



Prüfungszeugnis Nr. 40 166 A

vom 28. Juli 2015

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: Gelbe HD-Mauerziegel, Kategorie I,
für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Deklarierte Werte nach DIN EN 771-1:
Länge: 348 mm, Breite 108 mm, Höhe: 33 mm
Grenzabmaße: Klasse **T1** Maßspanne: Klasse **R1**
Mittlere Druckfestigkeit: $\geq 25 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohdichte: 1500 kg/m^3
Netto Trockenrohdichte: 1500 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 – 348 x 108 x 33 mm"
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S3**
Werksbez.: "Römerziegel gelb" "2.1.14"

Eingang der Proben: 12.06.2015

Auftrags-Nr.: 808-1-2366

Das Zeugnis umfasst: 9 Seiten

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: 348 mm - Nennbreite: 108 mm - Nennhöhe: 33 mm

Deklarierte Toleranzklasse T1 für Abweichungen von den Sollmaßen:

Länge: ± 7 mm, Breite: ± 4 mm, Höhe: ± 2 mm

Deklarierte Toleranzklasse R1 für Maßspanne: Länge: 11 mm, Breite: 6 mm, Höhe: 3 mm

Deklarierte Brutto-Trockenrohdichte: 1500 kg/m^3

Deklarierte Netto-Trockenrohdichte: 1500 kg/m^3

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T1	DIN EN 772-16
Maßspanne	R1	DIN EN 772-16
Trockenrohdichte 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-Trockenrohdichte:	$1,31 \text{ kg/dm}^3$
Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohdichte:	$1,70 \text{ kg/dm}^3$
Kurzzeichen:	vMz 16 – 1,6 – 348 x 108 x 33 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	346,5	109,0	35,0	1961	1483	1600
2	349,5	109,0	36,0	2010	1466	1589
3	346,5	108,0	34,0	1913	1504	1593
4	347,5	108,0	34,5	1942	1500	1590
5	347,5	108,5	33,0	1896	1524	1585
6	347,0	107,0	35,0	1897	1460	1587
7	347,5	108,0	33,5	1896	1508	1593
8	349,5	108,5	34,0	1945	1509	1596
9	348,5	107,5	35,0	1932	1473	1586
10	348,0	107,5	34,0	1916	1506	1585
Mittelwert	348	108	34	1931	1493	1590
Kleinstwert	346,5	107,0	33,0		1460	
GrößtWert	349,5	109,0	36,0		1524	
Maßspanne	3,0	2,0	3,0			
Sollwert	348	108	33			
Abweichung	0	0	1			

4. 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 0,6)

Probe Nr.	Abmessungen			Bruchlast [kN]	Festigkeit [N/mm ²]	Normierte Festigkeit (EN 772-1) [N/mm ²]	Steindruckfestigkeit fst (DIN 105-100) Formfaktor: 0,6 [N/mm ²]
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe nach Abgleichen [mm]				
1	346,5	109,0	42	1.504	39,8	27,5	23,9
2	349,5	109,0	41	1.375	36,1	24,8	21,7
3	346,5	108,0	41	1.611	43,0	29,6	25,8
4	347,5	108,0	41	1.312	35,0	24,1	21,0
5	347,5	108,5	41	1.559	41,3	28,4	24,8
6	347,0	107,0	41	1.587	42,7	29,5	25,6
7	347,5	108,0	41	1.564	41,7	28,7	25,0
8	349,5	108,5	41	1.757	46,3	31,9	27,8
9	348,5	107,5	41	1.490	39,8	27,5	23,9
10	348,0	107,5	41	1.400	37,4	25,8	22,4
Mittelwert [N/mm ²]					40,3	27,8	24,2
kleinster Einzelwert [N/mm ²]					35,0		21,0
Variationskoeffizient [%]					8,1		

5. Prüfung der Frostwiderstandsfähigkeit von Vormauerziegeln und Klinkern nach DIN V 52 252-3 / Februar 2005**5.1 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)

5.2 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	1916	2299	383	20,0	20
2	1887	2267	380	20,1	20
3	1931	2309	378	19,6	20
4	1910	2297	387	20,3	20
5	1914	2297	383	20,0	20
6	1900	2288	388	20,4	20
7	1951	2327	376	19,3	19
8	1929	2306	377	19,5	20
9	1815	2194	379	20,9	21
10	1926	2302	376	19,5	20
11	1931	2310	379	19,6	-
12	1912	2284	372	19,5	-
13	1947	2322	375	19,3	-
14	1930	2304	374	19,4	-
15	1923	2297	374	19,4	-
16	1900	2269	369	19,4	-
17	1911	2280	369	19,3	-
18	1962	2338	376	19,2	-
19	1909	2296	387	20,3	-
20	1924	2304	380	19,8	-
21	1877	2254	377	20,1	-
22	1921	2289	368	19,2	-
Mittelwert:				19,7	20

5.3 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.

