

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0389
vom 22. November 2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

Diese Europäische Technische Bewertung
wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh"

Hochofenzement CEM III/A mit Bewertung des
Sulfatwiderstandes (SR) und optional mit niedrigem
wirksamen Alkaligehalt (LA) und/oder niedriger
Hydratationswärme (LH)

HeidelbergCement AG
Berliner Straße 6
69120 Heidelberg
DEUTSCHLAND

HeidelbergCement AG
Werksgruppe Ennigerloh
Zur Anneliese 7
59320 Ennigerloh
DEUTSCHLAND

10 Seiten, davon 4 Anhänge, die fester Bestandteil dieser
Bewertung sind.

EAD 150009-00-0301

ETA-12/0389 vom 19. Dezember 2012

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" ist ein Zement, der die Anforderungen an die allgemeinen Eigenschaften für einen Normalzement nach EN 197-1¹ für die Festigkeitsklasse 52,5 N erfüllt.

Darüber hinaus weist der Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" einen hohen Widerstand gegen Sulfatangriff auf Beton auf.

Die Bewertungsprüfung für den Nachweis der Eigenschaft "Sulfatwiderstand" (SR) wurde an einem Hochofenzement CEM III/A mit einem Hüttensandgehalt von 51 M.-% durchgeführt. Der Hüttensand weist einen Glasgehalt von mindestens 90 % und ein (CaO + MgO)/SiO₂-Verhältnis von mindestens 1,2 auf.

Der Hochofenzement kann durch gemeinsame Vermahlung eines Portlandzementklinkers, eines Hüttensandes und definierter Nebenbestandteile unter Zugabe von Gips oder Anhydrit oder einer Mischung zur Regelung des Erstarrungsverhaltens mit einer spezifischen Oberfläche (Blaine) von mindestens 585 m²/kg hergestellt werden. Der Zement kann aber auch durch getrennte Vermahlung der Ausgangsstoffe mit anschließendem Mischen mit einer spezifischen Oberfläche (Blaine) von mindestens 510 m²/kg hergestellt werden. Die Zementzusammensetzung muss in folgender Bandbreite liegen:

Portlandzementklinker²: 35 bis 49 M.-%

Hüttensand: 51 bis 65 M.-%

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Der Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" ist für die Herstellung von Beton, Mörtel, Injektionsmörtel und anderen Mischungen für den Bau sowie für die Herstellung von Bauprodukten vorgesehen.

Der Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" zeichnet sich durch einen hohen Widerstand gegen Sulfatangriff auf Beton aus.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die der ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer von Beton mit Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
(CaO + MgO)/SiO ₂ -Verhältnis des Hüttensandes	B = 1,4
Glasgehalt des Hüttensandes	GC = 98 %

¹ EN 197-1 Zement – Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

² Der Portlandzementklinker enthält Nebenbestandteile (maximal 3,0 M.-%)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Spezifische Oberfläche (Blaine) des Zementes	$\rho^* = 585 \text{ m}^2/\text{kg}$ $\rho^{**} = 510 \text{ m}^2/\text{kg}$
Sulfatwiderstand	siehe Anlage A (A1 bis A4)
Merkmale für Normalzement (CEM III/A)	
Anfangsfestigkeit (2 Tage)	Klasse N ($\geq 20,0 \text{ N/mm}^2$)
Normfestigkeit (28 Tage)	Klasse 52,5 ($\geq 52,5 \text{ N/mm}^2$)
Erstarrungsbeginn	Bestanden (185 min)
Raumbeständigkeit	Bestanden (0 mm)
Glühverlust	Bestanden (1,68 M.-%)
Unlöslicher Rückstand	Bestanden (0,98 M.-%)
Sulfatgehalt (als SO_3)	Bestanden (1,87 M.-%)
Chloridgehalt	Bestanden (0,05 M.-%)
Zementzusammensetzung: Portlandzementklinker (K): Hüttensand (S):	$K^2 = 49 \text{ M.-%}$ (35 – 49 M.-%) $S = 51 \text{ M.-%}$ (51 – 65 M.-%)
* Herstellung des Zementes erfolgt durch gemeinsame Vermahlung der Ausgangsstoffe. ** Herstellung des Zementes erfolgt durch getrennte Vermahlung der Ausgangsstoffe und anschließendes Mischen der gemahlten Ausgangsstoffe.	

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Durch die Entscheidung der Europäischen Kommission 97/555/EG³ geändert durch die Entscheidung der Kommission 2010/683/EU⁴, wird das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP-System) des Bauproduktes (siehe Anhang V der Bauproduktenverordnung (EU) 305/2011 berichtigt durch die Delegierten Verordnung (EU) Nr. 568/2014) wie in Tabelle 1 aufgeführt, angewendet.

