

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0160
vom 1. Dezember 2022

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Hochofenzement CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf"
Holcim ECOPlanet A3 LH/SR/NA

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

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

Hersteller

Holcim (Deutschland) GmbH
Tropowitzstraße 5
22529 Hamburg
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Holcim (Deutschland) GmbH
Werk: Lägerdorf
Sandweg 10
25566 Lägerdorf
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

9 Seiten, davon 1 Anhang, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

EAD 150009-01-0301

Diese Fassung ersetzt

ETA-22/0160 vom 14. Juli 2022

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 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf"¹ ist ein Zement, der die Anforderungen an die allgemeinen Eigenschaften für einen Normalzement nach EN 197-1² der Festigkeitsklasse 32,5 N und niedriger Hydratationswärme "LH" erfüllt.

Darüber hinaus hat der Hochofenzement CEM III/A 32,5 N- LH/SR/LA "Lägerdorf" einen hohen Widerstand gegen Sulfatangriff auf Beton (SR) und einen niedrigen wirksamen Alkaligehalt (LA).

Die Eigenschaft "niedriger wirksamer Alkaligehalt" kann durch das Na₂O-Äquivalent (Na₂O_{äqu}) und den Hüttensandgehalt des Hochofenzements CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" nachgewiesen werden:

- Hüttensandgehalt zwischen 45 M.-% und 49 M.-% und Na₂O_{äqu} ≤ 0,95 M.-% oder
- Hüttensandgehalt ≥ 50 M.-% und Na₂O_{äqu} ≤ 1,10 M.-%

Die Bewertung von "Sulfatwiderstand" (SR), "niedrige Hydratationswärme" (LH) und "niedriger wirksamer Alkaligehalt" (LA) erfolgte an einem Hochofenzement CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" der Festigkeitsklasse 32,5 N mit einem Hüttensandgehalt von 52 M.-% und einem maximalen Gehalt an definierten Nebenbestandteilen von 3,0 M.-% und einer spezifischen Oberfläche des Zements von 380 m²/kg.

Der Zement wurde im Werk Lägerdorf durch Mischen von gemahlenem Hüttensand³ und einem Vorzement³ hergestellt.

Die Zementzusammensetzung muss in folgender Bandbreite liegen:

Portlandzementklinker:	35 bis 48 M.-%
Hüttensand:	52 bis 65 M.-%

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Der Hochofenzement CEM III/A 32,5 N- LH/SR/LA "Lägerdorf" ist für die Herstellung von Beton, Mörtel, Injektionsmörtel und anderen Mischungen für den Bau sowie für die Herstellung von Bauprodukten vorgesehen.

Darüber hinaus weist der Hochofenzement CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" eine niedrige Hydratationswärme (LH) auf.

Insbesondere zeichnet sich der Hochofenzement CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" durch einen hohen Widerstand gegen Sulfatangriff auf Beton aus (SR) und kann zur Vermeidung einer schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktion im Beton (LA) eingesetzt werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die der Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer von Beton mit Hochofenzement CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" 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.

¹ Der Zement kann auch unter dem Handelsnamen "Holcim ECOPlanet A3 LH/SR/NA" in den Verkehr gebracht werden.

² EN 197-1 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

³ Das Herstellwerk des Vorzementes, die Herkunft des Hüttensandes und der Nebenbestandteile sind hinterlegt.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Spezifische Oberfläche (Blaine)	$\rho = 380 \text{ m}^2/\text{kg}$
(Druckfestigkeit) Anfangsfestigkeit (7 Tage)	Klasse 32,5 N: $R_{c,7d} = 30,4 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit) Normfestigkeit (28 Tage)	Klasse 32,5 R: $R_{c,28d} = 50,2 \text{ N/mm}^2$
Erstarrungsbeginn	Bestanden (IST = 195 min)
Raumbeständigkeit	Bestanden (S = 0 mm)
Glühverlust	Bestanden (LOI = 1,53 M.-%)
Unlöslicher Rückstand	Bestanden (IR = 0,39 M.-%)
Sulfatgehalt (als SO ₃)	Bestanden (SO ₃ = 1,47 M.-%)
Chloridgehalt	Bestanden (Cl ⁻ = 0,039 M.-%)
Sulfatwiderstand	siehe Anlage A
Alkali-Gehalt (Na ₂ O _{äqu})	Na ₂ O _{eq} = 0,65 M.-%
Niedrige Hydratationswärme (LH)	Passed (LH = 216 J/g)

