

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0243  
vom 15. April 2020

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Hochofenzement CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg"

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

SCHWENK Zement KG  
Werk Bernburg  
Altenburger Chaussee  
06406 Bernburg  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Schwenk Zement KG  
Altenburger Chaussee  
06406 Bernburg  
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

8 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 150009-00-0301

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 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" ist ein Zement, der die Anforderungen an die allgemeinen Eigenschaften für einen Normalzement nach EN 197-1<sup>1</sup> der Festigkeitsklasse 42,5 N und mit niedriger Hydratationswärme (LH) erfüllt.

Darüber hinaus weist der Hochofenzement CEM III/A einen hohen Widerstand gegen Sulfatangriff auf Beton (SR) und einem niedrigen wirksamen Alkaligehalt (LA) auf.

Die Bewertungsprüfung für den Nachweis der wesentlichen Eigenschaften "Sulfatwiderstand" (SR), "niedrige Hydratationswärme" (LH) und "niedriger wirksamer Alkaligehalt" (LA) wurde an einem Hochofenzement CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA mit einem Hüttensandgehalt von 45 M.-% und einer spezifischen Oberfläche von 458 m<sup>2</sup>/kg durchgeführt.

Die Eigenschaft "niedriger wirksamer Alkaligehalt" kann durch das Na<sub>2</sub>O-Äquivalent (Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub>) und den Hüttensandgehalt des Hochofenzements nachgewiesen werden:

- Hüttensandgehalt zwischen 45 und 49 M.-% und Na<sub>2</sub>O-Äquivalent ≤ 0,95 M.-% oder
- Hüttensandgehalt ≥ 50 M.-% und Na<sub>2</sub>O-Äquivalent ≤ 1,10 M.-%

Der Hochofenzement CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" wird aus einem Portlandzement CEM I 42,5 R<sup>2</sup> und einem Hüttensand<sup>2</sup> unter Zugabe von Gips oder Anhydrit oder einer Mischung zur Regelung des Erstarrungsverhaltens durch getrennte Vermahlung der Ausgangsstoffe mit anschließendem Mischen in einem statischen Mischer<sup>3</sup> im Werk Bernburg hergestellt.

Der Hochofenzement enthält keine Nebenbestandteile.

Die spezifische Oberfläche (Blaine) des Zementes muss mindestens 458 m<sup>2</sup>/kg betragen.

Die Zementzusammensetzung muss in folgender Bandbreite liegen:

Portlandzementklinker:	35 bis 55 M.-%
Hüttensand:	45 bis 65 M.-%

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Der Hochofenzement CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" ist für die Herstellung von Beton, Mörtel, Injektionsmörtel und anderen Mischungen für den Bau sowie für die Herstellung von Bauprodukten vorgesehen. Der Hochofenzement weist zudem eine niedrige Hydratationswärme (LH) auf.

Der Hochofenzement CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" zeichnet sich durch einen hohen Widerstand gegen Sulfatangriff auf Beton aus.

Der Hochofenzement CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" kann zur Vermeidung einer schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktion in Beton verwendet 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 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.

<sup>1</sup> EN 197-1 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

<sup>2</sup> Das Herstellwerk des Portlandzementes CEM I 42,5 R und des Hüttensandes ist hinterlegt.

<sup>3</sup> Für die Herstellung von Chargen bis zu 3,5 t kann die Herstellung des Zementes im Werk Bernburg mit einem Chargenmischer erfolgen.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
(CaO + MgO)/SiO <sub>2</sub> -Verhältnis des Hüttensandes	B = 1,2
Glasgehalt des Hüttensandes	GC > 98 %
Spezifische Oberfläche (Blaine) des Zementes	ρ = 458 m <sup>2</sup> /kg
Sulfatwiderstand	siehe Anhang
Merkmale für Normalzement (CEM III/A 42,5 N-LH)	
Anfangsfestigkeit (2 Tage)	Klasse N (16,6 N/mm <sup>2</sup> )
Normfestigkeit (28 Tage)	Klasse 42,5 (46,1 N/mm <sup>2</sup> )
Erstarrungsbeginn	Bestanden (215 min)
Raubeständigkeit	Bestanden (0 mm)
Glühverlust	Bestanden (1,82 M.-%)
Unlöslicher Rückstand	Bestanden (0,63 M.-%)
Sulfatgehalt (als SO <sub>3</sub> )	Bestanden (3,18 M.-%)
Chloridgehalt	Bestanden (0,035 M.-%)
<u>Zementzusammensetzung</u>	
Klinker (K):	K = 55 M.-%
Hüttensand (S):	S = 45 M.-%
Alkali-Gehalt des Zementes (Na <sub>2</sub> O <sub>äqu</sub> )	0,75 M.-%
Niedrige Hydratationswärme (LH)	Bestanden (266 J/g)

