

## Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton

Ziffer 2 des Bestellnummernschlüssels (BTB)

### Beispiel C25/30

C25/30  
 ↓  
 C = Concrete (Beton)  
 25 = ist die charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Zylindern in N/mm<sup>2</sup>  
 30 = ist die charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Würfeln in N/mm<sup>2</sup>

„charakteristische Festigkeit“ = Erwarteter Festigkeitswert unter Berücksichtigung der 5%-Fraktile

1	C8/10	normalfester Beton
2	C12/15	
3	C16/20	
4	C20/25	
5	C25/30	
6	C30/37	hochfester Beton
7	C35/45	
8	C40/50	
9	C45/55	
	C50/60	
	C55/67	
	C60/75	
	C70/85	
	C80/95	
	C90/105 <sup>1</sup>	
	C100/115 <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

Wenn nicht anders vereinbart, ist die Druckfestigkeit an Probewürfeln mit 150 mm Kantenlänge und unter den Lagerungsbedingungen nach DIN EN 12390-2, Anhang NA zu bestimmen. Dann ist die maßgebende Druckfestigkeit wie folgt zu berechnen:

– für Normalbeton bis einschließlich C50/60:  $f_{c,cube} = 0,92 \times f_{c,dry}$   
 – für hochfesten Normalbeton ab C55/67:  $f_{c,cube} = 0,95 \times f_{c,dry}$

## Expositionsklassen

Die Expositionsklassen von Beton und Stahl sind getrennt zu berücksichtigen.

Klasse	Umgebung	Mindestdruckfestigkeitsklasse	max w/z <sup>5</sup>	min Z
<b>XO</b>	Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko			
	Beton ohne Bewehrung	C8/10	–	–
<b>XC</b>	Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung			
XC 1	Trocken oder ständig nass	C16/20	0,75	240
XC 2	Nass, selten trocken	C16/20	0,75	240
XC 3	Mäßige Feuchte	C20/25	0,65	260
XC 4	Wechselnd nass und trocken	C25/30	0,60	280
<b>XD</b>	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride, ausgenommen Meerwasser			
XD 1	Mäßige Feuchte	C30/37 <sup>1</sup>	0,55	300
XD 2	Nass, selten trocken	C35/45 <sup>1,4</sup>	0,50	320
XD 3	Wechselnd nass und trocken	C35/45 <sup>1</sup>	0,45	320
<b>XS</b>	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride aus Meerwasser			
XS 1	Salzhaltige Luft	C30/37 <sup>1</sup>	0,55	300
XS 2	Unter Wasser	C35/45 <sup>1,4</sup>	0,50	320
XS 3	Tide, Spritzwasser, Sprühnebel	C35/45 <sup>1</sup>	0,45	320
<b>XF</b>	Frostangriff mit und ohne Taumittel			
XF 1	Mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel	C25/30	0,60	280
XF 2	Mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	C25/30 (LP) C35/45 <sup>4</sup>	0,55 0,50	300 320
XF 3	Hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	C25/30 (LP) C35/45 <sup>4</sup>	0,55 0,50	300 320
XF 4	Hohe Wassersättigung, mit Taumittel	C30/37 (LP)	0,50	320
<b>XA</b>	Betonkorrosion durch chemischen Angriff			
XA 1	Chemisch schwach angreifend	C25/30	0,60	280
XA 2	Chemisch mäßig angreifend	C35/45 <sup>1,4</sup>	0,50	320
XA 3	Chemisch stark angreifend	C35/45 <sup>1,6</sup>	0,45	320
<b>XM</b>	Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung			
XM 1	Mäßiger Verschleiß	C30/37 <sup>1</sup>	0,55	300
XM 2	Starker Verschleiß	C30/37 <sup>1,2</sup> C35/45 <sup>1</sup>	0,55 0,45	300 320
XM 3	Sehr starker Verschleiß	C35/45 <sup>1,3</sup>	0,45	320

<sup>1</sup> mit LP eine Druckfestigkeitsklasse niedriger

<sup>2</sup> mit Oberflächenbehandlung

<sup>3</sup> mit einer zusätzlichen Hartstoffeinstrahlung nach DIN 1100 (t. DAfStb-Heft 526)

<sup>4</sup> bei langsam und sehr langsam erhärtenden Betonen ( $f < 0,30$ ) eine Festigkeitsklasse niedriger. Die Druckfestigkeit zur Einteilung in die geforderte Druckfestigkeitsklasse ist auch in diesem Fall an Probekörpern im Alter von 28 Tagen zu bestimmen.

<sup>5</sup> bei Verwendung von Flugaschen k-Wert-Ansatz beachten!

<sup>6</sup> bei chemischem Angriff  $\geq$  XA3 sind zusätzliche Schutzmaßnahmen für den Beton erforderlich.

