

**Fakultät
Bauingenieurwesen**

HTW Dresden • PF 120701 • 01008 Dresden • Deutschland

		Fachgebiet										
		A	BB	BE	C	D	E	F	G	H	I	K
		Böden einschließlich Bodenverbesserungen	Straßenbaubitumen u. gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen	Bitumenemulsionen, Fluxbitumen	Fugenfüllstoffe	Gesteinskörnungen	Fahrbahndecken aus Beton, Betontragschichten	Oberflächenbehandlungen, Dünn-Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise, Dünn-Asphaltdeckschichten in Heibauweise auf Verfestigung	Asphalt	Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln, Bodenverbundfestigung	Schichten ohne Bindemittel sowie Baustoffgemische und Bodenmaterial für den Erdbau	Geokunststoffe im Erdbau
Anwendungsbereich		ZTV E-SiB	ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB	ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB, ZTV Beton-SiB	ZTV Fug-SiB	ZTV SoB-SiB, ZTV Plaster-SiB, ZTV Beton-SiB, ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB, ZTV BEB-SiB	ZTV Beton-SiB	ZTV BEA-SiB	ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB	ZTV Beton-SiB, ZTV E-SiB	ZTV SoB-SiB, ZTV E-SiB, ZTV Plaster-SiB	ZTV E-SiB
Prüfungsort					C 0 ¹⁾	D 0 ²⁾						
	0											
	1	A 1			C 1					H 1	I 1	
	2				C 2			F 2			I 2	
	3	A 3	BB 3	BE 3	C 3	D 3	E 3	F 3	G 3	H 3	I 3	
	4	A 4	BB 4	BE 4	C 4	D 4	E 4	F 4	G 4	H 4	I 4	

¹⁾ Nur bei Fugeneinlagen und Fugenmassen nach DIN EN 14188

²⁾ Nur bei Gesteinskörnungen für Baustoffgemische, die einer Güteüberwachung nach den TL G SoB- SiB unterliegen.

Ihre Nachricht vom

Ihr Zeichen

Unser Zeichen
Bo / Sche

Datum
04.10.2023

Prüfzeugnis 2230/2023

(11 Seiten, darf nicht ungekürzt weitergegeben werden)

Firma: Hartsteinwerke Kleinschönberg GmbH
Meßweg 1
01665 Kleinschönberg

Werk: Kleinschönberg – Wustliche

Eignungsprüfung von Wasserbausteinen nach DIN EN 13383-1 und DIN EN 13383-2

1. Probenahme nach DIN EN 13383 – 2, Abschnitt 4.5.2.5

Teilnehmer Werk: Herr Stempel (Hartsteinwerke Kleinschönberg)
Teilnehmer Prüfstelle: Frau Borek (HTW Dresden)
Datum: 11.08.2023
Gesteinsart: Syenodiorit

Die zu zertifizierenden Wasserbausteine stammen aus mineralischen Vorkommen und wurden nur einer mechanischen Aufbereitung unterzogen.

Prüfstellenleiterin:
Dipl.-Ing. Jutta Borek
Stellvertreter:
Dr.- Ing. T. Thiel
Fachlicher Leiter:
Prof. Dr.-Ing. V. Rauschenbach

Besucheranschrift:
Prüfstelle für Straßenbaustoffe
Schnorrstraße 56
01069 Dresden
Baustoffprüflabor
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Kontakt:
Prüfstelle für Straßenbaustoffe
Tel.: 0351 462-3751/-3307
E-Mail: jutta.borek@htw-dresden.de
volker.rauschenbach@htw-dresden.de

Kontakt:
Baustoffprüflabor
Tel.: 0351 462-3410
Fax: 0351 462-2196
E-Mail: thomas.thiel@htw-dresden.de

