

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GmbH

Baustoffprüfstellen gem. RAP-Str¹⁾ Ingenieure für Baustofftechnologie

Untersuchungsbericht: S-18287-II-DD-TV/BE

16.04.2019

Auftraggeber: Hartkalksteinwerk Hemer
Stricker und Weiken GmbH & Co. KG
Kreisstraße 48
59581 Warstein-Suttrop

Auftrag: Produktprüfung 2/2018
nach
EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB

Lieferwerk: Hemer/Becke, Werk II
Kalkstein

Auftrag vom: 25.10.2018

Probenahme am: 25.10.2018
durch: Herrn Dipl.-Ing. D. Dinkgraeve
Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH, Bensberg
Herren Hardt, Thiel, Hartkalksteinwerk Hemer,
Stricker und Weiken GmbH & Co. KG, Warstein-Suttrop

Probenmaterial: Gesteinskörnungen für Mörtel nach EN 13139

Anzahl der Seiten: 9 Textseiten + 1 Anlage

Standort Neuwied: 1) anerkl. für folgende Fachgebiete n. RAP-Str: A1, A3, A4; BB3, BB4; BE3, BE4; C1, C3, C4; D0, D3, D4; E3, E4; F3, F4; G3, G4; H1, H3, H4; I1, I2, I3, I4
Standort NRW: 1) anerkl. für folgende Fachgebiete n. RAP-Str: A1, A3; D0, D3, D4; E3, E4; F3; G3; H1, H3, H4; I1, I2, I3, I4

Chemisch Technisches Laboratorium Heinrich Hart GmbH

Sitz der Gesellschaft: Neuwied

Robert-Bosch-Straße 7

56566 Neuwied

Fon: +49 2631 97848-0

Fax: +49 2631 97848-48

Niederlassung NRW:

Kurt-Schumacher-Straße 9

51427 Bergisch Gladbach

Fon: +49 2204 9484-0

Fax: +49 2631 97848-48

HRB Montabaur 10276

USt.-ID-Nr.: DE 149530410

Gerichtsstand für
beide Teile Neuwied

Sparkasse Neuwied

IBAN: DE29574501200000023150

BIC: MALADE51NWD

Voba Koblenz Mittelrhein

IBAN: DE46570900008161159000

BIC: GENODE51KOB



1. Anlass

Die Niederlassung NRW, Bergisch Gladbach der Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH wurde durch die Firma Hartkalksteinwerk Hemer Stricker und Weiken GmbH & Co. KG für die Produktion von Gesteinskörnungen des Betriebes Hemer/Becke, Werk II mit der Durchführung der externen Produktprüfung 2/2018 nach EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB beauftragt.

2. Verwendete Unterlagen

Die Untersuchungen wurden durchgeführt nach den in EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB aufgeführten Vorschriften und Richtlinien, DIN-Normen und Merkblätter, in der jeweils neuesten Fassung und in dem dort vorgeschriebenen Umfang.

3. Probenahme und Versuchsmaterial

EN 932-1						
Probenahme am			Probenahme durch			Entnahme Betrieb Hemer/Becke Werk II
25.10.2018			Herrn Dipl.-Ing. D. Dinkgraeve Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH Herrn B.Sc. Thiel, Hartkalksteinwerk Hemer Stricker und Weiken GmbH & Co. KG			Siloaustrag
Probenmenge			Art der Gesteinskörnung		Kennzeichnung	
rd.	20	kg	Füller	0	/	0,063 @-Powder
rd.	20	kg	Gesteinskörnung	< 0,1		@-Powder 100
rd.	20	kg	Gesteinskörnung	0,1	/	0,3 @-Stone 100
rd.	20	kg	Gesteinskörnung	0,3	/	0,6 @-Stone 300
rd.	20	kg	Gesteinskörnung	0,6	/	1,2 @-Stone 600
rd.	20	kg	Gesteinskörnung	1,2	/	2,8 @-Stone 1200
rd.	20	kg	Gesteinskörnung	2,8	/	5,0 @-Stone 2800
Verpackung			getrennte Transportbehälter			
Probenkennzeichnung			Probenbegleitzettel			
Verwendungszweck			Gesteinskörnungen nach EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB			



4. Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

Ein Werkslaboratorium mit Laborpersonal und Geräteausstattung zur Durchführung der Produktprüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle nach EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB ist vorhanden.