## Grenzwerte für die Expositionsklassen XA

Wenn  $\geq 2$  Merkmale zur selben Klasse führen, gilt die nächsthöhere Klasse. Ausnahme: kein Wert liegt im oberen Viertel (pH im unteren Viertel)

Chemisches Merkmal	XA1	XA2	XA3 <sup>1</sup>
<b>Grundwasser</b>			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	$\geq 200$ und $\leq 600$	$> 600$ und $\leq 3000$	$> 3000$ und $\leq 6000$
pH-Wert	$\leq 6,5$ und $\geq 5,5$	$< 5,5$ und $\geq 4,5$	$< 4,5$ und $\geq 4,0$
CO <sub>2</sub> mg/l angreifend	$\geq 15$ und $\leq 40$	$> 40$ und $\leq 100$	$> 100$ bis zur Sättigung
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	$\geq 15$ und $\leq 30$	$> 30$ und $\leq 60$	$> 60$ und $\leq 100$
Mg <sup>2+</sup> mg/l	$\geq 300$ und $\leq 1000$	$> 1000$ und $\leq 3000$	$> 3000$ bis zur Sättigung
<b>Boden</b>			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg insgesamt	$\geq 2000$ und $\leq 3000$ <sup>2</sup>	$> 3000$ <sup>2</sup> und $\leq 12000$	$> 12000$ und $\leq 24000$
Säuregrad	$> 200$ Bauman-Gully	in der Praxis nicht anzutreffen	

<sup>1</sup> Bei chemischem Angriff  $\geq$  XA3 sind zusätzliche Schutzmaßnahmen für den Beton erforderlich.

<sup>2</sup> Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton – zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen – besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

## Expositionsklassengruppen

Ziffer 3 des Bestellnummernschlüssels (BTB)

<b>0</b>	X0 und außerhalb DIN EN 206-1 und Sonstige
<b>1</b>	XC1, XC2
<b>2</b>	XC3
<b>3</b>	XC4 (ÜK1), XF1 (ÜK1), XA1 (ÜK2), WU
<b>4</b>	XF2 (mit LP), XF3 (mit LP), XS1 (mit LP), XD1 (mit LP)
<b>5</b>	XS1, XD1, XM1, XM2 (mit Oberflächenbehandlung)
<b>6</b>	XF4 (mit LP), XD2 (mit LP), XS2 (mit LP)
<b>7</b>	XS2, XD2, XA2, XF2, XF3
<b>8</b>	XS3, XD3, XA3 (Schutz des Betons erforderlich), XM3 (Hartstoffe erforderlich), XM2
<b>9</b>	XD3 (mit LP), XS3 (mit LP) und weitere Varianten

Ziffer-Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	6., 7., 8.
Eigenschaft	frei	Druckfestigkeit	Expositionsklassengruppe	Konsistenz	Größtkorn	frei
Beispiel	–	C20/25	XC1	F3	16 mm	–
Schlüssel(BTB)	–	4	1	3	2	–

„Kernbereich“ des Bestellnummernschlüssels

## Konsistenzklassen

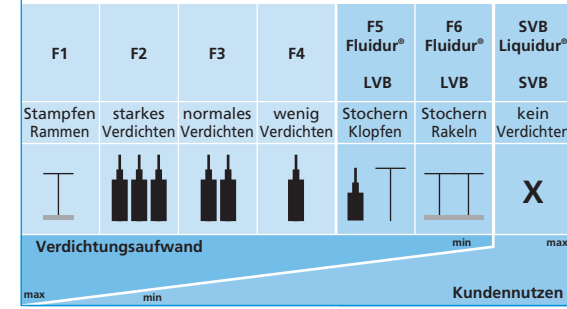
Ziffer 4 des Bestellnummernschlüssels (BTB)

	Bezeichnung	Ausbreit-		Verdichtungs-	
		Klasse	Maß (mm)	Klasse	Maß
<b>0</b>	sehr steif			C0	$\geq 1,46$
<b>1</b>	steif	F 1	$\leq 340$	C1	1,45 bis 1,26
<b>2</b>	plastisch	F 2	350–410	C2	1,25 bis 1,11
<b>3</b>	weich	F 3	420–480	C3	1,10 bis 1,04
<b>4</b>	sehr weich	F 4 <sup>1</sup>	490–550		
leicht verarbeitbar (LVB)					
<b>5</b>	fließfähig	F 5 <sup>1</sup>	560–620		
<b>6</b>	sehr fließfähig	F 6 <sup>1</sup>	$\geq 630$		

<sup>1</sup> Herstellung mit Fließmittel

Bei Ausbreitmaßen über 700 mm ist die DAfStb-Richtlinie „Selbstverdichtender Beton“ zu beachten.

## Ausbreitmaßklassen nach DIN 1045-2



## Größtkornklassen

Ziffer 5 des Bestellnummernschlüssels (BTB)

Nennwert	8	11	16	22	32
rund (Kies)	1	2	2	3	3
gebrochen (Splitt)	5	6	6	7	7

## Feuchtigkeitsklassen

Auszug aus: Tabelle „Expositions- und Feuchtigkeitsklassen“ der DIN 1045-2:2008-08

Klasse	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen
--------	---------------------------	--

**8 Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäure-Reaktion**  
Anhand der zu erwartenden Umgebungsbedingungen ist der Beton einer der vier nachfolgenden Feuchtigkeitsklassen zuzuordnen.

