



Prüfungszeugnis Nr. 40 171

vom 29. Juli 2015

Antragsteller: A/S Carl Matzens Teglværk
Havnevej 44
DK 6320 Egersund

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

Probenahme: Durch den Antragsteller

Gegenstand: Rote 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: $\geq 10 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohdichte: 1500 kg/m^3
Netto Trockenrohdichte: 1600 kg/m^3
Abweichung Rohdichte: Klasse $D1$
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 8 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm"
1 Lagerflächentasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse $S3$
Werksbez.: "3.2.42 - original Handstrichziegel rot antik -
Alter Nordfrieze NF"

Eingang der Proben: 12.06.2015

Auftrags-Nr.: 808-2-2366

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 T_m für Abweichungen von den Sollmaßen:
Länge: +5 / -6 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: 1600 kg/m³

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T_m	DIN EN 772-16
Maßspanne	R_m	DIN EN 772-16
Trockenrohddichte Abweichung	D1	DIN EN 772-13+3
mittlere Druckfestigkeit (nicht normiert)	≥ 10 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 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 V 20000-401

Ziegelart: Vormauer-Vollziegel, ungelocht
Druckfestigkeitsklasse: 8
Rohdichteklasse: 1,6
Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: 1,31 kg/dm³
Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: 1,70 kg/dm³
Kurzzeichen: VMz 8 – 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 Trockenrohddichte nach DIN EN 772-13 / 2000 unter Anwendung
der 772-3 / 1998 (Unterwasserwägung)**

Probe Nr.	Abmessungen			Gewicht trocken [g]	Trockenrohddichte	
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]		Brutto [kg/m ³]	Netto [kg/m ³]
1	244,0	109,5	73,0	2963	1519	1664
2	241,5	110,5	74,0	2900	1469	1660
3	238,0	110,0	74,0	2861	1477	1659
4	238,5	111,0	74,0	2899	1480	1669
5	241,5	110,0	74,5	2938	1485	1662
6	238,5	110,0	74,5	2902	1485	1667
7	239,0	110,0	74,0	2885	1483	1659
8	238,5	109,5	73,5	2938	1531	1699
9	242,5	110,0	74,5	2947	1483	1661
10	240,5	110,0	73,5	2934	1509	1668
Mittelwert	240	110	74	2917	1492	1667
Kleinstwert	238,0	109,5	73,0		1469	
Größtwert	244,0	111,0	74,5		1531	
Maßspanne	6,0	1,5	1,5			
Sollwert	240	115	71			
Abweichung	0	5	3			

4. Bestimmung der Form und Ausbildung nach 771-1 Abschnitt 5.3.2

1 Lagerflächentasche

Volumenanteil (%)	7,5
Flächenanteil %	39,0
min. Dicke Außensteg (mm)	20
Tiefe (mm)	14

5. 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.:	Abmessungen			Bruchlast [kN]	Festigkeit [N/mm ²]	Normierte Festigkeit (EN 772-1) [N/mm ²]	Steindruckfestigkeit f _{st} (DIN 105-100) Formfaktor: 0,8 [N/mm ²]
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe nach Schleifen [mm]				
1	244,0	109,5	66	365	13,7	11,4	11,0
2	241,5	110,5	66	367	13,8	11,5	11,0
3	238,0	110,0	66	327	12,5	10,4	10,0
4	238,5	111,0	66	375	14,2	11,8	11,4
5	241,5	110,0	66	338	12,7	10,6	10,2
6	238,5	110,0	66	417	15,9	13,3	12,7
7	239,0	110,0	66	338	12,9	10,8	10,3
8	238,5	109,5	66	555	21,3	17,8	17,0
9	242,5	110,0	66	420	15,7	13,1	12,6
10	240,5	110,0	66	357	13,5	11,3	10,8
Mittelwert [N/mm ²]					14,6	12,2	11,7
kleinster Einzelwert [N/mm ²]					12,5		10,0
Variationskoeffizient [%]					17,0		

**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 Wasserlage- rung) DIN V 52 252-3		Wasseraufnahme (1 Tag Wasserlage- rung) DIN EN 772-21
	trocken m_{tr} [g]	nass m_w [g]	$m_w - m_{tr}$ [g]	[M-%]	[M-%]
1	2960	3361	401	13,5	14
2	2916	3361	445	15,3	15
3	2944	3393	449	15,3	15
4	2898	3300	402	13,9	14
5	2958	3410	452	15,3	15
6	2896	3327	431	14,9	15
7	2934	3386	452	15,4	15
8	2920	3353	433	14,8	15
9	2912	3335	423	14,5	15
10	2877	3304	427	14,8	15
11	2939	3371	432	14,7	-
12	2921	3320	399	13,7	-
13	2927	3373	446	15,2	-
14	2960	3404	444	15,0	-
15	2917	3335	418	14,3	-
Mittelwert				14,7	15

