



IBE GmbH · Bössingerstr. 23 · 74243 Langenbrettach

SHB Schotterwerke Hohenlohe Bauland GmbH & Co. KG  
Industriepark 13/1

74706 Osterburken

**Institut für Baustoffprüfung  
und Umwelttechnik GmbH**

Bössingerstraße 23  
Langenbeutingen  
74243 Langenbrettach

TELEFON (0 7946) 2001  
TELEFAX (0 7946) 2559

*www.ibegmbh.de  
e-mail: ibe@ibegmbh.de*

IHRE ZEICHEN

IHR SCHREIBEN VOM

UNSERE ZEICHEN

DATUM

JH/Zä

04.08.14

## Eignungsprüfung an Wasserbausteinen

**Labornummer:** 26947

**Prüfauftrag:** Eignungsprüfung an Wasserbausteinen

**Hersteller:** SHB Schotterwerke Hohenlohe Bauland GmbH & Co. KG

**Werk:** 74722 Buchen-Götzingen

**Entnommene Proben:** Wasserbausteine aus Kalkstein  
leichte Gewichtsklasse  
40/200 kg (LMB<sub>40/200</sub>)

Handelsregister: Stuttgart HRB 106214

Geschäftsführer: Chem. Ing. Peter Herrmann  
Dipl.-Geol. Jan Herrmann

RAP Stra 10 - Anerkennung in den Bundesländern: Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz (Fachbereich.: A1-4, B2-3, C0, D0, D3-4, G1-3, H1, H3-4, I1-4) Bayern (Fachbereich.: A1, A3-4, B3, D0, D3-4, G3, H1, H3-4, I1-4)

Überwachungsstelle für Beton- und Estrichprüfungen (ÜK II; BWU 05)

CE-Zertifizierungsstelle für Gesteinskörnungen und Asphalt über ZertBauP e.V. (notifizierte Stelle, Kenn-Nr: 2520)



## Inhaltsverzeichnis

1. Grund und Zweck der Untersuchung
2. Grundlagen
3. Wesentliche Angaben
  - *Wasserbausteinklasse*
  - *Herstellungsort*
  - *Art der Wasserbausteine*
  - *Angabe des petrographischen Typs*
4. Steinklassen, Steingrößenverteilung
5. Steinform / Anteil an gerundeten Steinen
6. Gesteinsdichte und Wasseraufnahme
7. Widerstand gegen Brechen
8. Raumbeständigkeit von Stahlwerkschlacke
9. Frost-Tau-Wechselbeständigkeit
10. Beständigkeit von Basalt gegen „Sonnenbrand“
11. Zusammenfassung/Beurteilung



## 1. Grund und Zweck der Untersuchung

Das Institut für Baustoffprüfung und Umwelttechnik IBE GmbH wurde beauftragt an Kalksteinen die Eignung als Wasserbausteine auf Grundlage der TLW 2003 sowie DIN V 20000-102 und DIN EN 13383-1 durchzuführen.

Die entsprechenden Probennahmen bzw. Prüfungen wurden im Werk Götzingen der SHB Schotterwerke Hohenlohe Bauland GmbH & Co. KG am 08.07.14 durchgeführt.

## 2. Grundlagen

TLW 2003	Technische Lieferbedingungen für Wasserbausteine
DIN EN 13383-1	Wasserbausteine; Teil 1: Anforderungen
DIN EN 13383-2	Wasserbausteine; Teil 2: Prüfverfahren
DIN V 20000-102	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 102: Gesteinskörnungen nach DIN 13383-1:2002-08
DIN 52101	Prüfverfahren für Gesteinskörnungen - Probenahme
DIN EN 1097-5	Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 5: Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung
DIN EN 1926	Prüfverfahren von Naturstein; Bestimmung der Druckfestigkeit
DIN EN 932-3	Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 3: Durchführung und Terminologie einer vereinfachten petrographischen Beschreibung
DIN EN 932-5	Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 5: Allgemeine Prüfeinrichtungen und Kalibrierung
DIN EN 933-3	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 3: Bestimmung der Kornform; Plattigkeitskennzahl



**3. Wesentliche Angaben**

**Wasserbausteinklasse:** 40/200 kg (LMB<sub>40/200</sub>)

**Herstellungsort/Werk:** Schotterwerke Hohenlohe Bauland GmbH & Co. KG  
74722 Buchen-Götzingen

**Art der Wasserbausteine:** gebrochener Kalkstein

**Angabe des petrographischen Typs:** Kalkstein aus dem Oberen Muschelkalk (Hauptmuschelkalk).  
Spätig bis mikritisches, dichtes, biogenes/bioklastisches Karbonatgestein von hellgrauer bis grauer Färbung, unverwittert