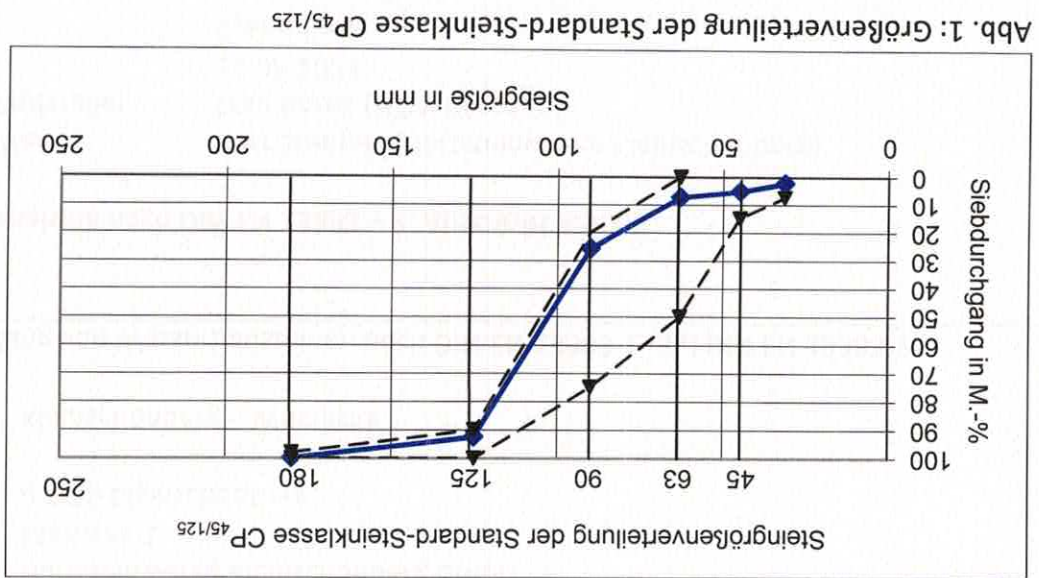
2. Geometrische Eigenschaften

2.1 Größenklassen nach DIN EN 13383-2, Abschnitt 5

Die mittlere Steingrößenverteilung für die Standard-Steinklasse CP^{45/125} ist in Tabelle 1 und in der Abbildung 1 dargestellt.

Tab.1: Größenverteilung der Standard-Steinklassen CP^{45/125}

Steingröße	Steindurchgang IST	Steindurchgang SOLL	Steinrückstand
mm	M.-%	M.-%	kg
360			
250	100		0
180	100	98 – 100	0
125	92,5	90 – 100	19,8
90	25,9		175,7
63	7,5	0 – 50	48,7
45	5,3	0 – 15	5,7
31,5	2,3		7,8
22,4	0	0 – 5	6,4



Massenverteilung nach DIN EN 13383-2, Abschnitt 6

Die untersuchte Probe CP_{45/125} ist bezüglich ihrer Massenverteilung als leichte Gewichtsklassen LM_{1,5/5} einzuordnen.

Für leichte Gewichtsklassen sind mindestens 200 Steine, die schwerer als der Kleinstkornanteil sind, zu untersuchen.

Tab. 2: Massenverteilung der Standard-Steinklasse CP_{45/125}

Stein - Masse	Anzahl der Steine < Steinmasse	Gesamtmasse < Steinmasse (Sp. 1)	Gesamtanteil <Steinmasse (Sp. 1)
kg		kg	M.-%
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4
10	200	257,7	100
5	198	247,5	96,1
3	169	140,0	54,3
2	156	107,0	41,5
1,5	142	84,2	32,7
1	130	69,7	27,0