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Gehalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen: Gehalt an wasserlöslichem Chrom (VI)	K = 0,0 mg/kg

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 150009-01-0301 gilt folgende Rechtsgrundlage: 97/555/EG⁴ geändert durch die Entscheidung der Kommission 2010/683/EU⁵. Folgendes System ist anzuwenden: 1+

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 1. Dezember 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dr.-Ing. Wilhelm Hintzen
Referatsleiter

Beglaubigt
Schröder

⁴ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 229 vom 20. August 1997

⁵ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 293 vom 11. November 2010

Anlage A: Sulfatwiderstand – Flachprismenverfahren

Die Durchführung der Prüfung erfolgte gemäß EAD 150009-01-0301, Anhang A.

Der Dehnungsunterschied zwischen der Sulfatlagerung (4,4 % Na₂SO₄-Lösung) und der Referenzlagerung (gesättigte Ca(OH)₂-Lösung) werden als Längenänderung angegeben.

Die Längenänderung für die drei Mörtel (einer mit CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf", einer mit CEM III/B 32,5 N-LH/SR und einer mit CEM I 42,5 R-SR3) und Lagerungstemperaturen (20 °C und 5 °C) sind in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer und der jeweiligen Prüflösung in Tabelle A1 angegeben. Die Längenänderung der Flachprismen wurde als Mittelwert von 3 Probekörper berechnet.

Tabelle A1: Längenänderung der Mörtelflachprismen

	Längenänderung in mm/m nach Einlagerung in				
	14 Tage	28 Tage	56 Tage	91 Tage	182 Tage
CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" – 20 °C-Lagerung					
Na ₂ SO ₄ -Lösung ($\Delta l_{NS;t,20}$)	0,20	0,21	0,19	0,29	0,46
Ca(OH) ₂ -Lösung ($\Delta l_{CH;t,20}$)	0,07	0,06	0,01	0,08	0,10
$\Delta l_{t,20}$	0,13	0,15	0,18	0,21	0,36
CEM III/A 32,5-LH/SR/LA "Lägerdorf" – 5 °C-Lagerung					
Na ₂ SO ₄ -Lösung ($\Delta l_{NS;t,5}$)	-0,07	-0,05	0,05	0,30	-
Ca(OH) ₂ -Lösung ($\Delta l_{CH;t,5}$)	-0,05	0,00	0,05	0,06	-
$\Delta l_{t,5}$	-0,02	-0,05	0,00	0,24	-
CEM III/B 32,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung					
Na ₂ SO ₄ -Lösung ($\Delta l_{NS;t,20}$)	0,08	0,12	0,19	0,27	0,34
Ca(OH) ₂ -Lösung ($\Delta l_{CH;t,20}$)	0,07	0,09	0,04	0,12	0,15
$\Delta l_{t,20}$	0,01	0,03	0,15	0,15	0,19
CEM III/B 32,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung					
Na ₂ SO ₄ -Lösung ($\Delta l_{NS;t,5}$)	-0,01	-0,03	0,06	0,30	-
Ca(OH) ₂ -Lösung ($\Delta l_{CH;t,5}$)	-0,06	-0,11	-0,13	-0,04	-
$\Delta l_{t,5}$	0,05	0,08	0,19	0,34	-
CEM I 42,5 R-SR3 – 20 °C-Lagerung					
Na ₂ SO ₄ -Lösung ($\Delta l_{NS;t,20}$)	0,07	0,23	0,34	0,68	2,99
Ca(OH) ₂ -Lösung ($\Delta l_{CH;t,20}$)	0,06	0,04	-0,01	0,05	0,05
$\Delta l_{t,20}$	0,01	0,19	0,35	0,63	2,94
CEM I 42,5 R-SR3 – 5 °C-Lagerung					
Na ₂ SO ₄ -Lösung ($\Delta l_{NS;t,5}$)	-0,05	-0,02	0,26	0,79	-
Ca(OH) ₂ -Lösung ($\Delta l_{CH;t,5}$)	-0,09	-0,06	-0,12	-0,08	-
$\Delta l_{t,5}$	0,04	0,04	0,38	0,87	-

Die dynamischen E-Moduln für die drei Mörtel (einer mit CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf", einer mit CEM III/B 32,5 N-LH/SR und einer mit CEM I 42,5 R-SR3) und Lagerungstemperaturen (20 °C und 5 °C) sind in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer und der jeweiligen Prüflösung Tabelle A2 angegeben. Der dynamische E-Modul wurde als Mittelwert aus den Messwerten von 3 Proben berechnet.

