

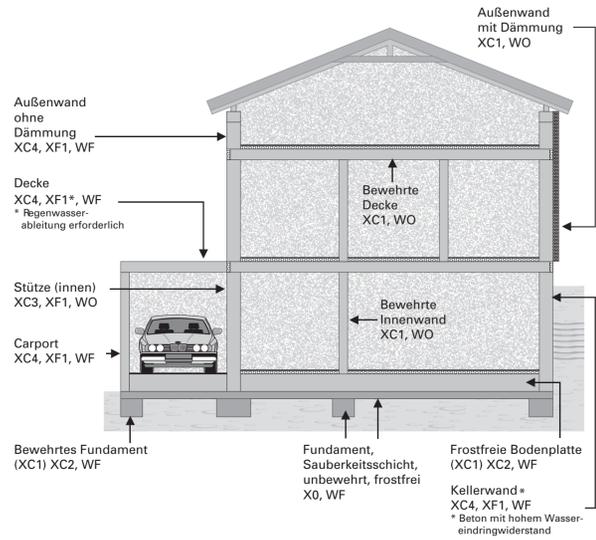
Beton bestellen

nach NORM

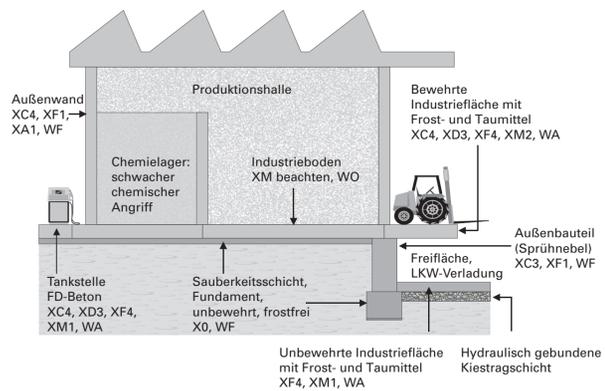
ANWENDUNGSBEISPIELE, BITTE BEACHTEN:

Die tatsächlichen Expositionsklassen wie auch alle weiteren Anforderungen an den Beton müssen vom Verfasser der Festlegung (z. B. Architekt oder Planungsbüro) objektbezogen vorgegeben werden.

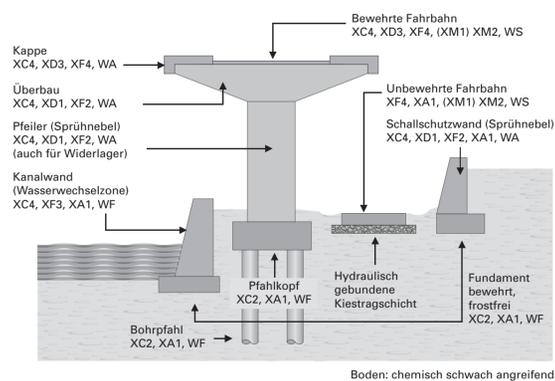
ANWENDUNGSBEISPIEL WOHNUNGSBAU



ANWENDUNGSBEISPIEL INDUSTRIEBAU



ANWENDUNGSBEISPIEL INGENIEURBAU



Staatliches Museum Ägyptischer Kunst München
Peter Böhm Architekten, Köln
Foto: HeidelbergCement AG/Steffen Fuchs

KUNST UND FORM

SCHLÜSSEL FÜR DIE HEIDELBERGER BETON SORTENNUMMER



* Die Ziffern 7 und 8 der Sortennummerierung beschreiben besondere Betoneigenschaften wie z.B. Wasserdurchlässigkeit, Spritzbeton, Sichtbeton, etc. Genauere Angaben erfahren Sie über Ihren Heidelberger Beton-Partner.

Tabelle 1 Betonarten	
0	ohne Güte und Beton nach Zusammensetzung*
1	Betone bis C45/55
2	Betone ab C50/60
3	Leichtbeton (inkl. HFLB)
4	Mörtel/Estrich*
5	ZIV
6	Bohrpfahl-, Unterwasser-, Kanalbeton
7	Easycrete
8	Stahlfaserbeton Steelcrete
9	Spezialbetone

* Für die Betonarten 0 und 4 kann der Schlüssel für die Sortennummer nicht angewendet werden. Bitte wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner vor Ort.

