

**Fakultät
Bauingenieurwesen**

HTW Dresden • PF 120701 • 01008 Dresden • Deutschland

	Fachgebiet										
	A	BB	BE	C	D	E	F	G	H	I	K
	Böden abschließend Bodenverbesserungen	Straßenbau- bitumen u. gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen	Bitumen- emulsionen, Flakbitumen	Fugen- füllstoffe	Gestalt- körnungen	Fahrbe- decken aus Beton, Betontrag- schichten	Oberflächebe- handlungen, Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltsbauweise, Dünne Asphaltdeckschichten in Halbbauteile auf Verriegelung	Asphalt	Tragschich- ten mit hydrau- schen Bindemittel, Bodenver- festigung	Schichten ohne Bindemittel sowie Baustoff- gemische und Boden- material für den Erdbau	Geotextil- stoffe im Erdbau
Anwendungs- bereich	ZTV E-SB	ZTV Asphalt-SB, ZTV BEA-SB	ZTV Asphalt-SB, ZTV BEA-SB, ZTV Beton-SB	ZTV Fug-SB	ZTV SoS-SB, ZTV Pflaster-SB, ZTV Beton-SB, ZTV Asphalt-SB, ZTV BEA-SB, ZTV BEB-SB	TV Beton-SB	ZTV BEA-SB	ZTV Asphalt-SB, ZTV BEA-SB	TV Beton-SB, TV E-SB	ZTV SoS-SB, ZTV E-SB, ZTV Pflaster-SB	ZTV E-SB
Profilart											
0				C 0 ¹⁾	D 0 ²⁾						
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 Fugenmessen nach DIN EN 14188

²⁾Nur bei Gestaltskörnungen für Baustoffgemische, die einer Güteüberwachung nach den TL G 50B-SB unterliegen.

Ihre Nachricht vom

Ihr Zeichen

Unser Zeichen
Bo / Sche

Datum
16.09.2024

Prüfzeugnis 2243/2024

(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: 02.07.2024

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}

Siebgröße	Siebdurchgang IST	CP _{45/125}	
		Siebdurchgang SOLL	Siebrückstand
mm	M.-%	M.-%	kg
360			
250	100		0
180	100	98 – 100	0
125	90,3	90 – 100	28,1
90	40,4		144,5
63	8,9	0 – 50	91,2
45	3,0	0 – 15	17,3
31,5	0,7		6,7
22,4	0	0 – 5	1,9

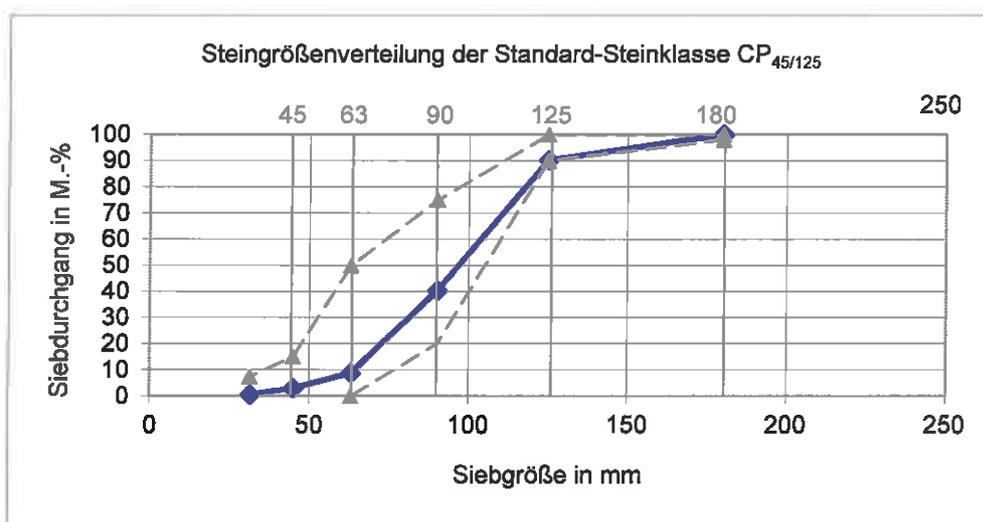


Abb. 1: Größenverteilung der Standard-Steinklasse CP_{45/125}

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	289,7	100
5	192	233,8	80,7
3	173	165,7	57,2
2	148	101,7	35,1
1,5	141	90,1	31,1
1	125	71,2	24,6