<b>WO</b>	Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt.	<p>a) Innenbauteile des Hochbaus;</p> <p>b) Bauteile, auf die Außenluft, nicht jedoch z. B. Niederschläge, Oberflächenwasser, Bodenfeuchte einwirken können und/oder die nicht ständig einer relativen Luftfeuchte von mehr als 80 % ausgesetzt werden.</p>
<b>WF</b>	Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist.	<p>a) Ungeschützte Außenbauteile, die z. B. Niederschlägen, Oberflächenwasser oder Bodenfeuchte ausgesetzt sind;</p> <p>b) Innenbauteile des Hochbaus für Feuchträume, wie z. B. Hallenbäder, Wäschereien und andere gewerbliche Feuchträume, in denen die relative Luftfeuchte überwiegend höher als 80 % ist;</p> <p>c) Bauteile mit häufiger Taupunktunterschreitung, wie z. B. Schornsteine, Wärmeübertragerstationen, Filterkammern und Viehställe;</p> <p>d) Massive Bauteile gemäß DAfStb-Richtlinie „Massige Bauteile aus Beton“, deren kleinste Abmessung 0,80 m überschreitet (unabhängig vom Feuchtezutritt).</p>
<b>WA</b>	Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung nach Klasse WF häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist.	<p>a) Bauteile mit Meerwassereinwirkung;</p> <p>b) Bauteile unter Tausalzeinwirkung ohne zusätzliche hohe dynamische Beanspruchung (z. B. Spritzwasserbereiche, Fahr- und Stellflächen in Parkhäusern);</p> <p>c) Bauteile von Industriebauten und landwirtschaftlichen Bauwerken (z. B. Güllebehälter) mit Alkalisalzeinwirkung.</p>
<b>WS</b>	Beton, der hoher dynamischer Beanspruchung und direktem Alkalieintrag ausgesetzt ist.	Bauteile unter Tausalzeinwirkung mit zusätzlicher hoher dynamischer Beanspruchung (bei Betonfahrbahnen – Belastungsklassen BK100 bis BK1,8 gemäß RStO – Festlegung der vorbeugenden Maßnahmen entsprechend TL Beton-StB 07 sowie Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau des BMVBS Nr. 04/2013).

## Beispiele für eine Bestellung

	Bauteile/Beanspruchung	Expositions-klasse	Feuch-tigkeits-klasse	Druck-festig-keit	Konsis-tenz	Größt-korn
<b>1</b>	Innenbauteil	XC1	WO	C20/25	F3 weich	32 mm
<b>2</b>	Außenbauteil	XC4/XF1	WF	C25/30	F3 weich	16 mm
<b>3</b>	Außenbauteil, hoher Wasser-eindring-widerstand	XC4/XF1, wu	WF	C25/30	F3 weich	16 mm
<b>4</b>	Außenbauteil, schwacher chemischer Angriff	XC4/XF1/XA1	WF	C25/30	F3 weich	32 mm
<b>5</b>	Außenbauteil, mäßige Was-sersättigung, mit Taumittel	XC4/XF2/XD1	WA	C25/30 (LP)	F3 weich	16 mm

## Neu geregelt

### Anpassung an neue Normen für Betonausgangsstoffe

- Stoffnormen DIN EN 13263 für Silikastaub
- Überarbeitete Norm DIN EN 450 für Flugasche Umweltverträglichkeit von Flugasche
- Verwendungsregeln für Silikastaub bzw. Silikaspension
- Fasern nach DIN EN 14889
- Verwendung wie Zusatzstoffe
- Keine Bemessungsregeln

### Anrechnung von Flugasche auch in den Expositionsklassen XF2 und XF4

- Anrechnung von Flugasche mit den bekannten Regeln nun auch für XF2 und XF4
- In ZTV-ING nach wie vor nur für XF2 und nur für Tunnelbauwerke möglich

### Angabe des Sulfatgehaltes

- Bei der Festlegung eines Betons Angabe des Sulfatgehaltes des Grundwassers erforderlich, wenn der Gehalt oberhalb 600 mg/l

### Bestimmung der Festigkeitsentwicklung

- Bestimmung der Festigkeitsentwicklung wie bei „Massenbeton“, wenn Nachweis der Druckfestigkeit zu einem späteren Zeitpunkt als nach 28 Tagen

### Alkali-Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb)

- Übernahme der Alkali-Regelungen aus der DAfStb-Richtlinie, Angabe der Feuchtigkeitsklasse WO bis WA bei jeder Festlegung eines Betons, Kennzeichnung auf dem Lieferschein



Neubau der Lahntalbrücke (A3) bei Limburg  
Errichtung im freien Vorbau

**Dyckerhoff Baustoffe** für Infrastrukturprojekte

**Beton nach Normen**  
DIN EN 206-1 und DIN 1045-2

**Vorsprung durch Innovation.**  
[www.dyckerhoff.com](http://www.dyckerhoff.com)

 **Dyckerhoff**

 **Dyckerhoff**