2	Kriterium 1, Mittelwert von 2 bis 4 Einzelwerten	Kriterium 1, Mittelwert von 5 bis 6 Einzelwerten
C8/10	7	12	13
C12/15	12	17	18
C16/20	18	23	24
C20/25	23	28	29
C25/30	29	34	35
C30/37	36	41	42
C35/45	45	50	51
C40/50	50	55	56
C45/55	56	61	62
C50/60	61	66	67
C55/67	69	74	75
C60/75	74	79	80
C70/85	84	89	90
C80/95	95	100	101
C90/105	106	111	112
C100/115	116	121	122

B.3.2 Beton, der nicht einer Zertifizierung der Produktionskontrolle unterliegt

Dem vereinbarten Betonvolumen müssen mindestens drei Proben entnommen werden.

Der Beton gilt als von einer konformen Grundgesamtheit stammend, wenn die Konformitätskriterien nach 8.2.1.3 und Tabelle 14 für die Erstherstellung erfüllt werden.

B.4 Identitätskriterien für andere relevante Betoneigenschaften

Der Beton gilt als von einer konformen Grundgesamtheit stammend, wenn die Anforderungen gemäß Tabelle NAD 10 bzw. anderer festgelegten Grenzwerte bei Einrechnung der Grenzabweichungen der Tabelle 17 und Tabelle 18 erfüllt werden, d. h. es ist gemäß Tabelle NAD B.2 bis Tabelle NAD B.4 vorzugehen.

Tabelle NAD B.2 — Identitätskriterien für W/B-Wert

Anzahl n der Prüfergebnisse für W/B-Wert des definierten Betonvolumens	Kriterium 1	Kriterium 2
	Mittelwert der n Ergebnisse (W/B-Wert)	jedes einzelne Prüfergebnis (W/B-Wert)
1	nicht anwendbar	\leq Zielwassergehalt + 10 l/m ³ ^a
≥ 2	\leq Grenzwert	\leq Grenz-W/B-Wert + 0,02

^a Wird der Zielwassergehalt nicht zeitgerecht bekannt gegeben, gilt der Grenz-W/B-Wert.

ÖNORM B 4710-1:2007**Tabelle NAD B.3 — Identitätskriterien für Luftgehalt**

Anzahl n der Prüfergebnisse für Luftgehalt des definierten Betonvolumens	Kriterium 1	Kriterium 2
	Mittelwert der n Ergebnisse (Luftgehalt)	jedes einzelne Prüfergebnis (Luftgehalt)
1	nicht anwendbar	innerhalb der Grenzwerte gemäß Tabelle NAD 10
≥ 2	innerhalb der Grenzwerte gemäß Tabelle NAD 10	untere Grenze $-0,5\%$ obere Grenze $+1,0\%$

Tabelle NAD B.4 — Identitätskriterien für nicht in Tabelle NAD B.1 und Tabelle NAD B.2 und Tabelle NAD B.3 enthaltene Anforderungen

Anzahl n der Prüfergebnisse	Kriterium 1	Kriterium 2
	Mittelwert der n Ergebnisse	jedes einzelne Prüfergebnis
1	nicht anwendbar	Anforderungen gemäß Tabelle 17 bzw. Tabelle 18 inkl. der Grenzabweichungen
≥ 2	Anforderungen gemäß Tabelle 17 bzw. Tabelle 18	Anforderungen gemäß Tabelle 17 bzw. Tabelle 18 inkl. der Grenzabweichungen

B.5 Maßnahmen bei Nichteinhaltung der Anforderungen**B.5.1 Allgemeines**

Wenn nicht anders festgelegt, ist wie folgt vorzugehen:

Bei Nichteinhaltung der geforderten Anforderungen ist analog [8.4](#) vorzugehen. Es gelten die Regeln in [8.4](#) auch für die Identitätsprüfung. Bei negativen Ergebnissen sind an der geprüften Betonsorte die Ursachen und die Folgen zu untersuchen. Werden die Anforderungen nicht eingehalten, ist zu überprüfen, ob die festgestellte Betongüte bzw. die im Bauwerk vorhandenen Betoneigenschaften für die Standsicherheit und die vorgesehene Verwendung des Bauwerkes (oder des Bauteils) ausreichend sind, oder welche Maßnahmen zu setzen sind, um dies sicherzustellen.

B.5.2 Maßnahmen bei Nichterreichen der Festigkeitsklasse

Die geforderte Standsicherheit der Bauteile kann nachgewiesen werden durch

- einen zusätzlichen statischen Nachweis, dass die ermittelte Festigkeitsklasse ausreichend ist,
- einen zusätzlichen statischen Nachweis, dass die für den Bauteil ermittelte Festigkeit (Bohrkernfestigkeit ohne Altersabminderung gemäß [8.4.3](#)) ausreichend ist,
- geeignete Maßnahmen, die zu einer Nacherhärtung und damit zum Erreichen der notwendigen Festigkeit führen, einschließlich des neuerlichen Nachweises an Bauwerks-Betonproben.

Kann durch keine der angeführten Möglichkeiten die geforderte Standsicherheit nachgewiesen werden, sind, sofern hierdurch der Verwendungszweck nicht beeinträchtigt wird, entsprechende konstruktive Sanierungsmaßnahmen zu setzen, oder der betreffende Bauteil ist zu erneuern.

B.5.3 Maßnahmen bei Nichterreichen sonstiger Betoneigenschaften

Werden andere Güteeigenschaften des erhärteten Betons (außer der Festigkeitsklasse) nicht erreicht, sind besondere Bau- und Sanierungsmaßnahmen zu setzen, die die ursprünglich angestrebten Eigenschaften des Bauteils herbeiführen.

Gelingt es nicht, eine Lösung zu finden, die die vorgesehene Verwendung des Bauteils ermöglicht, ist der betreffende Bauteil zu erneuern.

Anhang C

(normativ)

Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle **des Betonherstellers**

C.1 Allgemeines

Falls dies für die Produktionskontrolle der Betonherstellung gefordert (siehe [Abschnitt 9](#)) ist, sind die Regelungen für die Bewertung, die Überwachung und Zertifizierung der Produktionskontrolle durch eine anerkannte Stelle in diesem Anhang angegeben.

Die Betonherstellung ist zu jenem Zeitpunkt beendet, an der die Verantwortung vom Hersteller auf den [Verwender](#) übergeht.

C.1.1 Herstellung von Fertigteilen und Betonwaren

Wenn Beton für Fertigteile und Betonwaren durch das Herstellerwerk der Fertigteile und Betonwaren selbst hergestellt wird, so ist [Anhang C](#) nicht anzuwenden. Die Überwachung und Zertifizierung hat in diesem Fall nach den für die Fertigteil- und Betonwarenherstellung relevanten Regelwerken zu erfolgen.

C.1.2 Rezeptbeton nach [5.6](#)

Für Rezeptbeton nach [5.6](#) ist die Überwachung durch eine anerkannte Stelle nicht erforderlich. Die Überwachung erfolgt in diesem Fall nach [9.6.1](#) durch den Hersteller und ist nach [8.5](#) durch ihn zu bestätigen.

C.1.3 Erstprüfungsbeton

Als Erstprüfungsbeton gilt jeder Beton, dessen Anforderungen nach [6.2](#) oder [6.3](#) festgelegt werden und der nicht nach [5.6](#) hergestellt wird.

C.1.3.1 Überwachungsvertrag

Der Hersteller hat nach positiver Erstbewertung der Produktionskontrolle (siehe [C.2.1](#)) einen Überwachungsvertrag mit einer anerkannten Überwachungsstelle abzuschließen. Der Überwachungsvertrag hat sich auf das Werk oder auf die mobile Anlage des Herstellers zu beziehen. Im Falle einer mobilen Anlage hat der Überwachungsvertrag vorzusehen, dass die anerkannte Überwachungsstelle über jeden Standortwechsel zum Zwecke der Betonherstellung zu informieren ist.

In diesem Überwachungsvertrag ist zu vereinbaren, dass über Nichtübereinstimmungen im Sinne von [C.3.2](#) die Zertifizierungsstelle durch die Überwachungsstelle zu informieren ist.

C.1.3.2 Erstprüfung

Die Erstprüfung ist vor dem Beginn der Betonherstellung gemäß [9.5](#) durchzuführen und durch die anerkannte Überwachungsstelle durch Unterzeichnung des Lieferverzeichnisses zu bestätigen – siehe [C.1.3.3](#).

Bei mobilen Anlagen ist nach jeder Veränderung des Standortes eine Erstprüfung durchzuführen. Wenn Art und Herkunft der Betonausgangsstoffe unverändert bleiben, darf die Erstprüfung nach Standortwechsel auf die Kontrolle der Wäge- und Dosiereinrichtungen verringert werden. Über das Ergebnis der verringerten Erstprüfung ist die Überwachungsstelle zu informieren und es ist eine außerordentliche Überwachung nach [C.2.2.2](#) zu veranlassen.

Für Beton mit Zusammensetzung gemäß 6.3 ist vor dem Beginn der Herstellung die anerkannte Überwachungsstelle zu benachrichtigen. Die Benachrichtigung hat den Nachweis zu enthalten, dass die Anlage es ermöglicht, alle Anforderungen der Zusammensetzung zu erfüllen. Eine außerordentliche Überwachung ist dann im Regelfall nicht erforderlich.

C.1.3.3 Lieferverzeichnis

Für jeden zur Lieferung vorgesehenen Beton sind in einem ständig zur Einsicht aufliegenden Lieferverzeichnis folgende Angaben anzuführen:

- 1) Hersteller des Betons,
- 2) Herstellerwerk und/oder – bei mobilen Anlagen – der jeweilige Standort,
- 3) bei Beton nach Eigenschaften:
vollständige Leistungsbeschreibung des Betons gemäß den Klasseneinteilungen nach Abschnitt 4 und den Kurzbezeichnungen nach Abschnitt 13,
- 4) bei Beton nach Zusammensetzung:
„Sondermische (SM)“ laut Angabe des Verwenders und/oder Planers (vgl. 7.3),
- 5) vollständige Angaben über den verwendeten Zement und gegebenenfalls den hydraulisch wirksamen Zusatzstoff,
- 6) vollständige Angaben über die Art (Wirkungsweise) allfällig verwendeter Zusatzmittel,
- 7) Name, Anschrift und Telefonnummer der anerkannten Überwachungsstelle,
- 8) Name des Zeichnungsberechtigten der anerkannten Überwachungsstelle,
- 9) Position und Name der durch den Hersteller zur Unterzeichnung bevollmächtigten Person,
- 10) Datum und Unterschriften der Verantwortlichen der anerkannten Überwachungsstelle und des Herstellers.

