



Prüfungszeugnis Nr. 39 276

vom 07. Oktober 2013

Antragsteller: Vesterled Teglvaerk A/S
Vandmøllevej 4, Nybøl
DK 6400 Sønderborg

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 **T2** Maßspanne: Klasse **R2**
Mittlere Druckfestigkeit: $\geq 44 \text{ N/mm}^2$ (nicht normiert)
Brutto Trockenrohddichte: 1750 kg/m^3
Abweichung Rohddichte: Klasse **D2**
Dauerhaftigkeit: Klasse **F2**

Einstufung entsprechend DIN V 20000-401 und
Kennzeichnung nach DIN 105, Teil 100 / Januar 2012
"Vormauer-Vollziegel, ungelocht
vMz 28 – 1,8 – 228 x 108 x 54 mm"
Werksbez.: "2.1.62 - Wasserstrichziegel, Avignon gelb mit weiß"

Eingang der Proben: 26.07.2013

Auftrags-Nr.: 806-1669

Das Zeugnis umfasst: 8 Seiten

1. Durchführung der Untersuchungen

Die Prüfung der Ziegel wurde entsprechend der Prüfvorschriften nach DIN EN 772-1 bis DIN EN 772-20, DIN V 52 252-3 und DIN 771-1, Anhang C 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: 1750 kg/m³

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T2	DIN EN 772-16
Maßspanne	R2	DIN EN 772-16
Trockenrohddichte Abweichung	D2	DIN EN 772-13+3
mittlere Druckfestigkeit (nicht normiert)	≥ 44 N/mm ² Kategorie I	DIN EN 772-1
Wasseraufnahme	-----	DIN EN 771-1, Anhang C
Dauerhaftigkeit: Eignung für stark an- greifende Umgebung	F2	DIN V 52252-3 / Februar 2005

2.2 Weitere Deklaration des Herstellers nach DIN EN 771-1, deren Überprüfung nicht im Prüfauftrag enthalten ist.

Gehalt an aktiven löslichen Salzen:	Klasse S2
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:	28		
Rohdichteklasse:	1,8		
Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte:	1,65 kg/dm ³	(Soll: $\geq 1,51$ kg/dm ³)	
Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte:	1,85 kg/dm ³	(Soll: $\leq 1,90$ kg/dm ³)	
Kurzzeichen:	vMz 28 – 1,8 – 228 x 108 x 54 mm		

**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 (mm)			Gewicht trocken in g	Trockenrohddichte	
	Länge	Breite	Höhe		Brutto kg/m ³	Netto kg/m ³
1	231,5	107,0	56,0	2358	1700	1742
2	232,0	107,5	56,5	2358	1673	1742
3	231,0	107,5	56,5	2368	1688	1772
4	228,5	106,0	55,0	2360	1772	1793
5	230,0	107,0	55,0	2318	1713	1775
6	230,5	107,0	56,0	2382	1725	1770
7	230,0	107,5	56,0	2376	1716	1788
8	230,0	106,0	55,5	2340	1729	1789
9	230,5	106,5	56,5	2384	1719	1775
10	230,0	107,0	56,0	2370	1720	1777
Mittelwert	230	107	56	2361	1715	1772
Kleinstwert	228,5	106,0	55,0		1673	
Größtwert	232,0	107,5	56,5		1772	
Maßspanne (mm)	3,5	1,5	1,5			
Sollwert	228	108	54			
Abweichung (mm)	2	1	2			

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 0,8)

Probe Nr.	Länge mm	Breite mm	Höhe (nach Abgleichen) mm	Bruchlast kN	Festigkeit N/mm ²	Steindruckfestigkeit f _{st} (Formfaktor 0,8)
1	231,5	107,0	63	1153	46,5	37,2
2	232,0	107,5	63	998	40,0	32,0
3	231,0	107,5	62	1219	49,1	39,3
4	228,5	106,0	61	1148	47,4	37,9
5	230,0	107,0	62	1178	47,9	38,3
6	230,5	107,0	62	1124	45,6	36,5
7	230,0	107,5	62	1290	52,2	41,8
8	230,0	106,0	62	1102	45,2	36,2
9	230,5	106,5	63	1255	51,1	40,9
10	230,0	107,0	63	1016	41,3	33,0
Mittelwert (N/mm ²)					46,6	37,3
kleinster Einzelwert (N/mm ²)					40,0	32,0
Variationskoeffizient (%)					7,9	

**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 772-22, September 2006. (Prüfkörper mit Mörtelfugen, 100 Frost-Tau-Wechsel)

5.2 Bestimmung der Wasseraufnahme

Probe Nr.	Trocken- gewicht m _{tr} g	Naß- gewicht m _w g	Wasseraufnahme (1 Tag Wasserlagerung) DIN V 52 252-3		Wasseraufnahme (1 Tag Wasserlagerung) DIN EN 771-1, Anhang C
			m _w -m _{tr} g	M-%	M-%
1	2385	2718	333	14,0	14
2	2368	2702	334	14,1	14
3	2310	2679	369	16,0	16
4	2296	2654	358	15,6	16
5	2378	2715	337	14,2	14
6	2315	2677	362	15,6	16
7	2311	2665	354	15,3	15
8	2329	2688	359	15,4	15
9	2316	2660	344	14,9	15
10	2313	2671	358	15,5	15
11	2365	2715	350	14,8	--
12	2375	2720	345	14,5	--
13	2317	2687	370	16,0	--
14	2323	2698	375	16,1	--
15	2363	2717	354	15,0	--
16	2356	2708	352	14,9	--
17	2320	2679	359	15,5	--
18	2307	2664	357	15,5	--
19	2312	2671	359	15,5	--
20	2372	2710	338	14,2	--
			Mittel:	15,1	15

