

Bau teil katalog

Planungshilfe
für dauerhafte
Betonbauteile

Schriftenreihe der
Zement- und Betonindustrie

Richter / Peck / Pickhardt

Impressum

Herausgeber:

InformationsZentrum Beton GmbH
Stein Hof 39, 40699 Erkrath
www.beton.org

Autoren:

Thomas Richter
Martin Peck
Roland Pickhardt

Gesamtproduktion:

© by Verlag Bau+Technik GmbH,
Stein Hof 39, 40699 Erkrath, 2016
www.verlagbt.de

Titelbild: BetonBild/Tadao Ando

Druck:

B.o.s.s Medien GmbH, 47561 Goch

VLB-Meldung

Richter, Thomas / Peck, Martin /
Pickhardt, Roland:

Bauteilkatalog

Planungshilfe für dauerhafte Betonbauteile
9. überarbeitete Auflage 2016
Erkrath: Verlag Bau+Technik GmbH, 2016

ISBN 978-3-7640-0615-0

Bauteilkatalog

Planungshilfe für dauerhafte Betonbauteile

Vorwort	3
1 Anwendungshinweise	5
2 Normen	7
3 Bauteilkatalog	11
3.1 Gründungsbauteile, Fundamente, Stützbauwerke	12
3.2 Wohnungsbau	13
Innenbauteile, Bauteile im Freien, Bauteile mit Zugang der Außenluft, Bauteile mit hohem Wassereindringwiderstand, Sohlplatten, Wände, Stützen, Decken, Balken, Treppen, Podeste, Keller, Garagen, Balkone, Attiken, Dachstreifen	
3.3 Ingenieurbau	16
Brücken, Brücken nach ZTV-ING, Masten, Schornsteine, Kühltürme, Weiße Wannen, Tiefgaragen/Parkhäuser, Schwimmbäder, Hallenbäder	
3.4 Wirtschaftshochbau.....	20
Stützen, Balken, Unterzüge, Decken, Wände, Fassaden, Drempe, Bauteile mit hohem Wassereindringwiderstand	
3.5 Umwelt- und Gewässerschutz.....	21
Abwasseranlagen, Tankstellenabfüllplätze, Auffangwannen/Ableitflächen	
3.6 Wasserbau	23
Bauteile im Süßwasser, Bauteile im Meerwasser	
3.7 Verkehrswegebau.....	25
Fahrbahnen und Verkehrsflächen, Landwirtschaftliche Wege, Feste Fahrbahnen, Rückenstützbeton, Tragschichten	
3.8 Landwirtschaftliches Bauen.....	27
Lagerböden, Stallböden, Düngerlager, Güllekanäle, Güllekeller, Güllehochbehälter, Eigenbedarfstankstellen, Festmistplatten, Kompostierungsanlagen, Fahrsilos, Stallwände, -decken, -stützen, -balken, Biogasfermenter, Gärrestlager, Silagesickersaftbehälter	
3.9 Besondere Bauweisen	31
Sichtbeton, Elementwand, Bauteile unter Wärmedämmverbundsystemen und unter Putz, Dachflächen, Thermisch aktivierte Bauteile	
3.10 Industrieböden.....	32
Böden in Hallen, Böden im Freien	
4 Anhang	34
4.1 Begriffe.....	34
4.2 Zemente – Arten und Zusammensetzung	35
nach DIN EN 197-1 bzw. für Sonderzemente nach DIN EN 14216	
4.3 Anwendungsbereiche für Zemente	36
(nach DIN 1045-2)	
4.4 Erweiterte Anwendungsbereiche für CEM II-M-, CEM IV- und CEM V-Zemente	37
mit zwei bzw. drei Hauptbestandteilen (nach DIN 1045-2)	
4.5 Druckfestigkeitsklassen von Normal- und Schwerbeton.....	38
4.6 Grenzwerte für die Expositionsklassen	38
bei chemischem Angriff durch Grundwasser	
4.7 Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton – Teil 1.....	39
4.8 Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton – Teil 2.....	39
4.9 Überwachungsklassen für Beton.....	40
4.10 Expositionsklassengruppen	40
4.11 Betondeckung der Bewehrung für die Mindestdruckfestigkeitsklasse	41
(indikative Mindestfestigkeitsklasse) des Betons	

