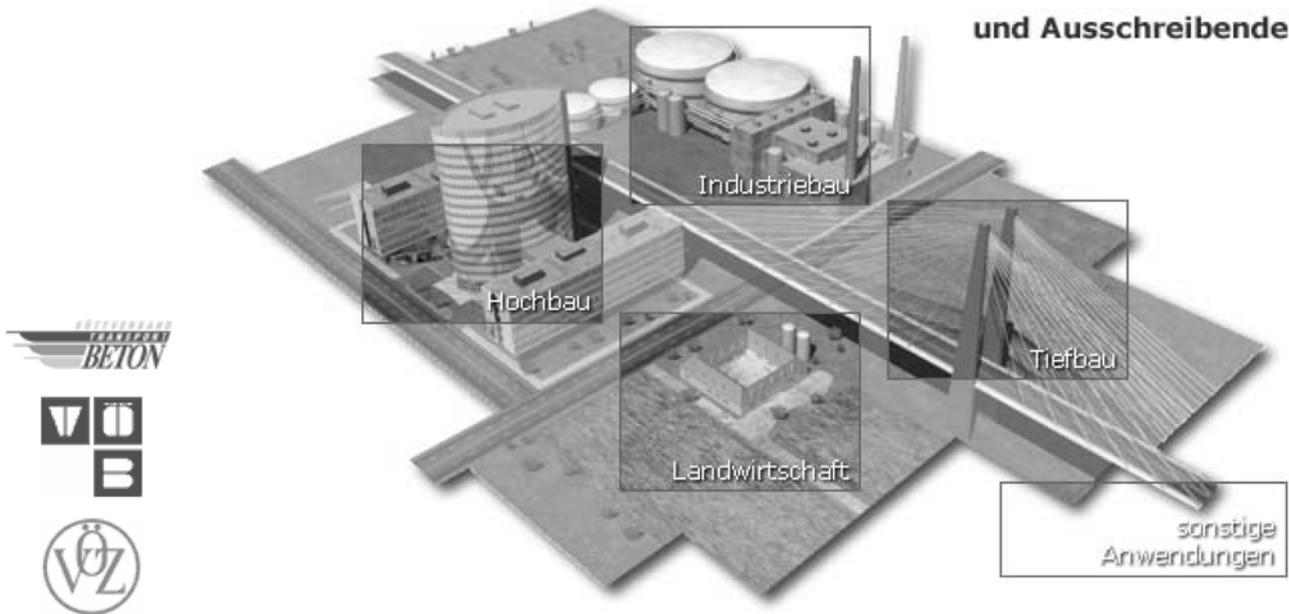


**BETON-Know-How für  
Auftraggeber, Planer  
und Ausschreibende****Zielsetzung der drei Verbände GVTB, VÖB, VÖZ**

Auf Basis der Betonnorm ÖNORM B 4710-1 werden an die Bauweise allgemein gültige Anforderungen definiert. Je nach Entscheidung der Bauherrschaft (oder der Planer) können Konstruktionen aus Betonfertigteilen hergestellt oder in Transportbeton/Ortbeton ausgeführt werden. Die drei Verbände setzen sich für die einzelnen Betonbauweisen ein und haben die Erstellung der Betonfibel tatkräftig unterstützt. Ihre Intension ist es mit der Betonfibel qualitativ hochwertige Betonkonstruktionen zu fördern und die richtige Anwendung der Betonsorten aufzuzeigen.

**GVTB – Güteverband Transportbeton**

Ziel des Güteverbandes Transportbeton ist die Marktstellung des Baustoffs Transportbeton und die seiner Hersteller zu sichern und auszubauen. Es ist unsere Aufgabe, übergeordnete Interessen der Transportbetonunternehmen wahrzunehmen und durchzusetzen. Dabei sehen wir uns auch als Vermittler zwischen unseren Unternehmen auf der einen und Politik, Wirtschaft und der Öffentlichkeit auf der anderen Seite. [www.gueteverband-transportbeton.at]

**VÖB – Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilerwerke**

Der Verband repräsentiert ca. 85% der Österreichischen Erzeuger von Betonbauteilen. Die Qualitätssicherung ist eines der wichtigsten Ziele des Verbandes. Das gilt für das gesamte Bauwerk, das aus den Fertigteilen seiner Werke errichtet wird. Dazu gehört insbesondere die richtige Ergänzung der Produkte durch den örtlich einzubringenden Beton. [www.voeb.com]