**4. Steinklassen, Steingrößenverteilung**

**Bestimmung der Massenverteilung in den leichten Gewichtsklassen (DIN EN 13383-2, Abschnitt 6, Referenzverfahren):**

Prüfdatum: 08.07.14

geprüfte Gewichtsklasse: 40 kg bis 200 kg

Kleinstkorn M<sub>f</sub> (<2 kg): 23,1 kg

Stein Nr.	Masse M <sub>i</sub> kg	Masse ≥15 kg <40 kg	Masse ≥200 kg <300 kg	Masse ≥300 kg
1	117,2			
2	137,2			
3	196,8			
4	81,6			
5	98,2			
6	74,0			
7	151,6			
8	147,4			
9	103,8			
10	75,7			
11	68,4			
12	41,2			
13	78,0			
14	40,4			
15	44,2			
16	53,6			
17	146,2			
18	74,4			
19	75,2			
20	70,6			



21	56,4			
22	77,2			
23	50,6			
24	49,2			
25	49,4			
26	44,4			
27	24,0	24,0		
28	29,4	29,4		
29	43,6			
30	130,6			
31	48,8			
32	55,2			
33	53,6			
34	167,4			
35	57,6			
36	196,0			
37	105,4			
38	87,8			
39	32,6	32,6		
40	87,8			
41	74,8			
42	60,4			
43	84,6			
44	88,2			
45	95,8			
46	116,2			
47	79,4			
48	115,6			
49	120,6			
50	60,6			
51	114,0			
52	94,0			
53	75,2			
54	89,4			
55	83,2			
56	184,4			
57	104,4			
58	61,8			
59	98,8			
60	84,8			
61	69,4			
62	79,4			
63	75,0			
64	72,8			
65	97,4			
66	48,6			
67	77,8			
68	177,4			
69	86,8			
70	200,2		200,2	
71	192,2			
72	152,2			
73	148,4			
74	199,0			
75	298,0		298,0	
76	98,4			
77	217,0		217,0	
78	184,4			
79	89,0			
80	84,6			
81	87,6			
82	107,2			



83	192,0			
84	223,4		223,4	
85	80,0			
86	205,0		205,0	
87	80,2			
88	85,6			
89	203,4		203,4	
90	90,4			
91	74,4			
92	75,2			
93	75,6			
94	41,2			
95	115,8			
96	198,8			
97	183,2			
98	98,0			
99	47,6			
100	91,4			
101	180,5			
102	24,1	24,1		
103	47,5			
104	102,8			
105	79,9			
106	60,2			
107	59,0			
108	98,1			
109	75,0			
110	171,2			
111	74,1			
112	60,3			
113	105,5			
114	90,5			
115	60,3			
116	108,1			
117	41,2			
118	103,2			
119	76,8			
120	174,6			
121	76,6			
122	49,5			
123	97,6			
124	114,6			
125	38,3	38,3		
126	101,8			
127	72,3			
128	121,7			
129	118,0			
130	89,3			
131	179,9			
132	96,5			
133	117,3			
134	39,3	39,3		
135	47,0			
136	41,6			
137	137,4			
138	147,0			
139	47,6			
140	149,8			
141	58,9			
142	43,2			
143	61,2			
144	85,1			



145	231,1		231,1	
146	70,9			
147	42,1			
148	189,4			
149	56,2			
150	117,0			
151	48,3			
152	194,1			
153	139,7			
154	196,5			
155	84,6			
156	133,0			
157	99,9			
158	67,0			
159	41,2			
160	75,4			
161	105,2			
162	94,1			
163	93,7			
164	229,3		229,3	
165	77,2			
166	95,5			
167	161,5			
168	73,2			
169	42,1			
170	138,9			
171	75,3			
172	78,0			
173	89,2			
174	201,5		201,5	
175	61,3			
176	136,4			
177	57,8			
178	78,2			
179	53,3			
180	77,5			
181	80,5			
182	79,0			
183	122,6			
184	75,8			
185	179,6			
186	131,2			
187	55,9			
188	50,9			
189	147,4			
190	87,8			
191	137,2			
192	97,0			
193	208,2		208,2	
194	113,7			
195	181,2			
196	168,5			
197	85,6			
198	88,6			
199	83,7			
200	158,1			
Gesamt	$\sum M_i = 20275,4 \text{ kg}$	a = 187,7 kg	b = 2217,1 kg	c = 0 kg