Tabelle 2 Druckfestigkeitsklasse			
D	1 und 5 bis 9 bis C45/55	2 ab C50/60	3 Leichtbeton (inkl. HFLB)
0	–	C50/60	–
1	C8/10	C55/67	LC8/9
2	C12/15	C60/75	LC12/13
3	C16/20	C70/85	LC16/18
4	C20/25	C80/95	LC20/22
5	C25/30	C90/105	LC25/28
6	C30/37	C100/115	LC30/33
7	C35/45	–	LC35/38
8	C40/50	–	LC40/44
9	C45/55	–	ab LC45/50

Tabelle 3 Expositionsklassengruppen	
E	Expositionsklassen
0	X0 und außerhalb DIN EN 206-1/DIN 1045-2
1	XC1, XC2
2	XC3
3	XC4, XF1, XA1
4	XD1 (mit LP), XS1 (mit LP), XF2 (mit LP), XF3 (mit LP), XM2 (mit LP und Oberflächenbehandlung)
5	XS1, XD1, XM1, XM2 (mit Oberflächenbehandlung)
6	XD2 (mit LP), XS2 (mit LP), XF4 (mit LP), XA2 (mit LP)
7	XD2, XS2, XF2, XF3, XA2
8	XD3, XS3, XA3, XM3 (Gesteinskörnung I), XM2
9	XD3 (mit LP), XS3 (mit LP), XA3 (mit LP), XM2 (mit LP) und XM3 (mit LP), Sonstige

Zusatz zu den Tabellen 2 und 3 Mindestdruckfestigkeit (in Abhängigkeit von den Expositionsklassen)										
Expositionsklassengruppen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mindestdruckfestigkeit ¹⁾	C8/10	C16/20	C20/25	C25/30	C25/30	C30/37	C30/37	C35/45 ²⁾	C35/45	C30/37

Tabelle 4 Expositionsklassen				
Klasse	Umgebung	max w/z	min f _{ct}	min z [kg/m ³]
X0	Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko	–	C8/10	–
XC	Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung			
XC1	trocken oder ständig nass			
XC2	nass, selten trocken	0,75	C16/20	240
XC3	mäßige Feuchte	0,65	C20/25	260
XC4	wechselsind nass und trocken	0,60	C25/30	280
XD	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride, außer Meerwasser			
XD1	mäßige Feuchte	0,55	C30/37 ¹⁾	300
XD2	nass, selten trocken	0,50	C35/45 ¹⁾²⁾	320
XD3	wechselsind nass und trocken	0,45	C35/45 ¹⁾	320
XS	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride aus Meerwasser			
XS1	salzhaltige Luft	0,55	C30/37 ¹⁾	300
XS2	unter Wasser	0,50	C35/45 ¹⁾²⁾	320
XS3	Tide-, Spritzwasserbereiche	0,45	C35/45 ¹⁾²⁾	320
XF	Frostangriff mit und ohne Taumittel			
XF1	mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel	0,60	C25/30	280
XF2	mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	0,55	C25/30 ³⁾	300
		0,50	C35/45 ²⁾	320
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	0,55	C25/30 ³⁾	300
		0,50	C35/45 ²⁾	320
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel	0,50	C30/37 ³⁾	320
XA	Betonkorrosion durch chemischen Angriff			
XA1	chemisch schwach angreifend	0,60	C25/30	280
XA2	chemisch mäßig angreifend	0,50	C35/45 ¹⁾²⁾	320
XA3	chemisch stark angreifend	0,45	C35/45 ¹⁾²⁾	320
XM	Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung			
XM1	mäßiger Verschleiß	0,55	C30/37 ¹⁾	300 ⁴⁾
XM2	starker Verschleiß, mit Oberfl.-Beh.	0,55	C30/37 ¹⁾	300 ⁴⁾
	starker Verschleiß, ohne Oberfl.-Beh.	0,45	C35/45 ¹⁾	320 ⁴⁾
XM3	sehr starker Verschleiß	0,45	C35/45 ¹⁾⁴⁾	320 ⁴⁾

¹⁾ bei LP-Beton z. B. wegen XF eine Festigkeitsklasse niedriger.
²⁾ bei langsam und sehr langsam erhärtenden Betonen (r < 0,30) eine Festigkeitsklasse niedriger. Die Druckfestigkeit zur Einteilung in die geforderte Druckfestigkeitsklasse muss im Alter von 28 Tagen bestimmt werden.
³⁾ mit Luftporenbildnern herzustellen.
⁴⁾ Hartstoffe nach DIN 1100 erforderlich.
⁵⁾ zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich.
⁶⁾ Höchstzementgehalt 360 kg/m³, jedoch nicht bei höchstem Beton.