**VÖZ – Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie**

Die Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie versteht sich als Partner von Baugewerbe und Bauindustrie, der Behörden und Auftraggeber aber auch als Service- und Anlaufstelle für den Endverbraucher. Zudem bietet die VÖZ praktische Hilfestellung bei Fragen der fachgerechten Verarbeitung von Zement und Beton. Die Österreichische Zementindustrie widmet sich intensiv der Forschung und Entwicklung des Baustoffes Beton. Mit der Forcierung neuer Technologien und der Entwicklung von kundenorientierten Speziallösungen erweist sich die VÖZ als innovativer Motor der Bauindustrie. Darüber hinaus beobachtet die VÖZ laufend die aktuellen internationalen Entwicklungen und ist maßgeblich daran beteiligt, den jeweils neuesten Stand der Technik in der österreichischen Bauwirtschaft zu verankern. [www.zement.at]

## Einleitung

---

Die Betonnorm ONORM B 4710-1 basiert auf der EN 206, sie wurde auf nationale Erfordernisse angepasst: Ein gehobener Qualitätsstandard ist das Ergebnis. Die Betonnorm ÖNORM B 4710-1 definiert die Aufgaben des Ausschreibenden, Herstellers und Verwenders von Beton. Alle am Bauwerk Beteiligten haben bei der Anwendung und der Umsetzung dieser Norm ihren festen Platz und ihre Aufgaben zugewiesen bekommen. So ist der Ausschreibende – also möglicherweise auch der Architekt – für die Festlegung der Anforderungen des Betons und der Hersteller für die Konformität (Übereinstimmung) und die Produktionskontrolle verantwortlich. Der Verwender ist für das Einbringen des Betons in das Tragwerk zuständig.

In der Praxis können verschiedene Beteiligte bei den unterschiedlichen Stufen des Entwurfs- und Herstellungsprozesses des Betonbauwerkes Anforderungen festlegen. Jeder ist dabei angehalten, alle erforderlichen Informationen an den Nächsten in dieser Reihe, bis zum Hersteller weiterzugeben. Genau darauf zielt die Betonfibel ab: die Festlegung der Anforderungen des Betons soll möglichst einfach in jene erforderlichen Normenbezeichnungen umgewandelt werden, die zukünftig Bestandteil der Pläne sein müssen. Die Kurzbezeichnungen, Abkürzungen, Expositionsclassen werden erklärt um dem Planer ein grundlegendes Werkzeug, eine Basis für die zukünftige Arbeit in die Hand zu geben.

Die ÖNORM B 4710-1 bringt als ganz wesentliche Neuerungen die empfohlenen Betonsorten. Mit den empfohlenen Betonsorten und ihren Kurzbezeichnungen (B1 bis B12) wurden für die häufigsten Anwendungsfälle Betone festgelegt, die den vorherrschenden „Umweltbedingungen“ widerstehen. Die Kurzbezeichnungen – das sind zukünftig wesentliche Erleichterungen bei der Auswahl und der Bestellung der Betonsorten – legen die abgedeckten „Expositionsclassen“ und damit den W/B-Wert, eventuell den Luftgehalt fest. Aufgrund dieser „Umweltclassen“, die Norm spricht von Expositionsclassen, ist also festgelegt, welche Anforderungen der Norm (Tabelle NAD 10) mit dem ausgewählten Beton abgedeckt werden. Die Anforderungen sind zusätzlich zur Festigkeitsklasse beim Konformitätsnachweis nachzuweisen.

Verständlich ist, dass es bis zum richtigen und reibungslosen Funktionieren des gesamten neuen Regelwerkes für Beton, dessen Hauptwerk die ÖNORM B 4710-1 ist, es noch viel Anstrengung bei allen Beteiligten bedarf, die Betonfibel soll diesen Prozess verkürzen helfen.

Zur Auswahl und zur Anzahl der Betonsorten je Bauwerk ist allgemein anzumerken, dass eine Reduktion auf möglichst wenige Betonsorten zu empfehlen ist, sie verringert die Gefahr von Verwechslungen optimiert die Kontrolle und erhöht die Wirtschaftlichkeit.