Die Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle und die werkseigene Produktionskontrolle werden entsprechend EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB regelmäßig durchgeführt.

5. Durchgeführte Untersuchungen

Art	Anzahl	Prüfungen	nach	Anlage
Gesteinskörnungen	7	Bestimmung der Feinanteile	EN 933-1	-
	7	Bestimmung der Reinheit	EN 1744-1	-
	7	Bestimmung der Korngrößenverteilung	EN 933-1	-
	1	Bestimmung der Kornform	EN 933-4	-
	1	Röntgenographische Untersuchung	EN 933-9	-
	-	Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung mit dem Schlagversuch (SZ)	EN 1097-2	-
	-	Bestimmung der Rohdichte	EN 1097-6	-
	-	Bestimmung der Wasseraufnahme	EN 1097-6	-
	-	Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel	EN 1367-1	-
	-	Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel in Gegenwart von NaCl	EN 1367-6	-
	-	Bestimmung des Magnesiumsulfatwertes	EN 1367-2	-
	1	Bestimmung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität	DAfStb-Richtlinie	-
	1	Bestimmung der Beton schädlichen Bestandteile	EN 1744-1	-
	7	Bestimmung der groben organischen Bestandteile	EN 1744-1	-

6. Untersuchungsergebnisse

6.1 Bestimmung der geometrischen Anforderungen

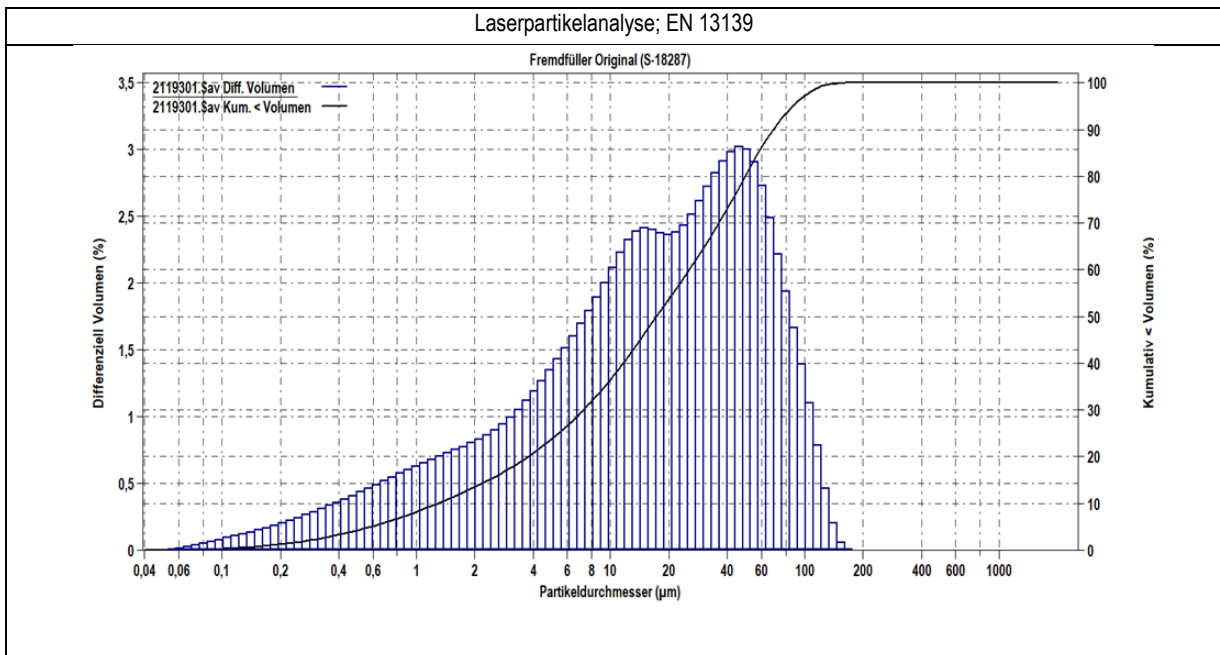
6.1.1 Bestimmung der Korngrößenverteilung, Kornform und Bruchflächigkeit