Jede vorgesehene Änderung ist vor Aufnahme der Betonherstellung nachweislich der anerkannten Überwachungsstelle bekannt zu geben und es ist ein Nachweis über die Durchführung der Erstprüfung anzuschließen. Die anerkannte Überwachungsstelle hat im Regelfall vor Aufnahme des Betons in das Lieferverzeichnis die Erstprüfung in einer außerordentlichen Überwachung nach C.2.2.2 zu beurteilen und bei Erfüllung aller Anforderungen das abgeänderte Lieferverzeichnis zu unterzeichnen. Die Überprüfung der Erstprüfung durch die anerkannte Überwachungsstelle und die Unterzeichnung des abgeänderten Lieferverzeichnisses dürfen unter folgenden Bedingungen erst im Zuge der nächsten Regelüberwachung erfolgen:

- wenn der neu aufgenommene Beton Eigenschaften aufweist, in deren Prüfung der Hersteller nachweislich über ausreichende Erfahrungen verfügt, **und** wenn diese Eigenschaften auch die bereits im Lieferverzeichnis enthaltene Betone aufweisen, oder
- wenn der neu aufgenommene Beton Eigenschaften aufweist, wie sie von keinem der im Lieferverzeichnis enthaltenen Betone erbracht werden, die Teile der Erstprüfung über die im Lieferverzeichnis noch nicht enthaltenen Leistungen aber durch einen Prüfbericht einer anerkannten Prüfstelle bestätigt sind.

In diesen Fällen ist bis zum Unterzeichnen des Lieferverzeichnisses die Bekanntgabe der Änderung an die anerkannte Überwachungsstelle ausreichend. Erforderlichenfalls ist eine Bestätigung der anerkannten Überwachungsstelle einzuholen.

C.1.3.4 Formblätter für die Prüfung von Beton

Für die Konformitätsnachweise müssen Formblatt 1-1, Formblatt 1-2 und Formblatt 2 verwendet werden.

Für Identitätsprüfungen ist stets das Formblatt 3 zu verwenden.

Formblatt 1-1 — Betonsorte/Erstprüfung/Konformitätskontrolle

134

ÖNORM B 4710-1:2007

ÖNORM B 4710-1 PRÜFUNG BETON	ÜBERWACHUNGSZEITRAUM: Jahr 20... , ... Halbjahr				Betonhersteller:									
	FORMBLATT 1-1				Werk:									
BETONSORTE 	ERSTPRÜFUNG VOM				KONFORMITÄTSKONTROLLE ¹⁾ AM									
	ANFORDERUNGEN ²⁾ (VOM AUSGEFÜLLT)				ZIELWERT ³⁾ GEMÄSS ERSTPRÜFUNG		HÄUFIGKEIT ERFÜLLT		ABWEICHUNG WESENTLICH		ANFORD. ERFÜLLT		ABWEICHUNG WESENTLICH	
	ERF. UNTERLAGEN		GEFORDERTE WERTE											
		<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	ident mit EP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mikroprozessorsteuerung Mischanlage	Dokument der Erstprüfung							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Frostklasse der Gesteinskörnung ⁴⁾	Dokument der Erstprüfung	F.....						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mindestanzahl der Körnungen	Dokument der Erstprüfung	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sieblinie bis 4mm i.W. obere Hälfte AB	Dokument der Erstprüfung	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN		<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Größtkorn der Gesteinskörnungen	Dokument der Erstprüfung	(22)		mm				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zement Nr ... ⁴⁾	CE-Kennzeichnung u. Gültigkeit			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zusatzstoff Nr ... ⁴⁾	Konformitätszertifikat u. Gültigkeit			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bindemittel (anrechenbarer Gehalt) ⁴⁾	Dokument der Erstprüfung	≥.....		kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zusatzmittel Nr ... ⁴⁾	Zertifikat gemäß			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zusatzmittel Nr ... ⁴⁾	EN 934-2 und Gültigkeit			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
wirksamer Wassergehalt des Betons	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesamtwassergehalt	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁴⁾	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁴⁾	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁴⁾	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁴⁾	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesteinskörnung trocken gesamt	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Betoneinbautemperatur	Dokument der Erstprüfung	≤ 27 ⁵⁾		°C		°C		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lufttemperatur				°C		°C		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Frischbeton-Rohdichte	Dokument der Erstprüfung			kg/m ³		kg/m ³		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
W/B - Wert bei EP	Dokument der Erstprüfung	0,.....						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ausbreitmaß nach 10 Minuten	Dokument der Erstprüfung	≥ 48-54		cm		cm		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ausbreitmaß nach 90 Minuten	Dokument der Erstprüfung	≥ 42-48		cm		cm		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Luftgehalt im Frischbeton nach 90 Minuten	Dokument der Erstprüfung			%		%		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
L 300	Dokument der Erstprüfung			%		%		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
max. Abstandsfaktor	Dokument der Erstprüfung			mm		mm		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
min. Druckfestigkeit (28) 15-cm-Würfel (je nach Mischanlage)	Dokument der Erstprüfung			N/mm ²		N/mm ²		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⁶⁾								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⁶⁾								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⁶⁾								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
BESTÄTIGUNG DER ERSTPRÜFUNG (DURCHFÜHRER): Datum: Unterschrift:						BESTÄTIGUNG DER KONFORMITÄT								
Die Ergebnisse der Erstprüfung sind plausibel und entsprechen der ÖNORM B 4710-1.						Für den Hersteller des Betons: Datum:..... Unterschrift:.....								
Für den Fremdüberwacher: Datum:..... Unterschrift:.....						Für den Fremdüberwacher: Datum:..... Unterschrift:.....								
Legende: EP Zielwert gemäß Erstprüfung, EW Einzelwert, MW Mittelwert, NE für Betonsorte nicht erforderlich, ²⁾ wenn keine Angabe, ist der Wert freigestellt ³⁾ Wert, der sich gemäß der Erstprüfung(en) zur Einhaltung der Betonsorte ergibt ⁴⁾ siehe Angaben Formblatt 1-2 ⁵⁾ 28 °C bis 32 °C, wenn Erstprüfung mit dieser Temperatur vorgelegt ⁶⁾ sonstige Anforderungen						¹⁾ Vorlage aller Prüfergebnisse des Überwachungszeitraumes								

Formblatt 1-2 — Lieferantenangaben zur Erstprüfung

ÖNORM B 4710-1 PRÜFUNG BETON FORMBLATT 1-2	BETONAUSGANGSSTOFFE, ANGABEN ZUR ERSTPRÜFUNG Gilt für Betonsorte(n):		KONFORMITÄTS ZERTIFIKAT	Seite ... von
				ANMERKUNG a b
GESTEINSKÖRNUNG Nr 1	Bezeichnung		<input type="checkbox"/> JA	
	Hersteller, Grube			
	CE-Nummer für die WPK			
GESTEINSKÖRNUNG Nr 2	Bezeichnung		<input type="checkbox"/> JA	
	Hersteller, Grube			
	CE-Nummer für die WPK			
GESTEINSKÖRNUNG Nr 3	Bezeichnung		<input type="checkbox"/> JA	
	Hersteller, Grube			
	CE-Nummer für die WPK			
GESTEINSKÖRNUNG Nr 4	Bezeichnung		<input type="checkbox"/> JA	
	Hersteller, Grube			
	CE-Nummer für die WPK			
GESTEINSKÖRNUNG Nr ...	Bezeichnung		<input type="checkbox"/> JA	
	Hersteller, Grube			
	CE-Nummer für die WPK			
ZEMENT Nr 1	Herstellwerk		<input type="checkbox"/> JA	
	CE-Nummer			
	Zementart			
	Festigkeitsklasse			
	zus. Anforderung lt. Bindemittel			
	ÜA ^c - Nummer			
ZEMENT Nr ...	Herstellwerk		<input type="checkbox"/> JA	
	CE-Nummer			
	Zementart			
	Festigkeitsklasse			
	zus. Anforderung lt. Bindemittel			
	ÜA ^c - Nummer			
ZUSATZSTOFF Nr 1	Hersteller		<input type="checkbox"/> JA	
	ÜA ^c /CE-Nummer			
	Art (Wirkung)			
	Produktbeschreibung			
ZUSATZSTOFF Nr ...	Hersteller		<input type="checkbox"/> JA	
	ÜA ^c /CE-Nummer			
	Art (Wirkung)			
	Produktbeschreibung			
ZUSATZMITTEL Nr 1	Hersteller		<input type="checkbox"/> JA	
	CE-Nummer für die WPK			
	Beschreibung			
	Handelsbezeichnung			
ZUSATZMITTEL Nr 2	Hersteller		<input type="checkbox"/> JA	
	CE-Nummer für die WPK			
	Beschreibung			
	Handelsbezeichnung			
ZUSATZMITTEL Nr 3	Hersteller		<input type="checkbox"/> JA	
	CE-Nummer für die WPK			
	Beschreibung			
	Handelsbezeichnung			
ZUSATZMITTEL Nr ...	Hersteller		<input type="checkbox"/> JA	
	CE-Nummer für die WPK			
	Beschreibung			
	Handelsbezeichnung			
Für den Fremüberwacher:	Datum:.....	Unterschrift:.....		
Für den Hersteller:	Datum:.....	Unterschrift:.....		
a insbesondere Angaben über die Verträglichkeit bei Zusatzmittel		c Ende der Gültigkeitsdauer ist in Anmerkung anzugeben		
b alle erforderlichen Anforderungen gemäß Tabelle NAD 6 und Sieblienschwankung, siehe Tabelle NAD 5				

