Technische Hinweise zu Beton

Beton nach Eigenschaften ist Beton mit festgelegten Eigenschaften auf Basis von grundlegenden und gegebenenfalls zusätzlichen Anforderungen, für deren Bereitstellung und Erfüllung der Hersteller verantwortlich ist. Die grundlegenden Anforderungen nach SN EN 206 beinhalten die Expositionsklasse, Druckfestigkeitsklasse, die Konsistenz, den Nennwert des Grösstkorns der Gesteinskörnung und die Chloridgehaltsklasse. Für Leichbeton ist zusätzlich die Rohdichteklasse oder der Zielwert der Rohdichte, für Schwerbeton zusätzlich der Zielwert der Rohdichte festzulegen.

Expositionsklasse nach SN EN 206

Klasse	Umgebung	Anwendungsbeispiele (informativ)	
X0	Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko	unbewehrte Fundamente ohne Frost, unbewehrte Innenbauteile	
Korrosion durch Karbonatisierung			
XC1	trocken oder ständig feucht	bewehrte Innenbauteile oder Bauteile, die ständig in Wasser getaucht sind	
XC2	nass, selten trocken	Fundamente	
XC3	mässige Feuchte	vor Regen geschützter Beton im Freien; offene Hallen, Feuchträume	Angriff auf Bewehrung
XC4	wechselnd nass und trocken	Aussenbauteile mit direkter Bewitterung; Beleuchtungsmasten, Balkone	
Korrosion durch Chloride			
XD1	mässige Feuchte	Betonoberflächen, die chloridhaltigem Sprühnebel ausgesetzt sind; Einzelgaragen	
XD2a	nass, selten trocken Chloridgehalt ≤ 0,5g/l (Süsswasser)	Bauteile, die chloridhaltigem Industrieabwasser ausgesetzt sind; Schwimmbäder	
XD3	wechselnd nass und trocken	Teile von Brücken mit Spritzwasserkontakt; Betonbeläge, Parkdecks	
Frostangriff mit und ohne Taumittel			
XF1	mässige Wassersättigung, ohne Taumittel	vertikale Aussenbauteile, die Regen und Frost ausgesetzt sind	
XF2	mässige Wassersättigung, mit Taumittel	vertikale Bauteile, die Frost und Taumittel (Sprühnebelbereich) ausgesetzt sind	
XF3	hohe Wassersättigung, ohne Taumittel	horizontale Aussenbauteile, die Regen und Frost ausgesetzt sind	
XF4	hohe Wassersättigung, mit Taumittel	horizontale und vertikale Bauteile, die Frost und Taumittel (Sprühnebelbereich) ausgesetzt sind	
Chemischer Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser Sulfatangriff aus Grundwasser und Böden:			Angriff auf Beton
XA1*	schwacher Angriff	Bauteile, in direktem Kontakt mit dem Erdreich, Fundamente, Tunnel, Pfähle	
XA2*	mittlerer Angriff		
XA3*	starker Angriff**		
Andere Chemische Angriffsarten:			
XA1	schwacher Angriff	Güllebehälter, Absetzbecken von Kläranlagen	
XA2	mittlerer Angriff	Belebungsbecken Nitrifikation/Denitrifikation) von Kläranlagen, Trinkwasserreservoire mit weichem Wasser, chemische Reinigung von Schwimmbecken	
XA3	starker Angriff**	Kühltürme, Biogasanlagen, Gärfuttersilos. Kanalisation	

*Sulfat / ** Prüfung durch Fachspezialisten, ob zusätzliche Schutzmassnahmen möglich und nötig sind.

Druckfestigkeit

Der Festbeton wird anhand seiner Druckfestigkeit in unterschiedliche Druckfestigkeitsklassen eingeteilt.
Für die Druckfestigkeitsklasse (z. B. C 25/30 für Beton oder LC 16/18 für Leichtbeton) wird die charakteristische Mindestdruckfestigkeit sowohl für den Zylinder (1. Zahl) als auch für den Würfel (2. Zahl) angegeben.