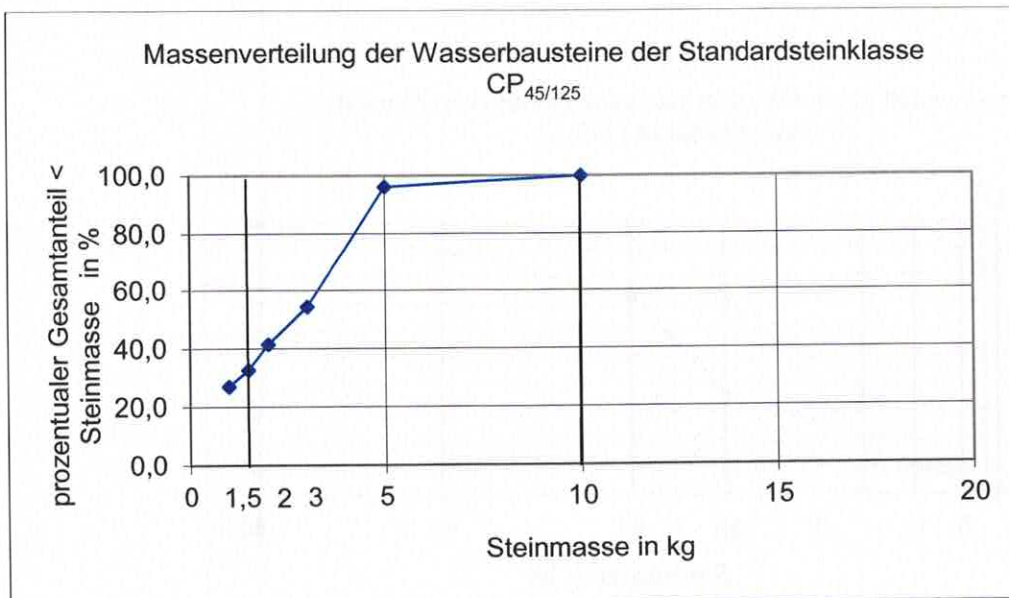


Abb. 2: Massenverteilung der Standard-Steinklasse CP_{45/125}

Die leichtesten Standard-Gewichtsklassen LMB_{5/40}, LMB_{10/60}, LMB_{40/200} und LMB_{60/300} entsprechen hinsichtlich ihrer Massenverteilung den Anforderungen der Tabelle 3 der DIN EN 13383-1.

Tab. 3: Massenverteilung der leichtesten Standard-Gewichtsklasse LMB_{5/40}

Stein - Masse	kg	kg	M.-%	Soll nach DIN EN 13383-1
	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	
	Spalte 1	(Sp. 1)	<Steinmasse	
	kg	kg	M.-%	
80	3530,1	3530,1	100	97-100
60	3169,6	3169,6	89,8	70-100
40	2549,6	2549,6	72,2	
30	1301,2	1301,2	36,9	
15	715,7	715,7	20,3	
10	378,2	378,2	10,7	
5	162,2	162,2	4,6	0-10
3	94,1	94,1	2,7	
2	40,2	40,2	1,1	
1,5	18,2	18,2	0,5	0-2

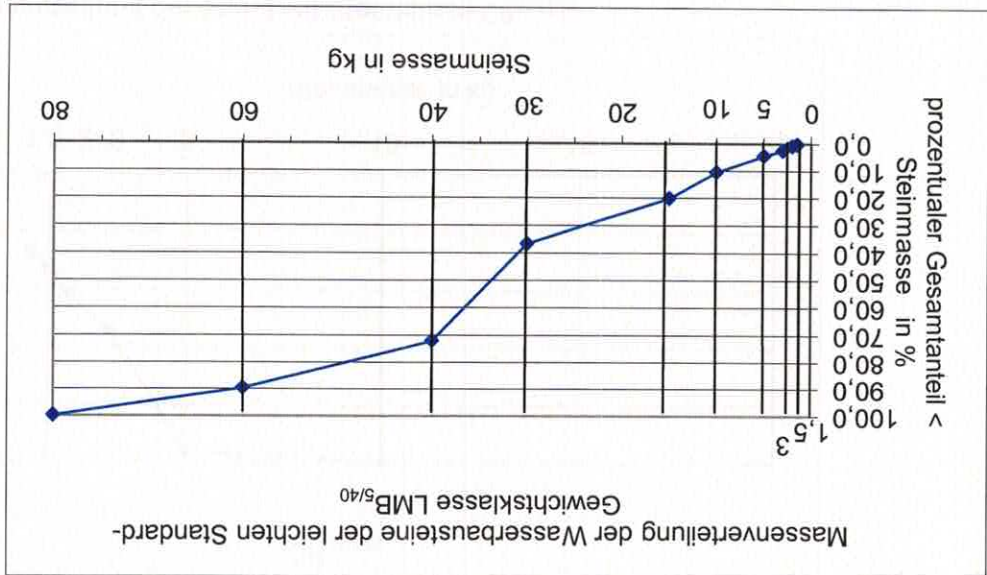
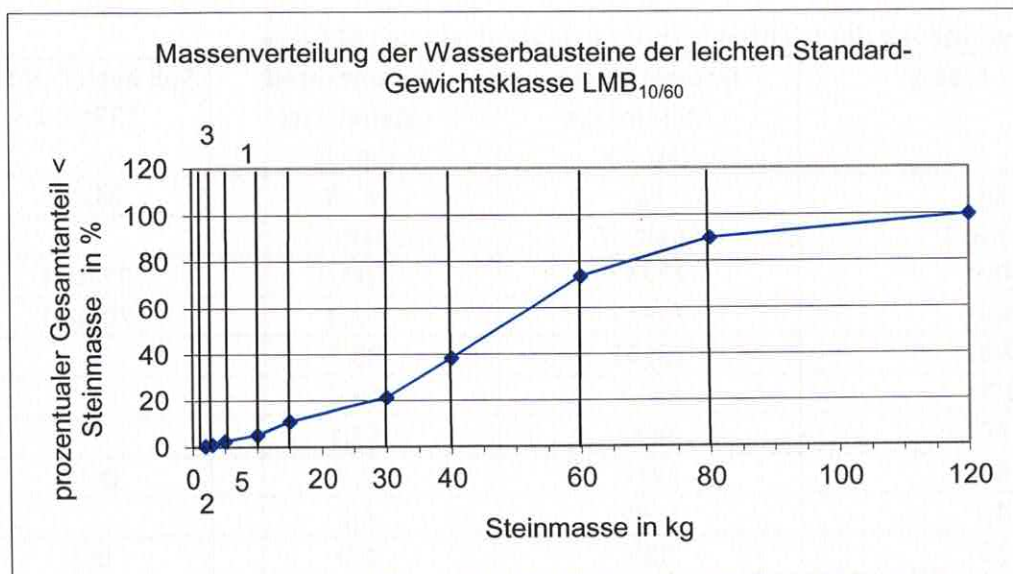