## Generelle Handhabung

---

Die Betonfibel ist in unterschiedliche Bereiche des Bauens geteilt. Kategorien sind der Hochbau, der Industriebau, der Tiefbau mit Straßen, Brücken und Tunnelbau, Wasser/Abwasser und Beton in der Landwirtschaft. Mittels eines graphischen Schemas gelangt der Anwender ausgehend von übergeordneten Begriffen über den auszuwählenden Bauteil und Anwendungskriterien in eine Liste von Betonsorten. Diese Liste erlaubt eine Auswahl der Sorten nach den Angriffsgraden und Umweltbedingungen (Expositionsclassen). Der Planer legt die Anforderungen an einen Bauteil gemäß seiner Endnutzung, bezüglich seines Einbaues und eventuell des Transportes fest. Mit diesen Anforderungen werden die Umweltbedingungen und Angriffsgrade definiert. Das Ergebnis ist in einer Tabelle zusammengefasst, die dem Planer die notwendigen Informationen gibt. Die Details zu den Betonsortenkurzbezeichnungen, die Information über die Langbezeichnungen, die Expositionsclassen und weitere anwendungsrelevante Parameter verdichten die Information. Die ausgewählte Betonsorte ist in den Plänen zu vermerken. Die gewählten Daten sollen für die planliche Darstellung und die Ausschreibung genutzt werden und an den Hersteller und Verwender des Betons weiter gegeben werden.

### **Betonsortensuche nach Kategorien, Bauteilen und Anwendungskriterien**

In der ersten Ebene sind Bereiche des Bauens in die Kategorien Hochbau, Industriebau, Tiefbau und Landwirtschaft eingeteilt. In den darunter liegenden Ebenen wird der entsprechende Bauteil mit der gegebenen beziehungsweise zu erwartenden Anforderung gesucht. Der Bauteil mit einer gewählten Anforderung liefert als Ergebnis eine Betonsortenbezeichnung beziehungsweise eine Kurzbezeichnung.

## Beispiele der Schreibweisen

	Festigkeitsklasse/Kurzbezeichnung/eventuell weitere Anforderungen
Kurz	C25/30/B2
	Festigkeitsklasse/Expositionsklassen/eventuell weitere Anforderungen
Lang	C25/30/XC3/XD2/XF1/XA1L/SB(A)

Detaillierte Informationen über die mit der Kurzbezeichnung abgedeckten Umweltbedingungen gibt Tabelle 2.

## Details zu den Betonsortenbezeichnungen

Das Wechselspiel zwischen Anforderungen und Umweltbedingungen (Expositionsklassen) kann aufgrund der Tabellen der Betonnorm ON B 4710-1 nachvollzogen werden. Die Tabellen können zur Definition der Anforderungen herangezogen werden, da sie die mögliche Palette der Umweltbedingungen und Angriffsgrade definieren. Eine Reduktion der Betonsorten auf eine wirtschaftlich sinnvolle Anzahl bietet die Liste der empfohlenen Betonsorte (Tabelle 2).

### Festigkeitsklassen

Auf der einen Seite ist der Planer verpflichtet eine Festigkeitsklasse aufgrund der Statik für jeden Bauteil anzugeben. Auf der anderen Seite ergibt sich aus den Umweltbedingungen (Expositionsklassen) und damit aus der Betonsorte ein maximaler Wasser/Bindemittelwert (W/B-Wert). Dieser führt bei richtiger Verarbeitung und Nachbehandlung zu einer mindestens erzielbaren Druckfestigkeit, die mit der statisch erforderlichen jedoch absolut nichts zu tun hat. Im Falle dass die statisch erforderliche Druckfestigkeit geringer ausfällt als die betontechnologisch erzielbare sind die Umweltbedingungen für die Festigkeit ausschlaggebend. In der Betonfibel ist die betontechnologisch erzielbare Festigkeitsklasse angegeben. Jedenfalls ist auf dem Plan immer die Festigkeitsklasse laut Statik und die erforderliche Kurzbezeichnung (beziehungsweise die erforderlichen Expositionsklassen) anzuführen.

Tabelle 1: Festigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton

Druckfestigkeitsklasse	charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Zylindern $f_{ck,cyl}$ (N/mm <sup>2</sup> )	charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Würfeln $f_{ck,cube}$ (N/mm <sup>2</sup> )
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
C40/45	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

### Empfohlene Betonsorten und Kurzbezeichnungen

Zur Vereinfachung der Betonsortenbezeichnung enthält die ÖNORM B 4710-1 eine Tabelle mit Kurzbezeichnungen (B1 – B12). Darin sind die damit abgedeckten Umweltklassen (Expositionsklassen) angeführt, sowie der sich daraus ergebende maximale Wasser/Bindemittelwert (W/B-Wert) und falls erforderlich der erforderliche

Luftgehalt. Die Kurzbezeichnung legt die Betonzusammensetzung fest, damit sind die angeführten Expositionsklassen abgedeckt.