4.12	Anforderungen an die Begrenzung der Rissbreite zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauteilen	41
4.13	Hinweise zur Vermeidung einer schädigenden Alkali-Reaktion.....	42
4.14	Mindestdruckfestigkeitsklasse in Abhängigkeit von der Expositionsklasse	43
4.15	Erläuterungen zur ZTV-ING.....	44
4.16	Erläuterungen zur ZTV-W, Leistungsbereich LB 215	45
5	Schrifttum	47

Vorwort

Das Regelwerk im Betonbau wird ständig fortgeschrieben. DIN EN 1992, Teile 1 bis 3 einschließlich der Nationalen Anhänge NA, DIN EN 206-1, DIN 1045-2, DIN EN 13670 und DIN 1045-3 regeln Planung, Bemessung, Herstellung und Ausführung von Bauwerken aus Beton- und Stahlbeton. Dabei werden unter anderem auch Verantwortlichkeiten, Leistungen und Pflichten des Planers angesprochen, die beim Entwurf des Bauteils und des Baustoffs in Festlegungen münden.

Neben der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit legt die Betonnormung gleichrangig die Dauerhaftigkeit von Betonbauteilen als Entwurfskriterium fest. Die Anforderungen aus den vorhandenen Umweltbedingungen für Beton werden mit Hilfe von Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen eingestuft. Im Hochbau wird von einer beabsichtigten Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren unter üblichen Instandhaltungsbedingungen ausgegangen (DIN 1045-2, Anhang F).

Der Bauteilkatalog ist eine Planungshilfe, in der Bauteilen die Expositionsklasse, die Feuchtigkeitsklasse, die Mindestdruckfestigkeitsklasse, die Mindestbetondeckung und die Überwachungskategorie zugeordnet werden. Er soll damit eine Hilfe für die Praxis bieten, Planungsvorgänge zu absolvieren, um dauerhafte und wirtschaftliche Betonbauwerke zu erstellen.

Diese Planungshilfe ersetzt nicht die projektbezogene Planungsleistung. Sie entbindet nicht von der Pflicht zur Prüfung der Normvorgaben und ihrer Gültigkeit für den speziellen Anwendungsfall.

Der im Jahr 2001 erstmals erschienene Bauteilkatalog wird fortlaufend an die neuen Regelwerke angepasst. Normänderungen sind bis zum Stand 30.6.2016 eingearbeitet. Hinweise und Anregungen zu dieser Ausgabe sind ausdrücklich erwünscht.

Autoren dieser Ausgabe sind:

Dr.-Ing. Thomas Richter
InformationsZentrum Beton GmbH, Büro Sehnde

Dipl.-Ing. Martin Peck
InformationsZentrum Beton GmbH, Büro München

Dipl.-Ing. Roland Pickhardt
InformationsZentrum Beton GmbH, Büro Beckum

Unser besonderer Dank geht an Dipl.-Ing. Rolf Kampen für die Mitarbeit an den vorangegangenen Auflagen und an Dr.-Ing. Thorsten Reschke von der Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung der Planungsdaten für die Betonbauteile des Wasserbaus.

Die Broschüre „Bauteilkatalog“ sowie die Broschüren „Beton – Herstellung nach Norm“ und „Beton – Prüfung nach Norm“ sind Informationsmaterialien und Planungshilfen in der „Schriftenreihe der Zement- und Betonindustrie“, die den Umgang mit dem zum Teil komplexen Sachverhalten der Regelungen im Betonbau – mitsamt seiner Ausgangsstoffe – erleichtern sollen. Ergänzt werden diese gedruckten Publikationen durch die Internetseite **www.beton.org**, auf der sich zahlreiche weitere Informationen und hilfreiche Links zu vielen Einsatzgebieten zementgebundener Baustoffe finden. Hinweise zu ergänzenden Veröffentlichungen über den Einsatz von zementgebundenen Baustoffen finden sich unter **www.betonshop.de**.

Der interaktive Planungsatlas (www.planungsatlas-hochbau.de) bietet verschiedene Hilfsmittel, um planende Architekten und Ingenieure zu unterstützen. Neben einer Zusammenstellung von zahlreichen Konstruktionsdetails des Hochbaus, die für das Bauen mit Beton relevant sind, werden thermische Kennwerte für detaillierte Wärmebrückenberechnungen und Arbeitshilfen zur Ökobilanzierung kostenlos zur Verfügung gestellt.