ÖNORM B 4710-1 PRÜFUNG BETON	ÜBERWACHUNGSZEITRAUM: Monat..... bis Monat 20..												BlattNr.:			
	FORMBLATT 2 ¹⁾												Werk:			
BETONSORTE	KONFORMITÄTSPRÜFUNGEN AM ²⁾												ZULÄSSIGER WERT ⁷⁾	ANFORD. ERFÜLLT		
	ZIELWERT LT. ERSTPRÜFUNG	EW1	EW2	EW3	EW4	EW5	EW6	EW7	EW8	EW9	EW10	EW11		EW12	J A	N E I N
Lieferschein Nr.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein															
Mikroprozessorsteuerung Mischanlage	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein													ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwendungsklasse der Gesteinskörnung														ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mindestanzahl der getrennten Körnungen														ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sieblinie bis 4 mm i.W. obere Hälfte AB	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein													ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Größtkorn der Gesteinskörnungen	mm													ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zement Nr ...	kg/m ³													≥ EP -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zusatzstoff Nr ...	kg/m ³													≥ EP -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bindemittel (anrechenbarer Gehalt)	kg/m ³													≥ EP -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zusatzmittel Nr ...	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zusatzmittel Nr ...	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wassergehalt des Betons lt. Trocknung	kg/m ³													≤ EP + 10 kg/m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wassergehalt des Betons lt. Chargenprotokoll	kg/m ³													MW10 = Trocknung +/- 5 kg/m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kernfeuchte	l/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁶⁾	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁶⁾	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁶⁾	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁶⁾	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesteinskörnung Nr (trocken) ⁶⁾	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesteinskörnung trocken gesamt	kg/m ³														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betoneinbautemperatur	°C													≤ 27 ³⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lufttemperatur	°C														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frischbetonrohddichte	kg/m ³													EP +/- kg/m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W/B - Wert														EP+0,0...; max.0,..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbreitmaß nach 10 Minuten	cm													... bis EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbreitmaß nach 90 Minuten ⁵⁾	cm													... bis EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luftgehalt im Frischbeton nach 90 Minuten ⁵⁾	%														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L 300	%														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
max. Abstandsfaktor	mm														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Druckfestigkeit (28) 15 cm Würfel EW	N/mm ²													EW .....N/mm ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Druckfestigkeit (28) 15 cm Würfel MW3														MW .....N/mm ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⁴⁾															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⁴⁾															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⁴⁾															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BESTÄTIGUNG DER KONFORMITÄTSPRÜFUNGEN								Für den Hersteller des Betons: Datum:..... Unterschrift:.....				Für den Fremdüberwacher: Datum:..... Unterschrift:.....				
Legende: EP .....Zielwert lt. Erstprüfung, EW Einzelwert, MW Mittelwert, NE für Betonsorte nicht erforderlich, ¹⁾ gemeinsam mit Formblatt 1-2 vorzulegen ²⁾ Datum der Prüfung ist einzutragen, ³⁾ 28° bis 32°, wenn Erstprüfung mit dieser Temperatur vorgelegt, ⁴⁾ sonstige Anforderungen, ⁵⁾ und/oder bei Übergabe des Betons, ⁶⁾ Zielwert gemäß Erstprüfung oder dokumentiert geänderter Wert zur Einhaltung der Gesamtsieblinie, ⁷⁾ gemäß den Tabellen 16, 17, 18 und NAD 13																

Formblatt 3 — Identitätsprüfungen

ÖNORM B 4710-1 PRÜFUNG BETON FORMBLATT 3	HERSTELLER:		BAUHERR:		ID-B: <input type="checkbox"/>						
	LIEFERSCHEINNUMMER:		BAUSTELLE:		ID						
	VERWENDER:		BAUTEIL:								
BETONSORTE 	Prüfer:		IDENTITÄTSPRÜFUNG NR.: AM								
	ZIELWERT GEM. FORMBLATT 1-1 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		ERHALTENER WERT			ZULÄSSIGER WERT ³⁾	ANFORD. ERFÜLLT				
			EW 1	EW 2 ¹⁾	MW ¹⁾		JA	NEIN			
Mikroprozessorsteuerung Mischanlage	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		ident mit EP				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Verwendungsklasse der Gesteinskörnung	.....		.....				ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mindestanzahl der getrennten Körnungen	.....		.....				ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sieblinie bis 4 mm i.W. obere Hälfte AB	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		.....				ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Größtkorn der Gesteinskörnungen	..... mm		.....				ident mit EP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zement Nr ... ¹⁰⁾ kg/m ³		.....				≥ EP - ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zusatzstoff Nr ... ¹⁰⁾ kg/m ³		.....				≥ EP - ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bindemittel (anrechenbarer Gehalt) 10)	..... kg/m ³		.....				≥ EP - ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zusatzmittel Nr ...	..... kg/m ³		.....				x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zusatzmittel Nr ...	..... kg/m ³		.....				x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wirksamer Wassergehalt des Betons	..... kg/m ³		.....							
Wassergehalt des Betons 10)	..... kg/m ³		.....				≤ EP + kg/m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesteinskörnung Nr (trocken)			.....							
Gesteinskörnung Nr (trocken)			.....							
Gesteinskörnung Nr (trocken)			.....							
Gesteinskörnung Nr (trocken)			.....							
Gesteinskörnung trocken gesamt	..... kg/m ³		.....				..... kg/m ³ ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betoneinbautemperatur	..... °C		.....				≤ 27 ⁴⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lufttemperatur	..... °C		.....				..... °C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frischbetonrohddichte	..... kg/m ³		.....				EP +/- kg/m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W/B - Wert ¹¹⁾				EP+0,0.....; max.0,.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ausbreitmaß nach ... Minuten	..... ⁸⁾ cm		.....				..... cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbreitmaß nach ... Minuten ⁹⁾ ⁹⁾ cm		.....				..... cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Luftgehalt im Frischbeton nach ... Minuten	..... ⁹⁾ %	 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
L 300 %	 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
max. Abstandsfaktor	..... mm		.....				..... mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
min. Druckfestigkeit (28) 15-cm-Würfel (je nach Mischanlage)	..... N/mm ²		.....				EW N/mm ² ⁶⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
?)							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
?)							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
?)							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			BESTÄTIGUNG DER IDENTITÄTSPRÜFUNG								
			Prüfer:		Datum:.....			Unterschrift:.....			
			KENNTNISNAHME DER IDENTITÄTSPRÜFUNG								
			Hersteller:		Datum:.....			Unterschrift:.....			
			Verwender:		Datum:.....			Unterschrift:.....			
Auftraggeber / Bauherr:		Datum:.....			Unterschrift:.....						
Legende: EP Zielwert lt. Erstprüfung. Wert, der sich laut der(n) Erstprüfung(en) zur Einhaltung der Anforderung an die Betonsorte ergibt. EW Einzelwert. MW Mittelwert. NE für Betonsorte nicht erforderlich. ¹⁾ nur bei negativem erstem Einzelwert zu ermitteln. ²⁾ nur bei Vorlage von Chargenprotokoll zu bewerten ³⁾ gemäß den Tabellen B1, NAD B1, NAD B2, NAD B3. ⁴⁾ 28 °C bis 32 °C, wenn Erstprüfung mit dieser Temperatur vorgelegt. ⁵⁾ bei Erfodernis, am Ende der Übergabe. ⁶⁾ EW ist Mittelwert aus 3 Probekörpern aus einer Charge. ⁷⁾ sonstige Anforderungen ⁸⁾ Wert nach 10 Minuten. ⁹⁾ Wert nach 90 Minuten. ¹⁰⁾ bei ermittelter Rohddichte. ¹¹⁾ = [ermittelter Wassergehalt des Betons - (Zielwert Wassergehalt - Zielwert wirksamer Wassergehalt)] : ermittelter anrechenbarer Bindemittelgehalt											

ÖNORM B 4710-1:2007

C.2 Aufgaben der Überwachungsstelle

C.2.1 Erstbewertung der Produktionskontrolle

Eine Erstüberprüfung der Produktionsanlage und der Produktionskontrolle ist von der anerkannten Überwachungsstelle durchzuführen. Die Erstüberprüfung dient dem Zweck zu überprüfen, ob die Voraussetzungen hinsichtlich des Personals und der Ausstattung für eine ordnungsgemäße Produktion und die zugehörige Produktionskontrolle geeignet erscheinen.

Die Überwachungsstelle muss mindestens überprüfen:

- das Produktionskontrollhandbuch des Herstellers und die Anweisungen darin beurteilen sowie insbesondere, ob es mit den Anforderungen an die Produktionskontrolle nach [Abschnitt 9](#) übereinstimmt und ob die Anforderungen nach dieser [ÖNORM](#) berücksichtigt werden,
- die Verfügbarkeit aktueller Unterlagen für die Werksüberwachungen an den geeigneten Stellen und ob sie den maßgebenden Personen zugänglich sind,
- ob alle notwendigen Anlagen und Ausrüstungen zur Durchführung der notwendigen Überwachungen und Prüfungen der Ausstattung, der Ausgangsstoffe und des Betons vorhanden sind. [Anzugeben ist](#), ob nur jene [taxativ aufgezählten Betonsorten](#), für die eine mit [Formblatt 1-1](#) bestätigte Erstprüfung bereits durchgeführt wurde, hergestellt werden dürfen, oder die jeweilige Betonsortengruppe gemäß [Tabelle NAD C.1](#) für die Herstellung freigegeben wird. (Die tatsächliche Herstellung der einzelnen Betonsorten ist erst möglich, wenn für diese eine mit [Formblatt 1-1](#) bestätigte Erstprüfung vorliegt). Damit die Freigabe einer Betonsortengruppe möglich ist, müssen nachfolgende mit [Formblatt 1-1](#) bestätigte Erstprüfungen vorliegen:
 - G1: mindestens zwei Betonsorten,
 - G2: mindestens vier Betonsorten, wobei mindestens zwei nicht durch die Gruppe G1 abgedeckt sein dürfen,
 - G3: mindestens sechs Betonsorten, wobei mindestens vier nicht durch die Gruppe G1 abgedeckt sein dürfen, mindestens zwei dürfen nicht durch die Gruppe G1 und/oder G2 abgedeckt werden,
- die Kenntnis, Schulung und Erfahrung des Personals für die Herstellung und Produktionskontrolle,
- ob die Erstprüfungen nach [Anhang A](#) durchgeführt und in angemessener Art aufgezeichnet wurden.

