

Dyckerhoff SULFADUR® Doppel
Premium-Zement für hohen Sulfatwiderstand

Dyckerhoff SULFADUR® Doppel – Premium-Zement für hohen Sulfatwiderstand

Seit über 50 Jahren wird Dyckerhoff SULFADUR Doppel aus besonderen Klinkern C_3A -reduziert hergestellt. Er erfüllt damit zuverlässig die Anforderung an Zement mit hohem Sulfatwiderstand.

Die Zementnorm DIN EN 197 fordert von Portlandzementen eine besondere Klinkerbasis, die es erlaubt, nachfolgende Grenzwerte einzuhalten. Die Kombination aus gezielter Zusammensetzung und geeigneter Mahlfeinheit führt zu günstigen Verarbeitungs- und Festigkeitseigenschaften.

Dyckerhoff SULFADUR Doppel CEM I 42,5 R-SR 0 empfiehlt sich seit einem halben Jahrhundert als Portlandzement für den Einsatz bei Sulfatangriff.

Betone mit Dyckerhoff SULFADUR empfehlen sich für alle Bauteile, bei denen hoher Sulfatwiderstand gefordert ist. Schwerpunkte sind dabei erdberührte Bauteile wie Rohre, Entwässerungssysteme und Gründungskonstruktionen.

Anforderungen an Portlandzement CEM I

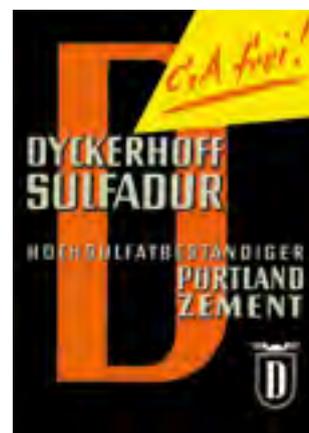
Besonderheit	hoher Sulfatwiderstand SR 0	niedriger Alkaligehalt NA
	C_3A -Gehalt im Klinker (nach Bogue)	Na_2O -Äquivalent
< 0 M.-%	< 5,00 M.-%	< 0,60 M.-%

Zementdaten (Jahresmittelwert 2013)

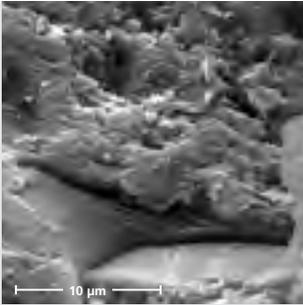
SULFADUR Doppel	CEM I 42,5 R-SR 0/NA
Lieferwerk	Lengerich
Wasseranspruch [%]	26,5
Erstarrungsbeginn [min]	200
Sulfatgehalt SO_3 [%]	2,3
Na_2O -Äquivalent	0,5
C_3A -Gehalt (nach Bogue) [%]	0
Al_2O_3 -Gehalt [%]	3,5
Druckfestigkeit N_2 [MPa]	28
Druckfestigkeit N_{28} [MPa]	59



Betonpfahlherstellung



...seit über 50 Jahren



Gefüge eines Mörtels mit Dyckerhoff SULFADUR nach 40 Jahren Lagerung in Na₂SO₄-Lösung!



Einfüllen des Bohrpfahlbetons



Pfahlbohrung

Auszug aus Prüfbericht FMPA 12-26802:

„1956 wurden im Otto-Graf-Institut aus Dyckerhoff SULFADUR Doppel (Lengerich) – einem Portlandzement mit hohem Sulfatwiderstand – und Rheinkiesand 0/7 mm Betonprismen von 4 cm x 4 cm x 16 cm Kantenlänge hergestellt. Seit dieser Zeit lagerten diese Prismen unter Laborbedingungen in 2,1%iger Natriumsulfatlösung.

Zieht man als Bewertungsmaßstab die DIN 4030 – Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – heran, so ist diese Lösung mit rd. 14.000 mg SO₄/l als sehr stark betonangreifend einzustufen, da der SO₄-Gehalt mehr als das 4fache des maßgebenden Grenzwertes von > 3.000 mg SO₄/l für diese Klassifizierung beträgt. Hiermit liegen für den untersuchten Zement SULFADUR Doppel nunmehr Ergebnisse eines wirklichkeitsnahen Langzeitversuches vor. Solche wirklichkeitsnahen Langzeitergeb-

