

# CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GmbH

Baustoffprüfstellen gem. RAP-Str<sup>1)</sup> Ingenieure für Baustofftechnologie

**Untersuchungsbericht:** S-18288-III-DD-MC/BE 25.04.2019

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

**Auftrag:** Produktprüfung 2/2018  
nach  
EN 12620 in Verbindung mit TL Gestein-StB, sowie DIN 1045,  
Anhang B und TL Beton-StB

**Lieferwerk:** Hemer/Becke  
Kalkstein

**Auftrag vom:** 25.10.2018

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

**Probenmaterial:** Gesteinskörnungen nach EN 12620, TL Gestein-StB, DIN 1045,  
Anhang B und TL Beton-StB

**Anzahl der Seiten:** 10 Textseiten + 2 Anlagen

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 I mit der Durchführung der externen Produktprüfung 2/2018 nach EN 12620 in Verbindung mit DIN 1045, Anhang B, TL Beton-StB und TL Gestein-StB beauftragt.

## 2. Verwendete Unterlagen

Die Untersuchungen wurden durchgeführt nach den in EN 12620 in Verbindung mit DIN 1045, Anhang B, TL Beton-StB und 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	
25.10.2018			Herrn Dipl.-Ing. D. Dinkgraeve, Frau M. Sc. Geow. T. Varga Chemisch Technisches Laboratorium H. Hart GmbH Herren Hardt, Thiel; Hartkalksteinwerk Hemer Stricker und Weiken GmbH & Co. KG				<u>Siloustrag.</u> <u>Siloeinlauf,</u> <u>Vorratshalde</u>	
Probenmenge			Art der Probe		Kennzeichnung			
rd.	20	kg	feine Gesteinskörnung	0	/	2 N	G <sub>F</sub> 85 G <sub>F</sub> 85	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	20	kg	grobe Gesteinskörnung	2	/	5	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 90/10	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	30	kg	grobe Gesteinskörnung	5	/	8	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 90/15	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	60	kg	grobe Gesteinskörnung	8	/	11	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 90/15	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	60	kg	grobe Gesteinskörnung	11	/	16	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 90/15	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	40	kg	grobe Gesteinskörnung	16	/	22	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 90/15	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	25	kg	grobe Gesteinskörnung	2	/	8 T	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 85/20	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	25	kg	grobe Gesteinskörnung	2	/	8 N	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 85/20	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	30	kg	grobe Gesteinskörnung	5	/	16	G <sub>C</sub> 90/15 G <sub>T</sub> 15 G <sub>C</sub> 90/15 G <sub>T</sub> 15	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	30	kg	grobe Gesteinskörnung	5	/	22	G <sub>C</sub> 90/15 G <sub>T</sub> 17,5 G <sub>C</sub> 90/15 G <sub>T</sub> 17,5	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	30	kg	grobe Gesteinskörnung	8	/	16 T	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 85/20	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	30	kg	grobe Gesteinskörnung	8	/	16 N	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>C</sub> 85/20	EN 12620 TL Beton-StB
rd.	30	kg	grobe Gesteinskörnung	8	/	22	G <sub>C</sub> 90/15 G <sub>T</sub> 15 G <sub>C</sub> 90/15 G <sub>T</sub> 15	EN 12620 TL Beton-StB
Verpackung			getrennte Transportbehälter					
Probenkennzeichnung			Probenbegleitzettel					
Verwendungszweck			Gesteinskörnungen nach EN 12620 in Verbindung mit TL Beton-StB und TL Gestein-StB					



#### 4. Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

Ein Werkslaboratorium mit Laborpersonal und Geräteausstattung zur Durchführung der Produktprüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle nach EN 12620 in Verbindung mit TL Beton-StB und TL Gestein-StB ist vorhanden.

Die Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle und die werkseigene Produktionskontrolle werden entsprechend EN 12620 in Verbindung mit TL Beton-StB und TL Gestein-StB regelmäßig durchgeführt.

