

Expositionsklassen von Beton nach SN EN 206 und SIA 262

1 Einleitung

Wird Beton nach Eigenschaften gemäss SN EN 206 bzw. SIA 262 bestellt, sind u.a. die Umgebungsbedingungen in Form von Expositionsklasse(n) anzugeben. In den letzten Jahren zeigte sich, dass dies teilweise unvollständig oder auch falsch erfolgte. Deshalb sollen nachfolgend hierzu einige Hinweise gegeben werden. In der Schweiz ist immer (CH) hinter die Expositionsklasse zu schreiben, um auszuweisen, dass die schweizerischen Anforderungen an den Beton und dessen Konformitätsnachweis gelten.

Es ist auch zu beachten, dass in der SIA 262 über die Expositionsklassen die Anforderungen an die Bewehrungsüberdeckung festgelegt werden. Tabelle 18 der SIA 262 enthält hierzu folgende Angaben:

Bewehrungsüberdeckung c_{nom} [mm] ¹⁾	Expositionsklasse gemäss Tabelle 1							
	2) Bewehrungskorrosion in karbonatisiertem Beton				3) Bewehrungskorrosion induziert durch Chloride			
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2a	XD2b	XD3
Betonstahl	20	35	40		40			55
Spannstahl bzw. Spannglied	30	45	50		50			65

¹⁾ Die tabellierten Werte der Bewehrungsüberdeckung dürfen bei der Ausführung maximal um die Abweichungen gemäss Ziffer A.3.5 unter- oder überschritten werden.

Die Bewehrungsüberdeckung c_{nom} bezeichnet planmässige Werte, die einzuhalten sind, falls keine besonderen Schutzmassnahmen getroffen werden (Oberflächenschutz) oder keine besonderen Verhältnisse vorliegen. In der Praxis stellt sich bisweilen die Frage, ob auch ein sehr viel dichter Beton als nach SN EN 206 gefordert, eine geringere Bewehrungsüberdeckung ermöglicht. Aus technischer Sicht wäre dies denkbar.

2 Expositionsklassen

In der SN EN 206 wird zwischen sechs Expositionsklassen unterschieden, wobei bei fünf davon noch eine weitere Unterteilung erfolgt. Nachfolgend ist eine Darstellung, basierend auf der SN EN 206, gegeben. Im Vergleich zur EN 206 wurden in der SN EN 206 verschiedene Präzisierungen bei XA, XD2 und mit XAA vorgenommen, die in nachfolgender Tabelle aufgeführt sind. Bei Balkonen wird immer mal wieder festgestellt, dass diese mit Beton XC1(CH) für Wände mit Aussendämmung erstellt werden und deshalb Schäden auftreten. Werden der Boden oder die Brüstung des Balkons nicht dauerhaft vor Feuchtigkeitseintrag geschützt, sind diese ohne Tausalzeinwirkungen aber als XC4(CH), XF1(CH) oder XF3(CH) einzustufen. Bei privaten Tiefgaragen mit wenig Stellplätzen kann der Tausalzeintrag oft so gering sein, dass auch die Expositionsklasse XD1(CH) (statt XD3(CH)) genügen kann. Teilweise kann eine höhere Betonqualität als gemäss Expositionsklasse erforderlich ist, von Vorteil sein. Ein Beispiel hierfür sind Süsswasserschwimmbäcken, wo eine zu schnelle Auflösung der Zementhaut damit vermieden werden kann.

Klasse	Umgebung	Beispiel
Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko		
X0(CH)	Für Beton ohne Bewehrung oder mit Bewehrung und sehr trockenen Umgebungsbedingungen	Luftfeuchtigkeit deutlich unter 50 % r.F.
Bewehrungskorrosion durch Karbonatisierung		
XC1(CH)	Trocken oder ständig nass	In Gebäuden mit normaler Luftfeuchtigkeit
XC2(CH)	Nass, selten trocken	Sehr häufiger Wasserkontakt
XC3(CH)	Mässige Feuchte	Vor Regen geschützt im Freien
XC4(CH)	Wechselnd nass und trocken	Flächen die beregnet werden und auch trocken können
Bewehrungskorrosion durch Tausalze		
XD1(CH)	Mässige Feuchte	Sprühnebelbereich von Fahrbahnen
XD2a(CH)	Nass, selten trocken, Chloridgehalt $\leq 0,5$ g/l	Süsswasserschwimmbäder
XD2b(CH)	Nass, selten trocken, Chloridgehalt $> 0,5$ g/l	Soleschwimmbäder, Strassenabwasser-Behandlungsanlagen (SABA)
XD3(CH)	Wechselnd nass und trocken	Spritzwasserbereich von Fahrbahnen
Frost- und Frosttausalzangriff		
XF1(CH)	Mässige Wassersättigung	vertikale Oberflächen, die Regen und Frost ausgesetzt sind
XF2(CH)	Mässige Wassersättigung, mit Tausalz	vertikale Oberflächen im Bereich taumittelhaltigen Sprühnebels
XF3(CH)	Hohe Wassersättigung	horizontale Oberflächen, die Regen und Frost ausgesetzt sind
XF4(CH)	Hohe Wassersättigung, mit Tausalz	horizontale Oberflächen, die Regen, Frost und Tausalz ausgesetzt sind
Chemischer Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser		
XA1s(CH) XA1c(CH)	Chemisch schwach angreifend	Siehe Tabelle 2 der SN EN 206;
XA2s(CH) XA2c(CH)	Chemisch mässig angreifend	XA...s: Angriff vorwiegend durch Sulfate
XA3s(CH) XA3c(CH)	Chemisch stark angreifend	XA...c: lösender Angriff
Abwasserreinigungsanlagen		
XAA(CH)	Biologiebecken von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen, siehe cemsuisse Merkblatt	