Tabelle A2: Dynamischer E-Modul der Mörtelflachprismen

	Dynamischer E-Modul in kN/mm ² nach Einlagerung in					
	0 Tage	14 Tagen	28 Tagen	56 Tagen	91 Tagen	182 Tagen
CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (E _{d,CH,t,20})	30,8	33,9	35,9	38,3	39,2	40,9
Na ₂ SO ₄ -Lösung (E _{d,NS,t,20})	30,7	36,6	38,3	39,4	37,5	36,1
CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (E _{d,CH,t,5})	30,2	30,2	31,2	32,0	33,2	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung (E _{d,NS,t,5})	30,5	33,1	34,8	35,7	36,6	-
CEM III/B 32,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (E _{d,CH,t,20})	28,4	30,2	31,4	33,6	34,9	35,9
Na ₂ SO ₄ -Lösung (E _{d,NS,t,20})	28,5	32,2	33,8	34,8	34,5	32,8
CEM III/B 32,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (E _{d,CH,t,5})	29,0	28,6	28,8	29,3	30,2	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung (E _{d,NS,t,5})	28,6	30,2	31,2	32,0	32,5	-
CEM I 42,5 R-SR3 – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (E _{d,CH,t,20})	36,6	37,4	37,6	37,3	37,2	37,0
Na ₂ SO ₄ -Lösung (E _{d,NS,t,20})	36,5	38,6	38,9	38,7	39,2	39,5
CEM I 42,5 R-SR3 – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (E _{d,CH,t,5})	36,7	37,3	37,6	38,2	38,0	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung (E _{d,NS,t,5})	36,6	37,8	38,6	37,6	36,0	-

Das Gewicht der Probekörper für die 3 Mörtel (einer mit CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf", einer mit CEM III/B 32,5 N-LH/SR und einer mit CEM I 42,5 R-SR3) und Lagerungstemperaturen (20 °C und 5 °C) sind in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer und der jeweiligen Prüflösung in Tabelle A3 angegeben. Das Gewicht wurde als Mittelwert aus den Messwerten von 3 Proben berechnet.

Tabelle A3: Masse der Mörtelfachprismen

	Masse in g nach Einlagerung in					
	0 Tage	14 Tage	28 Tage	56 Tage	91 Tage	182 Tage
CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (w _{CH,t,20})	146,41	147,19	147,14	147,30	148,05	147,97
Na ₂ SO ₄ -Lösung (w _{NS,t,20})	146,87	147,24	147,37	147,69	148,57	148,75
CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (w _{CH,t,5})	146,17	146,82	147,05	147,15	147,52	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung (w _{NS,t,5})	146,71	147,13	147,30	147,58	148,65	-
CEM III/B 32,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (w _{CH,t,20})	146,17	146,82	147,05	147,15	147,52	147,57
Na ₂ SO ₄ -Lösung (w _{NS,t,20})	146,80	146,95	147,06	147,57	148,13	149,04
CEM III/B 32,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (w _{CH,t,5})	145,73	146,39	146,34	146,50	147,08	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung (w _{NS,t,5})	146,02	146,30	146,29	146,42	147,27	-
CEM I 42,5 R-SR3 – 20 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (w _{CH,t,20})	147,83	148,23	148,25	148,43	148,40	149,03
Na ₂ SO ₄ -Lösung (w _{NS,t,20})	147,53	147,83	148,12	148,48	148,45	149,63
CEM I 42,5 R-SR3 – 5 °C-Lagerung						
Ca(OH) ₂ -Lösung (w _{CH,t,5})	147,18	147,80	147,62	147,75	147,68	-
Na ₂ SO ₄ -Lösung (w _{NS,t,5})	146,88	147,30	147,30	147,85	148,25	-

Beschreibung der Probekörper nach Beendigung der Sulfatlagerung

Nach einer Prüfdauer von 182 Tagen (20 °C-Lagerung) bzw. 91 Tagen (5 °C-Lagerung) zeigen die Probekörper keine Dehnungsschäden, Risse oder Abplatzungen aufgrund einer Ettringit- bzw. Thaumasitbildung, siehe Bilder A1 bis A3.