Tabelle 2: Kurzbezeichnungen

<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>abgedeckte Umweltklasse</b>	<b>W/B-Wert</b>	<b>Luftgehalt [Vol.-%]</b>
B1	XC3 (A)	0,60	–
B2	XC3/XD2/XF1/XA1L/SB (A)	0,55	–
B2/C <sub>3</sub> A-frei	XC3/XD2/XF1/XA1L/SB/ C <sub>3</sub> A-frei (A)	0,55	–
B3	XC3/XD2/XF3/XA1L/SB (A)	0,55	2,5 bis 5,0
B3/C <sub>3</sub> A-frei	XC3/XD2/XF3/XA1L/SB/ C <sub>3</sub> A-frei (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/C <sub>3</sub> Afrei <sup>1)</sup>	XC4/XD2/XF3/XA2L/XA2T/SB/ C <sub>3</sub> A-frei (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 <sub>3</sub> Afrei	XC3/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB1/ C <sub>3</sub> Afrei (A)	0,55	–
B11	XC3/XD2/XF1/XA1L/UB2 (A)	0,55	–
B11/C <sub>3</sub> Afrei	XC3/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB2/ C <sub>3</sub> Afrei (A)	0,55	–
B12	XC4/XD2/XF1/XA1L/UB1 (A)	0,50	–
B12/C <sub>3</sub> Afrei	XC4/XD2/XF1/XA1L/XA1T/UB1/C <sub>3</sub> Afrei (A)	0,50	–

### Expositionsklassen

Die Expositionsklassen decken die unterschiedlichsten „Umweltangriffe“ ab. Durch einen maximalen W/B-Wert, einen entsprechenden Luftgehalt, einen Mindestbindemittelgehalt und weitere Parameter wird die Umweltklasse (Expositionsklasse) eingehalten, der Beton wird bei richtiger Zusammensetzung und entsprechendem Einbau die gewählten Anforderungen abdecken. Bei der Expositionsklasse Frost mit Taumittel sind aufgrund der eingebrachten Luftporen üblicherweise nur Festigkeiten bis C30/37 erzielbar. Höhere Druckfestigkeiten sind nur in Sonderfällen ausführbar.

Tabelle 3: Expositionsklassen (3 Seiten)

