



Prüfungszeugnis Nr. 40 167 A

vom 27. 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: Gelbe 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 T_m Maßspanne: Klasse R_m
Mittlere Druckfestigkeit: $\geq 25 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohdichte: 1550 kg/m^3
Netto Trockenrohdichte: 1650 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 16 – 1,6 – 228 x 108 x 54 mm"
1 Lagerflächentasche
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse $S3$
Werksbez.: "3.3.70 - Original Handstrich gelb rötlich
mit grünlichem Farbspiel"

Eingang der Proben: 12.06.2015

Auftrags-Nr.: 808-2-2367

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 T_m für Abweichungen von den Sollmaßen:

Länge: -9/+4 mm, Breite: ± 5 mm, Höhe: ± 2 mm

Deklarierte Toleranzklasse R_m für Maßspanne: Länge: 10 mm, Breite: 6 mm, Höhe: 3 mm

Deklarierte Brutto-Trockenrohddichte: 1550 kg/m^3

Deklarierte Netto-Trockenrohddichte: 1650 kg/m^3

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)	$\geq 25 \text{ N/mm}^2$ 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: 1,6
Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: $1,31 \text{ kg/dm}^3$
Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: $1,70 \text{ kg/dm}^3$
Kurzzeichen: vMz 16 – 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	227,0	105,5	54,5	1878	1439	1643
2	226,5	105,5	54,0	1898	1471	1639
3	228,5	103,5	55,5	1891	1441	1623
4	229,5	104,0	54,5	1889	1452	1635
5	231,0	103,0	54,0	1825	1420	1637
6	226,0	103,5	55,0	1876	1458	1627
7	228,5	104,0	54,0	1851	1442	1635
8	226,5	103,0	54,0	1872	1486	1642
9	223,5	103,5	54,5	1838	1458	1641
10	229,0	104,0	55,0	1905	1454	1625
Mittelwert	228	104	55	1872	1452	1635
Kleinstwert	223,5	103,0	54,0		1420	
Größtwert	231,0	105,5	55,5		1486	
Maßspanne	7,5	2,5	1,5			
Sollwert	228	108	54			
Abweichung	0	4	1			

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

1 Lagerflächentasche

Volumenanteil (%)	9,0
Flächenanteil %	35,0
min. Dicke Außensteg (mm)	32
Tiefe (mm)	22

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	227,0	105,5	60	663	27,7	22,4	22,2
2	226,5	105,5	61	693	29,0	23,6	23,2
3	228,5	103,5	62	563	23,8	19,6	19,0
4	229,5	104,0	62	685	28,7	23,6	23,0
5	231,0	103,0	59	671	28,2	22,7	22,6
6	226,0	103,5	61	653	27,9	22,8	22,3
7	228,5	104,0	59	677	28,5	22,9	22,8
8	226,5	103,0	60	742	31,8	25,8	25,4
9	223,5	103,5	61	727	31,4	25,6	25,1
10	229,0	104,0	61	668	28,0	22,9	22,4
Mittelwert [N/mm ²]					28,5	23,2	22,8
kleinster Einzelwert [N/mm ²]					23,8		19,0
Variationskoeffizient [%]					7,3		

**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 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	1825	2128	303	16,6	17
2	1955	2277	322	16,5	16
3	1879	2193	314	16,7	17
4	1922	2255	333	17,3	17
5	1900	2243	343	18,1	18
6	1855	2173	318	17,1	17
7	1902	2223	321	16,9	17
8	1856	2177	321	17,3	17
9	1924	2255	331	17,2	17
10	1942	2253	311	16,0	16
11	1908	2242	334	17,5	-
12	1862	2184	322	17,3	-
13	1876	2174	298	15,9	-
14	1881	2199	318	16,9	-
15	1901	2233	332	17,5	-
16	1915	2244	329	17,2	-
17	1940	2256	316	16,3	-
18	1911	2239	328	17,2	-
19	1870	2190	320	17,1	-
20	1841	2163	322	17,5	-
Mittelwert				17,0	17

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	227,0	105,5	1878	1946	2,8
2	226,5	105,5	1898	1971	3,1
3	228,5	103,5	1891	1969	3,3
4	229,5	104,0	1889	1975	3,6
5	231,0	103,0	1825	1902	3,2
6	226,0	103,5	1876	1972	4,1
7	228,5	104,0	1851	1933	3,5
8	226,5	103,0	1872	1958	3,7
9	223,5	103,5	1838	1911	3,2
10	229,0	104,0	1905	1988	3,5
Mittelwert					3,4
Kleinstwert					2,8
Größtwert					4,1

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 3,4 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, Mg^{2+} 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^+)	0,0034
Magnesium	(Mg^{2+})	0,0029

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 -9/+4 mm Breite ± 5 mm Höhe ± 2 mm	0 mm - 4 mm + 1 mm	ja ja ja
Maßspanne, Klasse R_m	Länge ≤ 10 mm Breite ≤ 6 mm Höhe ≤ 3 mm	7,5 mm 2,5 mm 1,5 mm	ja ja ja
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto 1395 – 1705 kg/m ³	1452 kg/m ³	ja
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung	17 M-%	--
Anfängliche Wasseraufnahme	---	3,4 kg / (m ² • min)	--
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau- Wechsel ohne Verän- derungen	keine Veränderung	ja
Druckfestigkeit (nicht normiert)			
Festigkeit Mittelwert	$\geq 25,0$ N/mm ²	28,5 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert (80 %)	$\geq 20,0$ N/mm ²	23,8 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 Lagerflächentasche (Mulde)			
Volumenanteil (%)	≤ 20	9,0	ja
Flächenanteil (%)	--	35,0	--
Tiefe (mm)	--	22	--
Außensteg (mm)	≥ 20	32	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	1,42 kg/dm ³	ja
größt. Einzelw.	≤ 1,70 kg/dm ³	1,49 kg/dm ³	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	--	1,64 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	≥ 20,0 N/mm ²	22,8 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	≥ 16,0 N/mm ²	19,0 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: 228 x 108 x 54 mm
 Brutto Trockenrohddichte: 1550 kg/m³
 Netto Trockenrohddichte: 1650 kg/m³
 Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 25 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

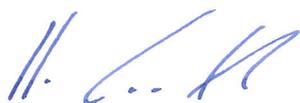
Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

vMz 16 – 1,6 – 228 x 108 x 54 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: 228 x 108 x 54 mm

Brutto Trockenrohddichte: 1550 kg/m³

Netto Trockenrohddichte: 1650 kg/m³

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 25 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

vMz 16 – 1,6 – 228 x 108 x 54 mm

1 Lagerflächentasche

Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

Werksbez.: "3.3.70 - Original Handstrich gelb rötlich
mit grünlichem Farbspiel"

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: 228 x 108 x 54 mm

Brutto Trockenrohddichte: 1550 kg/m³

Netto Trockenrohddichte: 1650 kg/m³

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 25 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, DIN V 20000-401

vMz 16 – 1,6 – 228 x 108 x 54 mm

1 Lagerflächentasche

Gehalt an aktiven löslichen Salzen: Klasse S3

mit den Werksbezeichnungen:

"3.1.10"

"3.3.75"

"3.3.73"