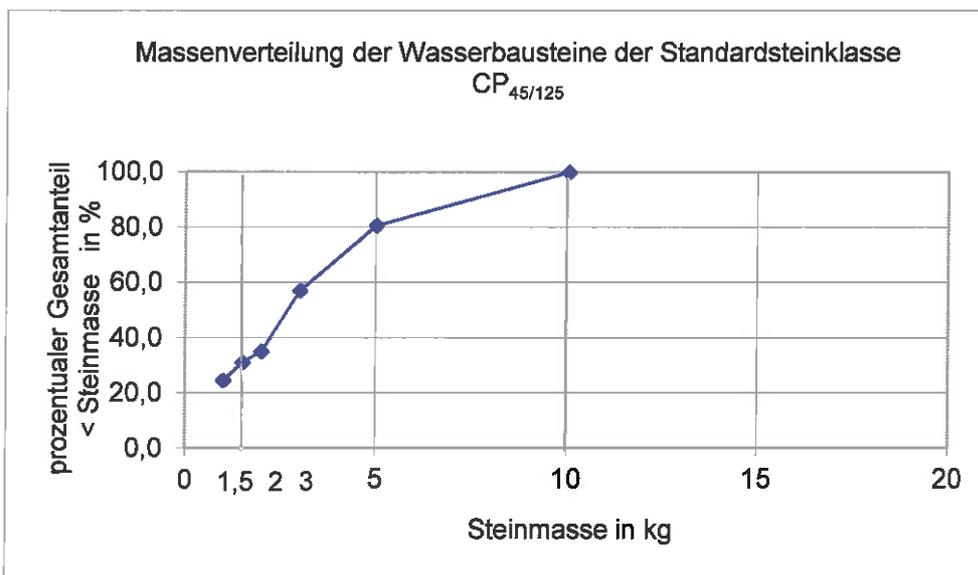


Abb. 2: Massenverteilung der Standard-Steinklasse CP_{45/125}

Die leichten 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 leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{5/40}

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	
80	3564,6	100	97-100
60	3035,9	85,2	
40	2529,3	71,0	70-100
30	1417,9	39,8	
15	711,3	20,0	
10	454,7	12,8	
5	156,2	4,4	0-10
3	69,0	1,9	
2	33,4	0,9	
1,5	22,4	0,6	0-2