Die Verfasser

1 Anwendungshinweise

Der Bauteilkatalog ist eine Beispielsammlung für die Einstufung von Betonbauteilen in Expositions-, Feuchtigkeits-, Mindestdruckfestigkeits- und Überwachungsklassen unter Einbeziehung der Mindestbetondeckung mit Bezugnahme auf die gültige Normengeneration im Betonbau. Die zugrunde liegenden Normenfassungen sind im Kapitel Normen aufgelistet. Bitte beachten Sie auch Hinweise und Fußnoten zu bevorstehenden, aber noch nicht abgeschlossenen Normänderungen.

Der Bauteilkatalog soll als Planungshilfe dienen und den Umgang mit den Strukturen und Inhalten der Regelwerke erleichtern.

In den nachfolgenden Ausführungen werden häufig in der Praxis anzutreffende Anwendungsfälle für Normalbeton dargestellt. Leichtbeton und Spannbeton werden nicht behandelt.

Für die Einstufung in bestimmte Klassen ist der Einzelfall maßgebend. Darüber hinaus können regionale Besonderheiten – z. B. in Küstennähe oder beim landwirtschaftlichen Bauen – zu abweichenden Festlegungen führen. Die aufgeführten Beispiele im Kapitel 3 des Bauteilkatalogs können daher nur einen Anhalt für die zu treffende Einstufung durch den Planenden geben. Die verschiedenen Oberflächen eines Bauteils können jeweils unterschiedlichen Umwelteinwirkungen ausgesetzt sein und damit auch unterschiedliche Expositions- und Feuchtigkeitsklassen aufweisen. Für Betonfertigteile können in Produktnormen höhere Mindestdruckfestigkeiten festgelegt sein, als auf Grund der Expositionsklassen für die Dauerhaftigkeit erforderlich (aus

Gründen der Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit oder Verfahrenstechnik).

Weitere Angaben zu geltenden Regeln und Vorschriften enthalten die Spalte „Hinweise“ der Beispiele und der Anhang.

Im Anhang ist auch eine Auswahl von Festlegungen zu finden, die ggf. zusätzlich zur Einstufung in Expositions- und Feuchtigkeitsklassen zu treffen sind. Hierzu zählen beispielsweise Anwendungsbereiche von Zementen, Angaben zur Betondeckung u. v. m. Den Angaben zur Mindestbetondeckung im Kapitel 3 liegt die Annahme üblicher Stabdurchmesser zugrunde. Betondeckungsmaße in Abhängigkeit von größeren Stabdurchmessern der Bewehrung sind zusätzlich zu den Angaben in den Beispielen zu berücksichtigen. Die Regelungen der Norm (siehe Anhang 4.11) sind in diesem Sinne anzuwenden.

Besonderheiten bei Bauteilen in Küstennähe, bedingt durch Meer- und Brackwasser sowie durch Sprühnebel, sind nicht immer berücksichtigt. Der Bauteilkatalog enthält auch Einstufungen für Bauteile, die ihrer Nutzung nach nicht in den Anwendungsbereich von DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 fallen. Diese Bauteile werden jedoch üblicherweise in weitgehender Anlehnung an bestehende Normen geplant und ausgeführt und wurden aus diesem Grunde in den Bauteilkatalog aufgenommen.

Diese Planungshilfe ersetzt nicht die projektbezogene Planungsleistung. Sie entbindet nicht von der Pflicht zur Prüfung der Normenvorgaben und ihrer Gültigkeit für den Anwendungsfall.

2 Normen

Bei der Bearbeitung des Bauteilkataloges wurden folgende Normen und Regelwerke berücksichtigt:

DIN EN 1992-1-1:2011-01

Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau und Nationaler Anhang (NA) – National festgelegte Parameter: 2013-04, einschließlich Änderungen A1:2015-03 und NA/A1:2015-12

DIN EN 206-1:2001-07

Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, einschließlich Änderungen A2:2005-09,

DIN 1045-2:2008-08

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

DIN EN 13670:2011-03

Ausführung von Tragwerken aus Beton,

DIN 1045-3:2012-03

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670, einschließlich Berichtigung 1:2013-07

Die in DIN 1045-2, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Festlegung, Eigenschaften und Konformität, Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1, vorliegende Tabelle der Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen wurde um die im gleichen Dokument geregelten Mindestdruckfestigkeitsklassen erweitert und in der nachfolgenden Tafel 1 zusammengeführt. Diese Tafel ist für die Einstufung in Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen maßgebend.

