



Prüfungszeugnis Nr. 39 449

vom 10. Februar 2014

Antragsteller: Vesterled Teglvaerk A/S
Vandmøllevej 4, Nybøl
DK 6400 Sønderborg

Inhalt des Antrages: Typprüfung von Mauerziegeln
nach DIN EN 771-1 / 2011
und DIN V 20000-401 / Juni 2005

Probenahme: Durch den Antragsteller

Gegenstand: Graue HD-Mauerziegel, Kategorie I,
für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung
Deklarierte Werte nach DIN EN 771-1:
Länge: 240 mm, Breite 115 mm, Höhe: 71 mm
Grenzabmaße: Klasse **T2** Maßspanne: Klasse **R2**
Mittlere Druckfestigkeit: $\geq 20 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohddichte: 1725 kg/m^3
Abweichung Rohddichte: Klasse **D2**
Dauerhaftigkeit: Klasse **F2**
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S2**
Einstufung entsprechend DIN V 20000-401 und
Kennzeichnung nach DIN 105-100 / Januar 2012
"Vormauer-Vollziegel, ungelocht
VMz 16 – 1,8 – 240 x 115 x 71 mm"
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S3**
Werksbez.: "2.1.65 – Wasserstrich sandfarben Antibes"

Eingang der Proben: 29.11.2013

Auftrags-Nr.: 806-1-1793

Das Zeugnis umfasst: 9 Seiten und 1 Anlage

1. Durchführung der Untersuchungen

Die Prüfung der Ziegel wurde entsprechend der Prüfvorschriften nach DIN EN 772-1 bis DIN EN 772-21 und DIN V 52 252-3 vorgenommen.

Bei der Bewertung der Prüfergebnisse werden folgende vom Hersteller angegebenen Maße und Klassen zugrunde gelegt.

2. Deklarationen des Herstellers

2.1 Deklarationen des Herstellers nach DIN EN 771-1

Deklarierte Sollmaße: Nennlänge: 240 mm - Nennbreite: 115 mm - Nennhöhe: 71 mm

Deklarierte Toleranzklasse T2 für Abweichungen von den Sollmaßen:

Länge: ± 4 mm, Breite: ± 3 mm, Höhe: ± 2 mm

Deklarierte Toleranzklasse R2 für Maßspanne: Länge: 5 mm, Breite: 3 mm, Höhe: 3 mm

Deklarierte Brutto-Trockenrohdichte: 1725 kg/m^3

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T2	DIN EN 772-16
Maßspanne	R2	DIN EN 772-16
Trockenrohdichte Abweichung	D2	DIN EN 772-13+3
mittlere Druckfestigkeit (nicht normiert)	$\geq 20 \text{ N/mm}^2$ Kategorie I	DIN EN 772-1
Wasseraufnahme	---	DIN EN 772-21
Gehalt an aktiven löslichen Salzen	S2	DIN EN 772-5
Dauerhaftigkeit: Eignung für stark angreifende Umgebung	F2	DIN V 52 252-3 / Februar 2005

2.2 Weitere Deklaration des Herstellers nach DIN EN 771-1, deren Überprüfung nicht im Prüfauftrag enthalten ist.

Brandverhalten: Euro Klasse A1
Wasserdampfdurchlässigkeit nach: DIN EN 1745 Tabelle A1
Verbundfestigkeit nach: DIN EN 998-2 Anhang C

2.3 Deklarationen nach DIN V 20000-401

Ziegelart: Vormauer-Vollziegel, ungelocht
Druckfestigkeitsklasse: 16
Rohdichteklasse: 1,8
Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohdichte: $1,63 \text{ kg/dm}^3$ (Soll: $\geq 1,51 \text{ kg/dm}^3$)
Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohdichte: $1,83 \text{ kg/dm}^3$ (Soll: $\geq 1,90 \text{ kg/dm}^3$)
Kurzzeichen: VMz 16 – 1,8 – 240x115x71 mm

2.4 Zusätzliche Deklaration nach DIN 105-100 / Januar 2012

Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

**3. Bestimmung der Maßabweichungen nach DIN EN 772-16 / 2011
und der Trockenrohddichte nach DIN EN 772-13 / 2000 unter Anwendung
der 772-3 / 1998 (Unterwasserwägung)**

