



## Prüfungszeugnis Nr. 40 934

vom 27. Januar 2017

Antragsteller: A/S Bachmanns Teglværk  
Amtsvejen 23, Nybøl  
DK 6400 Sønderborg

Inhalt des Antrages: Typprüfung von Mauerziegeln  
nach DIN EN 771-1 : 2011 + A1 : 2015  
und DIN V 20000-401 / Juni 2005

Probenahme: Durch den Antragsteller

Gegenstand: Graue U-Mauerziegel, Kategorie I,  
für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung

Deklarierte Werte nach DIN EN 771-1:  
Länge: 240 mm, Breite 115 mm, Höhe: 71 mm  
Grenzabmaße: Klasse **T2** Maßspanne: NPD  
Mittlere Druckfestigkeit:  $\geq 20 \text{ N/mm}^2$  (nicht normiert)  
Brutto Trockenrohdichte:  $1525 \text{ kg/m}^3$   
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 12 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm"  
Gehalt an aktiven löslichen Salzen Klasse **S3**  
Werksbez.: "3.7.35 Wasserstrichziegel hellgrau / bunt Royal Spur"

Eingang der Proben: 21.10.2016

Auftrags-Nr.: 802-3-2873

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: 240 mm - Nennbreite: 115 mm - Nennhöhe: 71 mm

Deklarierte Toleranzklasse T2 für Abweichungen von den Sollmaßen:

Länge:  $\pm 4$  mm, Breite:  $\pm 3$  mm, Höhe:  $\pm 2$  mm

Deklarierte Toleranzklasse für Maßspanne: NPD

Deklarierte Brutto-Trockenrohddichte: 1525 kg/m<sup>3</sup>

Anforderung	Klasse	Prüfung nach
Grenzmaße	T2	DIN EN 772-16
Maßspanne	NPD	DIN EN 772-16
Trockenrohddichte Abweichung	D1	DIN EN 772-13+3
mittlere Druckfestigkeit (nicht normiert)	$\geq 20$ N/mm <sup>2</sup> 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 an- greifende 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: 12

Rohdichteklasse: 1,6

Minimaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: 1,31 kg/dm<sup>3</sup>

Maximaler Einzelwert der Brutto-Trockenrohddichte: 1,70 kg/dm<sup>3</sup>

Kurzzeichen: VMz 12 – 1,6 – 240 x 115 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 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 <sup>3</sup> ]	Netto [kg/m <sup>3</sup> ]
1	240,0	113,5	70,5	2944	1533	1596
2	241,5	112,5	72,0	2976	1521	1591
3	243,5	112,5	71,0	2976	1530	1591
4	241,5	113,0	70,0	2922	1530	1596
5	241,0	112,5	70,5	2942	1539	1595
6	242,0	113,0	71,5	2971	1520	1595
7	242,5	113,0	72,0	2974	1507	1590
8	242,0	112,5	70,0	2908	1526	1604
9	239,5	113,0	70,0	2926	1545	1603
10	239,5	113,0	69,5	2928	1557	1606
Mittelwert	241	113	71	2947	1531	1597
Kleinstwert	239,5	112,5	69,5		1507	
Größtwert	243,5	113,5	72,0		1557	
Maßspanne	4,0	1,0	2,5			
Sollwert	240	115	71			
Abweichung	1	2	0			

**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.	Abmessungen			Bruchlast [kN]	Festigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Normierte Festigkeit (EN 772-1) [N/mm <sup>2</sup> ]	Steindruckfestigkeit fst Formfaktor: 0,8 [N/mm <sup>2</sup> ]
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe nach Abgleichen [mm]				
1	240,0	113,5	76	657	24,1	20,9	19,3
2	241,5	112,5	76	718	26,4	23,0	21,1
3	243,5	112,5	76	680	24,8	21,6	19,8
4	241,5	113,0	75	704	25,8	22,4	20,6
5	241,0	112,5	76	674	24,9	21,7	19,9
6	242,0	113,0	76	698	25,5	22,2	20,4
7	242,5	113,0	76	697	25,4	22,1	20,3
8	242,0	112,5	75	750	27,5	23,9	22,0
9	239,5	113,0	75	711	26,3	22,8	21,0
10	239,5	113,0	75	754	27,9	24,2	22,3
Mittelwert [N/mm <sup>2</sup> ]					25,9	22,5	20,7
kleinster Einzelwert [N/mm <sup>2</sup> ]					24,1		19,3
Variationskoeffizient [%]					4,4		

**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 m<sup>2</sup> 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	2935	3502	567	19,3	19
2	2981	3550	569	19,1	19
3	2921	3479	558	19,1	19
4	2930	3496	566	19,3	19
5	2937	3505	568	19,3	19
6	2942	3463	521	17,7	18
7	2942	3473	531	18,0	18
8	2932	3500	568	19,4	19
9	2935	3496	561	19,1	19
10	2950	3496	546	18,5	19
11	2917	3474	557	19,1	-
12	2931	3492	561	19,1	-
13	2969	3551	582	19,6	-
14	2978	3561	583	19,6	-
15	2961	3538	577	19,5	-
16					
17					
18					
19					
20					
Mittelwert			19,0	19	