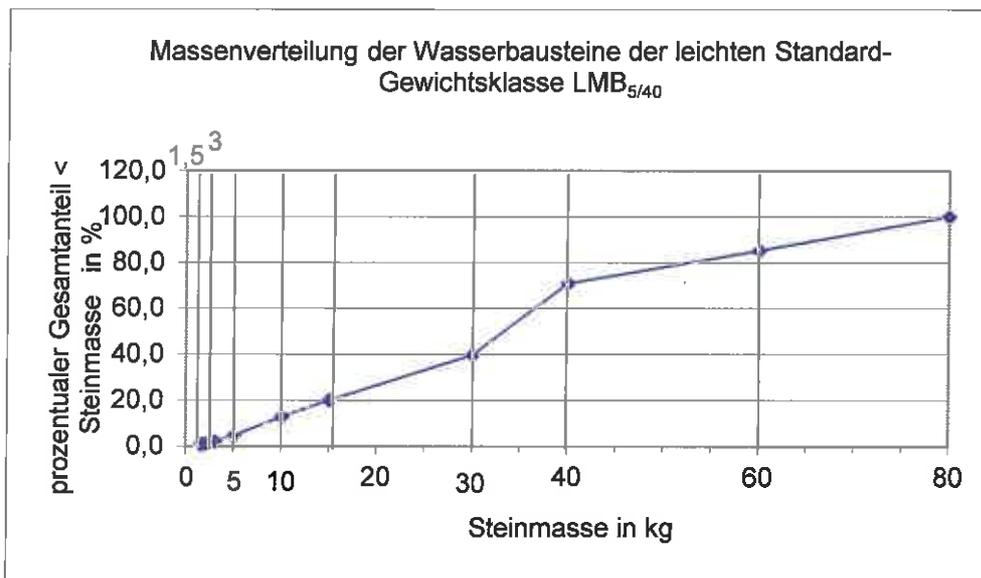
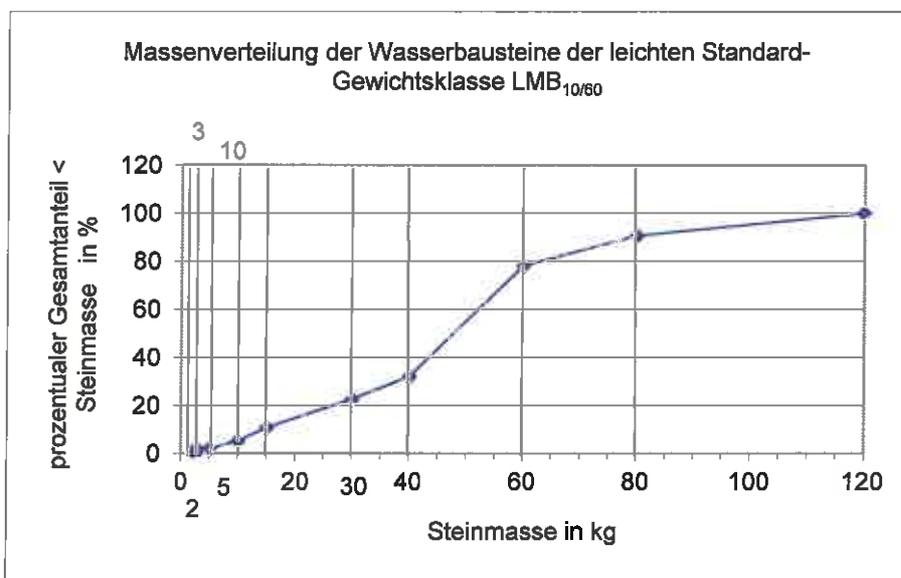


Abb. 3: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{5/40}

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	5900,2	100	97-100
80	5349,6	90,7	
60	4612,1	78,2	70-100
40	1879,4	31,9	
30	1319,9	22,4	
15	620,9	10,5	
10	293,7	5,0	0-10
5	104,4	1,8	
3	58,8	1,0	
2	33,7	0,6	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	23394	100	97-100
200	21139	90,4	70-100
120	4626	19,8	
80	2976	12,7	
60	1795	7,7	
40	938	4,0	0-10
30	435	1,9	
15	184	0,8	0-2

