



Erstmalig anerkannt für die Gütesicherung der Erzeugnisse der Ziegelindustrie durch Erlaß des Ministers für Arbeit, Soziales und Vertriebene des Landes Schleswig-Holstein vom 30.09.1954 (Amtsblatt Schl.-H. 1954 Nr. 43 S. 440).

Prüfungszeugnis Nr. 40 380 A

vom 16. Dezember 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: 228 mm, Breite 108 mm, Höhe: 54 mm
Grenzabmaße: Klasse **T2** Maßspanne: Klasse **R2**
Mittlere Druckfestigkeit: $\geq 19 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohddichte: 1725 kg/m^3
Netto Trockenrohddichte: 1725 kg/m^3
Abweichung Rohddichte: 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 12 – 1,6 – 228 x 108 x 54 mm"
1 Mörteltasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S3**
Werksbez.: "3.2.55 Orig. Handstr.-Ziegel "Red Shade" dän NF"

Eingang der Proben: 23.10.2015

Auftrags-Nr.: 808-2558

Das Zeugnis umfasst: 9 Seiten und 1 Anlage

es darf nur ungekürzt und ohne Zusätze vervielfältigt werden; auszugsweise Wiedergabe bedarf der Zustimmung der Prüfstelle.

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: 228 mm - Nennbreite: 108 mm - Nennhöhe: 54 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: 2 mm

Deklarierte Brutto-Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Deklarierte Netto-Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T2	DIN EN 772-16
Maßspanne	R2	DIN EN 772-16
Trockenrohddichte Abweichung	D1	DIN EN 772-13+3
mittlere Druckfestigkeit (nicht normiert)	≥ 19 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: 12
Rohdichteklasse: 1,6
Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: 1,31 kg/dm³
Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: 1,70 kg/dm³
Kurzzeichen: vMz 12 – 1,6 – 228 x 108 x 54 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	228,0	106,0	56,0	2067	1527	1743
2	230,0	105,0	56,0	2115	1564	1742
3	231,5	106,0	55,0	2085	1545	1764
4	230,5	105,0	56,5	2169	1586	1756
5	231,5	105,0	55,0	2066	1545	1757
6	229,0	105,0	56,5	2121	1561	1751
7	229,5	106,0	56,5	2134	1553	1752
8	228,0	106,0	55,5	2109	1572	1792
9	231,0	105,5	55,5	2110	1560	1779
10	229,0	106,5	55,0	2082	1552	1758
Mittelwert	230	106	56	2106	1557	1759
Kleinstwert	228,0	105,0	55,0		1527	
Größtwert	231,5	106,5	56,5		1586	
Maßspanne	3,5	1,5	1,5			
Sollwert	228	108	54			
Abweichung	2	2	2			

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

1 Mörteltasche

Volumenanteil (%)	10,0
Flächenanteil %	44,7
min. Dicke Außensteg (mm)	21
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 fst (DIN 105-100) Formfaktor: 0,8 [N/mm ²]
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe nach Abgleichen [mm]				
1	228,0	106,0	61	474	37,1	30,2	29,7
2	230,0	105,0	61	507	39,7	32,3	31,8
3	231,5	106,0	59	559	42,5	34,0	34,0
4	230,5	105,0	62	522	40,7	33,4	32,6
5	231,5	105,0	59	531	41,1	33,0	32,9
6	229,0	105,0	61	518	40,9	33,3	32,7
7	229,5	106,0	62	499	38,5	31,5	30,8
8	228,0	106,0	59	637	49,8	39,9	39,8
9	231,0	105,5	60	607	46,7	37,7	37,4
10	229,0	106,5	60	515	39,6	31,9	31,7
Mittelwert [N/mm ²]					41,7	33,7	33,3
kleinster Einzelwert [N/mm ²]					37,1		29,7
Variationskoeffizient [%]					8,7		