Probe Nr.	Abmessungen (mm)			Gewicht trocken in g	Trockenrohddichte	
	Länge	Breite	Höhe		Brutto kg/m ³	Netto kg/m ³
1	243,0	117,0	70,5	3299	1646	1717
2	243,0	117,0	70,0	3288	1652	1724
3	241,0	116,0	70,0	3280	1676	1734
4	241,5	115,5	70,0	3263	1671	1725
5	243,5	115,5	69,5	3270	1673	1727
6	240,5	117,0	70,0	3252	1651	1736
7	243,5	116,0	70,0	3276	1657	1723
8	243,5	116,0	70,0	3271	1654	1723
9	243,0	116,0	70,0	3269	1657	1728
10	243,5	116,5	70,0	3290	1657	1717
Mittelwert	243	116	70	3276	1659	1726
Kleinstwert	240,5	115,5	69,5		1646	
Größtwert	243,5	117,0	70,5		1676	
Maßspanne (mm)	3,0	1,5	1,0			
Sollwert	240	115	71			
Abweichung (mm)	3	1	1			

4. Bestimmung der Druckfestigkeit nach DIN EN 772-1, 2011

Die Proben wurden entsprechend DIN EN 772-1 Abschnitt 7.2.4 plangeschliffen und nach Abschnitt 7.3.2 b vor der Prüfung durch 24-stündiges Trocknen konditioniert.

Die Steindruckfestigkeit wurde nach DIN V 20000-401, Juni 2005 ermittelt.

(Formfaktor 0,8)

Probe Nr.	Länge mm	Breite mm	Höhe (nach Schleifen) mm	Bruchlast kN	Festigkeit N/mm ²	Steindruckfestigkeit f _{st} (Formfaktor 0,8)
1	243,0	117,0	65	970	34,1	27,3
2	243,0	117,0	65	977	34,4	27,5
3	241,0	116,0	65	1059	37,9	30,3
4	241,5	115,5	65	935	33,5	26,8
5	243,5	115,5	65	876	31,1	24,9
6	240,5	117,0	65	1006	35,8	28,6
7	243,5	116,0	65	1068	37,8	30,2
8	243,5	116,0	65	865	30,6	24,5
9	243,0	116,0	65	1153	40,9	32,7
10	243,5	116,5	65	899	31,7	25,4
Mittelwert (N/mm ²)					34,8	27,8
kleinster Einzelwert (N/mm ²)					30,6	24,5
Variationskoeffizient (%)					9,1	

5. Prüfung der Frostwiderstandsfähigkeit von Vormauerziegeln und Klinkern nach DIN V 52 252-3 / Februar 2005

5.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Bei diesem Verfahren werden die Frost-Tau-Wechsel, wie sie an Verblendmauerwerk in der Natur auftreten, nachgeahmt. Eine mit Zementmörtel hergestellte ca. 0,3 m² große Prüfwand, bestehend aus ganzen und halben Ziegeln, wird nach 1-wöchiger Wasserlagerung an ihrer Sichtseite abwechselnd durch Aufblasen von Kaltluft befrosten und durch Berieselung mit Wasser aufgetaut. Die Frost-Tau-Wechsel werden so lange wiederholt, bis sich deutliche Schäden an den Proben zeigen bzw. bis 100 Frost-Tau-Wechsel erreicht sind.

Durch eine intensive Befrostung zu Beginn und nachfolgendes kurzzeitiges Antauen wird eine oberflächennahe Beanspruchung erzeugt.

Vor Beginn der Prüfung wird an den einzelnen Ziegelproben die Wasseraufnahme bei 1-tägiger Wasserlagerung bestimmt.

Das Frostprüfverfahren entspricht im Wesentlichen dem europäischen Verfahren nach CEN / TS 772-Teil 22 (Sept. 2006). (Prüfkörper mit Mörtelfugen, 100 Frost-Tau-Wechsel)

5.2 Bestimmung der Wasseraufnahme

Probe Nr.	Trockengewicht	Nassgewicht	Wasseraufnahme (1 Tag Wasserlagerung) DIN V 52 252-3		Wasseraufnahme (1 Tag Wasserlagerung) DIN EN 772-21
	m _{tr} g	m _w g	m _w -m _{tr} g	M-%	M-%
1	3264	3821	557	17,1	17
2	3271	3812	541	16,5	17
3	3269	3796	527	16,1	16
4	3274	3806	532	16,2	16
5	3256	3795	539	16,6	17
6	3266	3798	532	16,3	16
7	3263	3787	524	16,1	16
8	3251	3763	512	15,7	16
9	3260	3793	533	16,3	16
10	3269	3819	550	16,8	17
11	3270	3782	512	15,7	--
12	3268	3805	537	16,4	--
13	3249	3760	511	15,7	--
14	3289	3822	533	16,2	--
15	3254	3781	527	16,2	--
Mittel:				16,3	16

5.3 Ergebnis

Nach 100 Frost-Tau-Wechseln waren an den Proben keine mit bloßem Auge wahrnehmbare Veränderungen, wie Risse, Absplitterungen oder Abblätterungen zu erkennen.