## 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 772-21 [kg / (m <sup>2</sup> • min)]
	Länge [mm]	Breite [mm]	trocken [g]	nass [g]	
1	240,0	113,5	2944	3005	2,2
2	241,5	112,5	2976	3049	2,7
3	243,5	112,5	2976	3042	2,4
4	241,5	113,0	2922	2988	2,4
5	241,0	112,5	2942	3012	2,6
6	242,0	113,0	2971	3045	2,7
7	242,5	113,0	2974	3055	3,0
8	242,0	112,5	2908	2973	2,4
9	239,5	113,0	2926	2993	2,5
10	239,5	113,0	2928	3003	2,8
				Mittelwert	2,6
				Kleinstwert	2,2
				Größtwert	3,0

Der ermittelte Mittelwert der Prüfung ergab eine anfängliche Wasseraufnahme von 2,6 kg / (m<sup>2</sup> • 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 ± 3 U/min<sup>-1</sup>.

Die Elemente Natrium, Na<sup>+</sup> und Kalium, K<sup>+</sup> wurden flammenfotometrisch und Magnesium, Mg<sup>2+</sup> durch komplexometrische Titration mit Titriplex III (EDTE-Lösung) analog DIN EN 772-5, Abschnitt 10 bestimmt.

7.3 Ergebnisse: (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen)

Analyseergebnisse		M-%
Natrium	(Na <sup>+</sup> )	0,0087
Kalium	(K <sup>+</sup> )	0,0087
Magnesium	(Mg <sup>2+</sup> )	0,0003

Daraus ergibt sich		M-%
Summe Natrium- und Kaliumgehalt (Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup> )		0,01
Magnesiumgehalt (Mg <sup>2+</sup> )		0,00

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 <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
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:

<b>Tabelle A 10: Maximal zulässiger Salzgehalt (M-%)</b>		
Klasse	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
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 T2 Mittelwert	Länge $\pm$ 4 mm	+ 1 mm	ja	
	Breite $\pm$ 3 mm	- 2 mm	ja	
	Höhe $\pm$ 2 mm	0 mm	ja	
Maßspanne, Klasse NPD	Länge --	--	--	
	Breite --	--	--	
	Höhe --	--	--	
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto	1531 kg/m <sup>3</sup>	ja	
				1373 – 1678 kg/m <sup>3</sup>
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung	19 M-%	--	
Anfängliche Wasseraufnahme	---	2,6 kg / (m <sup>2</sup> • min)	--	
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau-Wechsel ohne Veränderungen	keine Veränderung	ja	
Druckfestigkeit (nicht normiert)				
Festigkeit Mittelwert	$\geq$ 20,0 N/mm <sup>2</sup>	25,9 N/mm <sup>2</sup>	ja	
	kleinster Einzelwert (80 %)	$\geq$ 16,0 N/mm <sup>2</sup>	24,1 N/mm <sup>2</sup>	ja
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S2	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	$\leq$ 0,06	0,01	ja
	Mg <sup>2+</sup>	$\leq$ 0,03	0,00	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 <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	$\leq$ 0,02	0,01	ja
	Mg <sup>2+</sup>	$\leq$ 0,01	0,00	ja

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

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt
Form und Ausbildung Lochung: ungelocht			
max. Einzel-Querschnitt (cm <sup>2</sup> )	--	--	--
Gesamt-Querschnitt (%)	--	--	--
Lochweite (mm)	--	--	--
Aussenwandung (mm)	--	--	--
Rohdichteklasse 1,6	1,41 – 1,60 kg/dm <sup>3</sup>	1,53 kg/dm <sup>3</sup>	ja
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw. größt. Einzelw.	≥ 1,31 kg/dm <sup>3</sup>	1,51 kg/dm <sup>3</sup>	ja
	≤ 1,70 kg/dm <sup>3</sup>	1,56 kg/dm <sup>3</sup>	ja
Nettorohdichte, Mittelwert	---	1,60 kg/dm <sup>3</sup>	--
Steindruckfestigkeit			
Mittelwert	≥ 15,0 N/mm <sup>2</sup>	20,7 N/mm <sup>2</sup>	ja
kleinster Einzelwert	≥ 12,0 N/mm <sup>2</sup>	19,3 N/mm <sup>2</sup>	ja

9. **Werkseigene Produktionskontrolle**

Die werkseigene Produktionskontrolle wurde durch das Zertifikat mit der Nr. 1073-CPR-M213 bestätigt.

10. **Gesamtbewertung**

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

Bezeichnung:

U - Ziegel EN 771-1 T2 D1 F2 S2

Abmessungen: 240 x 115 x 71 mm

Brutto-Trockenrohichte: 1525 kg/m<sup>3</sup>

Druckfestigkeit (nicht normiert): ≥ 20 N/mm<sup>2</sup>

Kurzbezeichnung entsprechend DIN 105-100 / Januar 2012:

Vormauer-Vollziegel, ungelocht, DIN V 20000-401

VMz 12 – 1,6 – 240 x 115 x 71 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)

# KERAMISCH-TECHNOLOGISCHES BAUSTOFFLABORATORIUM HAMBURG <sup>E.</sup><sub>V.</sub>

Staatlich anerkannte Prüfstelle

21465 REINBEK · UNTER DEN LINDEN 2 · TELEFON (040) 711 822-0



Erstmals 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).