Bei Parkgaragen ist z.B. darauf zu achten, dass auch die Stützen- oder Wandfüsse einen ausreichenden Widerstand gegenüber eindringenden Tausalzen aufweisen. Dies kann durch eine entsprechende Betonqualität, z.B. XD3(CH) oder auch einen Oberflächenschutz erreicht werden.

In der SN EN 206 werden die üblichen Expositionsklassen und deren Kombinationen zu den Betonsorten 0 und A – G zusammengefasst. Ist eine mit den Betonsorten nicht definierte Kombination von Expositionsklassen geplant, sind diese dann zusätzlich anzugeben, hier z.B. mit XA1s(CH):

C25/30, XC1(CH), XA1s(CH), C10.10, Dmax32, F4



3 Die Expositionsklassen beschreiben die Umgebungsbedingungen nicht ausreichend

Da die Expositionsklassen bzw. die Betonsorten der SN EN 206 nur die häufigsten Umgebungsbedingungen und deren übliche Kombinationen umfassen, kann es vorkommen, dass abweichende oder weitere Bedingungen zu spezifizieren sind. In Ziffer 6.2.3 der SN EN 206 ist geregelt, wie zusätzliche Anforderungen anzugeben sind. Dies kann u.a. weitere Eigenschaften des Betons wie den Abriebwiderstand umfassen. Z.B. unterliegt die Sohle von Geschiebeumleitstollen (siehe nachfolgendes Foto), je nach Geschiebemenge und -grösse, einem mehr oder weniger starken Verschleiss. Durch die Expositionsklasse XC1 oder XC4 ist kein ausreichender Betonwiderstand gegeben. Von einer Fachperson sind deshalb zusätzliche Anforderungen festzulegen wie

- ein dafür spezifisches Prüfverfahren inkl. Grenzwerten oder
- indirekt über andere Anforderungen wie z.B. Bruchenergie, Biegezugfestigkeit an den Festbeton.



Sohle eines Geschiebeumleitstollens mit sehr starkem mechanischen Angriff

Die Einwirkungen von nicht natürlichen Wässern z.B. von Abwässern oder aus der Landwirtschaft werden ebenfalls nicht mit den Expositionsklassen abgedeckt. Würden die Grenzwerte für XA verwendet werden, kann dies einen zu hohen Angriffsgrad ergeben. Auch hier ist eine Fachperson beizuziehen.

4 Fazit

Die Angabe der Expositionsklassen bei Beton nach Eigenschaften bzw. Betonsorten nach SN EN 206 ist zu- ○ meist relativ einfach. Jedoch sollte dies nicht dazu führen, dass viele verschiedene Betonsorten für eine Baustelle bestellt werden, da hier das Risiko besteht, dass bei einem Bauteil ein zu minderwertiger Beton verwendet wird.

Dr. Frank Jacobs

- 18.01. **Bauwerkvertrag - Die SIA 118 in der Praxis**
- 15.+16.01. **Betontechnologie für Neueinsteiger**
- 15.-17.01. **Betontechnologie für Maschinisten**
- 23.01. **Claim Management / Gutachtenbestellen**
- 23.01. **Building Information Modelling (BIM) - Modul 1**
- 24.01. **Burgdorfer Geotechniktag 2018**
- 24.01. **Vertragsarten - Der Einfluss auf die Ausschreibung**
- 25.01. **Die neuen Schweizer Brandschutzvorschriften**
- 25.01. **Öffentliches Beschaffungswesen - Grundmodul**
- 30./31.01. **Brennen ohne auszubrennen**
- 31.01. **Betontag 2018**

ANMELDUNG unter: Weiterbildungszentrum TFB AG,
062 887 72 77, schulung@tfb.ch, <http://www.bauundwissen.ch>

WEITERBILDUNG BEI UNS IM HAUS



November 2017

- 21.11. **Haftungsrisiken**
- 28.11. **Baustelle – ein Versicherungsdschungel?**

Dezember 2017

- 06.12. **UHFb – Entwerfen, Bemessen, Bauen**
- 07.12. **Zustandserfassung von Verkehrswegen**
- 14.12. **Exzellente Baustellenführung**

Januar 2018

Impressum

TFB-Bulletin wird mehrmals jährlich elektronisch versandt. Herausgeber: TFB AG Technik und Forschung im Betonbau, Lindenstrasse 10, 5103 Wildegg, Tel. 062 887 72 72, E-Mail bulletin@tfb.ch; Redaktion: Dr. Veronika Klemm