#### 5. Durchgeführte Untersuchungen

Art	Anzahl	Prüfungen	nach	Anlage
Gesteinskörnungen	13	Bestimmung der Feinanteile	EN 933-1	-
	13	Bestimmung der Reinheit	EN 1744-1	-
	13	Bestimmung der Korngrößenverteilung	EN 933-1	-
	18	Bestimmung der Kornform	EN 933-4	-
	1	Röntgenographische Untersuchung	EN 933-9	-
	1	Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung mit dem Schlagversuch (SZ)	EN 1097-2	-
	2	Bestimmung der Rohdichte	EN 1097-6	-
	2	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	-
	13	Bestimmung der groben organischen Bestandteile	EN 1744-1	-

## 6. Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Bestimmung der geometrischen Anforderungen

#### 6.1.1.1 Bestimmung der Korngrößenverteilung, Kornform und Bruchflächigkeit

EN 933-1, EN 933-3, EN 933-4 und EN 933-5; EN 12620, Abschnitte 4.3 und 4.4							
Soll-Körnung (Werksbezeichnung)		0/2 N	2/5	5/8	8/11	11/16	16/22
Prüfsiebe mm		Siebdurchgang M.-%					
45,0		-	-	-	-	-	-
31,5		-	-	-	-	-	100
22,4		-	-	-	-	100	91
16,0		-	-	-	100	95	11
11,2		-	-	100	97	14	0,9
8,0		-	100	94	10	0,7	0,8
5,6		-	96	13	0,6	0,6	-
4,0		100	46	1	0,5	-	-
2,8		97	14	0,9	-	-	-
2,0		85	2	-	-	-	-
1,0		55	1,2	-	-	-	-
0,5		34	-	-	-	-	-
0,25		19	-	-	-	-	-
0,125		7	-	-	-	-	-
0,063		2,2	0,9	0,3	0,4	0,4	0,5
Angaben zu Überkornanteilen							
Überkorn „2 D“	M.-%	0	0	0	0	0	0
Überkorn „1,4 D“	M.-%	-	0	0	0	0	0
Überkorn „D“	M.-%	9	4	6	3	3	9
Toleranzen	M.-%	-	-	-	-	-	-
Angaben zu Unterkornanteilen							
Unterkorn „d“	M.-%	-	2	13	10	0,7	11
Unterkorn „d/2“	M.-%	-	2	0,9	0,5	-	0,8
Angaben zu Toleranzen für den Siebdurchgang bei Zwischensieben							
Zwischensieb	mm	0,25 / 1,0					
Messwert	M.-%	19 / 57	-	-	-	-	-
Grenzen	M.-%	-					
Toleranzen	M.-%	± 25 / ± 20					
Bewertung							
Ist-Körnung		0/2 N	2/5	5/8	8/11	11/16	16/22
<b>Kategorie EN 12620</b>		<b>G<sub>F85</sub></b>	<b>G<sub>C85/20</sub></b>	<b>G<sub>C85/20</sub></b>	<b>G<sub>C85/20</sub></b>	<b>G<sub>C85/20</sub></b>	<b>G<sub>C85/20</sub></b>
<b>Kategorie TL Beton-StB</b>		<b>G<sub>F85</sub></b>	<b>G<sub>C90/10</sub></b>	<b>G<sub>C90/15</sub></b>	<b>G<sub>C90/15</sub></b>	<b>G<sub>C90/15</sub></b>	<b>G<sub>C90/15</sub></b>
Angaben und Kategorien zur Kornform und dem Anteil an gebrochenen Körnern							
Kornformkennzahl (S <sub>I</sub> ) L/E > 3			12	7	4	3	2
M.-%		-	<b>S<sub>I20</sub></b>	<b>S<sub>I20</sub></b>	<b>S<sub>I20</sub></b>	<b>S<sub>I20</sub></b>	<b>S<sub>I20</sub></b>
<b>Kategorie</b>							
gebrochene Oberfläche M.-%		-	-	-	-	-	-
<b>Kategorie **</b>		<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>

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

\* Die Bestimmung der Kornformkennzahl (S<sub>I</sub>) bezieht sich nur auf den Kornanteil 4,0/5,6 mm aus der Gesteinskörnung 2/5.

\*\* Bei Gesteinskörnungen aus gebrochenem Festgestein ist davon auszugehen, dass diese der Kategorie C<sub>100/0</sub> entsprechen und keine weitere Prüfung erforderlich ist.