Tabelle NAD C.1 — Betonsortengruppen – herstellbare Betonsorten

Betonsorten- gruppe	Abgedeckte Betonsorten
G1	≤ C25/30, ≤ XC2(A), ≤ F52
G2	Sämtliche Betonsorten außer: ≥ C55/67, XA2L(A), XA3(A), ≥ XM1(A), W40, W45, W55, RS, RRS (siehe ÖNORM B 3303), SCC, VA, alle Betonsorten gemäß Tabelle NAD 10 , wenn der Nachweis über eine vergleichende Betonprüfung erfolgt, Betone mit Luftporenmittel und Verflüssiger bzw. Fließmitteln, wenn für die Kombination keine Nachweis gemäß ÖNORM B 3303:2002 , Abschnitt 7.16 vorliegt
G3	Sämtliche Betonsorten

Falls indirekte Prüfungen durchgeführt werden oder wenn die Übereinstimmung für die zu beurteilende Festigkeit auf transformierten Ergebnissen nach dem Prinzip der Betonfamilie beruht, hat der Hersteller die Korrelation oder die gesicherte Wechselbeziehung zwischen direkter und indirekter Überprüfung zur Zufriedenheit der Überwachungsstelle nachzuweisen.

Um Vertrauen in die Ergebnisse der Produktionskontrolle herzustellen, muss die Überwachungsstelle Einzelprüfungen zeitgleich (**parallel**) zu denen des Herstellers durchführen. Solche Prüfungen dürfen durch eine eingehende Überwachung der Daten und des Kontrollsystems des Herstellers ersetzt werden, wenn das Prüflabor des Herstellers akkreditiert und unter der Überwachung einer akkreditierten Stelle steht.

Alle einschlägigen Tatsachen der Erstüberprüfung, insbesondere die Ausstattung des Herstellwerks, das vom Hersteller eingesetzte System der Produktionskontrolle und die Bewertung des Systems müssen in einem Bericht aufgezeichnet werden.

Wenn ein Herstellwerk die Erstüberprüfung zur Zufriedenheit der Überwachungsstelle durchlaufen hat, muss diese einen Bewertungsbericht herausgeben, in dem bestätigt wird, dass die Produktionskontrolle mit **Abchnitt 9** übereinstimmt. Dieser Bericht muss dem Hersteller und der anerkannten Zertifizierungsstelle vorgelegt werden.

Der Bericht der Erstbewertung hat das aktuelle unterzeichnete Lieferverzeichnis zu beinhalten sowie insbesondere auch die Angaben nach C.2.3.

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

C.2.2 Laufende Überwachung der Produktionskontrolle

C.2.2.1 Regelüberwachungen

Das Hauptziel von Regelüberwachungen durch die Überwachungsstelle ist es, zu überprüfen, ob die Voraussetzungen für die Produktion und die akzeptierte Produktionskontrolle aufrechterhalten werden. Zu diesem Zweck dient der Bewertungsbericht der Erstüberprüfung als Dokumentation für die akzeptierte Produktionskontrolle.

Der Hersteller ist für die Aufrechterhaltung des Systems der Produktionskontrolle verantwortlich. Falls signifikante Änderungen an den Einrichtungen am Herstellwerk, dem System der Produktionskontrolle oder dem Handbuch der Produktionskontrolle gemacht werden, muss der Hersteller die Änderungen der Überwachungsstelle bekannt geben, die eine erneute Überwachung fordern kann.

Während der Regelüberwachung muss die Überwachungsstelle mindestens Folgendes bewerten:

- die Produktion, die Verfahren der Probenahme und Prüfungen,
- die aufgezeichneten Werte,
- die Prüfergebnisse der Produktionskontrolle während des Überwachungszeitraumes,
- die Durchführung der geforderten Prüfungen oder Verfahren mit der angemessenen Häufigkeit,
- ob die Produktionseinrichtung wie vorgesehen überprüft und gewartet wurde,
- ob die Prüfausrüstung wie vorgesehen gewartet und kalibriert wurde,
- die Maßnahmen, die im Falle der Nichtübereinstimmung des Produktes getroffen wurden,
- die Lieferscheine und gegebenenfalls die Konformitätserklärungen.

Um Vertrauen in die Probenahme und Prüfung der Produktionskontrolle des Herstellers herzustellen, muss die Überwachungsstelle während der Regelüberwachungen Einzelprüfungen parallel zu denen des Herstellers durchführen. Die für diesen Zweck erfolgende Probenahme darf vorher nicht angekündigt werden. Die Überwachungsstelle muss die angemessene Häufigkeit für jede Produktionseinheit bestimmen, in der der Beton geprüft werden soll, wobei die individuellen Umstände zu berücksichtigen sind. Solche Prüfungen dürfen unter bestimmten Umständen durch eine eingehende Überwachung der Daten und des Kontrollsystems

ÖNORM B 4710-1:2007

des Herstellers ersetzt werden, wenn das Prüflabor des Herstellers akkreditiert ist und unter der Überwachung einer akkreditierten Stelle steht.

Beton nach Eigenschaften ist auf die festgelegten Eigenschaften hin zu prüfen, zB Festigkeit, Konsistenz. Bei Beton nach Zusammensetzung sind nur die Konsistenz und Zusammensetzung zu prüfen.

Es ist ein Vergleich zwischen den Prüfergebnissen der Regelüberwachung des Herstellers und den Prüfergebnissen der Überwachungsstelle durchzuführen.

Die Überwachungsstelle muss in regelmäßigen Abständen die sichere Beziehung zwischen der direkten und indirekten Prüfung und die Beziehungen zwischen den Betonen einer Betonfamilie überprüfen.

Die Ergebnisse der Regelüberwachung sind in einem Bericht festzuhalten, der dem Hersteller und der Zertifizierungsstelle vorzulegen ist.

Der Überwachungsbericht hat das aktuelle unterzeichnete Lieferverzeichnis zu beinhalten sowie die Angaben nach C.2.3. Die Durchführung und die Ergebnisse der Prüfungen gemäß Überwachungsbericht, Abschnitt 11 sind, wie in ÖNORM B 3303 gefordert, zu dokumentieren und den jeweiligen Anforderungen gegenüberzustellen.

Die Regelüberwachung muss mindestens zweimal pro Jahr durchgeführt werden, außer wenn die Verfahren des Bewertungs- oder Zertifizierungsverfahrens Bedingungen für eine Verringerung oder Erhöhung der Häufigkeit vorsehen.

Die Unterlagen für die Bestätigung vom Formblatt 1-1 und/ oder Formblatt 2 müssen bei der Fremdüberwachung vorgelegt werden. Das bestätigte Formblatt muss spätestens vier Wochen danach beim Hersteller aufliegen.

C.2.2.2 Sonderüberwachung

Eine Sonderüberwachung ist notwendig,

- wenn während einer Regelüberwachung schwere Unstimmigkeiten aufgedeckt wurden (erneute Überwachung),
- wenn die Produktion für eine Zeitspanne von mehr als 6 Monaten ruhte,
- auf Antrag des Herstellers, zB wegen Änderungen der Herstellbedingungen.
- wenn von der Zertifizierungsstelle unter Angabe eines triftigen Grundes gefordert.

Der Zweck, die Art und der Zeitpunkt einer Sonderüberwachung hängen von der jeweiligen Situation ab.

C.2.3 Überwachungsbericht für die Erstbewertung und laufende Überwachung der Produktionskontrolle

Die zusammenfassende Bewertung der Überwachungsergebnisse und die Gesamtbeurteilung haben gemäß nachfolgendem Formular zu erfolgen. Im Zuge der Erstbewertung ist die Häufigkeit nicht zu bewerten.

Fremdüberwachende Stelle:**Überwachungsbericht nach ÖNORM B 4710-1 für den Hersteller**

Auftraggeber	Herstellerwerk, Anlage und Standort
Überwachungsvertrag abgeschlossen am	
Überwachungszeitraum:	
Datum der Überwachung:	durchgeführt von
Werksleiter: Vertreter:	bei Überwachung anwesend:
Überwachte Betonsorten gemäß beiliegendem Lieferverzeichnis vom	
Verwendete Betonausgangsstoffe: Zement: Gesteinskörnungen: Betonzusatzstoffe: Zusatzmittel:	
Beurteilung der durch den Hersteller durchgeführten Produktionskontrolle einschließlich Konformitätskontrolle: Nichtübereinstimmung: – keine – unwesentlich – wesentlich Beschreibung:	
Beurteilung der Ergebnisse der durch die Überwachungsstelle durchgeführten Einzelüberprüfungen: Art der Einzelprüfungen: Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen: – keine – unwesentlich – wesentlich Beschreibung:	
Gesamtbeurteilung: Der Hersteller erfüllt mit den überwachten Betonsorten die Anforderungen der ÖNORM B 4710-1 (Produktionskontrolle nach Abschnitt 9) und damit die Voraussetzungen für die Zertifizierung. ja – nein	

Datum:

Unterschrift:

ÖNORM B 4710-1:2007

ÜBERWACHUNG NACH ÖNORM B 4710-1

Anforderungen (A) und Häufigkeit (H) nach ÖNORM B 4710-1 erfüllt									
Gegenstand	A		H		Gegenstand	A		H	
	ja	nein	ja	nein		ja	nein	ja	nein
1. PERSONAL					5. ZUSATZMITTEL				
Werkleitung:					Lieferwerke:				
Befähigungsnachweis					Lieferschein vorhanden				
Fortbildung					normkonforme Bezeichnung mit Angabe der Maximaldosierung auf Verpackung				
Fachpersonal:					Konformität mit ÖNORM EN 934-2				
Befähigungsnachweis									
Fortbildung									
2. ZEMENT:					6a ZUGABEWASSER				
Lieferwerke:					Herkunft:				
Lieferschein vorhanden					geeignet für Betonherstellung (bei Bedarf Prüfbericht)				
Gültige CE-Kennzeichnung									
3. GESTEINSKÖRNUNGEN:					6b RESTWASSER				
Lieferwerke:					Herkunft:				
Lieferschein vorhanden					geeignet für Betonherstellung				
Nachweis der Konformität:					7 BETON-ERSTPRÜFUNG				
Relevante Klassen (siehe 5.2.3)					Erstprüfung vorhanden für Betone laut Lieferverzeichnis vom:				
Kernfeuchte					8 BETON-KONFORMITÄTSPRÜFUNG				
Oberflächenwassergehalt ^a (Tabelle 24)					Betone mit Festigkeitsanforderungen				
Kornzusammensetzung ≤ 4 mm					Betone mit zusätzlichen Anforderungen				
Kornzusammensetzung > 4 mm					Gesamtsieblinie/Einhaltung nach 5.2.3.5				
Kornzusammensetzung/Korngemisch					Konsistenzmaß				
Abschlämbares					Wasserbindemittelwert				
Organische Verunreinigungen					Rohdichte				
Oberflächenbeschaffenheit					Luftgehalt				
Rohdichte					Frischbetontemperatur				
Schwefelverbindungen					normkonforme Probenherstellung				
Chloride					normkonforme Lagerung der Proben				
^b					Einhaltung Prüftermine				
^b									
^b									
^b									
4. ZUSATZSTOFFE									
Lieferwerke:									
Lieferschein vorhanden									
Nachweis der Konformität									

^a Die Anforderung gilt auch ohne schriftliche Aufzeichnung dann als erfüllt, wenn in einer Betriebsanweisung eine dafür verantwortliche Person namhaft gemacht wird. Prüfungen des Wassergehaltes sind zu dokumentieren.