Gemäß Bauregelliste A1, Ausgabe 2015/2 [46] bildet weiterhin DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08 die bauordnungsrechtliche Grundlage für das Bauprodukt Beton. DIN EN 206:2014-07 wird derzeit in Deutschland bauordnungsrechtlich nicht eingeführt.

Zusätzlich bestehende Regelwerke, z. B. Normen, Richtlinien, ZTV oder Länderregelungen, können abweichende oder weitergehende Festlegungen enthalten. Sie sind nicht Bestandteil des vorliegenden Bauteilkatalogs. Die TL Beton-StB 07 [17] wurde im Abschnitt 3.7 berücksichtigt. Erläuterungen zur ZTV-ING [18] enthält Abschnitt 4.15. Hinweise zur ZTV-W [20] enthält Abschnitt 4.16. Auslegungen zur DIN 1045-1, auch zu Expositionsklassen bei speziellen Anwendungsfällen, können auch für die Anwendung der DIN EN 1992-1-1 weiter genutzt werden. Sie sind komplett unter www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nabau/auslegungen-zu-din-normen-des-nabau-68630, Auslegungen DIN 1045-1, Fassung Juni 2012 und Auslegungen zu DIN EN 1992-1-1, Fassung November 2015, zu finden [37].

Tafel 1: Zusammenstellung ausgewählter Angaben aus DIN EN 1992-1-1/NA, Tabelle 4.1 und DIN 1045-2, Tabellen 1, F.2.1 und F.2.2 [3]; [4]**Bewehrungskorrosion**

Expositions-klasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsclassen (informativ)	Mindestdruckfestigkeitsklasse ⁵⁷⁾
1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko			
Für Bauteile ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall in nicht betonangreifender Umgebung kann die Expositionsklasse X0 zugeordnet werden.			
X0	ohne Bewehrung und alle Umgebungsbedingungen außer XF, XA, XM	Füllbeton, Sauberkeitsschichten und dergleichen	C8/10
		tragende Bauteile mit vorwiegend ruhender Belastung: Fundamente ohne Bewehrung und ohne Frost; Innenbauteile ohne Bewehrung	C12/15
	Beton mit Bewehrung oder eingebettetem Metall, sehr trocken.	Beton in Gebäuden mit sehr geringer Luftfeuchte (relative Luftfeuchte RH ≤ 30 %)	
2 Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung			
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden: ANMERKUNG: Die Feuchtigkeitsbedingung bezieht sich auf den Zustand innerhalb der Betondeckung der Bewehrung oder anderen eingebetteten Metalls; in vielen Fällen kann jedoch angenommen werden, dass die Bedingungen in der Betondeckung den Umgebungsbedingungen entsprechen. In diesen Fällen darf die Klasseneinteilung nach der Umgebungsbedingung als gleichwertig angenommen werden. Dies braucht nicht der Fall zu sein, wenn sich zwischen dem Beton und seiner Umgebung eine Sperrschicht befindet.			
XC1	trocken oder ständig nass	Bauteile in Innenräumen mit üblicher Luftfeuchte (einschließlich Küche, Bad und Waschküche in Wohngebäuden)	C16/20
		Beton, der ständig in Wasser getaucht ist	
XC2	nass, selten trocken	Teile von Wasserbehältern; Gründungsbauteile	
XC3	mäßige Feuchte	Bauteile, zu denen die Außenluft häufig oder ständig Zugang hat, z.B. offene Hallen, Innenräume mit hoher Luftfeuchtigkeit z.B. in gewerblichen Küchen, Bädern, Wäschereien, in Feuchträumen von Hallenbädern und in Viehställen	C20/25
		Dachflächen mit flächiger Abdichtung	
		Verkehrsflächen mit flächiger unterlaufsicherer Abdichtung ⁵⁸⁾	
XC4	wechselnd nass und trocken	Außenbauteile mit direkter Beregnung	C25/30
3 Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride, ausgenommen Meerwasser			
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, chloridhaltigem Wasser, einschließlich Taumittel, ausgenommen Meerwasser, ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:			
XD1	mäßige Feuchte	Bauteile im Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen	C30/37 ¹⁷⁾
		Einzelgaragen	
		befahrene Verkehrsflächen mit vollflächigem Oberflächenschutz ⁵⁸⁾	
XD2	nass, selten trocken	Solebäder	C35/45 ^{17) 25) 32)}
		Bauteile, die chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt sind	
XD3	wechselnd nass und trocken	Teile von Brücken mit häufiger Spritzwasserbeanspruchung	C35/45 ^{17) 32)}
		Fahrbahndecken	
		befahrene Verkehrsflächen mit rissvermeidenden Bauweisen ohne Oberflächenschutz oder ohne Abdichtung ⁵⁸⁾	
		befahrene Verkehrsflächen mit dauerhaftem lokalen Schutz vor Rissen ⁵⁸⁾	
4 Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride aus Meerwasser			
Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, Chloriden aus Meerwasser oder salzhaltiger Seeluft ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:			
XS1	salzhaltige Luft, aber kein unmittelbarer Kontakt mit Meerwasser	Außenbauteile in Küstennähe	C30/37 ¹⁷⁾
XS2	unter Wasser	Bauteile in Hafenanlagen, die ständig unter Wasser liegen	C35/45 ^{17) 25) 32)}
XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Kaimauern in Hafenanlagen	C35/45 ^{17) 32)}