### 6.1.1.2 Bestimmung der Korngrößenverteilung, Kornform und Bruchflächigkeit

EN 933-1, EN 933-3, EN 933-4 und EN 933-5; EN 12620, Abschnitte 4.3 und 4.4								
Soll-Körnung (Werksbezeichnung)	2/8 T	2/8 N	5/16	5/22	8/16 T	8/16 N	8/22	
Prüfsiebe mm <sup>9</sup>	Siebdurchgang M.-%							
45,0	-	-	-	-	-	-	-	-
31,5	-	-	-	100	-	-	-	100
22,4	-	-	100	95	100	100	100	96
16,0	-	-	98	54	98	94	94	54
11,2	100	100	43	46	26	42	42	11
8,0	90	95	27	38	2	5	5	1,7
5,6	54	58	8	11	0,7	1	1	1
4,0	27	27	1,6	2	0,6	0,8	0,8	0,9
2,8	17	-	1,1	1,6	-	-	-	-
2,0	7	2	-	-	-	-	-	-
1,0	2	0,5	-	-	-	-	-	-
0,063	0,9	0,1	0,6	1,0	0,4	0,2	0,2	0,7
Angaben zu Überkornanteilen								
Überkorn „2 D“	M.-%	0	0	0	0	0	0	0
Überkorn „1,4 D“	M.-%	0	0	0	0	0	0	0
Überkorn „D“	M.-%	10	5	2	5	2	6	4
Toleranzen	M.-%	-	-	-	-	-	-	-
Angaben zu Unterkornanteilen								
Unterkorn „d“	M.-%	7	2	8	11	2	5	1,7
Unterkorn „d/2“	M.-%	2	0,5	1,1	1,6	0,6	0,8	0,9
Zwischensieb	mm	4,0	4,0	11,2	11,2	11,2	11,2	16,0
Messwert	M.-%	27	27	43	46	26	42	54
Grenzen	M.-%	-	-	25 - 70	25 - 70	-	-	25 - 70
Toleranzen	M.-%	-	-	± 15	± 17,5	-	-	± 15
Bewertung								
Ist-Körnung		<b>2/8 T</b>	<b>2/8 N</b>	<b>5/16</b>	<b>5/22</b>	<b>8/16 T</b>	<b>8/16 N</b>	<b>8/22</b>
<b>Kategorie EN 12620</b>		<b>Gc85/20</b>	<b>Gc85/20</b>	<b>Gc90/15 Gr15</b>	<b>Gc90/15 Gr17,5</b>	<b>Gc85/20</b>	<b>Gc85/20</b>	<b>Gc90/15 Gr15</b>
<b>Kategorie TL Beton-StB</b>		<b>Gc85/20</b>	<b>Gc85/20</b>	<b>Gc90/15 Gr15</b>	<b>Gc90/15 Gr17,5</b>	<b>Gc85/20</b>	<b>Gc85/20</b>	<b>Gc90/15 Gr15</b>
Angaben und Kategorien zur Kornform und dem Anteil an gebrochenen Körnern								
Kornformkennzahl (S) L/E > 3		12	15	4	10	3	14	4
M.-%		<b>S/20</b>	<b>S/20</b>	<b>S/20</b>	<b>S/20</b>	<b>S/20</b>	<b>S/20</b>	<b>S/20</b>
<b>Kategorie</b>								
gebrochene Oberfläche M.-%		-	-	-	-	-	-	-
<b>Kategorie **</b>		<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>

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

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

\*\* Bei Gesteinskörnungen aus gebrochenem Festgestein ist davon auszugehen, dass diese der Kategorie C<sub>100/0</sub> entsprechen und keine weitere Prüfung erforderlich ist.