Tabelle 1: AVCP-System

Produkt	Verwendungszweck	Leistungsstufe oder –klasse	AVCP-System
Hochofenzement CEM III/A mit Bewertung des Sulfatwiderstandes (SR) und optional mit niedrigem wirk-samen Alkaligehalt (LA) und/oder niedriger Hydrata-tionswärme (LH)	Erzeugung von Beton, Mörtel, Einpressmörtel und anderen Mischungen für den Bau und zur Herstellung von Bauprodukten	-----	1+

³ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 229 vom 20. August 1997

⁴ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 293 vom 11. November 2010

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 22. November 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Prüfung des Sulfatwiderstandes von Hochfenzement CEM III/A – Flachprismenverfahren S_{FPM}

Die Durchführung der Prüfung erfolgte gemäß EAD 150009-00-0301, Anhang B.

Tabelle 1: Längenänderung der Flachprismen

	Längenänderung in mm/m nach				
	14 Tage	28 Tage	56 Tage	90 Tage	180 Tage
CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" – 20 °C-Lagerung					
Ca(OH) ₂ -Lösung	0,04	0,04	0,06	0,07	0,14
Na ₂ SO ₄ -Lösung	0,08	0,15	0,15	0,18	0,30
ΔL	0,04	0,11	0,09	0,11	0,16
CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" – 5 °C-Lagerung					
Ca(OH) ₂ -Lösung	-0,15	-0,15	-0,14	-0,19	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	-0,13	-0,11	-0,05	-0,07	-
ΔL	0,02	0,04	0,09	0,12	-
CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung					
Ca(OH) ₂ -Lösung	0,04	0,07	0,06	0,05	0,16
Na ₂ SO ₄ -Lösung	0,09	0,13	0,16	0,15	0,28
ΔL	0,05	0,06	0,10	0,10	0,12
CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung					
Ca(OH) ₂ -Lösung	-0,14	0,00	-0,07	-0,04	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	-0,10	0,04	-0,01	0,01	-
ΔL	0,04	0,04	0,06	0,05	-
CEM I 42,5 R-SR0 – 20 °C-Lagerung					
Ca(OH) ₂ -Lösung	0,04	0,07	0,06	0,02	0,10
Na ₂ SO ₄ -Lösung	0,10	0,16	0,20	0,62	2,46
ΔL	0,06	0,09	0,14	0,60	2,36
CEM I 42,5 R-SR0 – 5 °C-Lagerung					
Ca(OH) ₂ -Lösung	-0,10	-0,03	-0,11	-0,11	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	-0,09	0,06	0,01	0,31	-
ΔL	0,01	0,09	0,12	0,42	-

Hochfenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh"

Ergebnisse zur Bewertung des "Sulfatwiderstandes (Flachprismenverfahren) - S_{FPM} "
Längenänderung der Flachprismen

Anhang A1

Prüfung des Sulfatwiderstandes von Hochofenzement CEM III/A – Flachprismenverfahren S_{FPM}

Die Durchführung der Prüfung erfolgte gemäß EAD 150009-00-0301, Anhang B.

Tabelle 2: Dynamischer E-Modul der Flachprismen

	Dynamischer E-Modul in kN/mm ² nach					
	0 Tage	14 Tage	28 Tage	56 Tage	90 Tage	180 Tage
CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	30,69	33,62	34,87	36,88	37,86	39,41
Na ₂ SO ₄ -Lösung	31,33	35,91	37,73	38,99	38,26	34,28
CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	31,19	31,80	32,80	34,01	34,59	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	30,94	33,11	34,92	36,20	35,02	-
CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	31,06	33,38	34,22	36,31	37,16	38,73
Na ₂ SO ₄ -Lösung	30,91	35,07	36,05	37,17	36,51	35,48
CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	30,24	31,25	31,70	32,63	32,96	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	30,77	33,25	34,29	35,52	35,44	-
CEM I 42,5 R-SR0 – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	35,83	36,40	36,89	37,70	37,48	36,13
Na ₂ SO ₄ -Lösung	35,89	37,25	37,82	38,30	38,09	38,34
CEM I 42,5 R-SR0 – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	36,14	37,17	37,02	38,08	38,10	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	35,92	37,03	37,95	38,89	37,28	-

Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh"

Ergebnisse zur Bewertung des "Sulfatwiderstandes (Flachprismenverfahren) - S_{FPM} "
Dynamischer E-Modul

Anhang A2

Prüfung des Sulfatwiderstandes von Hochofenzement CEM III/A – Flachprismenverfahren S_{FPM}

Die Durchführung der Prüfung erfolgte gemäß EAD 150009-00-0301, Anhang B.