## Erläuterungen zu Expositionstabelle

- 1) Der Luftgehalt (in %) muss bei XF2 und XF3 mind. 9 % des Bindemittel-Leimvolumens betragen. Für übliche Betonzusammensetzungen kann 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 kann 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 nach ÖNORM B 3303 "Prüfverfahren für Frost/ Tauwiderstand von Beton" für XF 2 und XF 4 nach dem Plattenfrostverfahren mit aufstehender NaCl-Lösung, für XF3 nach dem Balkenfrostverfahren jeweils im Vergleich zu Beton, der der entsprechenden Frostklasse dieser Tabelle entspricht, nachzuweisen.
- 2) CEM I max. 3 % C<sub>3</sub>A
- 3) CEM I C<sub>3</sub>A- frei
- 4) Der Mindest-Bindemittelgehalt ist um 20 kg je m<sup>3</sup> zu erhöhen.
- 5) Diese Zemente sind geeignet, wenn mit diesen Zementen und mit der in dieser Tabelle geforderten Betonzusammensetzung ein Nachweis mit den Prüfverfahren gemäß Fußnote 1) vorliegt. Bei XF1 sind die Abwitterungen im Wasser mit dem Würfelfrostverfahren (ÖNORM B 3303) zu prüfen.
- 6) Bei lösendem Angriff XA2L sind Zuschläge mit Korngrößen ≤ 4 mm mit einem CO<sub>2</sub>-Gehalt (bestimmt nach ÖNORM EN 196-21:1992) von höchstens 15 % zu verwenden, bei höherem CO<sub>2</sub>-Gehalt ist die Gleichwertigkeit für den Anwendungsfall gemäß ÖNORM B 3303 nachzuweisen.
- 7) Verschleiß BÖHME trocken (ÖNORM B 3126-2:1986, nur bei Erstprüfung) ist mit nachfolgenden Werten nachzuweisen.
- 7a) 20 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>, 7b) 15 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>, 7c) 12 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>. Diese Werte müssen nicht nachgewiesen werden, wenn ein nicht karbonatischer Zuschlag (CO<sub>2</sub>-Gehalt ≤ 10 %) mit einem LOS-Angeles-Koeffizienten ≤ LA20 gemäß prEN 12620:2000 verwendet wird. Für Beton mit hoher Verschleißbeanspruchung muss der Betonzuschlag bis 4 mm Größtkorn überwiegend aus Quarz oder aus Stoffen mind. gleicher Härte und hoher Polierresistenz bestehen, das gröbere Korn aus Gestein mit einer Polierresistenz ≥ PSV50 und einem LOS-Angeles-Koeffizienten ≤ LA20 gemäß prEN 12620:2000. Künstliche Hartstoffe ≤ 4 mm dürfen bei Beton mit GK 11 mm und darüber nur bei ausschließlich schleifender Beanspruchung verwendet werden. Die Körner aller Zuschlagkörner sollten möglichst raue Oberflächen und gedrungene Gestalt haben, das Zuschlaggemisch sollte möglichst grobkörnig sein. Bei Wasserbauten sind gesonderte Vereinbarungen zu treffen (z.B. Nachweis mit Geschiebetrommel).
- 8) Der 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 Mindestbindemittelgehalt wird jeweils auf 5 kg je m<sup>3</sup> gerundet.
- 9) L300 und AF müssen 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.
- 10) W/B-Wert: wirksamer Wassergehalt dividiert durch anrechenbaren Bindemittelgehalt
- 11) anrechenbarer Bindemittelgehalt = Zementgehalt + k · Zusatzstoffgehalt (siehe 5.2.5.2) („anrechenbarer Bindemittelgehalt mindestens“ entspricht dem „Mindestzementgehalt gemäß ÖNORM EN 206-1“)
- 12) 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/m<sup>3</sup>) erhöht wird. Diese Forderung gilt für Betone, die die Anforderungen für XF2, XF3 oder XF4 erfüllen, als nachgewiesen.
- 13) ÖNORM B 5017
- 14) verlängerte Nachbehandlungsdauer gemäß Tabelle NAD 14
- 15) Wird keine Umweltklasse angegeben, gilt für die Festigkeitsklasse ≥ C16/20 XC1.
- 16) Für Festigkeitsklassen ab C35/45 kann 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.
- 17) Bei Betonstraßen gilt nur CEM II/A-S (DZ) gemäß ÖNORM B 3327-1
- 18) Bei sulfathaltigen Taumitteln ist die Beständigkeit nicht gegeben.