EN 933-1, EN 13139							
Werksbezeichnung	@-Powder	@-Powder 100	@-Stone 100	@-Stone 300	@-Stone 600	@-Stone 1200	@-Stone 2800
Soll-Körnung	Füller	< 0,1	0,1 - 0,3	0,3 - 0,6	0,6 - 1,2	1,2 - 2,8	2,8 - 5,0
Prüfsiebe mm	Siebdurchgang M.-%						
5,6	-	-	-	-	-	-	100
4,0	-	-	-	-	-	100	84,8
2,8	-	-	-	-	-	98,4	45,3
2,0	-	-	-	-	-	-	-
1,6	-	-	-	-	100	-	-
1,4	-	-	-	-	-	-	1,5
1,25	-	-	-	100	96,0	19,6	-
1,0	-	-	-	-	-	-	-
0,63	-	-	-	98,4	14,3	0,4	-
0,56	-	-	-	-	-	-	-
0,4	-	-	100	50,5	-	-	-
0,3	-	100	91,1	9,0	1,0	-	-
0,2	-	99,9	51,7	2,7	-	-	-
0,125	100	-	-	-	-	-	-
0,1	-	71,3	9,8	1,2	-	-	-
0,063	91,7	21,7	2,7	0,9	0,6	0,3	0,2
Angaben zu Überkomanteilen							
Überkom „2 D“	M.-%	-	-	0	0	0	0
Überkom „1,4 D“	M.-%	-	-	0	0	0	0
Überkom „D“	M.-%	-	-	8,9	1,6	4,0	1,6
Toleranzen	M.-%	-	-	-	-	-	-
Angaben zu Unterkomanteilen							
Unterkom „d“	M.-%	-	-	9,8	9,0	14,3	19,6
Unterkom „d/2“	M.-%	-	-	-	-	-	1,5
Angaben zu Toleranzen für den Siebdurchgang bei Zwischensieben							
Zwischensieb	mm	0,063/0,125	-	-	-	-	-
Messwerte	M.-%	94,4/100	-	-	-	-	-
Grenzen	M.-%	70-10085-100	-	-	-	-	-
Toleranzen	M.-%	-	-	-	-	-	-
Kategorie	entsprechen den Werksangaben						

≤ 2,8 mm Maschensiebe DIN ISO 3310-1, > 2,8 mm Quadratlochsiebe DIN ISO 3310-2.



6.1.1.1 Bestimmung der Korngrößenverteilung von Füller*



6.1.2 Bestimmung der Reinheit und Feinanteile der Körnungen und Korngemische

EN 933-1 und EN 1744-1					
Gesteinskörnung	Bestimmung der Fremdstoffe u. groben Stoffe organischen Ursprungs	Bestimmung der feinen organischen Bestandteile (Färbung der Natronlauge)	Bestimmung des Anteiles an mergeligen u. tonigen Körnern M.-%	Bestimmung des Anteiles an Feinanteilen < 0,063 mm EN 12620	
				M.-%	Kategorie
@-Powder	keine	farblos/heller	keine	91,7	-
@-Powder 100	keine	farblos/heller	keine	21,7	f_{ang25}
@-Stone 100	keine	-	keine	2,7	f_3
@-Stone 300	keine	-	keine	0,9	f_1
@-Stone 600	keine	-	keine	0,6	f_1
@-Stone 1200	keine	-	keine	0,3	f_1
@-Stone 2800	keine	-	keine	0,2	f_1

6.1.2.1 Bestimmung der schädlichen Feinanteile (Methylenblau-Wert)

EN 933-9; EN 13139		
Prüfkörnung 0/0,125 mm		
Fremdfüller @-Powder	MB _F	1,7 g/kg
Kategorie	MB_F10	



6.1.2.2 Röntgenographische Untersuchungen

EN 933-9 Anlehnung; EN 13043, Abschnitt 4.1.5 Angaben in M.-%							
Probe	Calcit	Glimmer dioktaedrisch	Quarz	Chlorit	Hämatit	Goethit	org. Substanz
S-18288	94	2	1	< 1	< 1	< 1	< 1

Bei dem untersuchten Kalkstein handelt es sich um ein Sedimentgestein, dessen Mineralsubstanz unter dem Mikroskop als durchgängig frisch und unverwittert angesprochen wird. Nach den Ergebnissen der röntgenographischen Untersuchung des Anteiles < 0,063 mm sind quellfähige Bestandteile in schädlichen Mengen nicht zu erwarten.