Tafel 1: Zusammenstellung ausgewählter Angaben aus DIN 1992-1-1/NA, Tabelle 4.1 und DIN 1045-2, Tabellen 1, F.2.1 und F.2.2 [2]; [3]; [4]**Betonkorrosion**

Expositions- klasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)	Mindestdruck- festigkeitsklasse ⁵⁷⁾
5 Frostangriff mit oder ohne Taumittel			
Wenn durchfeuchteter Beton erheblichem Angriff durch Frost-Tau-Wechsel ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:			
XF1	mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel	Außenbauteile ²⁰⁾	C25/30
XF2	mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	Bauteile im Sprühnebel- oder Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen, soweit nicht XF4	C35/45 ^{25) 32)} C25/30(LP)
		Bauteile im Sprühnebelbereich von Meerwasser	
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	Offene Wasserbehälter	C35/45 ^{25) 32)} C25/30(LP) ⁶²⁾
		Bauteile in der Wasserwechselzone von Süßwasser	
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel	Verkehrsflächen, die mit Taumitteln behandelt werden	C30/37(LP) ⁶⁰⁾
		Überwiegend horizontale Bauteile im Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen	
		Räumerlaufbahnen von Kläranlagen ⁵⁹⁾	
		Meerwasserbauteile in der Wasserwechselzone ⁴¹⁾	
6 Betonkorrosion durch chemischen Angriff			
Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser, Meerwasser nach Tabelle 2, DIN 1045-2, und Abwasser ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden: ANMERKUNG: Bei XA3 und unter Umgebungsbedingungen außerhalb der Grenzen von Tabelle 2, DIN 1045-2, bei Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien, chemisch verunreinigtem Boden oder Wasser, bei hoher Fließgeschwindigkeit von Wasser und Einwirkung von Chemikalien nach Tabelle 2, DIN 1045-2, sind Anforderungen an den Beton oder Schutzmaßnahmen in DIN 1045-2, Abschnitt 5.3.2, vorgegeben.			
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung nach Tabelle 2, DIN 1045-2	Behälter von Kläranlagen	C25/30
		Güllebehälter	
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung nach Tabelle 2, DIN 1045-2 und Meeresbau- werke	Betonbauteile, die mit Meerwasser in Berührung kommen	C35/45 ^{17) 25) 32)}
		Bauteile in betonangreifenden Böden	
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2, DIN 1045-2	Industrieabwasseranlagen mit chemisch angreifenden Abwässern	C35/45 ^{17) 61)}
		Futtermische der Landwirtschaft	
		Kühltürme mit Rauchgasableitung	
7 Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung			
Wenn Beton einer erheblichen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:			
XM1	mäßige Verschleißbeanspruchung	Tragende oder aussteifende Industrieböden mit Beanspruchung durch luftbereifte Fahrzeuge	C30/37 ¹⁷⁾
XM2	starke Verschleißbeanspruchung	Tragende oder aussteifende Industrieböden mit Beanspruchung durch luft- oder vollgummibereifte Gabelstapler	C35/45 ^{17) 53)}
			C30/37 und zusätzlich Oberflächen- behandlung erforderlich
XM3	sehr starke Verschleißbeanspruchung	Tragende oder aussteifende Industrieböden mit Beanspruchung durch elastomer- oder stahlrollenbereifte Gabelstapler	C35/45 ¹⁷⁾ Einstreuen von Hartstoffen nach DIN 1100
		Oberflächen, die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden	
		Wasserbauwerke in geschiebelasteten Gewässern, z. B. Tosbecken	