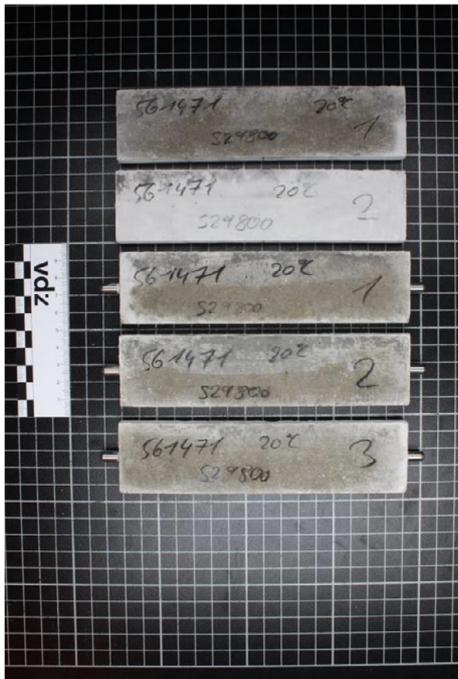


Bild A1: Probekörper mit CEM III/A 32,5 N-LH/SR/LA "Lägerdorf" nach der Sulfatlagerung;
Links: nach 182 Tagen bei 20 °C; Rechts: nach 91 Tagen bei 5 °C

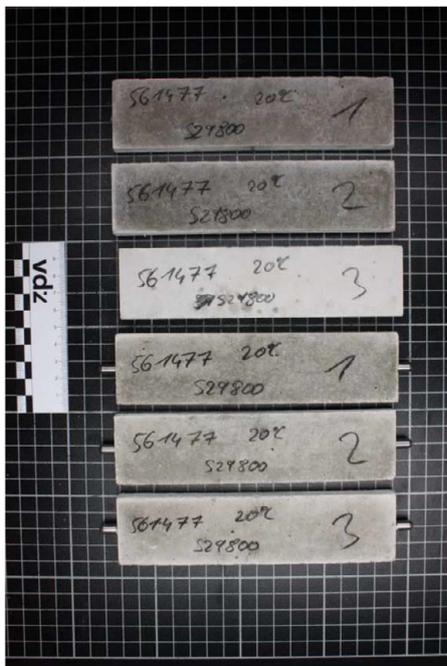


Bild A2: Probekörper mit CEM III/B 32,5 N-LH/SR nach der Sulfatlagerung;
Links: nach 182 Tagen bei 20 °C; Rechts: nach 91 Tagen bei 5 °C

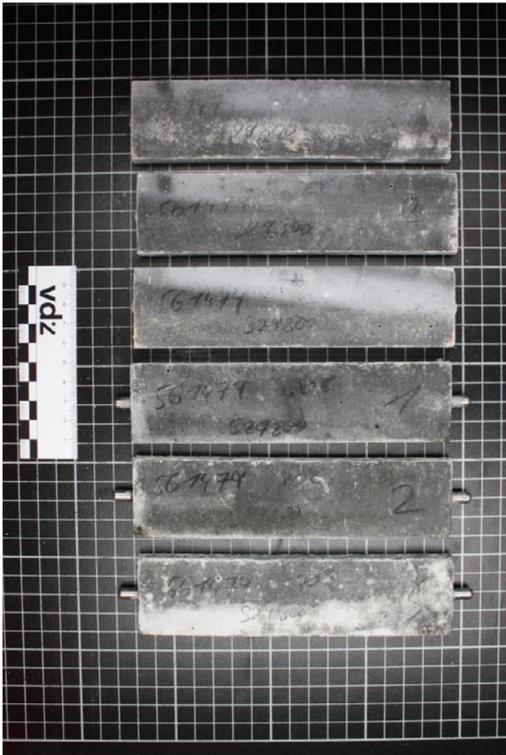


Bild A3: Probekörper mit CEM I 42,5 R-SR3 nach der Sulfatlagerung;
Links nach 182 Tagen bei 20 °C; Rechts: nach 91 Tagen bei 5 °C