



Prüfungszeugnis Nr. 40 636

vom 20. Juni 2016

Antragsteller: A/S Carl Matzens Teglvaerk
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 110 mm, Höhe: 71 mm
Grenzabmaße: Klasse **T_m** Maßspanne: NPD
Mittlere Druckfestigkeit: $\geq 13 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohdichte: 1470 kg/m^3
Netto Trockenrohdichte: NPD
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 110 x 71 mm"
1 Mörteltasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S3**
Werksbez.: "3.2.56 Orig. Handstr.-Ziegel Red Moon"

Eingang der Proben: 20.04.2016

Auftrags-Nr.: 808-1-2662

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: 110 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 für Maßspanne: NPD

Deklarierte Brutto-Trockenrohdichte: 1470 kg/m³

Deklarierte Netto-Trockenrohdichte: NPD

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T_m	DIN EN 772-16
Maßspanne	NPD	DIN EN 772-16
Trockenrohdichte Abweichung	D1	DIN EN 772-13+3
mittlere Druckfestigkeit (nicht normiert)	$\geq 13 \text{ N/mm}^2$ 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

2.3 Deklarationen nach DIN V 20000-401

Ziegelart: Vormauer-Vollziegel, ungelocht

Druckfestigkeitsklasse: 8

Rohdichteklasse: 1,6

Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohdichte: 1,31 kg/dm³

Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohdichte: 1,70 kg/dm³

Kurzzeichen: vMz 8 – 1,6 – 240 x 110 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/m³]	Netto [kg/m³]
1	237,5	109,5	72,5	2993	1587	1746
2	237,0	109,0	74,0	2965	1551	1751
3	238,0	109,0	73,5	2975	1560	1761
4	238,5	108,0	72,0	2953	1592	1764
5	240,0	107,5	72,5	3004	1606	1774
6	238,0	109,0	73,5	3030	1589	1767
7	237,5	108,5	74,0	2994	1570	1756
8	237,5	109,5	74,0	3000	1559	1754
9	239,5	109,0	73,0	2961	1554	1781
10	240,0	110,5	72,5	2999	1560	1748
Mittelwert	238	109	73	2987	1573	1760
Kleinstwert	237,0	107,5	72,0		1551	
Größtwert	240,0	110,5	74,0		1606	
Maßspanne	3,0	3,0	2,0			
Sollwert	240	110	71			
Abweichung	2	1	2			

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

1 Mörteltasche

Volumenanteil (%)	6,5
Flächenanteil %	35,1
min. Dicke Außensteg (mm)	26
Tiefe (mm)	13

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 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 Abgleichen [mm]				
1	237,5	109,5	80	564	33,0	29,5	26,4
2	237,0	109,0	78	574	33,9	30,1	27,1
3	238,0	109,0	78	559	32,8	29,1	26,2
4	238,5	108,0	79	615	36,5	32,6	29,2
5	240,0	107,5	80	704	41,7	37,5	33,4
6	238,0	109,0	79	655	38,5	34,3	30,8
7	237,5	108,5	80	543	32,2	28,9	25,8
8	237,5	109,5	80	563	32,9	29,5	26,3
9	239,5	109,0	78	566	32,9	29,2	26,3
10	240,0	110,5	80	558	31,7	28,3	25,4
Mittelwert [N/mm ²]					34,6	30,9	27,7
kleinster Einzelwert [N/mm ²]					31,7		25,4
Variationskoeffizient [%]					8,9		

**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	2965	3365	400	13,5	13
2	2967	3401	434	14,6	15
3	2978	3383	405	13,6	14
4	2994	3428	434	14,5	14
5	2974	3375	401	13,5	13
6	2980	3387	407	13,7	14
7	2951	3356	405	13,7	14
8	2998	3409	411	13,7	14
9	3009	3411	402	13,4	13
10	2985	3400	415	13,9	14
11	2972	3384	412	13,9	-
12	2958	3364	406	13,7	-
13	3011	3408	397	13,2	-
14	2974	3401	427	14,4	-
15	2966	3386	420	14,2	-
Mittelwert				13,8	14

