

4 Klasseneinteilung

4.1 Expositionsklassen bezogen auf Umgebungsbedingungen

Die Einwirkungen, denen der Beton entsprechend den Umgebungsbedingungen ausgesetzt sein kann, sind in Expositionsklassen nach Tabelle 1 eingeteilt. Die angegebenen Beispiele sind informativ.

Der Beton kann mehr als einer der in Tabelle 1 genannten Einwirkungen ausgesetzt sein. Die Umgebungsbedingungen, denen er ausgesetzt ist, müssen dann als Kombination von Expositionsklassen ausgedrückt werden.

Die Anforderungen an die Betonzusammensetzung für die entsprechenden Expositionsklassen sind in 5.2.1 angegeben.

Tabelle 1: Expositionsklassen

1	2	3
Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen (informativ)
1 Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko Für Bauteile ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall in nicht betonangreifender Umgebung kann die Expositionsklasse X0 zugeordnet werden.		
X0	Alle Umgebungsbedingungen außer XF, XA und XM	unbewehrte Fundamente ohne Frost unbewehrte Innenbauteile
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 sein, wenn sich zwischen dem Beton und seiner Umgebung eine Sperrschicht befindet.		
XC1	trocken oder ständig feucht	Bauteile in Innenräumen mit normaler Luftfeuchte (einschließlich Küche, Bad und Waschküche in Wohngebäuden)
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
XC4	wechselnd naß und trocken	Außenbauteile mit direkter Beregnung

(fortgesetzt)

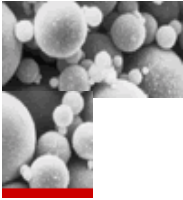


Tabelle 1

1	2	3
3 Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride Wenn Beton, der Bewehrung oder anderes eingebettetes Metall enthält, chloridhaltigem Wasser, einschließlich Taumittel, ausgenommen Meerwasser, ausgesetzt ist, muß die Expositions-klasse wie folgt zugeordnet werden:		
XD1	mäßige Feuchte	Bauteile im Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen, Einzelgaragen
XD2	naß, selten trocken	Solebäder; Bauteile, die chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt sind
XD3	wechselnd naß und trocken	Teile von Brücken im Spritzwasserbereich; Fahrbahndecken; Parkdecks
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 Expositions-klasse wie folgt zugeordnet werden:		
XS1	salzhaltige Luft, aber kein unmittelbarer Kontakt mit Meerwasser	Außenbauteile in Küstennähe.
XS2	unter Wasser	Bauteile in Hafenbecken, die ständig unter Wasser liegen.
XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Kaimauern in Hafenanlagen.
5 Betonkorrosion durch Frost ohne und mit Taumittel Wenn durchfeuchteter Beton erheblichem Angriff durch Frost-Tau-Wechsel ausgesetzt ist, muß die Expositions-klasse wie folgt zugeordnet werden:		
XF1	mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel	Außenbauteile.
XF2	mäßige Wassersättigung, mit Taumittel	Betonbauteile im Sprühnebelbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen. Betonbauteile im Sprühnebelbereich von Meerwasser.
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	offene Wasserbehälter. horizontale Flächen in der Wasserwechselzone von Süßwasser.
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel	Straßenbeläge, die mit Taumitteln behandelt werden. Bauteile im Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen. Räumerlaufbahnen von Kläranlagen Meerwasserbauteile in der Wasserwechselzone.

(fortgesetzt)

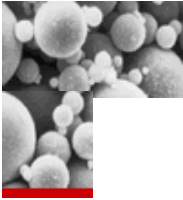


Tabelle 1 (abgeschlossen)

1	2	3
6 Betonkorrosion durch Chemischen Angriff Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser, Meerwasser und Abwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist, muß die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung nach Tabelle 2	Behälter von Kläranlagen. Güllebehälter.
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung nach Tabelle 2 und Meeresbauwerke	Betonbauteile, die mit Meerwasser in Berührung kommen. Bauteile in stark betonangreifenden Böden.
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2	Industrieabwasseranlagen mit sehr stark chemisch angreifenden Abwässern.
7 Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung Wenn Beton einer erheblichen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist, muß die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XM1	mäßige Verschleißbeanspruchung	Industrieböden mit Beanspruchung durch luftbereifte Fahrzeuge
XM2	starke Verschleißbeanspruchung	Industrieböden mit Beanspruchung durch luft- oder vollgummibereifte Gabelstapler
XM3	sehr starke Verschleißbeanspruchung	Industrieböden mit Beanspruchung durch elastomer- oder stahlrollenbereifte Gabelstapler; Beläge von Flächen, die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden; Wasserbauwerke in geschiebelasteten Gewässern, z. B. Tosbecken

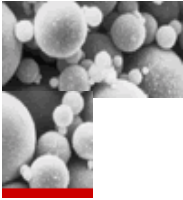


Tabelle 2: Grenzwerte für die Expositionsklassen bei chemischem Angriff

<p>Die folgende Klasseneinteilung chemisch angreifender Umgebungen gilt für natürliche Umgebungen mit einer Wasser-/Bodentemperatur zwischen 5 °C und 25 °C und einer Fließgeschwindigkeit des Wassers, die klein genug ist, um näherungsweise hydrostatische Bedingungen anzunehmen. Bis auf die Grenzwerte der Tabellen 4 und 5 in DIN 4030-1 sind die Ausführungen in DIN 4030-1 zu beachten.</p> <p>Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehrere Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).</p> <p>Die angreifenden Merkmale sollten nach den in dieser Tabelle angegebenen Prüfverfahren bestimmt werden.</p>				
Chemisches Merkmal	Prüfverfahren	XA1	XA2	XA3
SO ₄ ²⁻ mg/l in Wasser	DIN EN 196-2 oder DIN 4030-2	≥ 200 und ≤600	> 600 und ≤3000	> 3000 und ≤6000
SO ₄ ²⁻ mg/kg im Boden ¹⁾ insgesamt	DIN EN 196-2 ²⁾	≥ 2000 und ≤3000 ³⁾	>3000 ³⁾ und ≤2000	>12000 und ≤4000
pH-Wert des Wassers	DIN 4030-2	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0
Säuregrad des Bodens	DIN 4030-2	> 200 Baumann-Gully		
CO ₂ mg/l kalklösend im Wasser	DIN 4030-2	≥ 15 und ≤40	> 40 und ≤100	> 100
NH ₄ ⁺ mg/l in Wasser ⁴⁾	ISO 7150-1, -2 oder DIN 4030-2	≥ 15 und ≤30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤100
Mg ²⁺ mg/l in Wasser	ISO 7980 oder DIN 4030-2	≥ 300 und ≤1000	> 1000 und ≤3000	> 3000
<p>¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10⁻⁵ m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.</p> <p>²⁾ Das Prüfverfahren beschreibt die Auslaugung von SO₄²⁻ durch Salzsäure; Wasserauslaugung darf statt dessen angewandt werden, wenn am Ort der Verwendung des Betons Erfahrung hierfür vorhanden ist.</p> <p>³⁾ 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.</p> <p>⁴⁾ Güllen kann unabhängig NH₄⁺-Gehalt in die Expositionsklasse XA1 eingeordnet werden</p>				