



Prüfungszeugnis Nr. 40 234

vom 12. Oktober 2015

- Antragsteller: OLFROY – Ziegelwerke
GmbH & Co. KG
Friesenstr. 9 - 11
49377 Vechta
- Inhalt des Antrages: Typprüfung von Mauerziegeln
nach DIN EN 771-1 / 2011
und DIN 105-100 / Januar 2012
- Probenahme: Am 15.07.2015 auf dem Ziegelwerk durch
den Probenehmer des Laboratoriums im
Auftrag des Güteschutz Ziegel e.V.
- Gegenstand: Rot / Bunte 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 **T_m** Maßspanne: Klasse **R_m**
Mittlere Druckfestigkeit: $\geq 44 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohddichte: 1500 kg/m^3
Netto Trockenrohddichte: 2200 kg/m^3
Abweichung Rohddichte: Klasse **D2**
Dauerhaftigkeit: Klasse **F2**
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S2**
- Einstufung und Kennzeichnung nach DIN 105-100 / Januar 2012
"Vormauer-Hochlochziegel B
VHLzB 28 - 1,6 - 240 x 115 x 71 mm"
Lochung: rechteckig
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S3**
Werksbez.: „PATINA GLATT NF I. Sorte“
- Eingang der Proben: 16.07.2015
- Auftrags-Nr.: 380-1-2403
- Das Zeugnis umfasst: 9 Seiten und 1 Anlage

1. Durchführung der Untersuchungen

Die Entnahme der Mauerziegel erfolgte nach DIN EN 771-1 Anhang A, Abschnitt A.2.2.3. Insgesamt wurden 40 Ziegel entnommen.

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 T_m für Abweichungen von den Sollmaßen:
Länge: +5 / - 10 mm, Breite: ± 5 mm, Höhe: ± 3 mm

Deklarierte Toleranzklasse R_m für Maßspanne: Länge: 10 mm, Breite: 6 mm, Höhe: 4 mm

Deklarierte Brutto-Trockenrohddichte: 1500 kg/m³

Deklarierte Netto-Trockenrohddichte: 2200 kg/m³

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T_m	DIN EN 772-16
Maßspanne	R_m	DIN EN 772-16
Trockenrohddichte Abweichung	D2	DIN EN 772-13+3
mittlere Druckfestigkeit (nicht normiert)	≥ 44 N/mm ² Kategorie I	DIN EN 772-1
Wasseraufnahme	≤ 7 %	DIN EN 772-21
Gehalt an aktiven löslichen Salzen	S2	DIN EN 772-5
Dauerhaftigkeit: Eignung für stark an- greifende 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 105-100 / Januar 2012

Ziegelart:	Vormauer-Hochlochziegel B
Druckfestigkeitsklasse:	28
Rohdichteklasse:	1,6
Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte:	1,31 kg/dm ³
Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte:	1,70 kg/dm ³
Kurzzeichen:	VHLzB 28 - 1,6 – 240 x 115 x 71 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 Trockenrohdichte nach DIN EN 772-13, 2000 unter Anwendung
der 772-3, 1998 (Unterwasserwägung)**

Probe Nr.:	Abmessungen			Gewicht trocken [g]	Trockenrohdichte	
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]		Brutto [kg/m ³]	Netto [kg/m ³]
1	240,0	114,0	70,5	2795	1449	2121
2	240,5	114,5	70,0	2775	1440	2113
3	240,5	114,0	70,5	2802	1450	2115
4	240,5	114,0	70,5	2796	1447	2118
5	241,5	114,5	70,5	2789	1431	2110
6	240,0	113,5	70,5	2780	1448	2127
7	240,0	112,5	70,0	2763	1462	2134
8	240,0	113,0	70,0	2766	1457	2129
9	240,5	114,0	70,5	2783	1440	2113
10	240,5	114,0	70,5	2800	1449	2112
Mittelwert	240	114	70	2785	1447	2119
Kleinstwert	240,0	112,5	70,0		1431	
Größtwert	241,5	114,5	70,5		1462	
Maßspanne	1,5	2,0	0,5			
Sollwert	240	115	71			
Abweichung	0	1	1			

**4. Bestimmung der Form und Ausbildung nach DIN EN 771-1 Abschnitt 5.3.2,
Bestimmung des prozentualen Lochanteils nach DIN EN 772-3.**

Lochform: rechteckig

Lochausbildung und Lochanteil

max. Einzel-Querschnitt	(cm ²)	3,0
Loch-Gesamt-Querschnitt *)	(%)	30,0
Lochweite	(mm)	13
Außenwandung	(mm)	22

Die Bestimmung erfolgte durch Unterwasserwägung.