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 Ziegel 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	244,0	109,5	2963	3065	3,8
2	241,5	110,5	2900	3002	3,8
3	238,0	110,0	2861	2970	4,2
4	238,5	111,0	2899	3008	4,1
5	241,5	110,0	2938	3043	4,0
6	238,5	110,0	2902	3009	4,1
7	239,0	110,0	2885	2990	4,0
8	238,5	109,5	2938	3045	4,1
9	242,5	110,0	2947	3053	4,0
10	240,5	110,0	2934	3049	4,3
Mittelwert					4,0
Kleinstwert					3,8
Größtwert					4,3

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 4,0 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 ± 3 U/min⁻¹.

Die Elemente Natrium, Na^+ und Kalium, K^+ wurden flammenfotometrisch und Magnesium, Mg^{2+} durch komplexometrische Titration mit Titriplex III (EDTE-Lösung) analog DIN EN 772-5, Abschnitt 10 bestimmt.

8.3 Ergebnisse: (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen)

Analysenergebnisse		M-%
Natrium	(Na^+)	0,0056
Kalium	(K^+)	0,0014
Magnesium	(Mg^{2+})	0,0009

Daraus ergibt sich		M-%
Summe Natrium- und Kaliumgehalt ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$)		0,01
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	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	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	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	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 $-6/+5$ mm	0 mm	ja
	Breite ± 5 mm	- 5 mm	ja
	Höhe ± 3 mm	+ 3 mm	ja
Maßspanne, Klasse R_m	Länge ≤ 10 mm	6,0 mm	ja
	Breite ≤ 6 mm	1,5 mm	ja
	Höhe ≤ 4 mm	1,5 mm	ja
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto 1350 – 1650 kg/m^3	1492 kg/m^3	ja
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung	15 M-%	--
Anfängliche Wasseraufnahme	---	4,0 $\text{kg} / (\text{m}^2 \cdot \text{min})$	--
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau- Wechsel ohne Verän- derungen	keine Veränderung	ja
Druckfestigkeit (nicht normiert)			
Festigkeit Mittelwert	$\geq 10,0 \text{ N/mm}^2$	14,6 N/mm^2	ja
kleinster Einzelwert (80 %)	$\geq 8,0 \text{ N/mm}^2$	12,5 N/mm^2	ja
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S2	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$ $\leq 0,06$	0,01	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	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$ $\leq 0,02$	0,01	ja
	Mg^{2+} $\leq 0,01$	0,00	ja

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

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Form und Ausbildung Lagerflächentasche (Mulde)			
Volumenanteil (%)	≤ 20	7,5	ja
Flächenanteil (%)	--	39,0	--
Tiefe (mm)	--	14	--
Außensteg (mm)	≥ 20	20	ja
Rohdichteklasse 1,6	1,41 – 1,60 kg/dm ³	1,49 kg/dm ³	ja
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw. größt. Einzelw.	≥ 1,31 kg/dm ³	1,47 kg/dm ³	ja
	≤ 1,70 kg/dm ³	1,53 kg/dm ³	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	--	1,67 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	≥ 10,0 N/mm ²	11,7 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	≥ 8,0 N/mm ²	10,0 N/mm ²	ja

10. **Werkseigene Produktionskontrolle**

Die werkseigene Produktionskontrolle wurde durch das Zertifikat mit der Nr. 1073-CPR-M212 bestätigt.

11. **Gesamtbewertung**

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

Bezeichnung:

HD - Ziegel EN 771-1 T_m R_m D1 F2 S2

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
 Brutto Trockenrohddichte: 1500 kg/m³
 Netto Trockenrohddichte: 1600 kg/m³
 Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 10 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

VMz 8 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm

1 Lagerflächentasche

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

Dieses Prüfungszeugnis lautet über:

HD - Ziegel EN 771-1 T_m R_m D1 F2 S2
Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
Brutto Trockenrohdichte: 1500 kg/m³
Netto Trockenrohdichte: 1600 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 10 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012
Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401
VMz 8 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm
1 Lagerflächentasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

Werksbez.: "3.2.42 - original Handstrichziegel rot antik -
Alter Nordfrieze NF"

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 D1 F2 S2
Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm
Brutto Trockenrohdichte: 1500 kg/m³
Netto Trockenrohdichte: 1600 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 10 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012
Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401
VMz 8 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm
1 Lagerflächentasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

mit den Werksbezeichnungen:

"3.2.40"

"3.6.01"

"3.6.02"