Tabelle 3: Masse der Flachprismen

	Masse in g nach					
	0 Tage	14 Tage	28 Tage	56 Tage	90 Tage	180 Tage
CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	144,09	144,25	144,44	144,99	145,07	145,47
Na ₂ SO ₄ -Lösung	143,94	144,14	144,22	144,61	145,37	146,68
CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	144,42	144,73	144,94	145,19	145,32	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	144,05	144,32	144,45	144,69	145,22	-
CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	147,58	148,17	148,04	148,32	148,50	148,94
Na ₂ SO ₄ -Lösung	148,16	148,51	148,52	149,09	149,63	150,55
CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	146,12	146,83	146,97	147,26	147,24	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	146,74	147,45	147,43	147,54	147,70	-
CEM I 42,5 R-SR0 – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	149,06	149,34	149,35	149,37	149,37	149,24
Na ₂ SO ₄ -Lösung	148,48	148,92	149,11	149,43	150,03	150,94
CEM I 42,5 R-SR0 – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung	149,36	150,14	150,13	150,39	150,32	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung	148,91	149,84	149,82	150,07	150,15	-

Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh"

Ergebnisse zur Bewertung des "Sulfatwiderstandes (Flachprismenverfahren) - S_{FPM} "
Masse der Flachprismen

Anhang A3

Prüfung des Sulfatwiderstandes von Hochofenzement CEM III/A – Flachprismenverfahren S_{FPM}

Die Durchführung der Prüfung erfolgte gemäß EAD 150009-00-0301, Anhang B.

Nach einer Prüfdauer von 180 Tagen zeigen die Probekörper keine Verformungen, Risse oder Abplatzungen verursacht durch die Bildung von Thaumasit, siehe Bilder A1 bis A3



Bild A1: Probekörper aus CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" nach 180 Tagen;
Lagerung in Na_2O_4 -Lösung: 20 °C-Lagerung (links) und 5 °C-Lagerung (rechts)

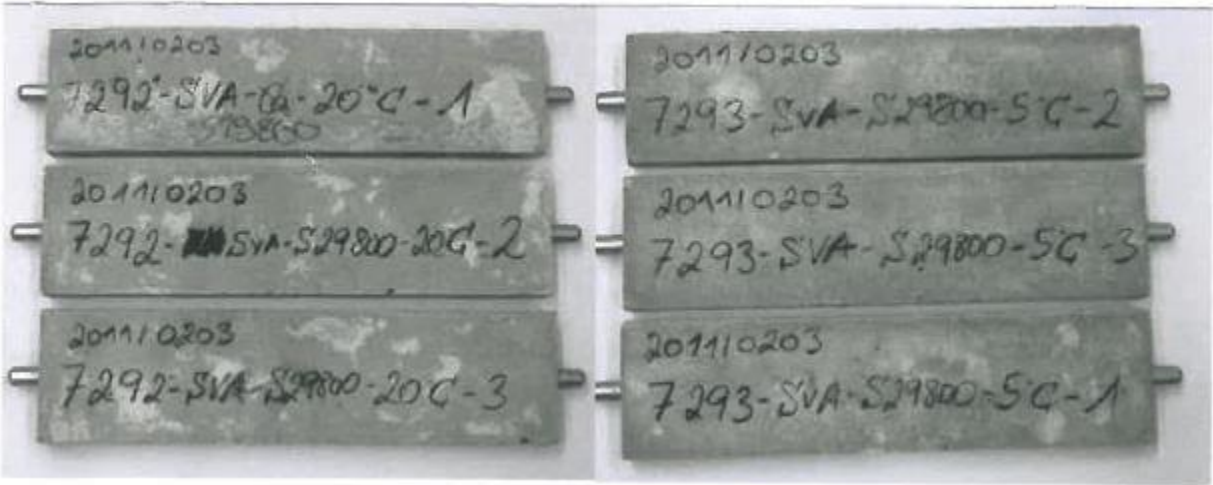


Bild A2: Probekörper aus CEM III/B 42,5 N-LH/SR nach 180 Tagen;
Lagerung in Na_2O_4 -Lösung: 20 °C-Lagerung (links) und 5 °C-Lagerung (rechts)

Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh"		Anhang A4 Blatt 1 von 2
Ergebnisse zur Bewertung des "Sulfatwiderstandes (Flachprismenverfahren) - S_{FPM} " Visuelle Begutachtung der Flachprismen für Probekörper aus Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh" und CEM III/B-42,5 N-LH/SR		



Bild A3: Probekörper mit CEM I 42,5 R-SR0 nach 180 Tagen;
Lagerung in Na_2O_4 -Lösung: 20 °C-Lagerung (links) und 5 °C-Lagerung (rechts)

Hochofenzement CEM III/A 52,5 N-SR "Ennigerloh"

Ergebnisse zur Bewertung des "Sulfatwiderstandes (Flachprismenverfahren) - S_{FPM} "
Visuelle Begutachtung der Flachprismen für Probekörper aus Portlandzement
CEM I 42,5 R-SR0

Anhang A4
Blatt 2 von 2