

# Kompaktbeton, eine neue Bauweise für hochbelastete Verkehrsflächen

Von Siegfried Riffel, Talheim

Kompaktbeton (PCC – Paver Compacted Concrete –) wird aus einem hydraulischen Baustoffgemisch hergestellt und mit konventionellen Straßenfertigern und neu entwickelten Einbaubohlen für Beton (Hochverdichtungsbohlen) eingebaut. Der maßgebliche Unterschied der Kompaktbeton-Bauweise zu der heute überwiegend im Betonstraßenbau angewendeten Einbautechnologie mit Gleitschalungsfertiger liegt darin, dass Kompaktbeton durch gleichzeitig stampfende, vibrierende und pressende Verdichtungsgeräte bis zum Sollverdichtungsgrad eingebaut wird. Die hohe Einbauqualität dieser Betonbauweise wird dadurch sichergestellt, dass keine Nachverdichtung durch Walzen erfolgt, wie das beispielsweise beim Einbau von Walzbeton (RCC – Roller Compacted Concrete –) üblich ist.

Beim Einbau von Kompaktbeton wird die Sollverdichtung (Verdichtungsgrad  $\geq 96\%$  modifizierte Proctordichte) bereits mit der Hochverdichtungsbohle (Bild 1) erreicht. Dadurch weisen die maßgeblichen Parameter wie die Belageebenheit in Längs- und Querrichtung, die Oberflächenstruktur, die Einbaubreite und -dicke sowie das Straßenprofil die höchstmögliche Einbauqualität auf, die bei Straßenbelägen heute technisch erreichbar ist.

Voraussetzung hierfür ist, dass das Baustoffgemisch mit möglichst gleichmäßigen Eigenschaften wie z.B. Konsistenz (Einbauwassergehalt), Zusammensetzung, Tragfähigkeit und Verdichtungswilligkeit zur Verfügung steht. Zwingend erforderlich ist eine vorherige Abstimmung des

Baustoffgemischs auf das Einbaugerät sowie auf die geforderten Einbauparameter. Je nach der Betonzusammensetzung und dem Verwendungszweck lassen sich Betone der Festigkeitsklasse C20/25 (B25) bis C35/45 (B45) herstellen. Kompaktbeton wird in der Regel mit einem Luftporenbildner hergestellt, um einen hohen Frost-Taumittelwiderstand sicherzustellen. Zum Erreichen einer ausreichenden Dauerhaftigkeit ist, nicht zuletzt wegen des vergleichsweise niedrigen w/z-Werts, unmittelbar nach der Fertigstellung der Decke eine wirksame und ausreichend lange Nachbehandlung durchzuführen. Bewährt hat sich auch hierfür die Feuchtnachbehandlung.

Kompaktbeton kann einlagig oder zweilagig (frisch in frisch) eingebaut werden. Er eignet sich sowohl als Tragschicht als auch als Tragdeckschicht. Die günstigste Einbaudicke beträgt je Schicht 15 cm bis 20 cm.



Bild 1: Beton-Hochverdichtungsbohle

Die Beschickung des Fertigerges erfolgt mit dem Lkw.

Gegenüber konventionellem Beton bietet der Kompaktbeton technische und wirtschaftliche Vorteile. So lässt sich mit relativ geringem Geräte- und Personalaufwand eine sehr gute Qualität erreichen, die sich in einer hohen Festigkeit, Dauerhaftigkeit und gleichzeitig in einer ausgezeichneten Ebenheit in Längs- und Querrichtung ausdrückt.

Aufgrund der vollständigen maschinellen Verdichtung ist der Belag unmittelbar hinter der Hochverdichtungsbohle sofort begehbar bzw. für einen zweischichtigen Einbau mit dem Fertiger auch sofort befahrbar. Je nach Einbaudicke und Einbaubreite sind Einbauleistungen von 60 m/h bis 120 m/h möglich. Kerben bzw. Fugen können bereits im frischen Zustand eingedrückt bzw. eingeschnitten werden. Der Fugenabstand beträgt in der Regel 5 m bis 7 m.