nisse dürften für das Verhalten in der Praxis den besten Aufschluß geben. Die Betonprismen haben die nunmehr rund 35jährige Auslagerung in der Natriumsulfatlösung unbeschadet überstanden. Formstabilität und Scharfkantigkeit sind nach wie vor gegeben, die Zementsteinhaut ist nahezu vollständig erhalten geblieben, darüber hinaus sind die Probekörper augenscheinlich rissfrei. Der Sulfatgehalt im Beton, ermittelt als SO₃, ist nach 35 Jahren Na₂SO₄-Lagerung im Randbereich auf 0,91 M.-% gegenüber 0,42 M.-% im Kernbereich, die als Anfangswert anzusehen sind, gestiegen. Nachteilige Auswirkungen waren daraus folgend jedoch nicht beobachtbar. Die Ergebnisse der Prüfungen des dynamischen E-Moduls, der Biegezug- und der Druckfestigkeiten, wiedergegeben im Kurzbericht des Otto-Graf-Instituts vom 18.02.1991, bestätigen dem Beton Eigenschaften, die den Erwartungen entsprechen.“

Prüfalter	Lagerung bis zur Prüfung in	Biegezugfestigkeit N/mm ²	Druckfestigkeit N/mm ²	Dynamischer E-Modul N/mm ²
28 Tage	H ₂ O	8,4	63	nicht gemessen
7 Monate	Na ₂ SO ₄ *	12,0	84	nicht gemessen
1 Jahr	Na ₂ SO ₄ *	11,9	87	nicht gemessen
35 Jahre	Na ₂ SO ₄ *	11,6	92	49.200

* Na₂SO₄-Lagerung entspricht rd. 14.000 mg SO₄/l (Grenzwert nach DIN 4030: über 3.000 mg SO₄/l sehr starker Angriffsgrad)
Tabellenauszug



FMPA Prüfbericht 12-26802

Rezepturbeispiele

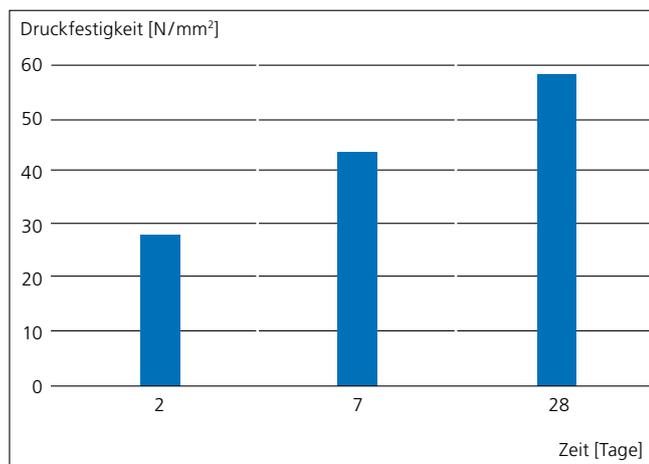
Ausgangsstoffe		Rohr бетон mit erdfuchter Konsistenz C1		
Dyckerhoff SULFADUR Doppel CEM I 42,5 R-SR 0/NA	[kg/m ³]	360	340	340
W/Z		0,39	0,41	0,41
Gesteinskörnung		Rheinsand/Kies 0/8, Basaltsplitt 8/16		
Sieblinie		A/B 16	A/B 16	A/B 16
Frischbetontemperatur	[°C]	15	20	20
Lagerung 1 – 4 h	[°C]	15	20	40
Festigkeiten				
Druckfestigkeit: 8 h	[N/mm ²]	1,5	3,8	17
Druckfestigkeit: 16 h	[N/mm ²]	12	18	26
Druckfestigkeit: 24 h	[N/mm ²]	22	28	32
Druckfestigkeit: 2 d	[N/mm ²]	38	40	41
Druckfestigkeit: 7 d	[N/mm ²]	64	63	65
Druckfestigkeit: 28 d	[N/mm ²]	85	80	80

Für weitere Informationen und individuelle Beratung stehen wir gerne zur Verfügung:

Verkaufsgebiet Nordwest,
Niederlande, Belgien und Dänemark
Dyckerhoff GmbH
Lienener Straße 89
49525 Lengerich
Telefon 05481 31-327 und -436
Telefax 05481 31-590
verkauf-nordwest@dyckerhoff.com

Verkaufsgebiet Südost
Dyckerhoff GmbH
Biebricher Straße 72
65203 Wiesbaden
Telefon 0611 676-1237
Telefax 0611 676-1200
verkauf-suedost@dyckerhoff.com

Transportbeton Konsistenz F2 mit Rheinsand/Kies 0/32, Sieblinie A/B 32 mit 360 kg/m³ Dyckerhoff SULFADUR Doppel Lengerich (W/Z 0,46)



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 Beschaffheitsgarantie. Mängel- und Schadenersatzansprüche aufgrund der in dieser Informationsschrift gemachten Angaben sind gem. § 444 BGB ausgeschlossen.