### Expositionsklassen 13)

Angriff auf	Klasse	Umgebung	Anwendungsbeispiele	max. W/B-Wert <sup>10)</sup>	Bindemittelgehalt <sup>11)</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	Gesteinskörnung	zulässige Zementarten **									
							CEM I	CEM II / A-S	CEM II / A-V	CEM II / A-L	CEM II / A-M	CEM II / B-S	CEM II / B-V	CEM II / B-L	CEM II / B-W	CEM III / A
<b>Frostangriff mit und ohne Taumittel XF</b>													durchfeuchter Beton, der erheblichem Angriff durch Frost- und Tauwechsel ausgesetzt ist			
	XF1	mäßige Wassersättigung ohne Taumittel	lotrechte und über 5 % geneigte Betonoberflächen, die Regen und Frost ausgesetzt sind, und alle Untersichten	0,55	300	VKI/F2	+	+	+	+	+	+	+	Δ <sup>5)</sup>	Δ <sup>5)</sup>	+
	XF2	mäßige Wassersättigung mit Taumittel	lotrechte und über 5 % geneigte Betonoberflächen von Straßenbauwerken, die hoher Feuchtigkeit und Taumitteln ausgesetzt sind	0,50	320	VKI/F2	+	+	+	+	+	+	+	Δ <sup>5)</sup>	Δ <sup>5)</sup>	+
	XF3	hohe Wassersättigung ohne Taumittel	annähernd waagrechte Betonoberflächen (Neigung ≤ 5 %), die Regen und Frost ausgesetzt sind, und dem Frost ausgesetzte Wasserbauten; Kläranlagen	0,55	300	VKI/F2	+	+	+	+	+	+	+	Δ <sup>5)</sup>	Δ <sup>5)</sup>	+
	XF4	hohe Wassersättigung mit Taumittel	lotrechte und waagrechte Betonoberflächen, die taumittelhaltigem Spritzwasser (Spritzwasserzone neben Straßen bis etwa 3 m über Fahrbahn) und Frost ausgesetzt sind Straßendecken, Brückenplatten und Verkehrsleitwände	0,45	340	VKI/F1	+	+	+	+	+	+	+	Δ <sup>5)</sup>	Δ <sup>5)</sup>	+
<b>Betonkorrosion durch chemischen Angriff XA</b>													Beton, der chemischem Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser, Meerwasser und Abwasser ausgesetzt ist.			
	XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung	nach Tabelle: treibend XA1T nach Tabelle: lösend XA1L <sup>6)</sup>	0,55	300	VKI/F2	+ <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung	nach Tabelle: treibend XA2T nach Tabelle: lösend XA2L <sup>6)</sup>	0,45	360	VKI/F2	+ <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	XA3	chemisch stark angreifende Umgebung	nach Tabelle: treibend XA3T nach Tabelle: lösend XA3L <sup>6)</sup>	11)	11)	VKI/F2	+ <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
				11)	11)	VK F2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung XM</b>													Beton, der erheblichen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist.			
	XM1	mäßige Feuchte	mäßige Verschleißbeanspruchung	0,55	300	7a)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	XM2	nass, selten trocken	schwere Verschleißbeanspruchung	0,45	340	7a)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	XM3	wechselnd nass/trocken	extreme Verschleißbeanspruchung	0,45	340	7a)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Expositionsklassen 13)																				
Angriff auf Klasse	Umgebung	Anwendungsbeispiele	max. W/B-Wert <sup>10)</sup>	Bindemittelgehalt <sup>11)</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	Gesteinskörnung	zulässige Zementarten **														
						CEM I	CEM II / A-S	CEM II / A-V	CEM II / A-L	CEM II / A-M	CEM II / B-S	CEM II / B-V	CEM II / B-L	CEM II / B-M	CEM III / A					
<b>Unterwasserbeton</b>																				
UB1	keine Spezifikation	Beton für Schlitzwände gemäß ÖNORM EN 1 538 Beton für Bohrpfähle im Trockenem gemäß ÖNORM EN 1 536 Beton für Einbau unter Wasser gemäß ÖNORM B 4710-1 Konsistenzklasse F 59 oder weicher	0,60	350																
UB2	keine Spezifikation	Beton für Bohrpfähle im Wasser oder mit Stützflüssigkeit gemäß ÖNORM EN 1 536 Konsistenzklasse F 59 oder weicher	0,60	375																
<b>Sichtbeton</b>																				
SB	keine Spezifikation	Beton für Bauteile, deren Oberfläche ein bestimmtes Aussehen aufweisen soll. Die Anforderungen an das Aussehen der Oberfläche sind in der ÖNORM B 221 1 festgeschrieben Mehrkorngehalte an der oberen Grenze der Tabelle NAD 9 der ÖNORM B 4710-1 und bis 10 % darüber mindestens Betonsorte B2																		
<b>Österreichische Regelungen</b>																				
(A)	keine Spezifikation	Nach der Aufzählung der Expositionsklassen hat die Abkürzung (A) zu erfolgen, wenn für die Grenzwerte, die Betonzusammensetzung, die -eigenschaften und andere Anforderungen an den Beton die österreichischen Regelungen gelten.																		
<b>Zementwahl</b>																				
C A- frei	treibender Angriff	ist die Auswahl der Zemente nicht freigestellt, muss der Zement zusätzlich angegeben werden																		

\* 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.

\*\* über die Zulassung bzw. Verwendung anderer Zementarten beraten wir Sie gerne [www.zement.at].  
 Δ = mit Nachweis gemäß Fußnote 5) einsetzbar

(-) = Zement mit Nachweis nach dem Prinzip der vergleichenden Betonleistungsfähigkeit einsetzbar.

### Grenzwerte für Expositionsklasse XA

Für Gründungen, bei Kontakt mit Erdreich und im Grundwasserbereich hängt die Zementauswahl vom Bodengutachten beziehungsweise der Grundwasserqualität ab.