6.1.3 Bestimmung der Kornform

EN 933-4	
Gesteinskörnung	Kornformkennzahl (SI) > 4 mm in M.-% entfällt
@-Stone 2800 (2,8-5,0)	Anteil 4,5-5,6 mm unter 10 M.-%

6.2 Bestimmung der physikalischen Anforderungen*

6.2.1 Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung mit dem Schlagversuch

EN 1097-2, Abschnitt 6			
Prüfkörnung 8,0/12,5 mm			
Versuch Nr.	Trockenrohddichte Mg/m ³	Kornformkennzahl (SI) L/E > 3 M.-%	Schlagzertrümmerungswerte SZ M.-%
1	2,703	3	21,82
2	2,703	3	20,60
3	2,703	3	20,86
Mittel			21,1
Kategorie			SZ₂₂

* übernommen aus Untersuchungsbericht S-18288 der Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH



6.3 Bestimmung der Dauerhaftigkeit

6.3.1 Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel und der Magnesiumsulfat-Kristallisation*

EN 1367-1; EN 12620, Abschnitt 5.7.1	EN 1367-6; EN 12620, Abschnitt 5.7.1	EN 1367-2; EN 12620, Abschnitt 5.7.1
Prüfkörnung 8,0/11,2 mm	Prüfkörnung 8,0/16,0 mm	Prüfkörnung 10,0/14,0 mm
Absplitterungen < 4,0 mm nach 10 Frost-Tau-Wechseln Mittelwert aus 3 Versuchen in M.-%	Absplitterungen < 4,0 mm nach 10 Frost-Tau-Wechseln Mittelwert aus 3 Versuchen in M.-%	Absplitterungen < 10,0 mm nach 5 Wechseln Mittelwert aus 2 Versuchen in M.-%
0,1	0,5	2
Kategorie F_1	Kategorie F_{EC5}	Kategorie MS_{18}

* übernommen aus Untersuchungsbericht S-17215-III der Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH

6.4 Alkali-Kieselensäure-Reaktivität

DAfStb-Richtlinie; „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton“(Alkali-Richtlinie);EN 12620, Abschnitt 5.7.3							
Probe	Calcit	Glimmer dioktaedrisch	Quarz	Chlorit	Hämatit	Goethit	org. Substanz
S-18287	94	2	1	< 1	< 1	< 1	< 1

Bei dem untersuchten Kalkstein handelt es sich um ein Sedimentgestein, dessen Mineralsubstanz unter dem Mikroskop als durchgängig frisch und unverwittert angesprochen wird. Aufgrund der äußeren Beschaffenheit der Proben und der petrographischen Ansprache kann damit festgestellt werden, dass keine Hinweise dafür vorliegen, dass die Proben alkalilösliche Stoffe in schädlichen Mengen enthalten. Nach den durchgeführten Untersuchungen und den bisherigen Erfahrungen im praktischen Einsatz entspricht das Kalksteinmaterial den Anforderungen an die Alkaliempfindlichkeitsklasse **E I**.

6.5 Bestimmung der chemischen Anforderungen

6.5.1 Bestimmung der stahlangreifenden Stoffe (Chloride)

EN 1744-1, Abschnitt 7		
Gehalt an wasserlöslichen Chlorid-Ionen (Cl)	0,001	M.-%
Kategorie $Cl_{0,02}$		

6.5.2 Bestimmung der schwefelhaltigen Bestandteile

6.5.2.1 Bestimmung des Gehaltes an säurelöslichem Sulfat

EN 1744-1, Abschnitt 12		
Gehalt an säurelöslichem Sulfat (ausgedrückt als SO ₃)	0,017	M.-%
Kategorie AS_{0,2}		

6.5.2.2 Bestimmung des Gehaltes an Gesamt-Schwefel

EN 1744-1, Abschnitt 11		
Gehalt an Gesamt-Schwefel (ausgedrückt als S)	< 0,03	M.-%
Grenzwert max.	1,0	M.-%
Gehalt an Sulfid	0,0088	M.-%

6.6 Andere Bestandteile

6.6.1 Bestandteile, die das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten des Betons verändern

6.6.1.1 Bestimmung der quellfähigen und leichtgewichtigen organischen Bestandteile

Die Ergebnisse sind in der Tabelle zu Punkt 6.1.2 dieses Berichtes zusammengefasst. Leichtgewichtige organische Bestandteile sind nicht nachweisbar.