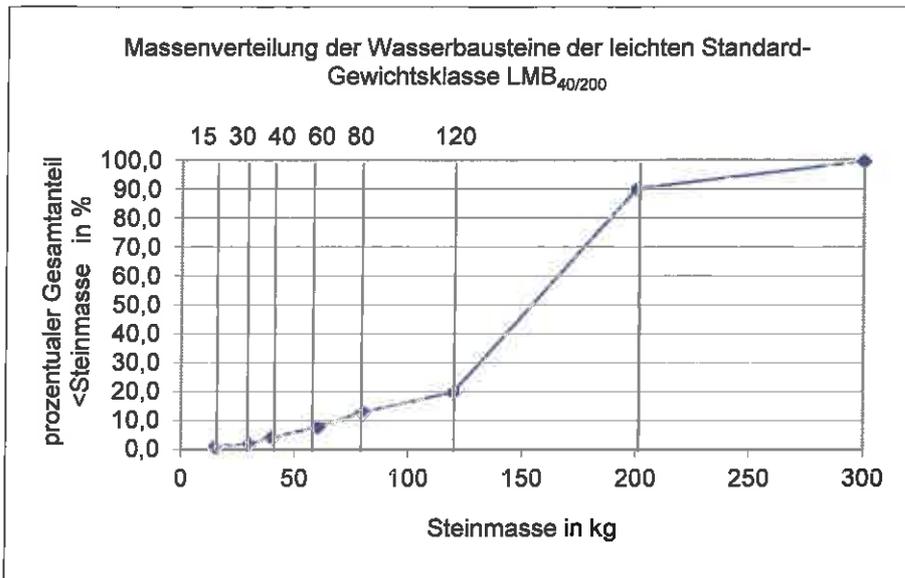


Abb. 5: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{40/200}

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

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	
450	31909	100,0	97-100
300	28549	89,5	70-100
200	8069	25,3	
120	5529	17,3	
80	3529	11,1	
60	1959	6,1	0-10
40	989	3,1	
30	449	1,4	0-2

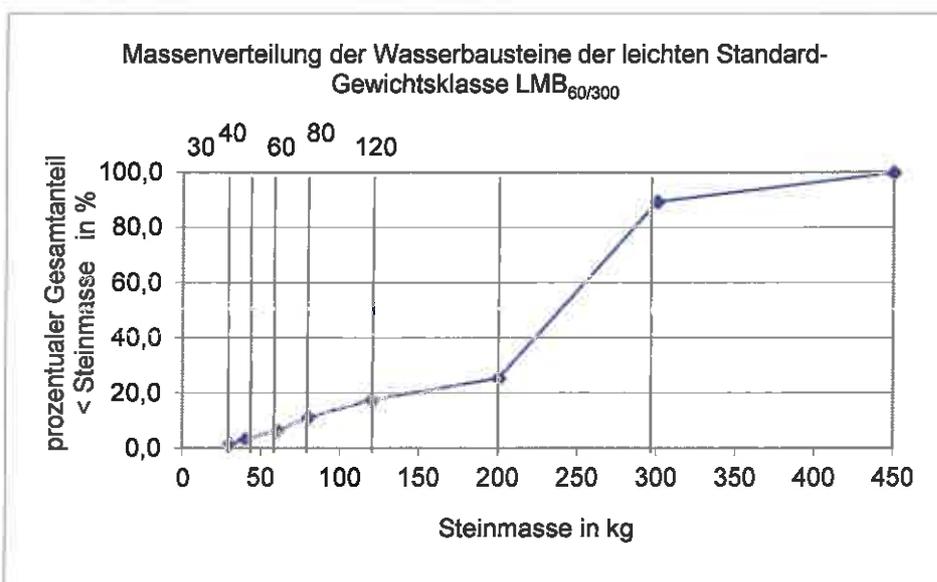


Abb. 6: Massenverteilung der leichten Standard-Gewichtsklasse LMB_{60/300}

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 114 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	94300	100,0	97-100
1000	87625	92,9	70-100
650	6900	7,3	
300	0	0	0-10
200	0	0	0-5