$\Sigma M_i + M_f$	=	20298,5 kg	
<15 kg ( $M_f$ )	=	23,1 kg	= 0,1 M.-%
<40 kg ( $M_{f+a}$ )	=	210,8 kg	= 1,0 M.-%
<200 kg ( $\Sigma M_i + M_{f-b-c}$ )	=	18081,4 kg	= 89,1 M.-%
<300 kg ( $\Sigma M_i + M_{f-c}$ )	=	20298,5 kg	= 100 M.-%
$\Sigma M_i$	=	20275,4 kg	
n	=	200	
M ( $\Sigma M_i/n$ )	=	99,8 kg	

### 5. Steinform / Anteil an gerundeten Steinen

#### **Bestimmung des Verhältnisses von Länge zu Dicke in den Größenklassen (DIN EN 13383-2, Abschnitt 7):**

Prüfdatum: 08.07.14

Anzahl der geprüften Wasserbausteine	[-]	200
Gesamtmasse der geprüften Wasserbausteine	[kg]	20275,4
Gesamtmasse der Wasserbausteine mit einem L/E-Verhältnis >3	[kg]	731,6
Prozentualer Anteil der Wasserbausteine mit einem L/E-Verhältnis >3	[M.-%]	3,6

#### **Bestimmung des Anteils an gerundeten Steinen (DIN EN 13383-1):**

Prüfdatum: 08.07.14

Anzahl der geprüften Wasserbausteine	Anzahl	200
Wasserbausteine mit weniger als 50% gebrochener Oberfläche	Anzahl	0
	prozentualer Anteil der Anzahl	0





**6. Gesteinsdichte und Wasseraufnahme**

**Bestimmung der Gesteinsdichte und Wasseraufnahme (DIN EN 13383-2, Abschnitt 8):**

Prüfdatum: 16.07.14

Masse der trockenen Probe [g]	Rohdichte $\rho$ [Mg/m <sup>3</sup> ]	Wasseraufnahme $W_{as}$ [M.-%]
223,1	2,632	0,54
290,6	2,710	0,05
205,3	2,628	0,45
306,5	2,665	0,25
192,5	2,673	0,20
269,3	2,700	0,14
241,7	2,704	0,05
225,8	2,686	0,21
151,3	2,621	0,44
192,1	2,605	0,60
<b>Mittelwert:</b>	<b>2,66</b>	<b>0,3</b>



**7. Widerstand gegen Brechen**

**Bestimmung der Druckfestigkeit (DIN EN 1926, Anhang A):**

Prüfdatum: 14.07.14  
 Oberflächenbehandlung: Schleifmaschine  
 Probenzerfall während der Vorbereitung: kein

Abmessung der zylindrischen Probekörper			Anisotropien	Bruchlast F [kN]	Druckfestigkeit R [MPa]
Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]			
101	100	100	keine	955	94,55
101	101	100	keine	1670	163,71
101	102	100	keine	1110	107,75
102	101	101	keine	995	96,58
101	101	100	keine	1240	121,56
101	101	100	keine	1130	110,77
101	100	99	keine	1250	123,76
101	101	99	keine	670	65,68
99	101	101	keine	1100	110,01
100	100	100	keine	1020	102,00
Mittlere Druckfestigkeit von 9 Proben nach Aussonderung des niedrigsten Wertes:					<b>114,5</b>

Mittelwert aus 10 Proben:	109,6
Standartabweichung s:	25,1
Variationskoeffizient v:	0,23



**8. Raumbeständigkeit von Stahlwerkschlacke**

- entfällt -

**9. Frost-Tau-Wechselbeständigkeit**

**Bestimmung des Widerstands gegen Frost-Tau-Wechsel (DIN EN 13382-2, Abschnitt 9):**

Prüfdatum: 16.07.14 (Prüfstart)

visuelles Erscheinungsbild der Probe	Massenverlust F nach Frost-Tau-Wechseln [M.-%]
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,06
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,11
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,06
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,14
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,16
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,12
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,09
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,08
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,08
Absplitterungen aus den Randbereichen, keine größeren Risse	0,03
<b>Mittelwert:</b>	<b>0,09</b>