## 6.1.2 Bestimmung der Reinheit und Feinanteile der Körnungen und Korngemische

EN 933-1 und EN 1744-1; EN 12620, Abschnitte 4.6 und 6.4					
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	TL Beton-StB
0/2 N	keine	farblos/heller	keine	2,2 / $f_3$	2,2 / $f_3$
2/5	keine	-	keine	0,9 / $f_{1,5}$	0,9 / $f_{1,5}$
5/8	keine	-	keine	0,3 / $f_{1,5}$	0,3 / $f_1$
8/11	keine	-	keine	0,4 / $f_{1,5}$	0,4 / $f_1$
11/16	keine	-	keine	0,4 / $f_{1,5}$	0,4 / $f_1$
16/22	keine	-	keine	0,5 / $f_{1,5}$	0,5 / $f_1$
2/8 T	keine	-	keine	0,9 / $f_{1,5}$	0,9 / $f_1$
2/8 N	keine	-	keine	0,1 / $f_{1,5}$	0,1 / $f_1$
5/16	keine	-	keine	0,6 / $f_{1,5}$	0,6 / $f_1$
5/22	keine	-	keine	1,0 / $f_{1,5}$	1,0 / $f_1$
8/16 T	keine	-	keine	0,4 / $f_{1,5}$	0,4 / $f_1$
8/16 N	keine	-	keine	0,2 / $f_{1,5}$	0,2 / $f_1$
8/22	keine	-	keine	0,7 / $f_{1,5}$	0,7 / $f_1$

## 6.2 Bestimmung der physikalischen Anforderungen

### 6.2.1 Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung mit dem Schlagversuch

EN 1097-2, Abschnitt 6, EN 12620, Abschnitt 5.2			
Prüfkörnung 8,0/12,5 mm			
Versuch Nr.	Trockenrohddichte Mg/m <sup>3</sup>	Kornformkennzahl (S) L/E > 3 M.-%	Schlagzertrümmerungswerte SZ M.-%
1	2,703	3	21,82
2	2,703	3	20,60
3	2,703	3	20,82
Mittel			21,1
Kategorie			<b>SZ<sub>22</sub></b>

### 6.2.2 Bestimmung der Rohdichte und Wasseraufnahme an Gesteinskörnungen

EN 1097-6; EN 12620, Abschnitt 5.5		
Gesteinskörnung	Rohdichte in Mg/m <sup>3</sup>	Wasseraufnahme in M.-%
2/5	2,70	0,7
16/22	2,70	0,1

### 6.3 Bestimmung der Dauerhaftigkeit

#### 6.3.1 Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel\*

EN 1367-1; EN 12620, Abschnitt 5.7.1	
Prüfkörnung 8,0/12,5 mm	
Versuch Nr.	Absplitterungen < 4,0 mm nach 10 Frost-Tau-Wechseln in M.-%
1	0,11
2	0,10
3	0,11
Mittel	0,1
<b>Kategorie</b>	<b>F<sub>1</sub></b>

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

#### 6.3.2 Bestimmung der Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in Gegenwart von Salz (NaCl)\*

EN 1367-6; EN 12620, Abschnitt 5.7.1	
Prüfkörnung 8,0/16,0 mm	
Versuch Nr.	Absplitterungen < 4,0 mm nach 10 Frost-Tau-Wechseln in M.-%
1	0,45
2	0,55
3	0,62
Mittel	0,5
<b>Kategorie</b>	<b>F<sub>EC5</sub></b>

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

#### 6.3.3 Bestimmung des Magnesiumsulfatwertes (Magnesiumsulfat-Verfahren)\*

EN 1367-2; EN 12620, Abschnitt 5.7.1	
Prüfkörnung 10,0/14,0 mm	
Versuch Nr.	Absplitterungen < 10,0 mm nach 5 Wechseln in M.-%
1	1,01
2	1,86
Mittel	2
<b>Kategorie</b>	<b>MS<sub>18</sub></b>

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



## 6.4 Alkali-Kieselsäure-Reaktivität

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. 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

Die Untersuchungen auf schädliche Bestandteile (Chlorid, Sulfat, Gesamtschwefel und Sulfid) wurden exemplarisch an der Lieferkörnung 2/5 durchgeführt.