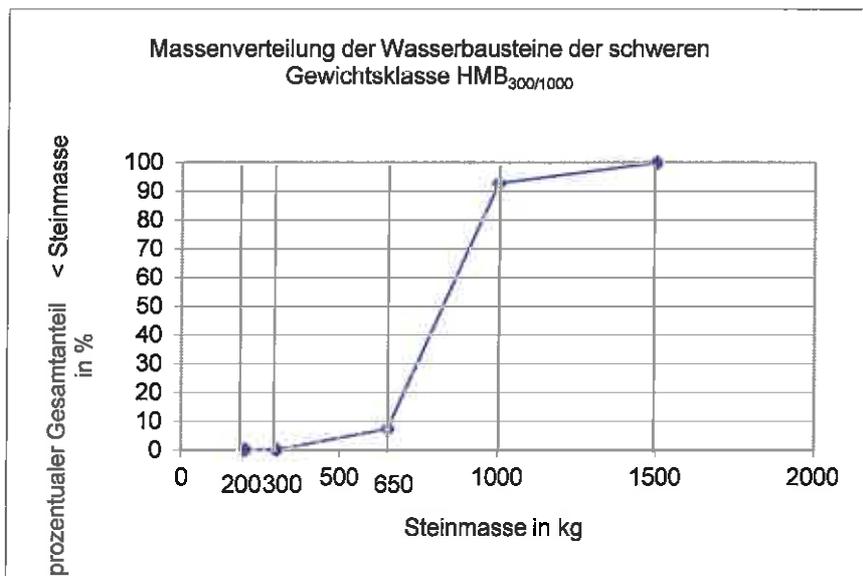


Abb. 7: Massenverteilung der schweren Standard-Gewichtsklasse HMB_{300/1000}

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.

3. Physikalische Eigenschaften

3.1 Gesteinsrohichte nach DIN EN 13383 – 2, Abschnitt 8

Tab. 8: Rohdichten der Wasserbausteine

Nr.	Rohdichte [Mg/m ³]
1	2,73
2	2,72
3	2,77
4	2,72
5	2,71
6	2,71
7	2,70
8	2,71
9	2,69
10	2,68
Mittelwert	2,71

Die mittlere Rohdichte beträgt 2,71 Mg/m³ und erfüllt die Anforderung der DIN EN 13383-1 von $\geq 2,30$ Mg/m³.

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

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

Tab. 9: Druckfestigkeiten

Nr.	Länge x Breite x Höhe	Bruchkraft	Druckfestigkeit R
	mm	kN	MPa
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	70,2 x 71,0 x 67,9	1298,2	260,4
4	49,7 x 49,3 x 48,9	461,0	188,0
5	70,5 x 71,5 x 69,9	1080,2	214,3
6	50,1 x 47,3 x 47,7	396,7	167,5
7	70,3 x 70,8 x 69,7	1077,4	216,5
8	51,4 x 47,1 x 50,6	401,8	166,0
9	70,6 x 72,3 x 69,1	1217,4	238,7
10	51,1 x 49,9 x 49,9	567,2	222,5
Mittelwert			212,1

Die Wasserbausteine können in die Kategorie **CS₈₀** nach DIN EN 13383-1, Abschnitt 5.3 eingeordnet werden.

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	0,12
2	0,09
3	0,09
4	0,06
5	0,09
6	0,06
7	0,12
8	0,10
9	0,16
10	0,13
Mittelwert	0,10

Die mittlere Wasseraufnahme der geprüften Wasserbausteine ist mit 0,10 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 im Mittel von 0,14 M.-% (Einzelwerte zwischen 0,06 und 0,46 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 **FT_A**.

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 (5,8 M.- % und 9,5 M.- %) für den MS-Wert 7,7 M.- %.

Nach Tabelle 13 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 (Syenodiorit) aus den Hartsteinwerken Kleinschönberg lassen sich auf Grund der Laboruntersuchungen folgendermaßen einkategorisieren:

Standard-Steinklasse 45/125	CP_{45/125} LM_{1,5/5} LT_A RO₅ CS₈₀ WA_{0,5} FT_A MS₂₅	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 RO₅ CS₈₀ WA_{0,5} FT_A MS₂₅	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 RO₅ CS₈₀ WA_{0,5} FT_A MS₂₅	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}	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
Leichte Gewichtsklasse 60/300	LMB_{60/300}	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
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