Tabelle 5 Konsistenzklassen				
K	Konsistenz	Ausbreitmaß in cm	Verdichtungsmaß	
0	sehr steif außerhalb DIN EN 206-1/DIN 1045-2		C 0	≥ 1,46
1	steif	F1 ≤ 34	C 1	1,45 bis 1,26
2	plastisch	F2 35 bis 41	C 2	1,25 bis 1,11
3	weich	F3 42 bis 48	C 3	1,10 bis 1,04
4	sehr weich	F4 ¹⁾ 49 bis 55		
5	fließfähig	F5 ¹⁾ 56 bis 62		Easycrete F
6	sehr fließfähig	F6 ¹⁾ 63 bis 70		Easycrete SF
9	selbstverdichtend	SV ¹⁾ > 70		Easycrete SV

¹⁾ Konsistenz ≥ F4 mit Fließmitteln herzustellen.

Tabelle 6 Größtkorn der Gesteinskörnung									
G	Nennwert ¹⁾	4	5	8	11	16	22	32	63
	Rundkorn	0	1	1	2	2	3	3	4
	Splitt	5	5	5	6	6	7	7	8

¹⁾ Nennwert des Größtkorns der Liefererkörnung in mm nach DIN EN 12620. Der Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung (D_{max}) ist unter Berücksichtigung der Betondeckung und der kleinsten Querschnittsmaße auszuwählen.

Tabelle 7 Zement				
Z	1	2	3	4
	Standardzement (mittel)	Hochwertzement (schnell)	Spezialzement	HS-Zement

Tabelle 8 Feuchtigkeitsklassen	
Klasse	Umgebung
	Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäurereaktion
WO	Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt.
WF	Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist.
WA	Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung nach Klasse WF häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist.
WS	Beton, der hoher dynamischer Beanspruchung und direktem Alkalieintrag ausgesetzt ist.

¹⁾ Gilt nicht für Leichtbeton.
²⁾ Bei langsam und sehr langsam erhärtenden Betonen (r < 0,30) eine Festigkeitsklasse niedriger. Die Druckfestigkeit zur Einteilung in die geforderte Druckfestigkeitsklasse ist an Probekörpern im Alter von 28 Tagen zu bestimmen.

Überwachungsklassen			
	ÜK1	ÜK2 ^{a)}	ÜK3 ^{a)}
Festigkeitsklasse für Normal- und Schwerbeton	≤ C 25/30 ^{b)}	≥ C 30/37 und ≤ C 50/60	≥ C 55/67
Festigkeitsklasse für Leichtbeton			
D1,0 bis D1,4	nicht anwendbar	≤ LC25/28	≥ LC30/33
D1,6 bis D2,0	≤ LC25/28	LC30/33 und LC35/38	≥ LC40/44
Expositionsklasse	X0, XC, XF1	XS, XD, XA, XM ^{d)} , XF2, XF3, XF4 ^{e)}	–
Besondere Betoneigenschaften	–	Beton für wasserundurchlässige Baukörper (z. B. Weiße Wannen) ^{e)}	–
Probenahme auf der Baustelle durch Bauunternehmung ^{f)}		mind. 3 Proben pro 300 m ³ oder je 3 Betoniertage	mind. 3 Proben pro 50 m ³ oder je Betoniertag

^{a)} Wird Beton der Überwachungsklassen 2 und 3 eingebaut, muss die Überwachung durch das Bauunternehmen zusätzlich die Anforderungen von Anhang NC erfüllen und eine Überwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle nach Anhang ND durchgeführt werden.
^{b)} Spannbeton der Festigkeitsklasse C 25/30 ist stets als Überwachungsklasse 2 einzuordnen.
^{c)} Gilt nicht für übliche Industrieböden.
^{d)} Beton mit hohem Wassereindringwiderstand darf in die Überwachungsklasse 1 eingeordnet werden, wenn der Baukörper nur zeitweilig aufstauendem Sickerwasser ausgesetzt ist und wenn in der Projektbeschreibung nichts anderes festgelegt ist.
^{e)} Besondere Betoneigenschaften:
 - Unterwasserbeton
 - Beton für hohe Gebrauchstemperaturen T ≤ 250 °C
 - Strahlenschutzbeton (außerhalb des Kernkraftwerksbaus)
 - Für besondere Anwendungsfälle (z. B. Verzögerter Beton, Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) sind die jeweiligen DAfStb-Richtlinien anzuwenden.
^{f)} Diejenige Anforderung ist maßgebend, welche die größte Anzahl von Proben ergibt.