Abb. 3: Massenverteilung der leichtesten Standard-Gewichtsklasse LMB_{5/40}

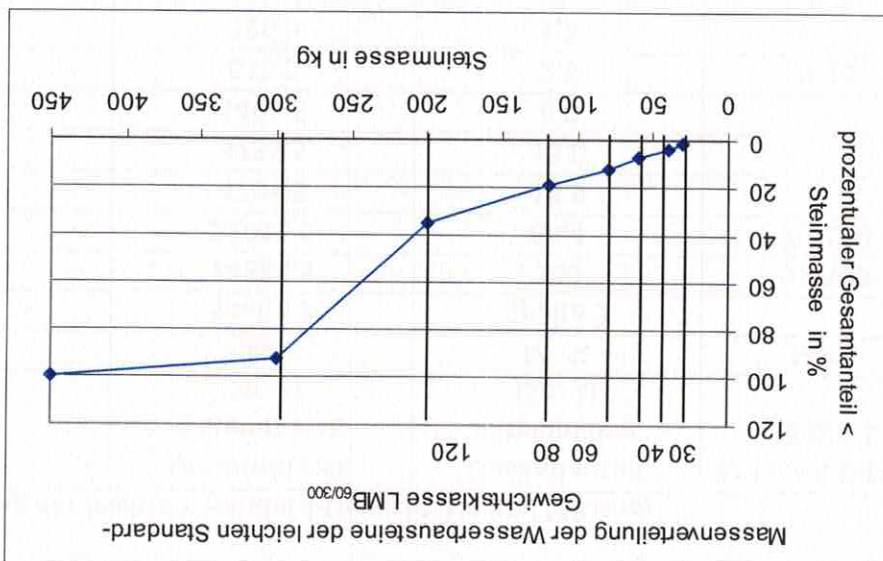
Tab. 4: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{10/60}

Stein - Masse	Gesamtmasse < Steinmasse (Sp. 1)	Gesamtanteil <Steinmasse (Sp. 1)	Soll nach DIN EN 13383-1
kg	kg	M.-%	M.-%
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	
120	5473,5	100	97-100
80	4932,8	90,1	
60	4027,3	73,6	70-100
40	2100,5	38,4	
30	1170,5	21,4	
15	610,3	11,1	
10	278,2	5,1	0-10
5	140,1	2,6	
3	59,2	1,1	
2	26,2	0,5	0-2

Abb. 4: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{10/60}Tab. 5: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{40/200}

Stein - Masse	Gesamtmasse < Steinmasse (Sp. 1)	Gesamtanteil <Steinmasse (Sp. 1)	Soll nach DIN EN 13383-1
kg	kg	M.-%	M.-%
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	
300	24881,5	100	97-100
200	21011,5	84,4	70-100
120	4705,5	18,9	
80	3235,5	13,0	
60	1495,5	6,0	
40	615,5	2,5	0-10
30	326,5	1,3	
15	0	0	0-2