### 6.5.1 Bestimmung der stahlangreifenden Stoffe (Chloride)

EN 1744-1, Abschnitt 7; EN 12620, Abschnitt 6.2; DIN 1045-2, Abs. 5.2.7		
Gehalt an wasserlöslichen Chlorid-Ionen (Cl)	0,001	M.-%
<b>Kategorie <math>Cl_{0,02}</math></b>		

### 6.5.2 Bestimmung der schwefelhaltigen Bestandteile

#### 6.5.2.1 Bestimmung des Gehaltes an säurelöslichem Sulfat

EN 1744-1, Abschnitt 12; EN 12620, Abschnitt 6.3.1		
Gehalt an säurelöslichem Sulfat (ausgedrückt als $SO_3$ )	0,017	M.-%
<b>Kategorie <math>AS_{0,2}</math></b>		

#### 6.5.2.2 Bestimmung des Gehaltes an Gesamt-Schwefel

EN 1744-1, Abschnitt 11; EN 12620, Abschnitt 6.3.2		
Gehalt an Gesamt-Schwefel (ausgedrückt als S)	< 0,03	M.-%
Grenzwert max.	1,0	M.-%
Gehalt an Sulfid	0,088	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, Abschnitte 14.2 u. 15.1; EN 12620, Anhang G, Abschnitt G.4		
feine Gesteinskörnungen		
Kategorie	EN 12620	$m_{LPC} 0,25$
	TL Beton-StB	$m_{LPC} 0,25$
grobe Gesteinskörnungen		
Kategorie	EN 12620	$m_{LPC} 0,10$
	TL Beton-StB	$m_{LPC} 0,05$

## 7. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

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

- 0/2 N, 2/5, 5/8, 8/11, 11/16, 16/22, 2/8 T, 2/8 N, 5/16, 5/22, 8/16 T, 8/16 N und 8/22 -

die externe Produktprüfung 2/2018 nach EN 12620 in Verbindung mit TL Gestein-StB sowie DIN 1045, Anhang B und TL Beton-StB durchgeführt.

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

Anforderungen an	Gesteinskörnung	Anwendungsbereiche	
		EN 12620	TL Beton-StB
Stoffliche Zusammensetzung	Kalkstein	Anforderungen erfüllt	
Korngrößenverteilung	0/2 N -	$G_F 85$	$G_F 85$
	2/5 -	$G_C 85/20$	$G_C 90/10$
	5/8, 8/11, 11/16, 16/22 -	$G_C 85/20$	$G_C 90/15$
	2/8 T, 2/8 N, 8/16 T, 8/16 N -	$G_C 85/20$	$G_C 85/20$
	5/16, 8/22 -	$G_C 90/15, G_T 15$	$G_C 90/15, G_T 15$
Feinanteile < 0,063 mm	5/22 -	$G_C 90/15, G_T 17,5$	$G_C 90/15, G_T 17,5$
	0/2 N -	$f_3$	$f_3$
	2/5, 5/8, 8/11, 11/16, 16/22, 2/8 T, 2/8 N, 8/16 T, 8/16 N, 5/16, 5/22, 8/22 -	$f_{1,5}$ $f_{1,5}$	$f_1$ $f_1$

Kornformkennzahl*	2/5*, 5/8, 8/11, 11/16, 16/22, 2/8 T, 2/8 N, 5/16, 8/16 T, 8/16 N, 5/22, 8/22	<b>Sl<sub>20</sub></b>	<b>Sl<sub>20</sub></b>
Anteil der gebrochenen Körner	2/5*, 5/8, 8/11, 11/16, 16/22, 2/8 T, 2/8 N, 8/16 T, 8/16 N, 5/16, 5/22, 8/22 -	<b>C<sub>100/0</sub></b>	<b>C<sub>100/0</sub></b>
Widerstand gegen Zertürmerung mit dem Schlagversuch	Prüfkörnung 8,0/12,5 mm	<b>SZ<sub>22</sub></b>	<b>SZ<sub>22</sub></b>
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	Prüfkörnung 8,0/11,2 mm	<b>F<sub>1</sub></b>	<b>F<sub>1</sub></b>
Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in Gegenwart von NaCl	Prüfkörnung 8,0/16,0 mm	<b>F<sub>EC5</sub></b>	<b>F<sub>EC5</sub></b>
Magnesiumsulfatwert Magnesiumsulfat-Verfahren	Prüfkörnung 10,0/14,0 mm	<b>MS<sub>18</sub></b>	<b>MS<sub>18</sub></b>
Alkali-Kieselsäure-Reaktivität	-	<b>E I</b>	<b>E I</b>
Stahlangreifende Stoffe (Chlorid)	Prüfkörnung 2/5	<b>Cl<sub>0,02</sub></b>	<b>Cl<sub>0,02</sub></b>
Schwefelhaltige Bestandteile (Sulfat)	Prüfkörnung 2/5	<b>AS<sub>0,2</sub></b>	<b>AS<sub>0,2</sub></b>
Gesamt-Schwefel	Prüfkörnung 2/5	<b>&lt; 1</b>	<b>&lt; 1</b>
organische Verunreinigungen	feine Gesteinskörnungen grobe Gesteinskörnungen	<b>m<sub>LPC</sub>0,25</b> <b>m<sub>LPC</sub>0,10</b>	<b>m<sub>LPC</sub>0,25</b> <b>m<sub>LPC</sub>0,05</b>