Fußnoten siehe Ausklappseite

Tafel 1: Zusammenstellung ausgewählter Angaben aus DIN EN 1992-1-1/NA, Tabelle 4.1 und DIN 1045-2, Tabellen 1, F.2.1 und F.2.2 [2]; [3]; [4]

Betonkorrosion

Feuchtigkeitsklasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Feuchtigkeitsklassen (informativ)	Mindestdruckfestigkeitsklasse
8 Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäurereaktion (Erläuterungen siehe Abschnitt 4.13) Anhand der zu erwartenden Umgebungsbedingungen ist der Beton einer der folgenden Feuchtigkeitsklassen zuzuordnen:			
WO	Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt	Innenbauteile des Hochbaus	-
		Bauteile, auf die Außenluft, nicht jedoch z. B. Niederschläge, Oberflächenwasser, Bodenfeuchte einwirken können und/oder die nicht ständig einer Luftfeuchte von mehr als 80 % ausgesetzt werden	
WF	Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist	Ungeschützte Außenbauteile, die z. B. Niederschlägen, Oberflächenwasser oder Bodenfeuchte ausgesetzt sind	-
		Innenbauteile des Hochbaus für Feuchträume, wie z. B. Hallenbäder, Wäschereien und andere gewerbliche Feuchträume, in denen die relative Luftfeuchte überwiegend höher als 80 % ist	
		Bauteile mit häufiger Taupunktunterschreitung, wie z. B. Schornsteine, Wärmeübertragungsstationen; Filterkammern und Viehställe	
		Massige Bauteile gemäß DAfStb-Richtlinie „Massige Bauteile aus Beton“ [13], deren kleinste Abmessung 0,80 m überschreitet (unabhängig vom Feuchtezutritt)	
WA	Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung nach Klasse WF häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist	Bauteile mit Meerwassereinwirkung	-
		Bauteile unter Tausalzeinwirkung ohne zusätzliche hohe dynamische Beanspruchung (z. B. Spritzwasserbereiche, Fahr- und Stellflächen in Parkhäusern)	
		Bauteile von Industriebauten und landwirtschaftlichen Bauwerken (z. B. Güllebehälter) mit Alkalisalzeinwirkung	
		Bauteile im Geltungsbereich der ZTV-ING [18]	
		Betonfahrbahnen der Belastungsklassen 0,3 bis 1,0 [17]	
Die Feuchtigkeitsklasse WS ist in DIN EN 1992-1-1 nicht enthalten. WS wird nur für hochbeanspruchte Betonfahrbahnen nach TL Beton-StB 07 [17] angewendet.			
WS	Beton, der hoher dynamischer Beanspruchung und direktem Alkalieintrag ausgesetzt ist	Bauteile unter Tausalzeinwirkung mit zusätzlicher hoher dynamischer Beanspruchung (z. B. Betonfahrbahnen der Belastungsklassen 1,8 und höher [17])	-
9 Beton in Kontakt mit Trinkwasser Die Expositionsklasse X_{TWB} ist in DIN EN 1992-1-1 nicht enthalten. X_{TWB} wird für Beton in Kontakt mit Trinkwasser nach DVGW W300-4 [45] angewendet.			
X_{TWB}	Beton in Kontakt mit Trinkwasser (Anforderung an die Hygiene und Hydrolysebeständigkeit)	Trinkwasserbehälter, Trinkwasserspeicher	C30/37

