



Dyckerhoff NANODUR® Compound 5941
...zur einfachen Herstellung von UHPC

Dyckerhoff NANODUR® Compound 5941 ... zur einfachen Herstellung von UHPC

Dyckerhoff NANODUR® Compound 5941 ist eine Bindemittelvormischung auf Basis des Dyckerhoff Premium-Zements NANODUR® CEM II/B-S 52,5 R mit Quarzmehl im Verhältnis 59 : 41. Damit ist die Herstellung von Ultra High Performance Concrete UHPC in konventionellen Betonmischanlagen mit lufttrockener Gesteinskörnung Sand 0/2 mm und Splitt bzw. Kies 2/5 mm für Grobkornmischungen bzw. nur mit Sand 0/2 mm für Feinkornmischungen möglich.

Konventioneller UHPC besteht aus vielen Feinstkomponenten wie z. B. Silikastaub, die üblicherweise im Betonwerk nicht verfügbar sind. Bevorratung und Handhabung sind schwierig – Hochleistungsmischer für eine gute Homogenität des UHPC unverzichtbar.



Dyckerhoff hat mit NANODUR® einen Premium-Zement entwickelt, der neben Feinstzementkomponenten aus der Mikrodur-Technologie bereits Puzzolane auf Basis synthetischer Kieselsäuren zur Hydratationssteuerung enthält. In Verbindung mit Quarzmehl entsteht daraus das Bindemittel NANODUR® Compound 5941, das die Herstellung von UHPC mit üblicher Gesteinskörnung in konventionellen Betonmischanlagen gestattet. Alle Feinstanteile < 0,25 mm Korngröße werden also unabhängig vom Naßmischprozess des UHPC vorab im Zementwerk intensiv als Pulver in einem Hochleistungsmischer mit Messerköpfen homogenisiert. Auf diese Weise wird die angestrebte dichte Packung in der Trockenmischung sicher verwirklicht.

Das Bindemittel wird im Silozug angeliefert und wie Zement im Betonwerk verarbeitet. Der Füllungsgrad des Mixers liegt bei max. 50% und die Mischzeiten müssen an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.



Abb. oben:
Rohstoffe für UHPC
PCE Fließmittel, Wasser,
Splitt, Nanodur Compound 5941, Sand

Hochleistungspulvermischer
mit Messerkopf

Anwendungsbeispiele UHCP mit NANODUR Compound 5941



Treppe Bau 2011, München



Garderobe Bibelhaus, Frankfurt



Parabolspiegel, TU Kaiserslautern



Brückenerüchtigung, TU Graz

Vorbereitung

Bei Verwendung naturfeuchter Gesteinskörnung ist der Schutz vor Witterungseinflüssen wichtig. Vor der Herstellung des UHPC ist der aktuelle Wassergehalt zu bestimmen und die Eigenfeuchte der Gesteinskörnung vom Gesamtwassergehalt abzuziehen.

Mischen

Gesteinskörnung und Nanodur Compound 5941 trocken vormischen. Anschließend erfolgen Wasserzugabe und Dosierung des PCE-Fließmittels. Fasern müssen vereinzelt werden und können entweder in die Trockenmischung oder nach Erreichen der vorgesehenen Konsistenz zugegeben werden. Die Mischzeiten (> 5 Minuten) hängen von Aufschluss und Wirksamkeit des PCE-Fließmittels ab!



UHPC aus Transportbetonwerk mit Tellermischer



Abb. oben:
Filigrane UHPC Stützen
d = 7 cm

Fischzuchtbecken
35 m x 5 m



Bindemitteldaten mit Normsand bei w/z-Wert 0,5 nach DIN EN 196

Nanodur Compound 5941		grau	weiß
Wasseranspruch	[%]	26	26
Erstarrungsbeginn	[min]	> 150	> 150
Druckfestigkeit nach 2 d	[MPa]	15	10
Druckfestigkeit nach 28 d	[MPa]	40	30

Rezepturbeispiele		Grobkorn E80	Grobkorn E45	Feinkorn
Nanodur Compound 5941 grau	[kg/m ³]	1.050	1.050	1.050
Sand 0/2 mm (lufttrocken)	[kg/m ³]	-	430	1.150
Splitt 2/5 mm (lufttrocken)	[kg/m ³]	-	880	-
Durigid 1/3 mm	[kg/m ³]	1.193	-	-
Durigid 3/6 mm	[kg/m ³]	430	-	-
Mikrostahlfasern 020/10	[kg/m ³]	-	60	-
PCE-Fließmittel	[kg/m ³]	17	15	18
Wasser	[kg/m ³]	149	158	168
Mechanische Kennwerte nach 28 Tagen Lagerung der Prüfkörper unter Wasser bei 20°C				
3-Punkt-Biegezugfestigkeit*	[MPa]	23	20	18
Prismendruckfestigkeit*	[MPa]	180	150	130
Zylinderdruckfestigkeit**	[MPa]	150	130	120
Statischer E-Modul**	[MPa]	80.000	50.000	45.000

* Prisma 4 cm x 4 cm x 16 cm

** Zylinder d = 15 cm, h = 30 cm

Wichtige Hinweise:

- Längere Feuchtigkeitseinwirkung auf die Betonoberfläche bei gleichzeitig fehlender Belüftung kann zu einer dauerhaften Blauverfärbung führen, verursacht durch das im Nanodur Compound 5941 enthaltene Hüttensandmehl. Um dies zu vermeiden, empfehlen wir bei solchen Bedingungen für optisch anspruchsvolle Bauteile eine geeignete diffusionsoffene Hydrophobierung möglichst frühzeitig zu verwenden und die Elemente anschließend mindestens 1 Woche trocken zu lagern.
- ca. 10 % geringere Festigkeit bei Einsatz von Nanodur Compound 5941 weiss.



Maschinenbett aus NANODUR® Beton – HOMAG Sorb Tech®

Dyckerhoff Nanodur Compound 5941 grau und weiß sind Hochleistungsbindemittel auf Basis von Zementhauptbestandteilen nach DIN EN 197-1 und Gesteinsmehlen nach DIN ISO 3262-13. Die Übereinstimmung der technischen Spezifikationen des gelieferten Produktes mit den in diesem Datenblatt angegebenen Werten wird durch die werkseigene Produktionskontrolle im Werk Neuwied gemäß DIN EN 197 Teil 2 und in Anlehnung an DIN EN ISO 9001 sichergestellt.

Auf Basis der dort im Qualitätsmanagementsystem festgelegten Betriebs- und Verfahrensweisungen wird eine regelmäßige Eigenüberwachung der Einsatzstoffe sowie der Produkte während der Herstellung und bei der Lagerung durchgeführt und so eine fortlaufende Überprüfung der Übereinstimmung der Produkteigenschaften mit den entsprechenden Anforderungen gewährleistet.

Die in dieser Informationsschrift enthaltenen Angaben sind allgemeine Hinweise, die uns unbekannt chemische und/oder physikalische Bedingungen von Stoffen, mit denen unsere Produkte vermischt, zusammen verarbeitet werden, oder sonst in Berührung kommen (z.B. infolge unterschiedlicher Baustellenbedingungen) nicht berücksichtigen können. Sie sind deshalb unter Umständen für den konkreten Anwendungsfall nicht geeignet. Daher sind vor dem Einsatz unserer Produkte auf den Einzelfall bezogene Prüfungen und Versuche erforderlich. Die Angaben in dieser Informationsschrift beinhalten keine Beschaffungsgarantie.