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 (mm) der Prüffläche		Gewicht		Anfängliche Wasser- aufnahme in kg / (m ² • min)
	Länge	Breite	trocken in g	nass in g	
1	231,5	107,0	2358	2430	2,9
2	232,0	107,5	2358	2432	3,0
3	231,0	107,5	2368	2441	2,9
4	228,5	106,0	2360	2425	2,7
5	230,0	107,0	2318	2387	2,8
6	230,5	107,0	2382	2454	2,9
7	230,0	107,5	2376	2444	2,8
8	230,0	106,0	2340	2408	2,8
9	230,5	106,5	2384	2453	2,8
10	230,0	107,0	2370	2434	2,6
Mittelwert					2,8
Kleinstwert					2,7
Größtwert					3,0

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 2,8 kg / (m² • min).

**7. Vergleich der Messergebnisse mit den Anforderungen
nach angegebener Deklaration des Herstellers**7.1 Anforderungen nach EN 771-1

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Grenzabweichungsklasse T2 Mittelwert	Länge \pm 4 mm	+ 2 mm	ja
	Breite \pm 3 mm	- 1 mm	ja
	Höhe \pm 2 mm	+ 2 mm	ja
Maßspanne, Klasse R2	Länge \leq 5 mm	3,5 mm	ja
	Breite \leq 3 mm	1,5 mm	ja
	Höhe \leq 2 mm	1,5 mm	ja
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto 1663 – 1838 kg/m ³	1715 kg/m ³	ja
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung	15 M-%	--
Anfängliche Wasseraufnahme	---	2,8 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 44,0 N/mm ²	46,6 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert (80 %)	\geq 35,2 N/mm ²	40,0 N/mm ²	ja

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

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Form und Ausbildung Lochung: ungelocht			
max. Einzel-Querschnitt (cm ²)	--	--	--
Loch-Gesamt-Querschnitt (%)	--	--	--
Lochweite (mm)	--	--	--
Aussenwandung (mm)	--	--	--
Rohdichteklasse 1,8	1,61 – 1,80 kg/dm ³	1,72 kg/dm ³	ja
Brutorohddichte, kleinst. Einzelw. größt. Einzelw.	\geq 1,65 kg/dm ³	1,67 kg/dm ³	ja
	\leq 1,85 kg/dm ³	1,77 kg/dm ³	ja
Nettorohddichte, Mittelwert	--	1,77 kg/dm ³	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	\geq 35,0 N/mm ²	37,3 N/mm ²	ja
kleinster Einzelwert	\geq 28,0 N/mm ²	32,0 N/mm ²	ja

8. Werkseigene Produktionskontrolle

Die werkseigene Produktionskontrolle wurde durch das Zertifikat mit der Nr. 1073-CPD-M208 bestätigt.

9. Gesamtbewertung

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

Bezeichnung:

HD - Ziegel EN 771-1 T2 R2 D2 F2

Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 228 x 108 x 54 mm

Brutto-Trockenrohdichte: 1750 kg/m³

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 44 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012

Vormauer-Vollziegel, ungelocht, DIN V 20000-401

vMz 28 – 1,8 – 228 x 108 x 54 mm

Der Leiter des Laboratoriums



(Dr.-Ing. D. Janssen)



Der Sachbearbeiter



(W. Fischer, Bautechniker)

Mit erfasste Ziegelsorten

Dieses Prüfungszeugnis lautet über:

HD - Ziegel EN 771-1 **T2** **R2** **D2** **F2**
Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 228 x 108 x 54 mm
Brutto-Trockenrohddichte: 1750 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 44 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012
Vormauer-Vollziegel, ungelocht, DIN V 20000-401
vMz 28 – 1,8 – 228 x 108 x 54 mm

Werksbez.: "2.1.62 - Wasserstrichziegel, Avignon gelb mit weiß"

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** **D2** **F2**
Kategorie I, für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Abmessungen: 228 x 108 x 54 mm
Brutto-Trockenrohddichte: 1750 kg/m³
Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 44 N/mm²

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105, Teil 100 / Januar 2012
Vormauer-Vollziegel, ungelocht, DIN V 20000-401
vMz 28 – 1,8 – 228 x 108 x 54 mm

mit den Werksbezeichnung:

„2.1.72“



Prüfungsbericht Nr. 39 324

vom 18. November 2013

Antragsteller: Vesterled Teglvaerk A/S
Vandmøllevej 4, Nybøl
DK 6400 Sønderborg

Inhalt des Antrages: Untersuchung von Vormauerziegeln auf
den Gehalt an aktiven löslichen Salzen
gem. DIN EN 772-5 / 2002

Probenahme: Durch den Antragsteller übersandt

Gegenstand: 6 gelbe Vormauer-Vollziegel 28-1,8, ungelocht
Format: 228 x 108 x 54 mm (dän. NF)
Werksbez.: „2.1.62 - Avignon“

Probeneingang: 22.10.2013

Auftrag vom: 16.10.2013

Auftrags-Nr. 806-1-1669

Der Bericht umfasst: 3 Seiten

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

1. Aufgabenstellung

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

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.

3. Ergebnisse (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen)

Analysenergebnisse		M-%
Natrium	(Na^+)	0,0034
Kalium	(K^+)	0,0033
Magnesium	(Mg^{2+})	0,0006

Daraus ergibt sich		M-%
Summe Natrium- und Kaliumgehalt ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$)		0,01
Magnesiumgehalt (Mg^{2+})		0,00

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 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.

Der Leiter des Laboratoriums



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



Der Sachbearbeiter



(B. Hartmann, Umweltschutztechniker)