^b andere für die überwachten Betonsorten erforderlichen Kriterien

ÖNORM B 4710-1:2007

C.3 Aufgaben der Zertifizierungsstelle

C.3.1 Zertifizierung der Produktionskontrolle

Der Hersteller hat den Bericht der positiven Erstbewertung und den abgeschlossenen Überwachungsvertrag bei der Zertifizierungsstelle einzureichen. Wenn der Hersteller eine entsprechende Vollmacht erteilt hat, so darf die Einreichung auch direkt durch die anerkannte Überwachungsstelle erfolgen.

Die Zertifizierungsstelle muss die Produktionskontrolle auf der Grundlage eines Berichts der Überwachungsstelle zertifizieren, in dem angegeben ist, dass die Produktionseinheit die Erstbewertung der Produktionskontrolle zur Zufriedenheit der Überwachungsstelle bestanden hat.

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

C.3.2 Maßnahmen bei Nichtübereinstimmung

Wenn die Überwachungsstelle Nichtübereinstimmung des Betons mit den Festlegungen festgestellt hat oder wenn sich Mängel im Herstellungsablauf oder in der Produktionskontrolle offenbart haben, auf die der Hersteller nicht in geeigneter Weise in angemessener Zeit reagiert hat (siehe 8.4), muss die Zertifizierungsstelle den Hersteller auffordern, die Mängel innerhalb eines angemessenen kurzen Zeitraums zu beheben. Die Maßnahmen des Herstellers müssen von der Überwachungsstelle bestätigt werden.

Eine Sonderüberwachung und zusätzliche Prüfungen müssen, falls regelmäßig, angeordnet werden im Falle einer Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen von

- Festigkeit,
- Wasserzementwert (W/B-Wert),
- grundlegenden Grenzwerten der Zusammensetzung,
- Rohdichte von Schwerbeton bei Beton nach Eigenschaften, wenn festgelegt,
- festgelegte Zusammensetzung bei Beton, nach Zusammensetzung.

Falls die Sonderüberwachung nicht zufrieden stellend ist oder die zusätzlichen Prüfungen nicht bestanden werden, muss die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat für die Produktionskontrolle unverzüglich aussetzen oder zurückziehen.

ANMERKUNG Nach Aussetzen oder Zurückziehen des Zertifikats für die Produktionskontrolle darf sich der Hersteller nicht länger auf das Übereinstimmungszertifikat berufen.

Bei anderen Mängeln braucht die Zertifizierungsstelle eine Sonderüberwachung nicht als notwendig anzusehen; sie darf dokumentierte Beweise akzeptieren, dass der Fehler behoben wurde. Solche Beweise müssen während der nächsten Regelüberwachung bestätigt werden.

C.4 Verfahren für den Nachweis der Normkonformität

Mit Hilfe dieses Verfahrens kann die Normkonformität gemäß §3 (2) Normengesetz 1971 („ÖNORM geprüft“) von Erstprüfungsbeton gemäß C.1.3 nachgewiesen werden. Diese Zertifizierung gilt für den Hersteller, der das Erreichen der Frischbetoneigenschaften und der normgemäßen Festbetoneigenschaften an erhärtetem Beton aufgrund seiner Konformitätsprüfung nachweist. Der Einbau des Betons ist im Verantwortungsbereich des Verwenders (siehe 3.1.67) und nicht Gegenstand eines Konformitätsnachweises des Herstellers. Das Verfahren gilt nicht für Rezeptbeton nach 5.6.

Die Güte von Frischbetoneigenschaften und der normgemäßen Eigenschaften von Festbeton ist durch eine Erstprüfung (Eignungsprüfung), eine laufende Eigenüberwachung (werkseigene Produktionskontrolle) sowie eine periodische Fremdüberwachung nachzuweisen. Dabei ist zwischen den Anforderungen für die Erstprüfung und den laufend zu überprüfenden Werten zu unterscheiden.

C.4.1 Verfahrensbeschreibung

Wenn ein Erzeugnis als dieser ÖNORM entsprechend gekennzeichnet werden soll, muss es vorher gemäß §3 (2) des Normengesetzes 1971 nach allen diesbezüglichen Bestimmungen dieser ÖNORM von einer staatlich akkreditierten Prüfanstalt überprüft werden.

Diese Prüfung (Erstprüfung) muss sich auf alle Anforderungen dieser ÖNORM und alle sonstigen für das Erzeugnis etwa bestehenden Sicherheitsvorschriften gemäß § 4 des Normengesetzes 1971 erstrecken.

Derjenige, der das betreffende Erzeugnis als dieser ÖNORM entsprechend kennzeichnen und/oder als normkonform in Verkehr setzen will, muss das positive Ergebnis der Erstprüfung in Form eines Prüfberichtes dem Österreichischen Normungsinstitut (ON) nachweislich anzeigen; er verpflichtet sich damit, die einschlägigen Bedingungen des ON für die Verwendung dieser Kennzeichnung einzuhalten.

Da in dieser ÖNORM der Abschluss eines Überwachungsvertrages vorgeschrieben ist, muss gleichzeitig mit der Anzeige über die Erstprüfung der Nachweis erbracht werden, dass mit derjenigen Prüfstelle, welche die Erstprüfung durchgeführt hat, ein Überwachungsvertrag gemäß den Bestimmungen dieser ÖNORM abgeschlossen wurde, demzufolge sich die Prüfstelle verpflichtet, negative Ergebnisse der Überprüfung im Zuge der Überwachung sowie ein Erlöschen des Überwachungsvertrages (zB infolge Wechsels des Antragstellers oder der Prüfstelle) von sich aus dem ON unverzüglich und nachweislich anzuzeigen. Ebenso ist der Antragsteller verpflichtet, negative Ergebnisse der Überprüfung im Zuge der Überwachung sowie ein Erlöschen des Überwachungsvertrages dem ON unverzüglich und nachweislich anzuzeigen. In einem solchen Falle erlischt die Berechtigung zur Kennzeichnung gemäß § 3 (2) Normengesetz 1971.

Das ON trägt den Namen des Antragstellers, Name, Marke oder Typenbezeichnung des Erzeugnisses und andere allenfalls erforderliche Angaben, zB Normbezeichnung, Güteklasse, in das Verzeichnis normkonformer Produkte ein und stellt hierüber eine Registrierungsbestätigung aus. Für diese Tätigkeit des ON hat der Antragsteller ein vom ON festgesetztes Entgelt für die Verwaltungskosten zu entrichten.

Nach Erfüllung der vorstehend angeführten Bedingungen darf das Erzeugnis mit „ÖNORM B 4710-1 geprüft“ oder „ B 4710-1 geprüft“ gekennzeichnet werden. Ein Hinweis auf Normkonformität eines Erzeugnisses darf auch auf Lieferscheinen, Verkaufsunterlagen, Werbematerial u. Ä. angebracht werden.

Erzeugnisse, für die vom ON keine Registrierungsbestätigung ausgestellt wurde, dürfen weder auf die oben beschriebene Art noch in anderer – zB gemäß § 3 (1) Normengesetz 1971 – sowie ähnlicher, zur Verwechslung Anlass gebender Weise gekennzeichnet oder bezeichnet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass das Anbieten, Feilbieten bzw. In-den-Verkehr-Bringen solcher Erzeugnisse mit dem Hinweis auf eine Normkonformität eine widerrechtliche Kennzeichnung darstellt und eine verwaltungsstrafrechtliche Verfolgung gemäß § 8 Normengesetz 1971 und/oder Folgen nach dem Gesetz zum „Schutz gegen den unlauteren Wettbewerb“ nach sich ziehen kann.

Nähere Angaben über die Verwendung des Kennwortes „ÖNORM“ und des Kennzeichens „“, in Verbindung mit der jeweiligen ÖNORM-Nummer und dem Zusatz „geprüft“, enthält die ON-Broschüre „Bedingungen für die Berechtigung zur Verwendung der Kennzeichnung „ÖNORM ... geprüft“ bzw. „... geprüft“ gemäß § 3 (2) Normengesetz 1971“.

C.4.2 Erstprüfung (Eignungsprüfung)

Es gilt [C.1.3.2](#).

C.4.3 Güteüberwachung

Die Güteüberwachung besteht aus Eigenüberwachung und Fremdüberwachung.

ÖNORM B 4710-1:2007

C.4.3.1 Eigenüberwachung (werkseigene Produktionskontrolle)

Es gilt [Abschnitt 9](#).

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind zu dokumentieren und im Zuge der Fremdüberwachung von der Prüfstelle zu überprüfen.

C.4.3.2 Fremdüberwachung

Es gilt [C.2](#) und [C.4.4](#).

Die Fremdüberwachung ist aufgrund eines Überwachungsvertrages vorzunehmen, der vom In-den-Verkehr-Bringer und (falls dieser nicht auch der Erzeuger ist) vom Hersteller mit derjenigen Prüfstelle abzuschließen ist, welche bereits die Erstprüfung durchgeführt hat. Für jede Bezugsnorm und jedes Herstellungswerk ist ein eigener Überwachungsvertrag auf unbestimmte Zeit abzuschließen, der einen eindeutigen und detaillierten Bezug auf die der Überwachung unterliegenden Produkte (zB in Form einer aktualisierbaren Beilage) aufweisen muss. Der Überwachungsvertrag hat eine Bestimmung zu beinhalten, demzufolge die Prüfstelle verpflichtet ist, das Österreichische Normungsinstitut von negativ verlaufenen Überprüfungen im Rahmen der Fremdüberwachung sowie von einem Erlöschen des Überwachungsvertrages unverzüglich und nachweislich in Kenntnis zu setzen. Im Falle eines Wechsels der überwachenden Prüfstelle hat die neue Prüfstelle zu entscheiden, ob sie die Ergebnisse der Erstprüfung und der bisherigen Fremdüberwachung anerkennt oder neuerliche Prüfungen vornimmt.