Konsistenz

Für die Verarbeitung und den Einbau des Betons ist die Auswahl der geeigneten Konsistenz von grosser Bedeutung. Abhängig von in der Schweiz üblichen Prüfmethoden für die Konsistenzmessung, werden die einzelnen Messbereiche entsprechenden Konsistenzklassen zugeteilt. SVB entspricht grundsätzlich der Konsistenzklasse SF (= slump flow).

Ausbreitmass		Verdichtungsmass		Setzmass		Setzfliessmass (SVB)		Beschreibung
Klasse	Wert in mm	Klasse	Wert in mm	Klasse	Wert in mm	Klasse	Wert in mm	
		C0*	≥ 1,46					erdfeucht
F1*	≤ 340	C1	1,45 – 1,26	S1	10 – 40			steif
F2	350 – 410	C2	1,25 – 1,11	S2	50 – 90			plastisch
F3	420 – 480	C3	1,10 – 1,04	S3	100 – 150			weich
F4	490 – 550			S4	160 – 210			sehr weich / flüssig
F5	560 – 620			S5*	≥ 220			fliessfähig / sehr flüssig
F6*	≥ 630					SF1	550 – 650	sehr fliessfähig
						SF2	660 – 750	sehr fliessfähig und selbstverdichtend
						SF3	760 – 850	

* Wegen fehlender Empfindlichkeit der Prüfverfahren nicht zu empfehlen. Eine allgemein verbindliche Korrelation zwischen den Konsistenzklassen existiert nicht, jedoch hat die Praxis eine annähernde Gleichwertigkeit gezeigt.

Grösstkorn

Das Grösstkorn im Beton ist unter Berücksichtigung der Bewehrungsabstände, der Abmessungen des Bauteils und der Verarbeitung möglichst gross zu wählen.

Chloridgehaltsklasse

Die SN EN 206 definiert unterschiedliche Anforderungen an den durch die Ausgangsstoffe eingetragenen Chloridgehalt für unbewehrten Beton (Cl 1.0), Stahlbeton (Cl 0.20) sowie Spannbeton (Cl 0.10), ausgedrückt als Massenanteil von Chloridionen im Zement. Die in der Preisliste ausgewiesenen Betone nach Eigenschaften entsprechen der Chloridgehaltsklasse Cl 0.10.

Hinweis zu Pumpbeton

Die zum Anpumpen (= Schmieren der Rohrinnenwände) erforderliche Schmiermischung darf nicht für Betontragwerke verwendet werden, d. h. nicht in die Schalung gepumpt werden.

Festigkeitsentwicklung

Alle in den Preislisten aufgeführten Betone nach Eigenschaften entsprechen mindestens der Festigkeitsentwicklung «mittel». Für SVB gilt eine «langsame» Festigkeitsentwicklung. Die mindestens erreichbare Festigkeitsentwicklung gem. SN EN 206 wird garantiert. Generell gilt, dass die Festigkeitsentwicklung abhängig ist von der aktuellen Einbausituation, den Witterungsverhältnissen und der Temperatur. Bei tiefen Temperaturen und geforderter hoher Frühfestigkeitsentwickung empfehlen wir die Verwendung eines Zementes mit höherer Festigkeit.

Beton nach Eigenschaften

Im Normenpositionenkatalog (NPK Bau, 241D/2010) sind für Ausschreibungen von Betonen nach Eigenschaften sogenannte Einheitsbetone NPK A bis I festgelegt. Mit den Einheitsbetonen NPK A bis G können die meisten Betonarbeiten im Hoch- und Tiefbau ausgeschrieben werden, da alle Expositionsklassen und die wichtigsten, d. h. in der Praxis üblichen, Druckfestigkeitsklassen abgedeckt werden. Wir empfehlen, die NPK-Betonsorten bei der Ausschreibung und Bestellung zu verwenden.