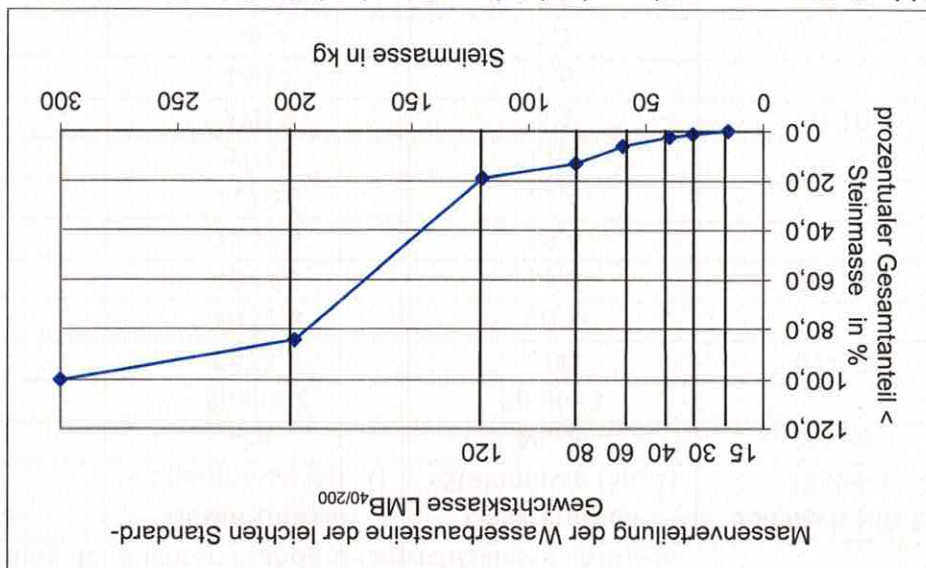
Abb. 6: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{60/300}



Stein - Masse	kg	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	M.-%	Soll nach DIN EN 13383-1
Gesamtmasse $>$ Steinmasse (Sp. 1)	kg	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	M.-%	Gesamtanteil <math><</math> Steinmasse (Sp. 1)
30	555	30	555	1,9		0-2
40	1197	40	1197	4,2		
60	2217	60	2217	7,7		0-10
80	3477	80	3477	12,1		
120	5527	120	5527	19,2		
200	10157	200	10157	35,3		
300	26517	300	26517	92,3		70-100
450	28737	450	28737	100,0		97-100

Tab. 6: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{60/300}

Abb. 5: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{40/200}



Die schwere Standard-Gewichtsklasse HMB_{300/1000} entspricht hinsichtlich ihrer Massenverteilung den Anforderungen der Tabelle 5 der DIN EN 13383-1.

Aufgrund einer geringen Anzahl von Wasserbausteinen im Steinbruch wurden nur 98 Stück untersucht.

Tab. 7: Massenverteilung der schweren Standard-Gewichtsklasse HMB_{300/1000}

Stein - Masse	Gesamtmasse < Steinmasse (Sp. 1)	Gesamtanteil <Steinmasse (Sp. 1)	Soll nach DIN EN 13383-1
kg	kg	M.-%	M.-%
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	
1500	86880	100,0	97-100
1000	76980	88,6	70-100
650	5790	6,7	
300	0	0	0-10
200	0	0	0-5