Klasse des Chloridgehalts		
Art der Verwendung	Klasse	max. Chloridgehalt ¹⁾
Ohne Bewehrung	CI 1,00	1,0 %
Stahlbeton	CI 0,40	0,40 %
Spannbeton	CI 0,20	0,20 %

¹⁾ des Betons, bezogen auf den Zement

Mindestdauer der Nachbehandlung von Beton bei den Expositionsklassen nach DIN 1045-2 außer X0, XC1 und XM in Abhängigkeit der Oberflächentemperatur				
Oberflächentemperatur θ _b in °C ¹⁾	Mindestdauer der Nachbehandlung in Tagen ¹⁾			
	Festigkeitsentwicklung des Betons ¹⁾			
	schnell	mittel	langsam	sehr langsam
	r ≥ 0,50	r ≥ 0,30	r ≥ 0,15	r < 0,15
θ _b ≥ 25	1	2	2	3
25 > θ _b ≥ 15	1	2	4	5
15 > θ _b ≥ 10	2	4	7	10
10 > θ _b ≥ 5 ¹⁾	3	6	10	15

Mindestdauer der Nachbehandlung von Betonen bei den Expositionsklassen
 X0 und XC1: 0,5 Tage
 XM: die Werte der Tabelle sind zu verdoppeln

Expositionsklasse	Mindestbetondeckung c _{min,dur} aus Dauerhaftigkeitsanforderung und additives Sicherheitselement c _{dur,y} nach DIN EN 1992-1-1			
	Dauerhaftigkeitsanforderung c _{min,dur} in mm für Betonstahl DIN 488		Spannstahl	
	c _{min,dur} ¹⁾²⁾	Δc _{dur,y}	c _{min,dur} ¹⁾²⁾	Δc _{dur,y}
X0	(10)		(10)	
XC1	10		20	0
XC2/XC3	20	0	30	
XC4	25		35	
XD1/XS1	30	+10	40	+10
XD2/XS2	35	+5	45	+5
XD3/XS3	40	0	50	0

¹⁾ Anforderungskategorie S3 (50 Jahre Nutzungsdauer für den allgemeinen Hochbau).
²⁾ Verminderung von c_{min,dur} um 5 mm zulässig, sofern Beton ohne Luftporenbildner mindestens zwei Klassen über inklativer Mindestfestigkeitsklasse nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Anhang E, liegt.
 - Beton mit Mindestluftgehalt für Expositionsklassen XF mindestens eine Klasse über inklativer Mindestfestigkeitsklasse liegt (indikativ: Expositionsklasse mit der höchsten Anforderung wenn mehrere Expositionsklassen für ein Bauteil zutreffen)

Mindestdauer der Nachbehandlung von Beton bei den Expositionsklassen XC2, XC3, XC4 und XF1 nach DIN 1045-2			
Frischbetontemperatur θ _b zum Zeitpunkt des Betoneinbaus	Mindestdauer der Nachbehandlung in Tagen ¹⁾		
	Festigkeitsentwicklung des Betons ¹⁾		
	schnell	mittel	langsam
	r ≥ 0,50	r ≥ 0,30	r ≥ 0,15
θ _b ≥ 15 °C	1	2	4
10 ≤ θ _b < 15 °C	2	4	7
5 ≤ θ _b < 10 °C	4	8	14

¹⁾ Bei mehr als 5 Stunden Verarbeitbarkeit ist die Nachbehandlungsdauer angemessen zu verlängern.
²⁾ Wird bei besonderen Anwendungen die Druckfestigkeit zu einem späteren Zeitpunkt als 28 Tage bestimmt, ist für die Ermittlung der Nachbehandlungsdauer der Schätzwert des Festigkeitsverhältnisses entsprechend aus dem Verhältnis der mittleren Druckfestigkeit nach 2 Tagen zur mittleren Druckfestigkeit zum Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit zu ermitteln.
³⁾ Zwischenwerte dürfen eingeschaltet werden.
⁴⁾ Bei Temperaturen unter 5 °C ist die Nachbehandlungsdauer um die Zeit zu verlängern, während der die Temperatur unter 5 °C lag.
⁵⁾ Anstelle der Oberflächentemperatur des Betons darf die Lufttemperatur angesetzt werden.

www.heidelberger-beton.de

HEIDELBERGER BETON

HEIDELBERGCEMENT Group

ECHT. STARK. GRÜN.