Tabelle C

Angriffsart	Chemisches Merkmal	XA1	XA2	XA3
<b>Grundwasser</b>				
Treibend (T)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [mg/l]	≥ 200 und ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000
Lösend (L)	ph-Wert	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≤ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0
Lösend (L)	CO <sub>2</sub> [mg/l] angreifend	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung
Lösend (L)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg/l]	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100
Lösend (L)	Mg <sub>2</sub> <sup>+</sup> [mg/l]	≥ 300 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung
<b>Boden</b>				
Treibend (T)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [mg/kg] insgesamt*	≥ 2000 und ≤ 3000*	> 3000* und ≤ 12000	> 12000 und ≤ 24000
Lösend (L)	Säuregrad	> 200 Baumann-Gully	in der Praxis nicht anzutreffen	
* siehe ÖNORM B 4710-1:2002, Tab. 2				

### Zementauswahl

Je nach Witterung und Jahreszeit und weiteren Anforderungen kann der Zement für die gewählte Betonsorte im Rahmen der Vorgabe der ÖNORM B 4710-1 und im Rahmen der örtlichen Verfügbarkeit ausgewählt werden. Bei speziellen Wünschen und Anforderungen geben die Transportbeton- und die Zementwerke die zielführende Auskunft. Für Gründungen, bei Kontakt mit Erdreich und im Grundwasserbereich hängt die Zementauswahl vom Bodengutachten beziehungsweise von der Grundwasserqualität ab.

Tabelle NAD 10 der Norm

## Konsistenz

Wenn nicht anders angegeben sieht die ÖNORM B 7410-1 als Regelkonsistenz F45 vor. Ist für den Einbau eine davon abweichende Konsistenz verlangt, muss sie angegeben werden. Wird keine Konsistenz ausgeschrieben gilt gemäß ÖNORM die Konsistenz F45. C bedeutet hierbei compacting factor und F ist das Kürzel für Flowtable, beides sind die gültigen Prüfmethode für die Konsistenz.

Tabelle E

Ausbreitmaß nach ÖNORM B 3303		
Klasse	Wert in mm	Beschreibung
**	≤ 340	–
F38	350 bis 410	plastisch
F45	420 bis 480	weich
F52	490 bis 550	sehr weich
F59	560 bis 620	fließfähig
**	≤ 630	–
F66	630 bis 690	sehr fließfähig
F73	700 bis 760	extrem fließfähig

Verdichtungsmaß nach ÖNORM B 3303		
Klasse	Wert	Beschreibung
C0**	≥ 1,46	sehr steif
C1	1,45 bis 1,26	steif
C2	1,25 bis 1,11	steif plastisch
C3**	1,10 bis 1,04	–
C4a)	< 1,04	–

a) gilt nur für Leichtbeton

\* In Österreich angewendete Prüfmethode für die Konsistenzmessung. Eine allgemein verbindliche Korrelation zwischen den Prüfmethode existiert nicht.

\*\* Infolge fehlender Empfindlichkeit der Prüfverfahren nicht zu empfehlen.

Für andere Betone, wie beispielsweise selbstverdichtenden Beton (SVB), engl. Self Compacting Concrete (SCC), ist das Prüfverfahren zu vereinbaren.

## Größtkorn

Das zulässige Größtkorn, der Nennwert des Größtkorns, der Gesteinskörnung (GK) ergibt sich aus der Überdeckung der Stahleinlagen, dem gegenseitigen Abstand der Stahleinlagen und der Bauteildicke bzw. Bauteilgeometrie. Die ÖNORM B 4710-1 sieht als Standardausführung ein Größtkorn von 22 mm vor. Für den Beton ist das größtmögliche Größtkorn zu wählen. In Österreich ist GK 32 für alle Anwendungen mit größeren Abmessungen baupraktisch bewährt. Ebenso ist bei massigen Bauteilen und entsprechendem gegenseitigen Abstand der Stahleinlagen und der Überdeckung der Stahleinlagen auch GK 32 einsetzbar. Wird kein Größtkorn ausgeschrieben gilt gemäß ÖNORM Größtkorn 22. Bei eng liegender und mehrlagiger Bewehrung, ebenso bei dünnen Wänden und bei Füllbeton von Hohlwänden ist GK 16 vorzusehen. Im Falle des Einsetzens von SCC (self compacting concrete) ist GK 8 üblich.