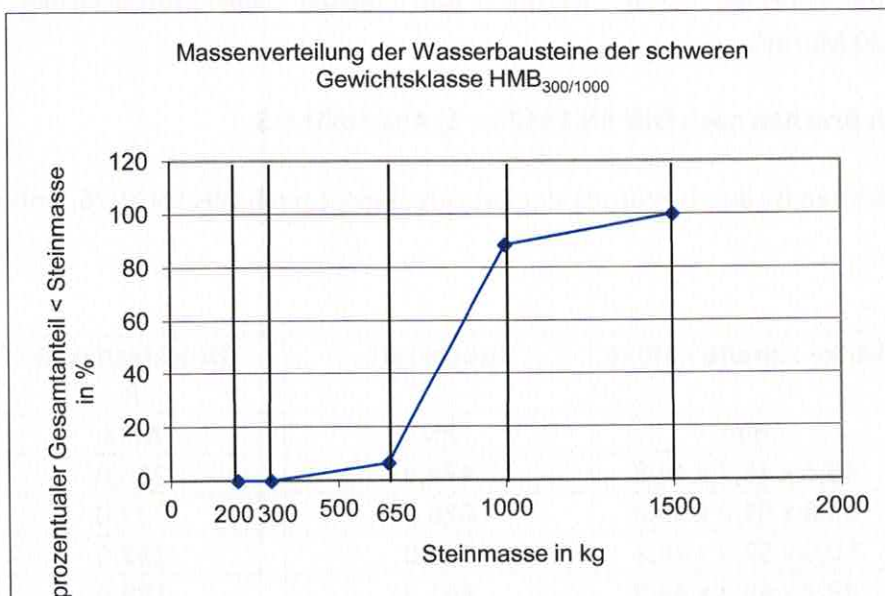


Abb. 7: Massenverteilung der schweren Standard-Gewichtsklasse HMB_{300/1000}

2.2 Steinform nach DIN EN 13383 – 2, Abschnitt 7

Der prozentuale Anteil der Wasserbausteine mit einem Verhältnis Länge L zu Dicke E von größer als 3 : 1 ist zu bestimmen.

Der Anteil der nicht kubischen Wasserbausteine der untersuchten leichten und schweren Standard-Gewichtsklassen beträgt in allen Fällen 0 M.-%.

Daher können alle Standard-Gewichtsklassen in die Kategorie **LT_A** nach Tabelle 6 der DIN EN 13383 – 1 eingeordnet werden.

Der Anteil von gerundeten Wasserbausteinen, d.h. weniger als 50 % gebrochene Oberfläche, beträgt 0 M.-%

Daher erfolgt die Zuordnung zur Kategorie **RO₅** nach Tabelle 7 der DIN EN 13383 – 1.

Die Wasserbausteine können in die Kategorie **C580** nach DIN EN 13383-1, Abschnitt 5.3 eingeordnet werden.

* aus Prüfbericht 2019/2016

Nr.	Länge x Breite x Höhe	Bruchkraft	Druckfestigkeit R
1	49,4 x 45,7 x 44,8	474,2	210,0
2	51,8 x 51,2 x 50,3	628,1	237,0
3	50,0 x 52,9 x 48,1	404,0	152,5
4	49,7 x 49,3 x 48,9	461,0	188,0
5	50,0 x 49,5 x 49,3	388,7	157,0
6	50,1 x 47,3 x 47,7	396,7	167,5
7	49,6 x 49,9 x 46,4	328,8	133,0
8	49,2 x 49,2 x 48,9	373,9	154,5
9	51,4 x 47,1 x 50,6	401,8	166,0
10	51,7 x 52,3 x 50,7	387,6	143,5
11	51,0 x 53,5 x 51,5	361,4	132,5
12	52,0 x 51,1 x 51,1	435,9	164,0
Mittelwert			167,1

Tab. 9: Druckfestigkeiten *

Der Widerstand gegen Brechen ist durch Prüfung der Druckfestigkeit nach DIN EN 1926, Anhang A zu bestimmen.

3.2 Widerstand gegen Brechen nach DIN EN 13383 – 1, Abschnitt 5.3

Die mittlere Rohdichte beträgt 2,70 Mg/m³ und erfüllt die Anforderung der DIN EN 13383-1 von $\geq 2,30 \text{ Mg/m}^3$.

Nr.	Rohdichte [Mg/m ³]
1	2,70
2	2,70
3	2,69
4	2,68
5	2,70
6	2,71
7	2,68
8	2,72
9	2,72
10	2,69
Mittelwert	2,70

Tab. 8: Rohdichten der Wasserbausteine

3.1 Physikalische Eigenschaften Gesteinsrohichte nach DIN EN 13383 – 2, Abschnitt 8

4. Eigenschaften, die Dauerhaftigkeit betreffend

4.1 Wasseraufnahme

Die Wasseraufnahme wird nach DIN EN 13383-2, Abschnitt 8 als Vorversuch der Frost-Tau-Wechselbeständigkeit und des Widerstandes gegen die Salzkristallisation bestimmt.

Die Messproben besitzen eine Masse von 150 bis 450 g.