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 150009-00-0301 gilt folgende Rechtsgrundlage: 97/555/EG<sup>4</sup> geändert durch die Entscheidung der Kommission 2010/683/EU<sup>5</sup>. 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 15. April 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt  
Schröder

<sup>4</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 229 vom 20. August 1997

<sup>5</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 293 vom 11. November 2010

## Anlage: Bewertung

### Sulfatwiderstand – Flachprismenverfahren

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

Die Dehnung der Flachprismen wurde als Mittelwert aus 3 Proben berechnet. Der Dehnungsunterschied zwischen der Sulfatlagerung und der Referenzlagerung werden als Längenänderung angegeben. Die Längenänderung für die verschiedenen Mörtel und Lagerungen sind in Tabelle 1 angegeben.

**Tabelle 1:** Längenänderung der Mörtelflachprismen

	Längenänderung in mm/m nach				
	14 Tage	28 Tage	56 Tage	90 Tage	180 Tage
<b>CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" – 20 °C-Lagerung</b>					
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	0,09	0,21	0,32	0,42	0,62
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	0,00	0,08	0,08	0,13	0,14
ΔL	0,09	0,13	0,24	0,29	0,48
<b>CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" – 5 °C-Lagerung</b>					
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	-0,02	0,06	0,13	0,39	-
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	-0,05	-0,11	-0,16	-0,08	-
ΔL	0,03	0,17	0,29	0,47	-
<b>CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung</b>					
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	0,02	0,17	0,42	0,65	2,67
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	0,00	0,03	0,03	0,01	0,06
ΔL	0,02	0,14	0,39	0,64	2,61
<b>CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung</b>					
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	-0,12	-0,09	-0,06	0,24	-
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	-0,02	-0,04	-0,05	0,00	-
ΔL	-0,10	-0,05	-0,01	0,24	-
<b>CEM I 42,5 N-SR3 – 20 °C-Lagerung</b>					
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	0,15	0,18	0,26	0,46	0,90
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	0,09	0,09	0,12	0,11	0,09
ΔL	0,06	0,09	0,14	0,35	0,81
<b>CEM I 42,5 N-SR3 – 5 °C-Lagerung</b>					
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	-0,09	0,02	0,06	0,36	-
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	-0,13	-0,11	-0,06	-0,02	-
ΔL	0,04	0,09	0,12	0,38	-

**Tabelle 2:** Dynamischer E-Modul der Mörtelfachprismen

	Dynamischer E-Modul in kN/mm <sup>2</sup> nach					
	0 Tage	14 Tage	28 Tage	56 Tage	90 Tage	180 Tage
<b>CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" – 20 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	30,5	31,7	33,7	35,1	36,8	38,2
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	31,0	33,7	36,9	38,0	38,4	39,3
<b>CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" – 5 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	30,5	31,9	32,2	32,9	34,0	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	31,1	34,8	36,1	36,9	36,2	-
<b>CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	32,9	33,2	34,8	34,9	35,3	35,4
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	33,3	34,4	36,9	36,5	36,0	34,4
<b>CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	33,3	34,4	34,5	35,6	35,6	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	33,7	35,6	36,5	37,4	37,5	-
<b>CEM I 42,5 N-SR3 – 20 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	35,8	36,4	36,9	37,9	38,6	38,9
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	35,3	37,4	38,3	39,1	39,6	39,9
<b>CEM I 42,5 N-SR3 – 5 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	35,3	36,2	36,4	36,9	37,5	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	36,2	37,8	38,3	38,7	38,6	-