C.4.4 Wiederholungsprüfung

Für den Fall, dass im Rahmen der Fremdüberwachung von der Prüfstelle wesentliche Beanstandungen oder unzureichende Prüfergebnisse festgestellt werden, ist unverzüglich – maximal jedoch innerhalb von drei Monaten – eine Wiederholungsprüfung durchzuführen. Als wesentliche Beanstandungen gelten zB schwer wiegende Mängel, deren Nichtbeseitigung die Güteeigenschaften des Betons einschränken und/oder Ursache für Folgeschäden sein können. Als wesentliche Beanstandungen gelten auch nicht schwer wiegende Mängel, wenn deren Beseitigung trotz wiederholter Aufforderung durch die fremd überwachende Stelle nicht erfolgt.

Wenn bei dieser Wiederholungsprüfung wieder Nichtkonformitäten mit der Bezug nehmenden ÖNORM auftreten, ist dies dem ON von der überwachenden Prüfstelle unverzüglich und nachweislich zu melden, was zu einer Streichung des Erzeugnisses aus dem Verzeichnis normkonformer Produkte führt.

C.4.5 Prüfbericht

Es gilt [C.2.3](#).

Der Prüfbericht hat mit der Feststellung zu schließen, dass alle in der ÖNORM vorgesehenen Prüfungen durchgeführt worden sind und dass (wenn zutreffend) die Probekörper allen Anforderungswerten entsprechen haben.

C.4.6 Kennzeichnung

Folgende Daten sind immer anzugeben:

- 1) Normnummer mit dem Kennwort „ÖNORM“ oder dem Kennzeichen „“, jeweils mit dem Zusatz „geprüft“,
- 2) Registrierungsnummer des ON,
- 3) Produktbezeichnung gemäß ÖNORM,
- 4) Name des Herstellers und Standort der Produktionsstätte,

- 5) Eigenname des Produkts (firmeneigene Produktbezeichnung),
- 6) Herstellungsdatum.

Bei Erwähnung der Kennzeichnung im Lieferverzeichnis wird zusätzlich auf die Forderungen aus [C.1.3.3 \(1\) bis \(9\)](#) hingewiesen.

C.5 Übergangsregelung für bestehende Registrierungen der Normkonformität

Für Produkte, die bereits gemäß der Ausgabe ÖNORM B 4710-1:2004 registriert worden sind, ist im Zuge der nächsten Fremdüberwachung nachzuweisen, dass sie auch der vorliegenden Ausgabe der ÖNORM B 4710-1:2007 entsprechen. Dieser Nachweis ist dem ON rechtzeitig zu übermitteln, da ansonsten die Registrierung **spätestens ein Jahr** nach Erscheinen der ÖNORM gestrichen wird.

Anhang D

(informativ)

Literaturhinweise

ÖNORM EN 196-3, *Prüfverfahren für Zement – Teil 3: Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit*

ÖNORM EN 196-6, *Prüfverfahren für Zement – Bestimmung der Mahlfineinheit*

ÖNORM EN 480-4, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpreßmörtel – Prüfverfahren – Teil 4: Bestimmung der Wasserabsonderung des Betons (Bluten)*

ÖNORM EN 1367-1, *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel*

ÖNORM EN 1744-1, *Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Chemische Analyse*

ÖNORM EN 12390-4, *Prüfung von Festbeton – Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit – Anforderungen an Prüfmaschinen*

ÖNORM EN 12390-8, *Prüfung von Festbeton – Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck*

ÖNORM EN 12504-3, *Prüfung von Beton in Bauwerken – Teil 3: Bestimmung der Ausziehkraft*

ÖNORM EN 12504-4, *Prüfung von Beton im Bauwerk – Teil 4: Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit.*

ÖNORM EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2000)*

CR 1901, *Regionale Festlegungen zur Vermeidung von schädlichen Alkali-Silika-Reaktionen im Beton*

CR 13901, *Anwendung des Konzepts der Betonfamilien bei Herstellung und Konformitätskontrolle von Beton.*

CR 13902, *Bestimmung des Wasser/Zement-Wertes*

ANMERKUNG Zusätzliche Informationen für die Produktionskontrolle von hochfestem Beton können der entsprechenden Literatur entnommen werden, zB CEB Bulletin of Information 197 – FIP, High strength concrete – State of the art report; SR 90/1-1990.

ON-NP 10, *Zusammenstellung der Prüfverfahren Beton (PVB) gemäß ÖNORM B 3303*

94/611/EG, L241/94, *Entscheidung der Kommission vom 9. September 1994 zur Durchführung von Artikel 20 der Richtlinie 89/106/EWG über Bauprodukte*

RVS 7B.06.1, *Leistungsbeschreibung für Brückenbauten, Beton und Stahlbeton, FSV – Österr. Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr*

RVS 8B.06.1, *Technische Vertragsbedingungen für den Brückenbau, Beton und Stahlbeton, FSV – Österr. Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr*

RVS 12.24.1, *Qualitätssicherung ÖNORM B 4710-1 – Merkblatt für Auftraggeber und Auftragnehmer für Planung, Ausschreibung, Bauvorbereitung und Herstellung, FSV – Österr. Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr*

Anhang E

(informativ)

Leitlinie für die Anwendung des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit

Dieser Anhang enthält Einzelheiten des Prinzips der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit nach [5.2.5.1](#) und [5.2.5.3](#).

Prüfungen sollten ergeben, dass die Leistung von Beton mit Zusatzstoffen zumindest gleichwertig zu derjenigen des Referenzbetons ist.

Der Referenzbeton sollte

- einen Zement nach [ÖNORM EN 197-1](#) enthalten, der nach Art und Ausgangsstoffen der Kombination von Zement und Zusatzstoff entspricht,
- mit den Anforderungen nach [5.3.2](#) für die maßgebende Expositionsklasse übereinstimmen.

Wenn kein entsprechender Zement verfügbar ist, sollte Zement CEM I verwendet werden.

Das Prüfprogramm sollte alle erforderlichen Prüfungen umfassen, die zeigen, dass sich der Beton mit dem Zusatzstoff gleichwertig wie der Referenzbeton verhält, wenn er dem entsprechenden Angriff der Umgebungsbedingungen der entsprechenden Expositionsklasse ausgesetzt wird.

Die Prüfungen sollten zur selben Zeit und im selben Labor durchgeführt werden, das mit den maßgebenden Prüfungen Erfahrungen hat und dafür akkreditiert ist. Das Prüfergebnis sollte ein ähnliches Maß an Zuverlässigkeit der Leistungsfähigkeit des Betons sicherstellen, wie für einen Beton, der Zement nach [ÖNORM EN 197-1](#) enthält und mit den Anforderungen nach [5.3.2](#) für die maßgebenden Expositionsklassen übereinstimmt.

Das Prinzip sollte auf Betonzusammensetzungen beschränkt werden, bei denen

- die Gesamtmenge der Zusatzstoffe einschließlich derer, die bereits als Bestandteil im Zement enthalten sind, innerhalb der Grenzen nach [ÖNORM EN 197-1](#) für eine entsprechende erlaubte Zementart liegt,
- die Summe von Zement und Zusatzstoffen zumindest den Anforderungen an den Zementgehalt nach [5.3.2](#) für die maßgebenden Expositionsklassen entspricht,
- der (Wasser/(Zement + Zusatzstoff))-Wert nicht größer als die Anforderung nach [5.3.2](#) an den maximalen Wasserzementwert für die maßgebende Expositionsklasse ist.

Anhang F

(informativ)

Empfehlungen für Grenzwerte der Betonzusammensetzung

Dieser informative Anhang F (siehe ÖNORM EN 206-1) wird durch Abschnitt [5.3.2](#) und [Tabelle NAD 10](#) ersetzt.

Anhang G

(informativ)

Anforderungen an die Genauigkeit von Dosiereinrichtungen

gemäß der CEN/TC 104 SC 1 Resolution 303 und 311, Oslo 2002, gestrichen.

Anhang H

(informativ)

Zusätzliche Vorschriften für hochfesten Beton

Dieser Anhang enthält einige Empfehlungen zu Festlegungen für die Produktionskontrolle zusätzlich zu denen der [Tabelle 22](#), [Tabelle 23](#) und [Tabelle 24](#), wenn hochfester Beton hergestellt wird.

Die Zeilennummern in der folgenden [Tabelle H.1](#), [Tabelle H.2](#) und [Tabelle H.3](#) beziehen sich auf jene in [Tabelle 22](#), [Tabelle 23](#) und [Tabelle 24](#) und ersetzen oder ergänzen die entsprechenden Anforderungen.

Tabelle H.1 — Kontrolle der Betonausgangsstoffe

	Betonausgangsstoff	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
4	Gesteinskörnung	Siebverfahren nach ÖNORM EN 933-1 oder Angabe des Lieferanten der Gesteinskörnung	Nachweis der Übereinstimmung mit der vereinbarten Kornverteilung	jede Lieferung, außer wenn Gesteinskörnungen mit engeren Toleranzen und mit Zertifikat der Produktionskontrolle geliefert werden
9a	Zusatzmittel ^a	Prüfung des Trockenmassegehalts	Vergleich mit dem Nennwert des Herstellers im Produktinformationsblatt	jede Lieferung, sofern die Prüfdaten für diese Lieferung nicht vom Lieferer angegeben werden im Zweifelsfall
9b		Prüfung der Dichte	Vergleich mit der Nenn-dichte	jede Lieferung
11	Zusatzstoffe in Pulverform	Prüfung des Glühverlusts	Identifizieren von Änderungen des Kohlenstoffgehalts, die die Eigenschaften des Frischbetons beeinflussen könnten	jede Lieferung, sofern die Prüfdaten für diese Lieferung nicht vom Lieferer angegeben werden
^a Es wird empfohlen, von jeder Lieferung Proben zu entnehmen und aufzubewahren.				