**10. Beständigkeit von Basalt gegen „Sonnenbrand“**

- entfällt –



## 11. Zusammenfassung/Beurteilung

Eigenschaft	TLW 2003 bzw. DIN EN 13383-1 Abschnitt Nr.	Prüfverfahren	Prüfergebnis		Anforderung nach DIN EN 13383-1 DIN V 20000-102 bzw. TLW 2003		Regelanforderung TLW 2003 (Kategorie nach DIN EN 13383-1 bzw. DIN V 20000-102)	Anforderung erfüllt (ja/nein)
			Siebgröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]	Siebgröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]		
Größenklasse (CP)	4.2.1	DIN EN 13383-2					-	entfällt
zul. Unterkorn Größenklasse (CP)	TLW 2003 Tab. A2	DIN EN 13383-2	- M.-%		≤ 15 M.-%		-	entfällt
zul. Überkorn Größenklasse (CP)			- M.-%		≤ 10 M.-%		-	entfällt
zul. Übergröße Größenklasse (CP)					- mm		-	entfällt
leichte Gewichtsklassen (LMB)	4.2.2	DIN EN 13383-2	Masse [kg]	Anteil leichter als Steingewicht [M.-%]	Masse [kg]	Anteil leichter als Steingewicht [M.-%]	LMB <sub>40/200</sub>	ja
			300	100	300	97-100		
			200	89,1	200	70-100		
			40	1,0	40	0-10		
			15	0,1	15	0-2		
zul. Unterkorn leichte Gewichtskl. (LMB)	TLW 2003 Tab. A2	DIN EN 13383-2	1,0 M.-%		≤ 10 M.-%		-	ja
zul. Überkorn leichte Gewichtskl. (LMB)			10,9 M.-%		≤ 30 M.-%		-	ja
zul. Übergröße leichte Gewichtskl. (LMB)			<400 kg		≤400 kg		-	ja
Steinform (Verhältnis L/D)	4.3	DIN EN 13383-2	Länge zu Dicke > 3				LT <sub>A</sub>	ja
			3,6 M.-%		≤ 20 M.-%			
Anteil gerundeter Steinen	4.4	DIN EN 13383-2	Anteil mit weniger als 50% gebrochener Oberfläche				RO <sub>5</sub>	ja
			0 M.-%		≤ 5 %			



Eigenschaft	DIN EN 13383-1 Abschnitt Nr.	Prüfverfahren	Prüfergebnis	Soll nach DIN EN 13383-1 bzw. TLW 2003	Regelanforderung TLW 2003 (Kategorie nach DIN EN 13383-1 bzw. DIN V 20000-102))	Regelanforderung erfüllt ja/nein
Gesteinsdichte	5.2	DIN EN 13383-2	$\bar{x} = 2,66 \text{ kg/dm}^3$ 10 St. $>2,3 \text{ kg/dm}^3$	$\bar{x} \geq 2,3 \text{ kg/dm}^3$	-	ja
Wasser-aufnahme	7.3	DIN EN 13383-2	$\bar{x} = 0,3 \text{ M.-%}$	$\bar{x} \leq 0,5 \text{ M.-%}$	WA <sub>0,5</sub>	ja
Widerstand gegen Brechen (Druckfestigkeit)	5.3	DIN EN 1926	$\bar{x} = 114,5 \text{ MPa}^4$ 10 St. $>60 \text{ MPa}$	$\bar{x} \geq 80 \text{ MPa}^4$ nicht mehr als 2 von 10 Messproben $< 60 \text{ MPa}$	CS <sub>80</sub>	ja
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	7.4	DIN EN 13383-2	Absplitterung		FT <sub>A</sub>	ja
			10 St. $< 0,5 \text{ M.-%}$ keine offenen Risse	$\leq 0,5 \text{ M.-%}^5$ sowie keine offenen Risse		

<sup>4)</sup> Mittlere Druckfestigkeit von 9 Proben nach Aussonderung des niedrigsten Wertes

<sup>5)</sup> Maximal einer der anfänglich geprüften Steine und keiner der zusätzlich geprüften Steine zeigt mehr als 0,5% Massenverlust

**Beurteilung:**

An den vor genannten Bausteinen aus Muschelkalk wurden Untersuchungen bezüglich der in den TLW 2003 (Tab. A1, Tab. A2) bzw. in der DIN V 20000-102:2004 sowie DIN EN 13383-1:2002 festgelegten Kategorien und Regelanforderungen durchgeführt.

Die untersuchten Wasserbausteine (leichte Gewichtsklasse 40/200 kg, LMB 40/200) der Firma SHB Schotterwerke Hohenlohe Bauland GmbH & Co. KG, Werk Götzingen erfüllen die in obenstehender Tabelle zusammengefassten Kategorien bzw. Regelanforderungen gemäß TLW 2003 bzw. der DIN V 20000-102:2004 sowie DIN EN 13383-1:2002.

INSTITUT FÜR BAUSTOFFPRÜFUNG  
UND UMWELTTECHNIK GMBH

  
Dipl.-Geol. J. Herrmann



  
Dipl.-Geol. S. Zäh



**Anlage**

Darstellung der Steingewichtsverteilung

Lab.-Nr. 26947 - LMB 40/200