*) Bei der Berechnung des Lochanteils (Gesamtquerschnitt) wurden Unregelmäßigkeiten der Oberfläche und Aussparungen, die nicht dem Lochanteil zuzuordnen sind, durch einen Korrekturwert berücksichtigt.

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

Die Proben wurden entsprechend DIN EN 772-1 Abschnitt 7.2.5 mit Mörtel abgeglichen und nach ausreichender Lufthärtung (> 90 % Luftfeuchte) nach Abschnitt 7.3.2 a vor der Prüfung durch 14-tägige Luftlagerung (> 15 °C und < 65 % relative Luftfeuchte) konditioniert.

Die Steindruckfestigkeit wurde nach DIN 105-100 / Januar 2012 ermittelt.

(Formfaktor 0,8)

Probe Nr.:	Abmessungen			Bruchlast [kN]	Festigkeit [N/mm ²]	Normierte Festigkeit (EN 772-1) [N/mm ²]	Steindruckfestigkeit fst (DIN 105-100) Formfaktor: 0,8 [N/mm ²]
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe nach Abgleichen [mm]				
1	240,0	114,0	74	1.391	50,8	43,7	40,6
2	240,5	114,5	74	1.295	47,0	40,4	37,6
3	240,5	114,0	75	1.400	51,1	44,2	40,9
4	240,5	114,0	74	1.264	46,1	39,7	36,9
5	241,5	114,5	75	1.257	45,5	39,3	36,4
6	240,0	113,5	73	1.204	44,2	37,9	35,4
7	240,0	112,5	74	1.554	57,6	49,8	46,1
8	240,0	113,0	74	1.403	51,7	44,6	41,4
9	240,5	114,0	73	1.201	43,8	37,5	35,0
10	240,5	114,0	74	1.391	50,7	43,6	40,6
Mittelwert [N/mm ²]					48,9	42,1	39,1
kleinster Einzelwert [N/mm ²]					43,8		35,0
Variationskoeffizient [%]					8,3		

**6. Prüfung der Frostwiderstandsfähigkeit von Vormauerziegeln und Klinkern
nach DIN V 52 252-3 / Februar 2005****6.1 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)

6.2 Bestimmung der Wasseraufnahme

Probe Nr.:	Gewicht		Wasseraufnahme (1 Tag Wasserlagerung) DIN V 52 252-3		Wasseraufnahme (1 Tag Wasserlagerung) DIN EN 772-21
	trocken m _{tr} [g]	nass m _w [g]	m _w -m _{tr} [g]	[M-%]	[M-%]
1	2777	2929	152	5,5	5
2	2772	2922	150	5,4	5
3	2760	2913	153	5,5	6
4	2769	2917	148	5,3	5
5	2747	2899	152	5,5	6
6	2771	2917	146	5,3	5
7	2779	2925	146	5,3	5
8	2772	2916	144	5,2	5
9	2797	2950	153	5,5	5
10	2802	2952	150	5,4	5
11	2793	2948	155	5,5	-
12	2797	2950	153	5,5	-
13	2804	2956	152	5,4	-
14	2778	2926	148	5,3	-
15	2765	2915	150	5,4	-
Mittelwert:			5,4	5	

6.3 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.

**7. 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 der Prüffläche		Gewicht		Anfängliche Wasseraufnahme DIN EN 772-11 [kg / (m ² • min)]
	Länge [mm]	Breite [mm]	trocken [g]	nass [g]	
1	240,0	114,0	2795	2810	0,5
2	240,5	114,5	2775	2785	0,4
3	240,5	114,0	2802	2818	0,6
4	240,5	114,0	2796	2812	0,6
5	241,5	114,5	2789	2808	0,7
6	240,0	113,5	2780	2797	0,6
7	240,0	112,5	2763	2777	0,5
8	240,0	113,0	2766	2773	0,3
9	240,5	114,0	2783	2798	0,5
10	240,5	114,0	2800	2816	0,6
Mittelwert					0,5
Kleinstwert					0,3
Größtwert					0,7

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 0,5 kg / (m² • min).

8. Bestimmung des Gehaltes an aktiven löslichen Salzen gemäß DIN EN 772-5**8.1 Aufgabenstellung**

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

8.2 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 $30 \pm 3 \text{ U/min}^{-1}$. 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.

8.3 Ergebnisse: (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen)

Analysergebnisse		M-%
Natrium	(Na ⁺)	0,0017
Kalium	(K ⁺)	0,0023
Magnesium	(Mg ²⁺)	0,0031

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

8.4 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 105-100 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.