Für Kompaktbeton bietet sich eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten im Verkehrswegebau. Beispielsweise kann er als Unterbeton für zweischichtige Bauweisen für Straßen und Verkehrsflächen gemäß RStO Bauklassen SV, I-VI eingesetzt werden. Einschichtig kann er für Industrie- und Militärstraßen, Flugbetriebsflächen, Busspuren, Haltebuchten, Landwirtschafts- und Forstwege, Rad- und Gehwege, Ampel- und Kreuzungsbereiche, Hof-, Park- und Abstellplätze, Industrieböden und Ausstellungsflächen einfach, rationell und wirtschaftlich mit einem konventionellen Straßenfertiger eingebaut werden.

Nachfolgend sind einige Beispiele von ausgeführten Flächen mit Kompaktbeton dargestellt. Die jeweiligen Betonzusammensetzungen und wesentliche Frisch- und Festbetoneigenschaften enthalten die Tafeln 1 bis 8.

# Kläranlage Wiesloch



Tafel 1: Zusammensetzung des Kompaktbetons

Betonfestigkeitsklasse		C30/37 (B35)
Expositionsklasse		XF4, XM2
Konsistenz		CO/C1
Zementart und Festigkeitsklasse		CEM II/B-S 32,5 R
Zementgehalt z	kg/m <sup>3</sup>	340
Wassergehalt w/z	kg/m <sup>3</sup>	146 0,43
Gesteinskörnung		
Natursand 0/2a	kg/m <sup>3</sup>	605
Muka-Splitt	kg/m <sup>3</sup>	1281
Gesamtgehalt	kg/m <sup>3</sup>	1886
Mehlkorn + Feinstsand	kg/m <sup>3</sup>	451
Betonzusatzstoff		
Art		-
Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	
Betonzusatzmittel		
Art		Luftporenbildner
Gehalt	% von z	0,32

Tafel 2: Frisch- und Festbetoneigenschaften

Mörtelgehalt	l/m <sup>3</sup>	526
Frischbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,375
Einbaukonsistenz (Verdichtungsmaß)	-	1,48-1,51
Luftgehalt	Vol.-%	4,2
Festbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,37
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	59
56 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	65
1.000 m <sup>2</sup>	Containerabstellfläche	
250 m <sup>3</sup>	Kompaktbeton	

# Transportbetonwerk Mannheim



Tafel 3: Zusammensetzung des Stahlfaser-Kompaktbetons

Betonfestigkeitsklasse		C30/37 (B35)
Expositionsklasse		XF4, XM2
Konsistenz		C0/C1
Zementart und Festigkeitsklasse		CEM I 32,5 R-st
Zementgehalt z	kg/m <sup>3</sup>	330
Wassergehalt w/z	kg/m <sup>3</sup>	136 0,41
Gesteinskörnung		
Natursand 0/2a	kg/m <sup>3</sup>	613
Kiessand 2/8	kg/m <sup>3</sup>	507
Syenit-Edelsplitt 8/16	kg/m <sup>3</sup>	778
Gesamtgehalt	kg/m <sup>3</sup>	1898
Mehlkorn + Feinstsand	kg/m <sup>3</sup>	407
Betonzusatzstoff		
Art		Stahlfasern
Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	40
Betonzusatzmittel		
Art		Luftporenbildner
Gehalt	% von z	0,25

Tafel 4: Frisch- und Festbetoneigenschaften

Mörtelgehalt	l/m <sup>3</sup>	515
Frischbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,399
Einbaukonsistenz (Verdichtungsmaß)	-	1,45
Luftgehalt	Vol.-%	4,0
Festbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,40
Druckfestigkeit (Würfel) nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	57
Biegezugfestigkeit nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	6,6
Spaltzugfestigkeit nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	4,8
Abwitterung (CDF) nach 28 FTW	g/m <sup>2</sup>	93
42 FTW	g/m <sup>2</sup>	160
56 FTW	g/m <sup>2</sup>	231
500 m <sup>2</sup>	Werksflächen	
100 m <sup>3</sup>	Kompaktbeton mit Stahlfasern	