Die Proben haben die Frostprüfung nach DIN V 52 252-3 / Februar 2005 bestanden.

**6. Bestimmung der anfänglichen Wasseraufnahme nach DIN EN 772-11 / 2011
und DIN EN 771-1 / 2011**

Die Prüfung der Klinker wurde entsprechend der Prüfvorschrift nach DIN EN 772-11 und DIN EN 771-1 Punkt 5.3.8 vorgenommen.

Es wurden ganze Mauerziegel für die Prüfung verwendet.

Probe Nr.	Abmessungen (mm) der Prüffläche		Gewicht		Anfängliche Wasser- aufnahme in kg / (m ² • min)
	Länge	Breite	trocken in g	nass in g	
1	243,0	117,0	3299	3375	2,7
2	243,0	117,0	3288	3364	2,7
3	241,0	116,0	3280	3357	2,8
4	241,5	115,5	3263	3336	2,6
5	243,5	115,5	3270	3350	2,8
6	240,5	117,0	3252	3328	2,7
7	243,5	116,0	3276	3352	2,7
8	243,5	116,0	3271	3352	2,9
9	243,0	116,0	3269	3348	2,8
10	243,5	116,5	3290	3370	2,8
Mittelwert					2,7
Kleinstwert					2,6
Größtwert					2,9

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 2,7 kg / (m² • min).

7. Bestimmung des Gehaltes an aktiven löslichen Salzen gemäß DIN EN 772-5**7.1 Aufgabenstellung**

Der Gehalt an aktiven löslichen Salzen in den Ziegeln wird entsprechend DIN EN 772-5 / 2002 bestimmt. Dabei wird ein Überkopfschüttler eingesetzt.

7.2 Durchführung der Untersuchungen

Die Probenvorbereitung wurde gemäß DIN EN 772-5, Abschnitt 7.1 durchgeführt. Die Extraktion erfolgte mit je 20 g aufbereitetem Ziegelmehl in 200 ml entmineralisiertem Wasser 60 Minuten lang im Überkopfschüttler mit einer Drehzahl von 30 ± 3 U/min⁻¹.

Die Elemente Natrium, Na⁺ und Kalium, K⁺ wurden flammenfotometrisch und Magnesium, Mg²⁺ durch komplexometrische Titration mit Titriplex III (EDTE-Lösung) analog DIN EN 772-5, Abschnitt 10 bestimmt.

7.3 Ergebnisse: (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen)

Analyseergebnisse		M-%
Natrium	(Na ⁺)	0,0035
Kalium	(K ⁺)	0,0033
Magnesium	(Mg ²⁺)	0,0012

Daraus ergibt sich		M-%
Summe Natrium- und Kaliumgehalt (Na ⁺ + K ⁺)		0,01
Magnesiumgehalt (Mg ²⁺)		0,00

7.4 Beurteilung

Die europäische Mauerziegel-Norm DIN EN 771-1 / 2011 sieht folgende Klassengrenzwerte für den Gehalt an aktiven löslichen Salzen vor:

Maximal zulässiger Salzgehalt (M-%)		
Klasse	Na ⁺ + K ⁺	Mg ²⁺
S0	keine Anforderung	keine Anforderung
S1	0,17	0,08
S2	0,06	0,03

Die Klasse mit den strengsten Anforderungen nach DIN EN 771-1 ist die Klasse S2, diese wird erfüllt.

In DIN 105-100 wird eine zusätzliche Klasse S3 mit folgenden Anforderungen definiert:

Tabelle A 10: Maximal zulässiger Salzgehalt (M-%)		
Klasse	Na ⁺ + K ⁺	Mg ²⁺
S3	0,02	0,01

Auch diese Anforderungen der Klasse S3 sind erfüllt.

Hinweis: In DIN 105 wird eine 5-stündige Extraktionszeit gefordert. Hier wurde entsprechend DIN EN 772-5 eine einstündige Extraktion durchgeführt. In Vergleichsuntersuchungen beim Keramlabor wurde nachgewiesen, dass sich der Zeitunterschied bei den Ergebnissen nicht auswirkt.