ANMERKUNG Zusätzliche Informationen für die Produktionskontrolle von hochfestem Beton können der entsprechenden Literatur entnommen werden, zB CEB Bulletin of Information 197 – FIP, High strength concrete – State of the art report; SR 90/1-1990

Tabelle H.2 — Kontrolle der Ausstattung

	Ausstattung	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
1	Lager, Behälter, usw.	Augenschein-Prüfung	Sicherstellen der Übereinstimmung mit den Anforderungen	täglich
3a	Wägeeinrichtung	Prüfung der Wägegenauigkeit	Sicherstellen der Genauigkeit an einem Punkt	wöchentlich
5	Zugabegerät für Zusatzmittel (einschließlich solcher auf Fahrmischern)	Prüfung der Genauigkeit	Erzielen genauer Zugabe	nach Aufstellung wöchentlich nach Aufstellung im Zweifelsfall
6a	Wasserzähler	Vergleich zwischen Messwert und Zielwert	Sicherstellen der Genauigkeit nach 9.7	nach Aufstellung wöchentlich nach Aufstellung im Zweifelsfall
7	Gerät zur stetigen Messung des Wassergehaltes der feinkörnigen Gesteinskörnung	Vergleich der tatsächlichen Menge mit der Anzeige des Messgeräts	Sicherstellen der Genauigkeit	nach Aufstellung wöchentlich nach Aufstellung im Zweifelsfall
9	Dosiersystem	Vergleich (mittels geeigneter Verfahren in Abhängigkeit vom Dosiersystem) der tatsächlichen Menge der Ausgangsstoffe der Mischung mit der beabsichtigten Menge und, bei selbsttätiger Aufzeichnung der Dosierung, auch mit der ausgedruckten Menge	Sicherstellen der Genauigkeit des Dosiersystems nach Tabelle 21	nach der ersten Aufstellung im Zweifelsfall monatlich nach der Aufstellung

ÖNORM B 4710-1:2007**Tabelle H.3 — Kontrolle der Herstellverfahren und der Betoneigenschaften**

	Art der Prüfung	Überprüfung/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
3	Wassergehalt der Grobgesteinskörnung	Darrversuch oder Gleichwertiges	Bestimmen der Masse der Gesteinskörnung und des Zugabewassers	täglich abhängig von örtlichen Bedingungen und Wetterbedingungen können mehr oder weniger häufige Prüfungen erforderlich werden
4	Menge an Zugabewasser im Frischbeton	Aufzeichnung ^a der Menge des zugegebenen Wassers	Bereitstellen von Daten für den Wasserzementwert	jede Mischung
9	Zementgehalt des Frischbetons	Aufzeichnung ^a der zugegebenen Zementmenge	Überprüfen des Zementgehalts und Bereitstellen von Daten für den Wasserzementwert	jede Mischung
10	Gehalt an Zusatzstoffen im Frischbeton	Aufzeichnung ^a der zugegebenen Zusatzstoffmenge	Überprüfen des Zusatzstoffgehalts	jede Mischung

^a Für die Herstellung von hochfestem Beton wird die Verwendung von selbsttätigen Wägeeinrichtungen empfohlen.

Anhang I

(informativ)

Leistungsbezogene Entwurfsverfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit

I.1 Einleitung

Dieser Anhang erläutert in Kurzform Einzelheiten und Grundlagen für ein leistungsbezogenes Entwurfsverfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit nach [5.3.3](#).

I.2 Definition

Das leistungsbezogene Verfahren berücksichtigt quantitativ jeden maßgebenden Zerstörungsmechanismus, die Nutzungsdauer von Teilen des Bauwerkes und die Kriterien, die das Ende der Nutzungsdauer festlegen.

Ein solches Verfahren kann auf zufrieden stellenden baupraktischen Erfahrungen unter örtlichen Umgebungsbedingungen, auf Daten eines anerkannten Prüfverfahrens für den maßgebenden Mechanismus oder auf Verwendung erprobter Vorhersagemodelle beruhen.

I.3 Anwendungsfälle und allgemeine Anleitung

- a) Einige angreifende Einwirkungen werden am besten durch einen beschreibenden Ansatz behandelt, zB Alkali-Kieselsäure-Reaktion, Sulfatangriff oder Widerstand gegen Abrieb.
- b) Leistungsbezogene Entwurfsverfahren sind für den Korrosionswiderstand und möglicherweise für den Frost-Tau-Widerstand von Beton eher von Bedeutung. Dieses Vorgehen kann geeignet sein, wenn
 - eine Nutzungsdauer außerhalb des gewöhnlichen Zeitraums von 50 Jahren verlangt wird,
 - ein Sonderbauwerk eine geringere Versagenswahrscheinlichkeit aufweisen soll,
 - die Umwelteinwirkungen besonders angreifend oder sehr genau festgelegt sind,
 - die Qualität der Bauausführung vermutlich hoch sein wird,
 - eine Handlungs- und Instandhaltungsstrategie eingeführt werden muss, unter Umständen mit planmäßiger Steigerung,
 - eine wesentliche Anzahl ähnlicher Bauwerke oder Bauteile herzustellen ist,
 - neue oder andersartige Betonausgangsstoffe verwendet werden sollen,
 - wenn das Verfahren nach [5.3.2](#) beim Entwurf angewandt worden ist, aber eine Nichtkonformität festgestellt wurde.
- c) Das erreichte Dauerhaftigkeitsniveau hängt in der Praxis von einer Kombination aus Bemessungs-, Baustoff- und Ausführungsfaktoren ab.

ÖNORM B 4710-1:2007

- d) Die Empfindlichkeit des Bemessungskonzepts, das Tragwerksystem die Form der Bauteile und die konstruktive und architektonische Detailausbildung stellen wesentliche Entwurfsparameter für alle Entwurfsverfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit dar.
- e) Die Verträglichkeit von Baustoffen, das Bauverfahren, die Qualität der Bauausführung und das Niveau der Kontrolle und der Qualitätssicherung stellen wesentliche Entwurfsparameter für alle Entwurfsverfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit dar.
- f) Die geforderte Dauerhaftigkeit hängt von der verlangten Nutzungsdauer, der möglichen zukünftigen Nutzung des Bauwerks, besonderen Schutzmaßnahmen, der vorgesehenen Instandhaltung während der Nutzung und den Konsequenzen beim Versagen unter besonderen örtlichen Umgebungsbedingungen ab.
- g) Für jedes geforderte Leistungsniveau ist es möglich, gleichwertige alternative Lösungen durch unterschiedliche Kombinationen von Bemessungs-, Baustoff- und Ausführungsfaktoren abzuleiten.
- h) Der Kenntnisstand über das umgebende örtliche Mikroklima ist beim Nachweis der Zuverlässigkeit alternativer leistungsbezogener Entwurfsverfahren wichtig.

I.4 Leistungsbezogene Verfahren hinsichtlich der Dauerhaftigkeit

Bei der Anwendung der unten aufgeführten alternativen Verfahren ist es wichtig, Folgendes mindestens vorab zu beschreiben:

- Art und Form des Bauwerks,
- örtliche Umgebungsbedingungen,
- Ausführungsniveau,
- geforderte Nutzungsdauer.

Gewöhnlich sind einige Annahmen und Beurteilungen zu diesen Punkten erforderlich, um das gewählte Verfahren auf ein vertretbares und praktisch anwendbares Maß zu reduzieren.

Die Verfahren, die angewandt werden sollten, umfassen:

- a) Verbesserung des Verfahrens nach [5.3.2](#) auf der Grundlage von Langzeiterfahrung mit örtlichen Baustoffen und Baupraktiken sowie auf der Grundlage von vertieften Kenntnissen der örtlichen Umgebungsbedingungen.
- b) Verfahren, die auf der Grundlage anerkannter und erprobter Prüfungen die tatsächlichen Verhältnisse wiedergeben und die anerkannte Leistungskriterien enthalten.
- c) Verfahren auf der Grundlage von rechnerischen Modellen, die an Prüfergebnissen, die die tatsächlichen Verhältnisse wiedergeben, kalibriert sind.

Die Betonzusammensetzung und die Ausgangsstoffe sollten genau beschrieben werden, um die Aufrechterhaltung des Leistungsniveaus zu ermöglichen.

Anhang J

(informativ)

Betonfamilien

J.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält Einzelheiten über die Verwendung von Betonfamilien nach [8.2.1.1](#).

J.2 Wahl der Betonfamilie

Bei der Auswahl der Betonfamilie für die Produktions- und Konformitätskontrolle muss der Hersteller die Kontrolle aller Betone der Familie sicherstellen. Wenn nur wenig Erfahrung mit der Anwendung des Konzepts der Betonfamilie vorliegt, wird hierfür Folgendes empfohlen:

- Zement einer Art, Festigkeitsklasse und eines Ursprungs,
- nachweisbar ähnliche Gesteinskörnung und Zusatzstoffe des Typs I,
- Betone mit oder ohne wasserreduzierende/verflüssigende Zusatzmittel,
- gesamter Bereich der Konsistenzklassen,
- Betone mit einem begrenzten Bereich von Festigkeitsklassen.