**9. Vergleich der Messergebnisse mit den Anforderungen
nach angegebener Deklaration des Herstellers****9.1 Anforderungen nach EN 771-1**

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt	
Grenzabweichungsklasse T_m Mittelwert	Länge + 5 / -10 mm	0 mm	ja	
	Breite \pm 5 mm	- 1 mm	ja	
	Höhe \pm 3 mm	- 1 mm	ja	
Maßspanne, Klasse R_m	Länge \leq 10 mm	1,5 mm	ja	
	Breite \leq 6 mm	2,0 mm	ja	
	Höhe \leq 4 mm	0,5 mm	ja	
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto 1425 – 1575 kg/m ³	1447 kg/m ³	ja	
	Netto 2090 – 2310 kg/m ³	2119 kg/m ³	ja	
Wasseraufnahme (M-%)	keine Anforderung	5 M-%	--	
Anfängliche Wasseraufnahme	---	0,5 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 44,0 N/mm ²	48,9 N/mm ²	ja	
kleinster Einzelwert (80 %)	\geq 35,2 N/mm ²	43,8 N/mm ²	ja	
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S2	Na ⁺ + K ⁺	\leq 0,06	0,00	ja
	Mg ²⁺	\leq 0,03	0,00	ja

9.2 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	0,00	ja
	Mg ²⁺	\leq 0,01	0,00	ja

9.2 Einstufung nach DIN 105-100 / Januar 2012 - zusätzliche Anforderungen -

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Form und Ausbildung Lochung: rechteckig			
max. Einzel-Querschnitt (cm ²)	≤ 6,0	3,0	ja
Gesamt-Querschnitt (%)	≤ 50	30	ja
Lochweite (mm)	≤ 15	13	ja
Aussenwandung (mm)	≥ 20	22	ja
Rohdichteklasse 1,6	1,41-1,60 kg/dm ³	1,45 kg/dm ³	ja
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw.	≥ 1,31 kg/dm ³	1,43 kg/dm ³	ja
größt. Einzelw.	≤ 1,70 kg/dm ³	1,46 kg/dm ³	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	---	2,12 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	≥ 35,0 N/mm ²	39,1 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	≥ 28,0 N/mm ²	35,0 N/mm ²	ja

10. **Werkseigene Produktionskontrolle**

Die werkseigene Produktionskontrolle entspricht den Anforderungen der DIN EN 771-1.

11. **Gesamtbewertung**

Die Ziegel entsprechen in ihren geprüften Eigenschaften der Deklaration des Herstellers.
Die Ziegel entsprechen gemäß der DIN EN 1996-2:2010-12 und DIN EN 1996-2/NA2012-01 der Expositionsklasse MX 4.

Bezeichnung:

HD - Ziegel EN 771-1 T_m R_m $D2$ $F2$ $S2$

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
 Brutto-Trockenrohddichte: 1500 kg/m³
 Netto-Trockenrohddichte: 2200 kg/m³
 Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 44 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105-100 / Januar 2012:

Vormauer-Hochlochziegel B

VHLzB 28 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm

Lochung: rechteckig

Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse $S3$

Der Leiter des Laboratoriums



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



Der Sachbearbeiter



(i. A. W. Fischer, Bautechniker)

Mit erfasste Ziegelsorten

Dieser Prüfungsbericht lautet über:

HD - Ziegel EN 771-1 T_m R_m D2 F2 S2
Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
Brutto-Trockenrohddichte: 1500 kg/m³
Netto-Trockenrohddichte: 2200 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 44 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105-100 / Januar 2012:
Vormauer-Hochlochziegel B
VHLzB 28 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm
Lochung: rechteckig
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3
Werksbez.: "PATINA GLATT NF I. Sorte"

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 T_m R_m D2 F2 S2
Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
Brutto-Trockenrohddichte: 1500 kg/m³
Netto-Trockenrohddichte: 2200 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 44 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105-100 / Januar 2012:
Vormauer-Hochlochziegel B
VHLzB 28 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm
Lochung: rechteckig
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

mit den Werksbezeichnungen:

"Patina Borke – besandet"	"Rubinrot Borke – besandet"
"Patina Borke – unbesandet"	"Rubinrot Borke – unbesandet"
"Rubinrot - Glatt"	"Patina Rustica – besandet"
"Rubinrot Rustica – besandet"	"Patina Rustica – unbesandet"
"Rubinrot Rustica – unbesandet"	"Patina – Rauhstrich"
"Rubinrot – Rauhstrich"	"Patina - Wasserstrich"
"Rubinrot – Wasserstrich"	"Wiesmoor"
"Daren"	