Fußnoten siehe Ausklappseite

3 Bauteilkatalog

3.1	Gründungsbauteile, Fundamente, Stützbauwerke	12
3.2	Wohnungsbau	13
	Innenbauteile, Bauteile im Freien, Bauteile mit Zugang der Außenluft, Bauteile mit hohem Wassereindringwiderstand, Sohlplatten, Wände, Stützen, Decken, Balken, Treppen, Podeste, Keller, Garagen, Balkone, Attiken, Dachstreifen	
3.3	Ingenieurbau	16
	Brücken, Brücken nach ZTV-ING, Masten, Schornsteine, Kühltürme, Weiße Wannen, Tiefgaragen/Parkhäuser, Schwimmbäder, Hallenbäder, Trinkwasserbehälter und -speicher	
3.4	Wirtschaftshochbau.....	20
	Stützen, Balken, Unterzüge, Decken, Wände, Fassaden, Drempel, Bauteile mit hohem Wassereindringwiderstand	
3.5	Umwelt- und Gewässerschutz.....	21
	Abwasseranlagen, Tankstellenabfüllplätze, Auffangwannen/Ableitflächen	
3.6	Wasserbau	23
	Bauteile im Süßwasser, Bauteile im Meerwasser	
3.7	Verkehrswegebau.....	25
	Fahrbahnen und Verkehrsflächen, Landwirtschaftliche Wege, Feste Fahrbahnen, Rückenstützbeton, Tragschichten	
3.8	Landwirtschaftliches Bauen.....	27
	Lagerböden, Stallböden, Düngerlager, Güllekanäle, Güllekeller, Güllehochbehälter, Eigenbedarfstankstellen, Festmistplatten, Kompostierungsanlagen, Fahrsilos, Stallwände, -decken, -stützen, -balken, Biogasfermenter, Gärrestlager, Silagesickersaftbehälter	
3.9	Besondere Bauweisen.....	31
	Sichtbeton, Elementwand, Bauteile unter Wärmedämmverbundsystemen und unter Putz, Dachflächen, Thermisch aktivierte Bauteile	
3.10	Industrieböden.....	32
	Böden in Hallen, Böden im Freien	

3.1 Gründungsbauteile, Fundamente, Stützbauwerke													Spezielle Hinweise, Regelwerke und Literatur											
3.1.1	Bauteile unter GOK ⁽⁴⁾⁵⁾ ohne Frost	bewehrt	XO	Karbonatisierung			Chlorid Meer			Frost				Chem. Angriff	Verschleiß	Feuch- tigkeits- klasse	Mindest- druckfestig- keitsklasse	Beton- deckung (s. Tab. 4.11)	Überwa- chungs- klasse					
				1	2	3	4	1	2	3	1	2								3	4	1	2	3
3.1.1	Bauteile unter GOK ⁽⁴⁾⁵⁾ ohne Frost	bewehrt	X																ÜK ²⁾	1				
3.1.2	Bauteile unter GOK ⁽⁴⁾⁵⁾ ohne Frost, schwacher chemischer Angriff	bewehrt	X																	20	2			
3.1.3	Bauteile unter GOK ⁽⁴⁾⁵⁾ ohne Frost, mäßiger chemischer Angriff	bewehrt	X																	20	2			
3.1.4	Bauteile unter GOK ⁽⁴⁾⁵⁾ ohne Frost, starker chemischer Angriff	bewehrt	X																	20	2			
3.1.5	Bauteile unter GOK ⁽⁴⁾⁵⁾ ohne Frost, tausalzhaltiges Sickerwasser	bewehrt	X																	40	1			
3.1.6	Bauteile unter GOK ⁽⁴⁾⁵⁾ im nicht frostsicheren Bereich	bewehrt		wie 3.1.1 bis 3.1.5																				
3.1.7	Bauteile über GOK ⁽³⁾⁴⁾⁵⁾ Frost	bewehrt																		25	1			
3.1.8	Bauteile über GOK ⁽³⁾⁴⁾⁵⁾ Frost, schwacher chemischer Angriff	bewehrt																		25	2			
3.1.9	Bauteile über GOK ⁽³⁾⁴⁾⁵⁾ Frost, mäßiger chemischer Angriff	bewehrt																		25	2			
3.1.10	Bauteile über GOK ⁽³⁾⁴⁾⁵⁾ Frost, starker chemischer Angriff	bewehrt																		25	2			