EN 1744-1	
Gesteinskörnungen	
EN 13139	bestanden

7. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Für das aus dem Vorkommen Hemer/Becke gewonnene und über eine den technischen Anforderungen entsprechende Anlage im Werk II aufbereitete Kalksteinmaterial wurde für die Gesteinskörnungen

- Füller (@-Powder), < 0,1 (@-Powder 100); 0,1-0,3 (@-Stone 100); 0,3-0,6 (@-Stone 300); 0,6-1,2 (@-Stone 600); 1,2-2,8 (@-Stone 1200); 2,8-5,0 (@-Stone 2800) -

die externe Produktprüfung 2/2018 nach EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB durchgeführt.



Nach den hier vorgelegten Untersuchungen werden für die Gesteinskörnungen die in der Zusammenfassung aufgelisteten Kategorien angegeben.

Anforderungen an	Gesteinskörnung	EN 13139
Stoffliche Zusammensetzung	Kalkstein	Anforderungen erfüllt
Korngrößenverteilung	Füller; < 0,1; 0,1-0,3; 0,3-0,6; 0,6-1,2; 1,2-2,8; 2,8-5,0	entsprechen den Werksangaben
Feinanteile < 0,063 mm	Füller; < 0,1; 0,1-0,3; 0,3-0,6; 0,1-0,6; 0,6-1,2; 1,2-2,8; 2,8-5,0.-	- Kategorie 4 Kategorie 1
Kornformkennzahl*	2,8-5,0	entfällt
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	Prüfkörnung 8,0/11,2 mm	F₁
Alkali-Kieselsäure-Reaktivität	-	E I
Stahlangreifende Stoffe (Chlorid)	Prüfkörnung 0,6-1,2	Cl_{0,02}
Schwefelhaltige Bestandteile (Sulfat)	Prüfkörnung 0,6-1,2	AS_{0,2}
Gesamt-Schwefel	Prüfkörnung 0,6-1,2	< 1
organische Verunreinigungen	Gesteinskörnungen	bestanden

* Die Bestimmung der Kornformkennzahl (S) für die Lieferkörnung 2,8/5,0 bezieht sich nur auf den Kornanteil 4,0/5,6 mm aus dieser Gesteinskörnung.

Die untersuchten Proben entsprechen in den geprüften Eigenschaften den Anforderungen nach EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB, soweit solche formuliert worden sind.

Die Produktprüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktkontrolle und die werkseigene Produktionskontrolle werden entsprechend EN 13139 in Verbindung mit TL Gestein-StB regelmäßig durchgeführt.

Bensberg, den 16.04.2019



Tina Varga
M. Sc. Geow.
Projektingenieurin



Dieko Dinkgraeve
Dipl.-Ing.
Leiter der Prüfstelle



Sascha Münz
M. Eng., Dipl.-Ing. (FH)
Geschäftsführer

Die Untersuchungsergebnisse dieses Berichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüfte Probe.

Die auszugsweise Vervielfältigung bzw. Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der Zustimmung der Chemisch Technisches Laboratorium Heinrich Hart GmbH. Für Rückfragen steht die Chemisch Technisches Laboratorium Heinrich Hart GmbH gern zur Verfügung. Mündliche Angaben dienen dann aber lediglich der Vorabinformation und werden erst mit schriftlicher Bestätigung rechtsverbindlich.



CE-2615-CPR-1020-001-13139
WE + St-1002-1-2.1

Firma: Hartkalksteinwerk Hemer
Stricker & Weiken GmbH & Co. KG
Kreisstraße 48
59581 Warstein-Suttrop

Liste zur Leistungserklärung (Sortenverzeichnis) nach EN 13139:2002-08

Betrieb: **Hemer/Becke, Werk II**
Mineralstoff: **Kalkstein (Dev. Massenkalk)**
Untersuchungsbericht S-18287-II P 2/2018