**Tabelle 3:** Masse der Mörtelfachprismen

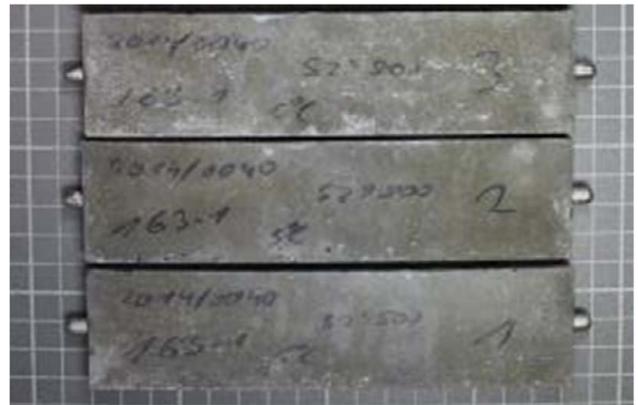
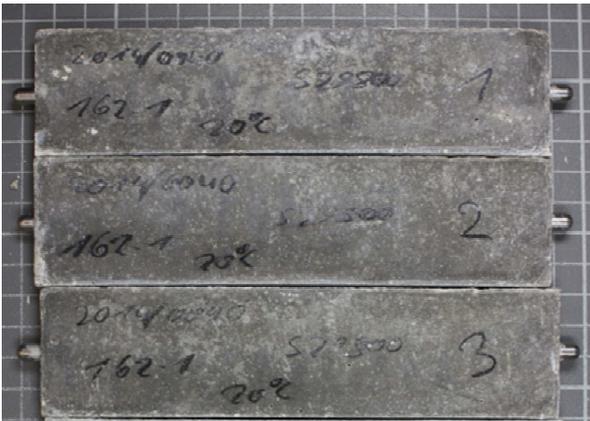
	Masse in g nach					
	0 Tage	14 Tage	28 Tage	56 Tage	90 Tage	180 Tage
<b>CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" – 20 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	145,2	145,3	145,5	145,9	145,8	146,1
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	145,3	146,0	146,4	147,0	147,1	147,4
<b>CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg"– 5 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	145,2	145,7	145,7	145,8	146,2	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	145,4	146,2	146,3	146,6	147,1	-
<b>CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 20 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	145,7	145,9	146,1	146,3	146,1	146,6
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	146,2	146,7	147,3	147,9	148,4	149,3
<b>CEM III/B 42,5 N-LH/SR – 5 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	145,6	146,2	146,0	146,2	146,4	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	145,7	146,4	146,7	147,1	147,3	-
<b>CEM I 42,5 N-SR3 – 20 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	147,7	148,2	148,3	148,6	148,7	148,6
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	147,1	147,4	147,7	147,9	148,5	149,0
<b>CEM I 42,5 N-SR3 – 5 °C-Lagerung</b>						
Ca(OH) <sub>2</sub> -Lösung	147,6	148,2	148,3	148,6	149,1	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Lösung	146,8	147,5	147,5	147,8	148,0	-

### Visuelle Beschreibung der Proben nach Sulfatlagerung

Nach einer Prüfzeit von 180 Tagen bzw. 90 Tagen zeigen die Proben keine Dehnungsschäden, Risse oder Abplatzungen aufgrund von Thaumasitbildung, siehe Bilder 1 bis 3.



**Bild 1:** Probekörper mit CEM III/A 42,5 N-LH/SR/LA "Bernburg" nach Sulfatlagerung;  
Links: nach 180 Tagen bei 20 °C; Rechts: nach 90 Tagen bei 5 °C



**Bild 2:** Probekörper mit CEM III/B 42,5 N-LH/SR/LA nach Sulfatlagerung;  
Links: nach 180 Tagen bei 20 °C; Rechts: nach 90 Tagen bei 5 °C



**Bild 3:** Probekörper mit CEM I 42,5 N-SR3 nach Sulfatlagerung;  
Links: nach 180 Tagen bei 20 °C; Rechts: nach 90 Tagen bei 5 °C