### GK Auswahlkriterien:

GK 8: für dünnwandige Bauteile bis 8 cm

GK 16: für Bauteile von 8-12 cm Dicke, bei mehrlagiger Bewehrung für Sichtbeton mit Überdeckung 2 cm

GK 22: wird von der Norm vorgegeben, wenn nicht anders festgelegt. Für Bauteile von 12-18 cm Dicke bei einlagiger Bewehrung, für Sichtbeton mit Überdeckung 3 cm

GK 32: in Österreich baupraktisch bewährt, für alle Anwendungen mit größeren Abmessungen

Tabelle Größtkorn

	Nennwert des Größtkorns [mm]						
	4	8	11	16	22	32	63
Luftgehalt bei XF2, XF3 [Vol.-%]	4,0 - 6,0		3,0 - 5,0		2,5 - 5,0		2,0 - 4,0
Luftgehalt bei XF4 [Vol.-%]	7,0-11,0	6,0 - 10		4,5 - 8,5	4,0 - 8,0		3,0 - 7,0
L300 bei XF2, XF3 (EN480-11) mind. [%]					1,0		
L300 bei XF4 (EN480-11) mind. [%]					1,8		
AF (EN480-11) [mm]					0,18		
Mindestbindemittelgehalt [M.-%]; ± ggü 22 mm	25%	15%	10%	5%	0%	-5%	

## Anforderungen für besondere Anwendungen

Besondere Anwendungen sind ebenfalls durch Kurzbezeichnungen in der Tabelle der empfohlenen Betonsorten angeführt. So ist Sichtbeton (SB) durch die Kurzbezeichnungen B2 bis B7, Unterwasserbeton durch B8 bis B12 und Pumpbeton durch alle Kurzbezeichnungen abgedeckt. Zusätzliche Anforderungen wie Wärmeentwicklungsklassen (W), Abreißfestigkeitsklassen (A) und reduziertes Schwinden (RS) sind bei Bedarf anzuführen, jedoch nicht Inhalt dieser Aufstellung. Weiterführende Informationen und Entscheidungsgrundlagen sind der ÖNORM B 4710-1 zu entnehmen.

SCC (self compacting concrete) Selbstverdichtender Beton: Beton, der ohne Verdichtung (ohne Stochern, Rütteln u. dgl.) in die Schalung eingebaut wird und sich selbstständig ausbreitet und nivelliert, wird als selbstverdichtender Beton (SCC) bezeichnet. Seine spezielle Zusammensetzung aus den ausgewählten Betonausgangsstoffen ist genau zu erproben und in der Folge extrem genau einzuhalten. Bei speziellen Wünschen und Anforderungen geben die Transportbeton- und die Zementwerke die zielführende Auskunft.

## Haftungsausschluss

---

Die Betonfibel gibt die Angaben der Normen nur in Ihren Grundzügen wieder. Die Betonfibel kann keinesfalls die Statik ersetzen. In allen wichtigen Fragen kann auf den vollen Text der Normen und die Querverweise in der Normen nicht verzichtet werden. Alle Informationen und Angaben in der Betonfibel erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, jedoch ohne Gewähr. Jede Haftung ist ausgeschlossen.

## Impressum

---

Auftraggeber/Verantwortlichkeit: Güteverband Transportbeton  
Wiedner Hauptstr. 63, 1045 Wien  
DI Dr. techn. Reinhold Lindner – Geschäftsführer  
Tel.: +43 (0) 1 / 501 05-4882  
Fax: +43 (0) 1 / 501 05-4881  
office@gytb.at  
www.gueteverband-transportbeton.at

Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke  
Kinderspitalgasse 1/Top 3, A-1090 Wien  
DI Gernot Brandweiner – Geschäftsführer  
Tel.: +43 (0) 1 / 403 48 00  
Fax: +43 (0) 1 / 403 48 00-19  
office@voeb.co.at  
www.voeb.com

Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie  
Reisnerstraße 53, A-1030 Wien  
Bmst. DI Felix Friembichler – Geschäftsführer  
Tel.: +43 (0) 1 / 714 66 81-0  
Fax: +43 (0) 1 / 714 66 81-66  
office@voezfi.at  
www.zement.at

Zement+Betton  
Handels- und Werbeges.m.b.H.  
Reisnerstraße 53, A-1030 Wien  
Tel.: +43 (0) 1 / 714 66 85-0  
Fax: +43 (0) 1 / 714 66 85-26  
zement@zement-beton.co.at  
www.zement.at

Umsetzung: Graphics and Media