3.2 Wohnungsbau		Karbonatisierung	Chlorid			Chlorid Meer			Frost	Frost Taumittel	Chem. Angriff	Ver-schleiß			Feuch-tigkeits-klasse	Mindest-druckfestig-keitsklasse	Beton-deckung (s. Tab. 4,11)	Überwa-chungs-klasse	Spezielle Hinweise, Regelwerke und Literatur
			1	2	3	1	2	3				1	2	3					
		XO	XC ⁹⁾	XD ⁹⁾	XS ⁹⁾	XF	XF	XF	XF	XA ⁷⁾	XM				C _{min} [mm]	Ük ²⁾			
3.2.1 Innenbauteile																			
a)	unbewehrt	X												WO	C8/10 ⁹⁾		1		
b)	bewehrt		X											WO	C16/20	10	1	c _{min} ≥ Φ	
3.2.2 Bauteile im Freien																			
a)	Frost					X								WF	C25/30		1		
b)	vertikal, Frost, Tausalzsprühnebel						X							WA	C25/30(LP) C35/45		2		
c)	horizontal, Frost, Tausalz							X						WA	C30/37(LP)		2		
3.2.3 Bauteile im Freien⁹⁾																			
a)	Frost						X							WF	C25/30	25	1		
b)	vertikal, Frost, Tausalzsprühnebel		X						X					WA	C25/30(LP) C35/45	40	2		
c)	horizontal, Frost, Tausalz		X						X					WA	C30/37(LP)	40	2		
3.2.4 Bauteile mit Zugang der Außenluft																			
a)	Frost							X						WF	C25/30		1		
b)	vertikal, Frost, Tausalzsprühnebel								X					WA	C25/30(LP) C35/45		2		
c)	horizontal, Frost, Tausalz									X				WA	C30/37(LP)		2		
3.2.5 Bauteile mit Zugang der Außenluft³⁾																			
a)	ohne Frost		X											WO	C20/25	20	1		
b)	Frost		X					X						WO	C25/30	20	1		
c)	vertikal, Frost, Tausalzsprühnebel		X	X					X					WA	C25/30(LP) C35/45	40	2		
d)	horizontal, Frost, Tausalz		X											WA	C30/37(LP)	40	2		
3.2.6 Bauteile mit hohem Wassereindringwiderstand¹¹⁾										Expositions-kategorie nach Beanspruchung festlegen ¹⁰⁾									
	unbewehrt/bewehrt																WF	C25/30	- ¹²⁾

3.2 Wohnungsbau		Kellerwände, im Erdreich unter GOK ⁽¹¹⁾	bewehrt	Karbonatisierung		Chlorid Meer		Chlorid		Frost		Frost Tau-mittel		Chem. Angriff		Ver-schleiß		Feuch-tigkeits-Klasse	Mindest-druckfestig-keitsklasse	Beton-deckung (s. Tab. 4.11)	Überwa-chungs-Klasse	Spezielle Hinweise, Regelwerke und Literatur	
				XC ⁽⁹⁾	XD ⁽⁹⁾	XS ⁽⁹⁾	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF	XF						XF
	XO			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3					
3.2.11		Kellerwände, im Erdreich unter GOK⁽¹¹⁾	bewehrt																				
a)		ohne Frost		X																			
b)		ohne Frost, tausalzhaltiges Sickerwasser		X	X																		sonst wie 3.2.10
3.2.12		Kellerwände, im Erdreich unter GOK⁽¹¹⁾ im nicht frostsicheren Bereich																					sonst wie 3.2.10; [37]
a)		unbewehrt																					ständig im Erdreich, d. h. ohne schroffe Frost-Tau-Wechsel; [37]
b)		bewehrt																					
3.2.13		Kellerwände, Sockel über GOK⁽⁹⁾	bewehrt																				
a)		außen, Frost									X												
b)		außen, Frost, Tausalzsprühnebel		X	X									X									
c)		außen, Frost, Tausalz		X						X				X									
3.2.14		Garagen⁹⁾	bewehrt																				
a)		freistehend, bewittert, Frost									X												
b)		freistehend, bewittert, Frost, Tausalzsprühnebel		X	X									X									
c)		Bodenplatte, Einzelgarage		X	X									X									
3.2.15		Tiefgaragen/Parkhäuser siehe Ziffer 3.3.10																					
3.2.16		Balkonplatten-, Treppenunterseiten usw.	bewehrt																				
a)		außen, Frost		X																			
3.2.17		Attiken, Dachstreifen, usw.⁷⁾																					
3.2.18		Betonbauteile hinter Schutzschichten z. B. Putz, WDVS																					

Fußnoten siehe Ausklappseite