

Betonherstellung



Für die Herstellung der Betone wurden drei verschiedene Zemente eingesetzt:

CEM I 42,5 R, CEM I 52,5 R und CEM III/A 42,5 R. Variiert wurden die Zementarten, der gesamte Gehalt an Zement und Silicastaub zwischen 330 kg/m³ und 600 kg/m³, die äquivalenten Wasserzementwerte zwischen 0,50 und 0,25, der Silicastaubgehalt bezogen auf den Zementgehalt zwischen 0 M.-% und 8 M.-% und in einem Fall die Zuschlagart (Basalt an Stelle von Rheinkiesand). Mit jedem der drei verwendeten Zemente wurde auch ein Normalbeton mit Wasserzementwert 0,50 hergestellt um Vergleichswerte zu den hochfesten Betonen bereitzustellen. Die untersuchten Betone wurden so zusammengesetzt, dass sie einen großen Festigkeitsbereich bis 124 N/mm² im Alter von

28 d umfassten und praxisgerecht verarbeitbar waren. Eine geeignete Mischreihenfolge wurde ermittelt, um verarbeitungsgerechte Konsistenzen im Bereich von KR bis KF zu erhalten. In **Tafel 1** sind die untersuchten Betone mit Grundmerkmalen ihrer Zusammensetzung und ihrer Frischbetoneigenschaften aufgelistet.

Die bisher für die Abschätzung der Betonfestigkeit aus der Zementnormfestigkeit und des w/z-Werts zugrundegelegte Kurve (Walz-Kurve) ist für w/z-Werte unter ca. 0,45 nicht zutreffend. Bei den vor 30 bis 40 Jahren durchgeführten, der Walzkurve zugrunde liegenden Untersuchungen [6], konnten Betone mit niedrigerem w/z-Wert noch nicht ausreichend verdichtet werden, weshalb die dabei gewonnen Ergebnisse für die heute mit Fließmittel hergestellten Betone nicht repräsentativ sind. Anhand der ermittelten Druckfestigkeiten wurde die Kurve für die Abschätzung der Betonfestigkeit in Abhängigkeit von w/z für den Bereich niedriger Wasserzementwerte für Betone ohne Zusatzstoffe ergänzt [7]. Durch die Zugabe von Silicastaub lassen sich die Betondruckfestigkeiten gegenüber den aus der Kurve berechneten Werten noch einmal steigern. Diese erweiterte Kurve stellt somit den unteren Bereich für den Entwurf von Betonen sehr hoher Festigkeit dar.

Tafel 1: Untersuchte Betonserien, Grundmerkmale für die Zusammensetzung sowie Ergebnisse der Konsistenz, Luftporengehalt (LP) und Frischbetondichte ($\rho_{\text{Frischbeton}}$)

Zemente	Serie	Betone	Zusammensetzung			Konsistenz		LP	$\rho_{\text{Frischbeton}}$
			z+s	w/(z+s)	s/z	a ₁₀	a ₄₅		
			kg/m ³	-	%	cm		%	g/cm ³
CEM I 42,5R	A	BA33050S0	330	0,50	0	40/40	39/39	2,6	2,36
		BA450S0	450	0,35	0	54/55	42/44	2,0	2,42
		BA450S8			8	58/60	47/51	0,9	2,42
		BA500S0	500	0,30	0	58/58	34/35	1,3	2,42
		BA500S8			8	67/69	51/53	1,6	2,42
		BA600S0	600	0,25	0	68/70	42/44	1,1	2,40
		BA600S8			8	67/70	61/61	1,6	2,41
		BAZ500S8 ¹⁾	540	0,30	8	50/51	39/39	2,3	2,42
		BA500S8Ba ²⁾	500		8	56/57	40/40	1,9	2,48
CEM I 52,5R	B	BB33050S0	330	0,50	0	46/46	43/45	1,8	2,36
		BB500S0	500	0,30	0	67/67	45/44	0,6	2,43
		BB500S8			8	63/64	61/62	0,9	2,41
CEM III/A 42,5R	C	BC33050S0	330	0,50	0	42/43	38/38	2,4	2,39
		BC500S0	500	0,30	0	59/63	40/41	0,9	2,44
		BC500S8			8	57/58	51/51	1,8	2,45

¹⁾ Bei einem Zementgehalt von 500 kg/m³ wurden zusätzlich 8 M.-% Silicastaub dosiert.

²⁾ Basaltzuschlag