# Hockenheimring



Tafel 5: Zusammensetzung des Kompaktbetons

Betonfestigkeitsklasse		C30/37 (B35)
Expositionsklasse		XF4, XM2
Konsistenz		CO/C1
Zementart und Festigkeitsklasse		CEM I 32,5 R
Zementgehalt z	kg/m <sup>3</sup>	300
Wassergehalt w/z	kg/m <sup>3</sup>	127
(w/z) <sub>eq</sub>		0,42 0,41 (k = 0,4)
Gesteinskörnung		
Sieblinie		A/B 16
Natursand 0/2a	kg/m <sup>3</sup>	623
Kiessand 2/8	kg/m <sup>3</sup>	561
Moräne-Edelsplitt 8/11	kg/m <sup>3</sup>	342
Moräne-Edelsplitt 11/16	kg/m <sup>3</sup>	363
Gesamtgehalt	kg/m <sup>3</sup>	1889
Mehlkorn + Feinstsand	kg/m <sup>3</sup>	417
Betonzusatzstoff		
Art		Steinkohlenflugasche
Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	30
Betonzusatzmittel		
Art		Luftporenbildner
Gehalt	% von z	0,60

Tafel 6: Frisch- und Festbetoneigenschaften

Mörtelgehalt	l/m <sup>3</sup>	509
Frischbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,346
Trockendichte (Proctordichte)	%	2,30
optimaler Wassergehalt	%	5,3
Einbaukonsistenz (Verdichtungsmaß)	-	1,44
Luftgehalt	Vol.-%	3,2
Festbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,32
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	51
Spaltzugfestigkeit nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	3,6
Haftzugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	3,5
Abwitterung nach 28 FTW		
CDF	g/m <sup>2</sup>	59
ONORM	M.-%	nicht messbar
5.600 m <sup>2</sup>	Unterbeton für Drainbetondeckschicht	
850 m <sup>3</sup>	Kompaktbeton	

# Zellstoffwerk Arneburg



Tafel 7: Zusammensetzung des Kompaktbetons

Betonfestigkeitsklasse		C30/37 (B35)
Expositionsklasse		XF4, XF2
Konsistenz		C1
Zementart und Festigkeitsklasse		CEM I 32,5 R
Zementgehalt z	kg/m <sup>3</sup>	290
Wassergehalt w/z	kg/m <sup>3</sup>	120
(w/z) <sub>eq</sub>		0,41
		0,33 (k = 1,0)
Gesteinskörnung		
Sieblinie		A/B 16
Natursand 0/2a	kg/m <sup>3</sup>	654
Kiessand 2/8	kg/m <sup>3</sup>	467
Splitt (Quarzporphyr) 8/16	kg/m <sup>3</sup>	747
Gesamtgehalt	kg/m <sup>3</sup>	1868
Mehlkorn + Feinstsand	kg/m <sup>3</sup>	414
Betonzusatzstoff		
Art		Steinkohlenflugasche
Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	70
Betonzusatzmittel		
Art		Luftporenbildner
Gehalt	% von z	0,50

Tafel 8: Frisch- und Festbetoneigenschaften

Mörtelgehalt	l/m <sup>3</sup>	490
Frischbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,357
Trockendichte (Proctordichte)	kg/dm <sup>3</sup>	2,280
optimaler Wassergehalt	%	5,6
Einbauwassergehalt	%	5,8
Einbaukonsistenz (Verdichtungsmaß)	-	1,38-1,40
Luftgehalt (Proctorzylinder/Würfel)	Vol.-%	3,5/4,1
Festbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,37
Druckfestigkeit		
am Proctorzylinder nach		
7 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	52
28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	61
am Würfel nach		
7 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	40
28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	47
Biegezugfestigkeit nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	6,5
Spaltzugfestigkeit nach 28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	4,2
70.000 m <sup>2</sup>	Zufahrts- und Werkstraßen, Holzlagerflächen	
20.000 m <sup>3</sup>	Kompaktbeton	