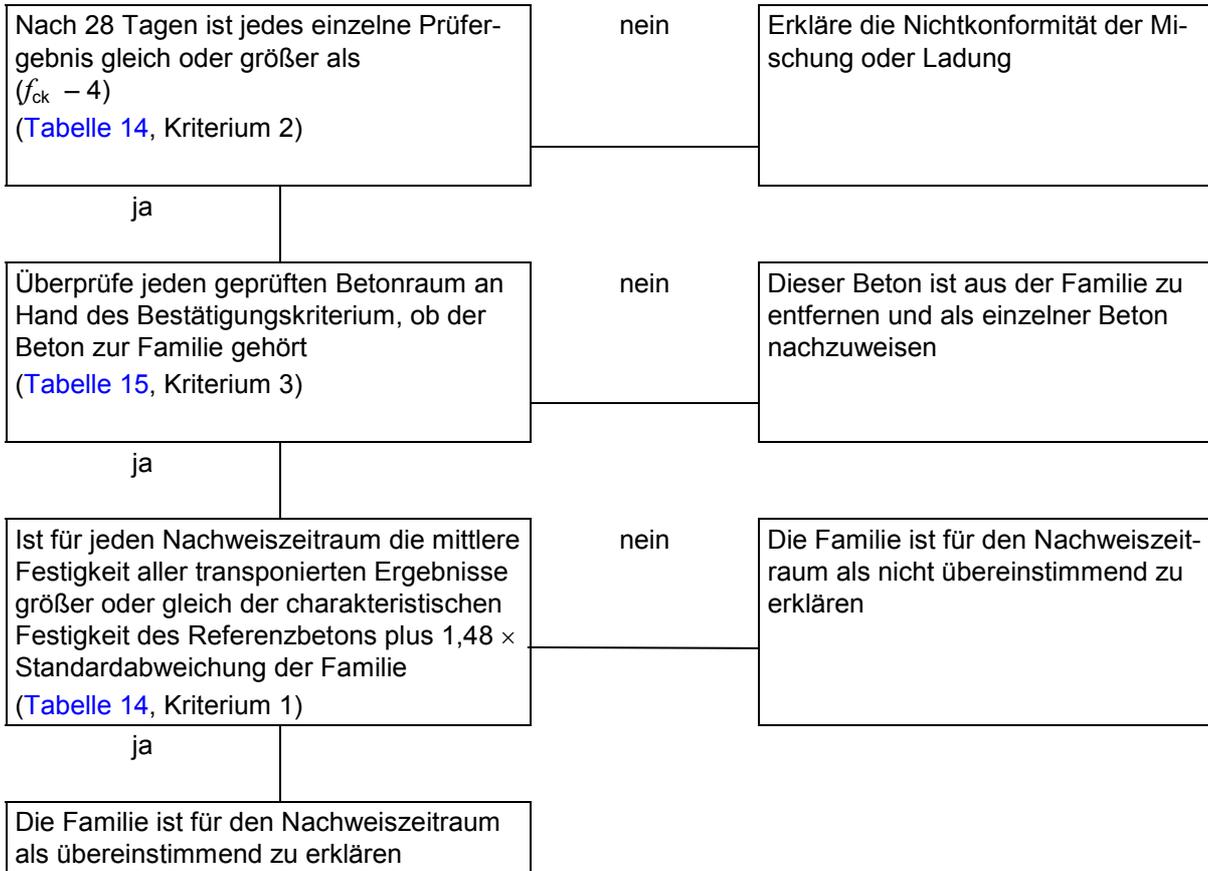
Betone mit einem Zusatzstoff des Typs II, d. h. puzzolanische oder latent hydraulische Zusatzstoffe, sollten in eine getrennte Familie eingeordnet werden. Betone mit Zusatzmitteln, die Auswirkungen auf die Druckfestigkeit haben, zB hochwirksame wasserreduzierende/verflüssigende Zusatzmittel, Beschleuniger, Verzögerer oder Luftporenbildner, sollten als einzelne Betone behandelt oder in getrennte Familien eingeordnet werden.

Um nachweisbar als ähnlich zu gelten, sollten die Gesteinskörnungen die gleiche geologische Herkunft aufweisen, derselben Art sein, zB gebrochen, und sie sollten die gleiche Leistungseigenschaft im Beton aufweisen.

Vor der Anwendung des Familienkonzepts oder der Ausweitung der o. g. Familien sollten die Beziehungen an vorherigen Produktionsdaten überprüft werden, um zu beweisen, dass sie zu einer adäquaten und wirksamen Produktions- und Konformitätskontrolle führen.

ÖNORM B 4710-1:2007

J.3 Flussdiagramm für den Nachweis der Zugehörigkeit zu und Konformität mit einer Betonfamilie



Anhang K

(normativ)

Prüfung des Widerstandes gegen lösenden Angriff – Prismen-Verfahren

Bei dem Prüfverfahren wird die durch Lagerung in verdünnter Essigsäure entstehende Schädigung des zu untersuchenden Betons mit jener des nachstehenden Vergleichsbetons verglichen.

ANMERKUNG Dieses Prüfverfahren soll im Zuge der Überarbeitung der ÖNORM B 3303 (ONR 23303) in diese detailliert ausformuliert aufgenommen werden. Nach deren Erscheinung ist daher die dortige Fassung relevant.

K.1 Vergleichsbeton

Vergleichsbeton setzt sich zusammen aus:

- Zement: mit zu untersuchendem Beton idente Zementsorte,
- W/Z-Wert: 0,45 Konsistenz: F45,
- Gesteinskörnung: GK 8 mm, karbonatischen Ursprungs, Sieblinie in der oberen Hälfte des günstigen Bereiches,
- Probekörper: 12 Prismen 4 cm × 4 cm × 16 cm in Schalung hergestellt, Lagerung mindestens 28 Tage unter Wasser bis Prüfbeginn.

K.2 Zu untersuchendes Bauteil

Aus dem zu untersuchenden Bauteil (Mindestalter 28 Tage) werden 12 Prismen 4 cm × 4 cm × 16 cm so herausgesägt, dass die überwiegend beanspruchte Oberfläche (bei Rohren zB die Rohrrinnenwand) einer Seitenwand 4 cm × 16 cm ist.

K.3 Prüfungsdurchführung

K.3.1 Nullprüfung an je 4 Prismen

Folgende Schritte sind durchzuführen:

- Wägung und Unterwasserwägung der Prismen,
- Errechnung der Rohdichte,
- Messung des Prismenquerschnittes in halber Prismenlänge auf 0,1 mm,
- Ermittlung der Biegezugbruchlast mit Zementnormenbiegezugprüfer mit Schalfäche des zu untersuchenden Betons bzw. abgezogener Oberfläche des Vergleichsbetons als Seitenfläche,
- Errechnung der Biegezugfestigkeit mit Ist-Abmessungen.

ÖNORM B 4710-1:2007**K.3.2 Säureprüfung an je 8 Prismen**

Folgende Schritte sind durchzuführen:

- Wägung und Unterwasserwägung der Prismen,
- Errechnung der Rohdichte,
- Messung des Prismenquerschnittes in halber Prismenlänge auf 0,1 mm,
- Kennzeichnung der Prismen mit angebundener Marke (zB gestanzte Metallplättchen mit Nylonschnur),
- Säurelagerung aller Prismen des zu prüfenden Betons und des Vergleichsbetons in einem Kunststoffbecken von etwa 60 cm × 30 cm × 30 cm in 2 Lagen mit etwa 1,5 cm Abstand zwischen den Prismen und zum Boden. Vor Prüfbeginn werden in das Becken 20 l Wasser und 2,75 l 80 %ige Essigsäure (Qualität technisch) gegeben, vermischt und der pH-Wert gemessen (liegt kurzzeitig unter 2 pH). Nach 1, 4, 7 und 14 Tagen Prismenlagerung wird die Lösung im Becken umgerührt, der pH-Wert gemessen und – falls dieser über 4,0 liegt – so viel Essigsäure zugegeben, bis ein pH-Wert von 3,5 oder knapp darüber erreicht ist.
- Prüfende nach 21 Tagen Säurelagerung.

Nach Prüfende werden:

- alle losen Teile entfernt, dann,
- Wägung und Unterwasserwägung der Prismen,
- Errechnung der Rohdichte,
- Errechnung des Masseverlustes in % der Ausgangsmasse („Masseverlust gebürstet“),
- Ermittlung der Biegezugbruchlast mit Zementnormen-Biegezugprüfer,
- Errechnung des theoretischen Bruchquerschnittes aus Biegezugbruchlast und mittlerer Biegezugfestigkeit des zu untersuchenden Betons bzw. des Vergleichsbetons,
- Errechnung des Querschnittverlustes in % des Ausgangsquerschnittes („Tragfähigkeit“),
- Besprühen der Bruchfläche mit 1 %iger Phenolphthaleinlösung und Ermittlung des ungeschädigten (rosa gefärbten) Querschnittes,
- Errechnung der Schädigung des zu untersuchenden Betons in % der Schädigung des Vergleichsbetons für die Parameter: Masseverlust gebürstet, Tragfähigkeit und Fläche mit pH-Wert > 9.



Wichtige Informationen für Norm-Anwender

Normen sind Regeln, die im Dialog und Konsens aller Betroffenen und Interessierten entwickelt werden. Sie legen Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen, Systeme und Qualifikationen fest und definieren, wie die Einhaltung dieser Anforderungen überprüft wird.

Von ihrem Wesen her sind Normen Empfehlungen. Ihre Anwendung ist somit freiwillig, aber naheliegend, da Normen den aktuellen Stand der Technik dokumentieren, das was in einem bestimmten Fachgebiet „Standard“ ist. Dafür bürgen das hohe Fachwissen und die Erfahrung der Experten und Expertinnen in den zuständigen Komitees auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene – sowie die Kompetenz des Österreichischen Normungsinstituts und seiner Komitee-Manager.

Aktualität des Normenwerks. Analog zur technischen und wirtschaftlichen Weiterentwicklung unterliegen Normen einem kontinuierlichen Wandel. Sie werden vom zuständigen ON-Komitee laufend auf Aktualität überprüft und bei Bedarf überarbeitet und dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Für den Anwender von Normen ist es daher wichtig, immer Zugriff auf die neuesten Ausgaben der Normen seines Fachgebiets zu haben, um sicherzustellen, dass seine Produkte und Produktionsverfahren bzw. Dienstleistungen den Markterfordernissen entsprechen.

Wissen um Veränderungen. Das Österreichische Normungsinstitut bietet Norm-Anwendern zahlreiche und auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Angebote, die dafür sorgen, dass Norm-Anwender zuverlässig über die neusten Versionen von Normen verfügen und über Änderungen – Neuausgaben und/oder Zurückziehungen – informiert werden. Das reicht von klassischen Fachgebiets-Abonnements bis hin zu innovativen kundenspezifischen Online-Lösungen.

Informationen über Angebote und Dienstleistungen des ON bei

ON Sales & Service

ON Österreichisches Normungsinstitut
Austrian Standards Institute
Heinestraße 38, 1020 Wien
E-Mail: sales@on-norm.at
Internet: www.on-norm.at/shop
Fax: (+43 1) 213 00-818
Tel.: (+43 1) 213 00-805

Normen & Regelwerke aus dem Ausland. Über ON Sales & Service können auch Normen und Regelwerke aus allen Ländern der Welt bezogen werden – ein besonders wichtiger Service für die exportorientierte Wirtschaft.

Normkonformität. Um die Einhaltung von Normen objektiv nachweisen zu können, bietet das ON die Möglichkeit der Zertifizierung von Produkten, Dienstleistungen, Systemen und Personen auf Normkonformität. Nähere Informationen dazu bei ON CERT
www.on-norm.at/zertifizierung

**Österreichisches
Normungsinstitut**

**Austrian Standards
Institute**

Member of CEN and ISO

www.on-norm.at

ISO 9001:2000
zertifiziert | certified by SQS