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	2041	2336	295	14,5	14
2	2128	2437	309	14,5	15
3	2128	2423	295	13,9	14
4	2109	2391	282	13,4	13
5	2074	2373	299	14,4	14
6	2140	2444	304	14,2	14
7	1989	2266	277	13,9	14
8	2107	2400	293	13,9	14
9	2149	2462	313	14,6	15
10	2061	2360	299	14,5	15
11	2084	2382	298	14,3	-
12	2052	2349	297	14,5	-
13	2084	2375	291	14,0	-
14	2118	2417	299	14,1	-
15	2087	2376	289	13,8	-
16	2076	2377	301	14,5	-
17	2118	2417	299	14,1	-
18	2089	2365	276	13,2	-
19	2044	2327	283	13,8	-
20	2119	2410	291	13,7	-
			Mittelwert	14,1	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	228,0	106,0	2067	2109	1,7
2	230,0	105,0	2115	2168	2,2
3	231,5	106,0	2085	2138	2,2
4	230,5	105,0	2169	2223	2,2
5	231,5	105,0	2066	2116	2,1
6	229,0	105,0	2121	2176	2,3
7	229,5	106,0	2134	2183	2,0
8	228,0	106,0	2109	2128	0,8
9	231,0	105,5	2110	2148	1,6
10	229,0	106,5	2082	2123	1,7
Mittelwert					1,9
Kleinstwert					0,8
Größtwert					2,3

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 1,9 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)

Analyseergebnisse		M-%
Natrium	(Na ⁺)	0,0033
Kalium	(K ⁺)	0,0019
Magnesium	(Mg ²⁺)	0,0006

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 T2 Mittelwert	Länge ± 4 mm Breite ± 3 mm Höhe ± 2 mm	+ 2 mm - 2 mm + 2 mm	ja ja ja
Maßspanne, Klasse R2	Länge ≤ 5 mm Breite ≤ 3 mm Höhe ≤ 2 mm	3,5 mm 1,5 mm 1,5 mm	ja ja ja
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto 1553 – 1898 kg/m ³	1557 kg/m ³	ja
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung	14 M-%	--
Anfängliche Wasseraufnahme	---	1,9 kg / (m ² • min)	--
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau- Wechsel ohne Verän- derungen	keine Veränderung	ja
Druckfestigkeit (nicht normiert)			
Festigkeit Mittelwert	$\geq 19,0$ N/mm ²	41,7 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert (80 %)	$\geq 15,2$ N/mm ²	37,1 N/mm ²	ja
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S2	Na ⁺ + K ⁺ $\leq 0,06$ Mg ²⁺ $\leq 0,03$	0,01 0,00	ja 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 ⁺ $\leq 0,02$ Mg ²⁺ $\leq 0,01$	0,01 0,00	ja ja

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

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Form und Ausbildung Mörteltasche (Mulde)			
Volumenanteil (%)	≤ 20	10,0	ja
Flächenanteil (%)	--	44,7	--
Tiefe (mm)	--	13	--
Außensteg (mm)	≥ 20	21	ja
Rohdichteklasse 1,6	1,41 – 1,60 kg/dm ³	1,56 kg/dm ³	ja
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw.	≥ 1,31 kg/dm ³	1,53 kg/dm ³	ja
größt. Einzelw.	≤ 1,70 kg/dm ³	1,59 kg/dm ³	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	--	1,76 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	≥ 15,0 N/mm ²	33,3 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	≥ 12,0 N/mm ²	29,7 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 **T2** **R2** **D1** **F2** **S2**

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 228 x 108 x 54 mm

Brutto Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Netto Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 19 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

vMz 12 – 1,6 – 228 x 108 x 54 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 **T2** **R2** **D1** **F2** **S2**

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 228 x 108 x 54 mm

Brutto Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Netto Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 19 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

vMz 12 – 1,6 – 228 x 108 x 54 mm

1 Mörteltasche

Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse **S3**

Werksbez.: "3.2.55 Orig. Handstr.-Ziegel "Red Shade" dän 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 **T2** **R2** **D1** **F2** **S2**

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 228 x 108 x 54 mm

Brutto Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Netto Trockenrohddichte: 1725 kg/m³

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 19 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

vMz 12 – 1,6 – 228 x 108 x 54 mm

1 Mörteltasche

Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse **S3**

mit der Werksbezeichnung:

"3.2.40"

"3.2.42"

"3.6.01"

"3.6.02"