**6. 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	346,5	109,0	1961	2075	3,0
2	349,5	109,0	2010	2130	3,1
3	346,5	108,0	1913	2031	3,2
4	347,5	108,0	1942	2057	3,1
5	347,5	108,5	1896	2026	3,4
6	347,0	107,0	1897	2039	3,8
7	347,5	108,0	1896	2012	3,1
8	349,5	108,5	1945	2061	3,1
9	348,5	107,5	1932	2060	3,4
10	348,0	107,5	1916	2037	3,2
Mittelwert					3,2
Kleinstwert					3,0
Größtwert					3,8

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 3,2 kg / (m² • min).

7. Bestimmung des Gehaltes an aktiven löslichen Salzen gemäß DIN EN 772-5**7.1 Aufgabenstellung**

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

7.2 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.

7.3 Ergebnisse: (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen)

Analysenergebnisse		M-%
Natrium	(Na ⁺)	0,0039
Kalium	(K ⁺)	0,0042
Magnesium	(Mg ²⁺)	0,0055

Daraus ergibt sich		M-%
Summe Natrium- und Kaliumgehalt (Na ⁺ + K ⁺)		0,01
Magnesiumgehalt (Mg ²⁺)		0,01

7.4 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.

**8. Vergleich der Messergebnisse mit den Anforderungen
nach angegebener Deklaration des Herstellers****8.1 Anforderungen nach EN 771-1**

Eigenschaft	Anforderung		Messwert	Anforderung erfüllt
Grenzabweichungsklasse T1 Mittelwert	Länge	$\pm 7 \text{ mm}$	0 mm	ja
	Breite	$\pm 4 \text{ mm}$	0 mm	ja
	Höhe	$\pm 2 \text{ mm}$	+ 1 mm	ja
Maßspanne, Klasse R1	Länge	$\leq 11 \text{ mm}$	3,0 mm	ja
	Breite	$\leq 6 \text{ mm}$	2,0 mm	ja
	Höhe	$\leq 3 \text{ mm}$	3,0 mm	ja
Trockenrohdichte Abweichung Mittelwert	Brutto	1350 – 1650 kg/m ³	1493 kg/m ³	ja
	Netto	1350 – 1650 kg/m ³	1590 kg/m ³	ja
Anfängliche Wasseraufnahme	---		3,2 kg / (m ² • min)	--
Wasseraufnahme (M-%)	keine Anforderung		20 M-%	--
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau- Wechsel ohne Verän- derungen		keine Veränderung	ja
Druckfestigkeit (nicht normiert)				
Festigkeit Mittelwert	$\geq 25,0 \text{ N/mm}^2$		40,3 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert (80 %)	$\geq 20,0 \text{ N/mm}^2$		35,0 N/mm ²	ja
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S2	Na ⁺ + K ⁺	$\leq 0,06$	0,01	ja
	Mg ²⁺	$\leq 0,03$	0,01	ja

8.2 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⁺	$\leq 0,01$	0,01	ja

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

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Form und Ausbildung ungelocht			
max. Einzel-Querschnitt (cm ²)	--	--	--
Gesamt-Querschnitt (%)	--	--	--
Lochweite (mm)	--	--	--
Aussenwandung (mm)	--	--	--
Rohdichteklasse 1,6	1,41 – 1,60 kg/dm ³	1,49 kg/dm ³	ja
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw.	≥ 1,31 kg/dm ³	1,46 kg/dm ³	ja
größt. Einzelw.	≤ 1,70 kg/dm ³	1,52 kg/dm ³	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	--	1,59 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	≥ 20,0 N/mm ²	24,2 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	≥ 16,0 N/mm ²	21,0 N/mm ²	ja

9. Werkseigene Produktionskontrolle

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

10. Gesamtbewertung

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

Bezeichnung:

HD - Ziegel EN 771-1 **T1** **R1** **D1** **F2** **S2**

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 348 x 108 x 33 mm

Brutto Trockenrohichte: 1500 kg/m³

Netto Trockenrohichte: 1500 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 – 348 x 108 x 33 mm

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

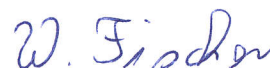
Der Leiter des Laboratoriums



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



Der Sachbearbeiter



(i. A. W. Fischer, Bautechniker)