Kalenderwoche
20. 2018 bis 42. 2018
Tabelle 1

EN 12620 Gesteinskörnung Sortennummer		Sollwerte, Streubereiche u. Mittelwerte für die Siebdurchgänge bei																	Anforderungen in Kategorien																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37					
		Komform L/E > 3	Muschelchalenanteil	Behalt an Feinanteilen < 0,063 mm	Behalt an Feinanteilen < 0,063 mm	Qualität der Feinanteile < 0,063 mm	Werks- /Produktionsangaben																	Anteil gebrochener Oberfläche	Rohdichte angegebener Wert	Wasseraufnahme angegebener Wert	Widerstand gegen Zentrifugierung	Widerstand gegen Verschleiß	Widerstand gegen Polieren	Widerstand gegen Oberflächenabrieb	Widerstand gegen Abrieb durch Salzkristalle	Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	Widerstand gegen Frost-Tausalz-Wechsel	Gehalt an wasserlöslichem Chlorid	Gehalt an säurelöslichem Sulfat	Gehalt an Gesamtschwefel	Erstarren/Erhärtungsverhalten	Schwinden	Gefährliche Substanzen	Alkaliempfindlichkeitsklasse	leicht gewichtige Verunreinigungen
		SI Kategorie	SC Kategorie	M.-%	f _{1,5} Kategorie	MB Kategorie	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	C Kategorie	Mg/m ³	M.-%	SZ Kategorie	M _{DE} Kategorie	PSV Kategorie	AAV Kategorie	A _N Kategorie	F Kategorie	NaCl Kategorie	Cl angeg Wert	AS Kategorie	S M.-%				m _{LPC} Kategorie						
< 0,1 @-Powder 100	---	NPD	18,9	f _{1,5}	MB-F10	≥ 70	72,0	≥ 95	99,8	≤ 100	100	---	---	---	---	---	---	---	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,25					
0,1/0,3 @-Stone 100	---	NPD	2,5	f _{1,5}	---	≤ 10	9,5	50 - 70	55,3	≥ 90	92,0	≤ 100	100	---	---	---	---	---	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,10					
0,3/0,6 @-Stone 300	---	NPD	0,7	f _{1,5}	---	---	---	≤ 5	2,4	≤ 15	10,3	50 - 70	51,1	≥ 90	98,1	≤ 100	100	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,10						
							0,3 mm (M.-%)	0,6 mm (M.-%)	1,25 mm (M.-%)	1,6 mm (M.-%)	2,0 mm (M.-%)	2,8 mm (M.-%)																													
							Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,10			
0,6/1,2 @-Stone 600	---	NPD	0,6	f _{1,5}	---	≤ 10	0,6	≤ 20	13,8	≥ 90	97,3	≤ 100	100	---	---	---	---	---	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,10					
							0,6 mm (M.-%)	1,25 mm (M.-%)	1,4 mm (M.-%)	2,8 mm (M.-%)	4,0 mm (M.-%)	5,6 mm (M.-%)																													
							Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,10			
1,2/2,8 @-Stone 1200	---	NPD	0,5	f _{1,5}	---	≤ 5	0,3	≤ 30	20,7	---	---	≥ 90	98,2	≤ 100	100	---	---	---	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,10					
2,8/5,0 @-Stone 2800	SI ₂₀	NPD	0,3	f _{1,5}	---	---	---	---	---	≤ 5	2,1	40 - 60	42,1	≥ 80	85,3	100	100	C _{100/0}	---	---	SZ ₂₂	NPD	NPD	NPD	NPD	F ₁	F _{ec5}	0,001	AS _{0,2}	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m _{LPC} 0,10						

1/2 Gesteinskörnungen mit besonderen Eigenschaften, Anforderungen und Kategorien gegenüber diesem Sortenverzeichnis auf Anfrage. 6 Kategorie der Gesteinskörnungen für den Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm entsprechend TL Beton-StB: f₁
7 Unschädlichkeit der Feinanteile zusätzlich mittels Röntgendiffraktometrie nachgewiesen. 21/22 Rohdichte und Wasseraufnahme exemplarisch an der groben Gesteinskörnung 2/8 mit 2,68 Mg/m³ und 0,4 M.-%. 24/25/26/27/34/35 NPD = Eigenschaft nicht ermittelt. 28/29 Widerstand gegen Magnesiumsulfat-Kristallisation: Absplitterungen MS₁₈. 30 Die Bestimmung der Gehalte an Chlorid, wasserlöslichem Sulfat und Gesamtschwefel erfolgte exemplarisch an der Gesteinskörnung 0,6/1,2 36 Kalkstein ist aufgrund seiner mineralogisch petrographischen Beschaffenheit und der bisherigen Erfahrungen im praktischen Einsatz als unbedenklich entsprechend DAfStb-Richtlinie: "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkaliaktion im Beton", der Alkaliempfindlichkeitsklasse E I zugeordnet.
-StB : m_{LPC}0,05.