8. Vergleich der Messergebnisse mit den Anforderungen nach angegebener Deklaration des Herstellers**8.1 Anforderungen nach EN 771-1**

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt	
Grenzabweichungsklasse T2 Mittelwert	Länge ± 4 mm	+ 3 mm	ja	
	Breite ± 3 mm	+ 1 mm	ja	
	Höhe ± 2 mm	- 1 mm	ja	
Maßspanne, Klasse R2	Länge ≤ 5 mm	3,0 mm	ja	
	Breite ≤ 3 mm	1,5 mm	ja	
	Höhe ≤ 3 mm	1,0 mm	ja	
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto 1639 – 1811 kg/m ³	1659 kg/m ³	ja	
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung	16 M-%	--	
Anfängliche Wasseraufnahme	---	2,7 kg / (m ² • min)	--	
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau- Wechsel ohne Verän- derungen	keine Veränderung	ja	
Druckfestigkeit (nicht normiert)				
Festigkeit Mittelwert	$\geq 20,0$ N/mm ²	34,8 N/mm ²	ja	
kleinster Einzelwert (80 %)	$\geq 16,0$ N/mm ²	30,6 N/mm ²	ja	
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S2	Na ⁺ + K ⁺	$\leq 0,06$	0,01	ja
	Mg ²⁺	$\leq 0,03$	0,00	ja

8.2 Zusätzliche Anforderung nach DIN 105-100 / Januar 2012

	Anforderung M-%	Messwert M-%	Anforderung erfüllt	
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S3	Na ⁺ + K ⁺	$\leq 0,02$	0,01	ja
	Mg ²⁺	$\leq 0,01$	0,00	ja

8.3 Einstufung nach DIN V 20000-401 - zusätzliche Anforderungen -

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Form und Ausbildung Lochung: ungelocht			
max. Einzel-Querschnitt (cm ²)	--	--	--
Gesamt-Querschnitt (%)	--	--	--
Lochweite (mm)	--	--	--
Außenwandung (mm)	--	--	--
Rohdichteklasse 1,8	1,61 – 1,80 kg/dm ³	1,66 kg/dm ³	ja
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw.	≥ 1,63 kg/dm ³	1,65 kg/dm ³	ja
größt. Einzelw.	≤ 1,83 kg/dm ³	1,68 kg/dm ³	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	---	1,73 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	≥ 20 N/mm ²	27,8 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	≥ 16 N/mm ²	24,5 N/mm ²	ja

9. Werkseigene Produktionskontrolle

Die werkseigene Produktionskontrolle wurde durch das Zertifikat mit der Nr. 1073-CPD-M208 bestätigt.

10. Gesamtbewertung

Die Ziegel entsprechen in ihren geprüften Eigenschaften der Deklaration des Herstellers.

Bezeichnung:

HD - Ziegel EN 771-1 T2 R2 D2 F2 S2

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm

Brutto-Trockenrohichte: 1725 kg/m³

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 20 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105-100 / Januar 2012:

Vormauer-Vollziegel, ungelocht, DIN V 20000-401

VMz 16 – 1,8 – 240 x 115 x 71 mm

Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

Der Leiter des Laboratoriums



i. V. (Dipl.-Geol. H. Kreth)



Der Sachbearbeiter



(W. Fischer, Bautechniker)

Mit erfasste Ziegelsorten

Dieses Prüfungszeugnis lautet über:

HD - Ziegel EN 771-1 T2 R2 D2 F2 S2
Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
Brutto-Trockenrohichte: 1725 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 20 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105-100 / Januar 2012:
Vormauer-Vollziegel, ungelocht, DIN V 20000-401
VMz 16 – 1,8 – 240 x 115 x 71 mm
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

Werksbez.: "2.1.65 – Wasserstrich sandfarben Antibes"

Mit diesem Zeugnis sind auch die Güteeigenschaften von Ziegeln der gleichen Produktionsart und des gleichen Formates, aber anderer Oberflächenfarbe und -struktur nachgewiesen, da Oberflächenfarben und -strukturen keinen Einfluß auf physikalische Meßwerte haben.

Die Messwerte sind übertragbar auf:

HD - Ziegel EN 771-1 T2 R2 D2 F2 S2
Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
Brutto-Trockenrohichte: 1725 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 20 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105-100 / Januar 2012:
Vormauer-Vollziegel, ungelocht, DIN V 20000-401
VMz 16 – 1,8 – 240 x 115 x 71 mm
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

mit den Werksbezeichnungen:

„2.1.63 NF“
„2.1.64 NF“
„2.1.73 NF“
„2.1.35 NF – White Bonasus“
"2.1.66 NF"