Zusätzliche Anforderungen für Beton nach Eigenschaften

Die zusätzlichen Leistungsanforderungen (gem. SN EN 206) mit entsprechendem Prüfverfahren sind bei der Ausschreibung anzugeben.

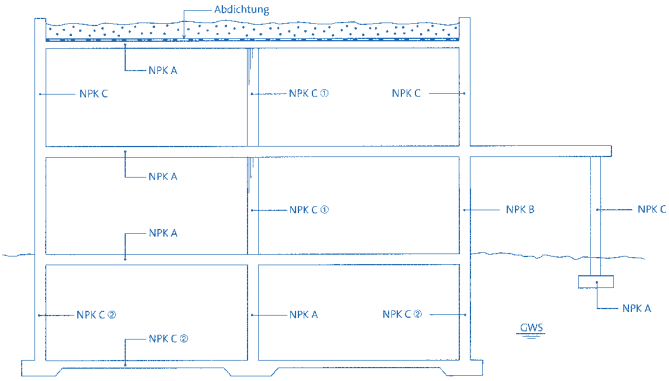
Beton nach Zusammensetzung

Für die mit Beton nach Zusammensetzung erreichbaren Eigenschaften und Werte liegt die Verantwortung alleine beim Ausschreibenden. Dazu hat der Ausschreibende dem Lieferwerk alle benötigten Angaben wie Zementgehalt und Sorte, Sieblinie der Gesteinskörnung, Wasserzementwert, Art und Menge von Zusatzmitteln oder Zusatzstoffen usw. anzugeben.

Technische Daten NPK-Betone

Für NPK Betone gilt generell die Konsistenz C3, ein Grösstkorn von 32 mm sowie die Chloridgehaltsklasse CI 0.10 sowohl für die Anwendung im Hoch- als auch im Tiefbau.

Anwendungsübersicht NPK-Betone Hochbau



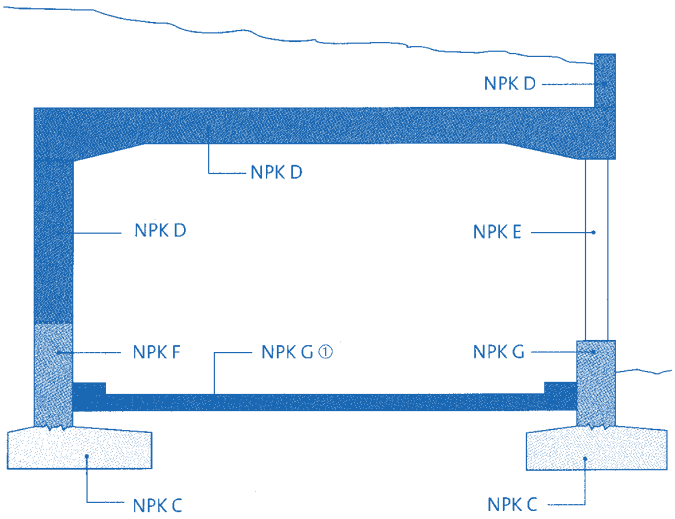
1) Auswahl abhängig von der Festigkeit
2) Auswahl abhängig von der Abdichtung

NPK A Innenwände, Decken, Fundament
NPK B Nassräume
NPK C Fassaden, Stützen, Stützmauern

NPK-Betone

Anwendungsübersicht NPK-Beton Tiefbau

NPK D (T1)	Bauteile, die chloridhaltigem Sprühnebel und/ oder Spritzwasser ausgesetzt sind, z. B. Decken von Galerien
NPK E (T2)	Wie D (T1), zusätzlich hohe Wassersättigung (Kontaktwasser) beim Gefrieren möglich, z. B. Stützen
NPK F (T3)	Wie D (T1), aber intensivere Belastung durch Chloride, z. B. Stützmauern, Brüstungen
NPK G (T4)	Wie F (T3), zusätzlich hohe Wassersättigung (Kontaktwasser) beim Gefrieren möglich, z. B. Betonbeläge



Die Konsistenz sollte je nach Einbauart angepasst werden.