Tab. 10: Wasseraufnahme

Proben-Nr.	Wasseraufnahme M.-%
1	0,22
2	0,24
3	0,25
4	0,29
5	0,28
6	0,26
7	0,27
8	0,28
9	0,23
10	0,23
Mittelwert	0,26

Aus PB 1127/2022 vom 26.09.22

Die mittlere Wasseraufnahme der geprüften Wasserbausteine ist mit 0,26 M.-% $<$ 0,5 M.-%, damit werden die Wasserbausteine der Kategorie **WA_{0,5}** nach DIN EN 13383-1, Abschnitt 7.3 zugeordnet.

4.2 Frost-Tau-Wechselbeständigkeit

Die Frost-Tau-Wechselbeständigkeit wird nach DIN EN 13383-2, Abschnitt 9 an 10 einzelnen Wasserbausteinen bestimmt.

Nach dem 25-fachen Frost-Tau-Wechsel traten Abplatzungen und Absplitterungen bis 0,2 M.-% an den Wasserbausteinen auf.

Es waren keine Risse oder andere Anzeichen von Zerfall zu beobachten.

Nach Tabelle 13 der DIN EN 13383-1 erlauben die Ergebnisse eine Zuordnung zur Kategorie **FTA**.

4.3 Widerstand gegen Salzkristallisation

Der Widerstand gegen Salzkristallisation wird nach DIN EN 1367-2, Abschnitt 8 bestimmt.

Die auf eine Kornklasse von 10/14 zerkleinerten Wasserbausteine ergaben nach einem 5-fachen Zyklus als Mittelwert aus 2 Einzelwerten (17,5 M.-% und 18,8 M.-%) für den MS-Wert 18,2 M.-%. Nach Tabelle 14 der DIN EN 13383-1 sind die Wasserbausteine der Kategorie **MS₂₅** zuzuordnen, da der Mittelwert kleiner als 25 M.-% ist.

5. Bewertung

Die untersuchten Wasserbausteine (Synodiorit) aus den Hartsteinwerken Kleinschönberg lassen sich auf Grund der Laboruntersuchungen folgendermaßen einkategorisieren:

Standard-Steinklasse 45/125	CP _{45/125} LM _{1,5/5}	Größenverteilung Massenverteilung Verhältnis Länge zu Dicke Anteil gerundeter Steine Widerstand gegen Brechen Wasseraufnahme Frost-Tau-Wechselbeständigkeit Widerstand gegen Salzkristallisation
Leichte Gewichtsklasse 5/40	LMB _{5/40} LT _A RO ₅ CS ₈₀ WA _{0,5} FTA MS ₂₅	Massenverteilung Verhältnis Länge zu Dicke Anteil gerundeter Steine Widerstand gegen Brechen Wasseraufnahme Frost-Tau-Wechselbeständigkeit Widerstand gegen Salzkristallisation
Leichte Gewichtsklasse 10/60	LMB _{10/60} LT _A RO ₅ CS ₈₀ WA _{0,5} FTA MS ₂₅	Massenverteilung Verhältnis Länge zu Dicke Anteil gerundeter Steine Widerstand gegen Brechen Wasseraufnahme Frost-Tau-Wechselbeständigkeit Widerstand gegen Salzkristallisation
Leichte Gewichtsklasse 40/200	LMB _{40/200} LT _A RO ₅ CS ₈₀ WA _{0,5} FTA MS ₂₅	Massenverteilung Verhältnis Länge zu Dicke Anteil gerundeter Steine Widerstand gegen Brechen Wasseraufnahme Frost-Tau-Wechselbeständigkeit Widerstand gegen Salzkristallisation
Leichte Gewichtsklasse 60/300	LMB _{60/300} LT _A RO ₅ CS ₈₀ WA _{0,5} FTA MS ₂₅	Massenverteilung Verhältnis Länge zu Dicke Anteil gerundeter Steine Widerstand gegen Brechen Wasseraufnahme Frost-Tau-Wechselbeständigkeit Widerstand gegen Salzkristallisation

Schwere Gewichtsklasse 300/1000	HMB_{300/1000}	Massenverteilung
	LT_A	Verhältnis Länge zu Dicke
	RO₅	Anteil gerundeter Steine
	CS₈₀	Widerstand gegen Brechen
	WA_{0,5}	Wasseraufnahme
	FT_A	Frost-Tau-Wechselbeständigkeit
	MS₂₅	Widerstand gegen Salzkristallisation


Dipl.- Ing. J. Borek
Leiterin der RAP Stra- Prüfstelle