## KURZBERICHT Nr. 40 934 K vom 27. Januar 2017

Antragsteller: A/S Bachmanns Teglvaerk  
 Amtsvejen 23, Nybøl  
 DK 6400 Sønderborg

Auftrags-Nr.: 802-3-2873

Inhalt des Antrages: Typenprüfung von U-Mauerziegeln nach DIN EN 771-1 : 2011 + A1 : 2015

Probenahme: Durch den Antragsteller

Bezeichnung der Proben: Graue U-Mauerziegel der Kategorie I für Sichtmauerwerk in stark angreifender Umgebung  
 Format: 240 x 115 x 71 mm

Probeneingang: 21.10.2016

Deklaration: Klasse **T2** **D1** **F2** **S2**

Entnahmeort: ---

Brutto Rohdichteklasse: 1525 kg/m<sup>3</sup>

Mittlere Druckfestigkeit: ≥ 20 N/mm<sup>2</sup> (nicht normiert)

Werksbez.: „3.7.35 Wasserstrichziegel hellgrau / bunt Royal Spur“

Weitere Kennzeichnung / Deklaration: nach DIN V 20000-401 und DIN 105-100:  
 VMz 12 – 1,6 – 240 x 115 x 71 mm **S3**

Die Durchführung der Prüfungen erfolgte entsprechend DIN EN 771-1 bzw. DIN V 20000-401.  
 Die Einzelergebnisse sind aus dem vollständigen Zeugnis Nr. 40 934 vom 27.01.2017 zu entnehmen.

Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt	
Grenzabweichungsklasse T2 Mittelwert	Länge ± 4 mm	+ 1 mm	ja	
	Breite ± 3 mm	- 2 mm	ja	
	Höhe ± 2 mm	0 mm	ja	
Maßspanne, Klasse NPD	Länge --	--	--	
	Breite --	--	--	
	Höhe --	--	--	
Trockenrohddichte Abweichung Mittelwert	Brutto 1373 – 1678 kg/m <sup>3</sup>	1531 kg/m <sup>3</sup>	ja	
Wasseraufnahme (M-%)	Keine Anforderung	19 M-%	--	
Anfängliche Wasseraufnahme	---	2,6 kg / (m <sup>2</sup> · min)	--	
Frost-Tau-Wechselwiderstand Klasse F2	100 Frost-Tau-Wechsel ohne Veränderungen	keine Veränderung	ja	
Druckfestigkeit (nicht normiert)				
Festigkeit Mittelwert	≥ 20,0 N/mm <sup>2</sup>	25,9 N/mm <sup>2</sup>	ja	
kleinster Einzelwert (80 %)	≥ 16,0 N/mm <sup>2</sup>	24,1 N/mm <sup>2</sup>	ja	
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S2	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	≤ 0,06	0,01	ja
	Mg <sup>2+</sup>	≤ 0,03	0,00	ja

Ergänzende Anforderungen:

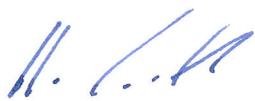
Eigenschaft	Anforderung	Messwert	Anforderung erfüllt	
Form und Ausbildung Lochung: ungelocht				
max. Einzel-Querschnitt (cm <sup>2</sup> )	--	--	--	
Gesamt-Querschnitt (%)	--	--	--	
Lochweite (mm)	--	--	--	
Aussenwandung (mm)	--	--	--	
Rohdichteklasse 1,6	1,41 – 1,60 kg/dm <sup>3</sup>	1,53 kg/dm <sup>3</sup>	ja	
Bruttorohdichte, kleinst. Einzelw. größt. Einzelw.	≥ 1,31 kg/dm <sup>3</sup>	1,51 kg/dm <sup>3</sup>	ja	
	≤ 1,70 kg/dm <sup>3</sup>	1,56 kg/dm <sup>3</sup>	ja	
Nettorohdichte, Mittelwert	---	1,60 kg/dm <sup>3</sup>	--	
Steindruckfestigkeit				
Mittelwert	≥ 15,0 N/mm <sup>2</sup>	20,7 N/mm <sup>2</sup>	ja	
kleinster Einzelwert	≥ 12,0 N/mm <sup>2</sup>	19,3 N/mm <sup>2</sup>	ja	
Gehalt an aktiven löslichen Salzen, Klasse S3	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	≤ 0,02	0,01	ja
	Mg <sup>2+</sup>	≤ 0,01	0,00	ja

Die werkseigene Produktionskontrolle wurde durch das Zertifikat mit der Nr. 1073 – CPR – M 213 bestätigt.

Gesamtbewertung:

Die Anforderungen nach DIN EN 771-1 und DIN V 20000-401 sind erfüllt.

Der Leiter des Laboratoriums

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