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	237,5	109,5	2993	3088	3,7
2	237,0	109,0	2965	3062	3,8
3	238,0	109,0	2975	3066	3,5
4	238,5	108,0	2953	3067	4,4
5	240,0	107,5	3004	3106	4,0
6	238,0	109,0	3030	3127	3,7
7	237,5	108,5	2994	3094	3,9
8	237,5	109,5	3000	3094	3,6
9	239,5	109,0	2961	3013	2,0
10	240,0	110,5	2999	3098	3,7
Mittelwert					3,6
Kleinstwert					2,0
Größtwert					4,4

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 3,6 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, Mg²⁺ 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 ⁺)	0,0033
Kalium	(K ⁺)	0,0019
Magnesium	(Mg ²⁺)	0,0021

Daraus ergibt sich		M-%
Summe Natrium- und Kaliumgehalt (Na ⁺ + 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	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 / -6 mm	- 2 mm	ja
	Breite	$\pm$ 5 mm	- 1 mm	ja
	Höhe	$\pm$ 3 mm	+ 2 mm	ja
Maßspanne, NPD	Länge	$\leq$ --	3,0 mm	--
	Breite	$\leq$ --	3,0 mm	--
	Höhe	$\leq$ --	2,0 mm	--
Trockenrohdichte Abweichung Mittelwert	Brutto	1323 – 1617 kg/m ³	1573 kg/m ³	ja
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung		14 M-%	--
Anfängliche Wasseraufnahme	---		3,6 kg / (m ² • min)	--
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau- Wechsel ohne Verän- derungen		keine Veränderung	ja
Druckfestigkeit (nicht normiert)				
Festigkeit Mittelwert	$\geq$ 13,0 N/mm ²		34,6 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert (80 %)	$\geq$ 10,4 N/mm ²		31,7 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

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	0,01	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 Mörteltasche (Mulde)			
Volumenanteil (%)	≤ 20	6,5	ja
Flächenanteil (%)	--	35,1	--
Tiefe (mm)	--	13	--
Außensteg (mm)	≥ 20	26	ja
Rohdichteklasse 1,6	1,41 – 1,60 kg/dm ³	1,57 kg/dm ³	ja
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw.	$\geq 1,31$ kg/dm ³	1,55 kg/dm ³	ja
größt. Einzelw.	$\leq 1,70$ kg/dm ³	1,61 kg/dm ³	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	--	1,76 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	$\geq 10,0$ N/mm ²	27,7 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	$\geq 8,0$ N/mm ²	25,4 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 D1 F2 S2

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 240 x 110 x 71 mm

Brutto Trockenrohichte: 1470 kg/m³

Netto Trockenrohichte: NPD

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 13 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

vMz 8 – 1,6 – 240 x 110 x 71 mm

1 Mörteltasche

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

Abmessungen:	240 x 110 x 71 mm
Brutto Trockenrohdichte:	1470 kg/m ³
Netto Trockenrohdichte:	NPD
Druckfestigkeit (nicht normiert):	≥ 13 N/mm ²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012
Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401
vMz 8 – 1,6 – 240 x 110 x 71 mm
1 Mörteltasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

Werksbez.: "3.2.56 Orig. Handstr.-Ziegel Red Moon"

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

Abmessungen:	240 x 110 x 71 mm
Brutto Trockenrohdichte:	1470 kg/m ³
Netto Trockenrohdichte:	NPD
Druckfestigkeit (nicht normiert):	≥ 13 N/mm ²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012
Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401
vMz 8 – 1,6 – 240 x 110 x 71 mm
1 Mörteltasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

mit den Werksbezeichnungen:

- 3.2.40
- 3.2.42
- 3.2.55
- 3.6.01
- 3.6.02