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

Die untersuchten Proben entsprechen in den geprüften Eigenschaften mit den vorgenannten Kategorien den Anforderungen nach EN 12620 in Verbindung mit TL Gestein-StB sowie DIN 1045, Anhang B und TL Beton-StB.

Die Produktprüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktkontrolle und die werkseigene Produktionskontrolle werden entsprechend EN 12620 in Verbindung mit TL Gestein-StB sowie DIN 1045, Anhang B und TL Beton-StB regelmäßig durchgeführt.

Bensberg, den 25.04.2019



**Mike Christian**  
M. Sc. Geow.  
Projektingenieur



**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.



Gesteinskörnung/ Sortennummer		EN 12620 Kategorie	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		
		Kornform L/E > 3	Muschelchalegehalt	Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm	Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm	Qualität der Feinanteile < 0,063 mm	0,25/1,0 mm (M.-%)		1,0/2,0/2,8 mm (M.-%)		3,15/4,0/5,6 mm (M.-%)		5,6/8,0 mm (M.-%)		6,3/11,2 mm (M.-%)		16,0 mm (M.-%)		Anteil gebrochener Oberfläche	Rohdichte angegebener Wert	Wasseraufnahme angegebener Wert	Widerstand gegen Zetrümmung	Widerstand gegen Verschleiß	Widerstand gegen Polieren	Widerstand gegen Oberflächenabrieb	Widerstand gegen Abrieb durch Spike-Reifen	Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	Widerstand gegen Frost-Tausatz-Wechsel	Gehalt an wasserlöslichem Chlorid	Gehalt an säurelöslichem Sulfat	Gehalt an Gesamtschwefel	Erstarren/Erhärungsverhalten	Schwinden	Gefährliche Substanzen	Alkali-Empfindlichkeitsklasse	leicht gewichtige Verunreinigungen		
		SI Kategorie	SC Kategorie	M.-%	f-Kategorie	MB Kategorie	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	C Kategorie	Mg/m <sup>3</sup>	M.-%	SZ Kategorie	M <sub>DE</sub> Kategorie	PSV Kategorie	AAV Kategorie	A <sub>N</sub> Kategorie	F Kategorie	NaCl Kategorie	Cl angegebener Wert	AS Kategorie	S M.-%				Alkali-Empfindlichkeitsklasse	m <sub>LPc</sub> Kategorie		
0/2 N	<b>Gc85</b>	---	NPD	2,2	f <sub>3</sub>	MB <sub>F</sub> 10	± 25	15	± 20	55	85 - 99	90 ± 5	98 - 100	100	100	100	100	---	---	C <sub>100/0</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPc</sub> 0,25	
2/5	<b>Gc85/20</b>	S <sub>20</sub>	NPD	0,9	f <sub>1,5</sub>	---	0 - 5	1,9	0 - 20	4	85 - 99	96	98 - 100	100	100	100	---	---	C <sub>100/0</sub>	2,70	0,7	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPc</sub> 0,05		
5/8	<b>Gc85/20</b>	S <sub>20</sub>	NPD	0,3	f <sub>1,5</sub>	---	---	---	0 - 5	1,1	0 - 20	14	85 - 99	91	98 - 100	100	100	100	---	---	C <sub>100/0</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPc</sub> 0,05
							4,0/5,6mm (M.-%)		8,0 mm (M.-%)		11,2/16,0 mm (M.-%)		16,0/22,4 mm (M.-%)		22,4/31,5 mm (M.-%)		31,5/45,0 mm (M.-%)																					
							Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert																		
8/11	<b>Gc85/20</b>	S <sub>20</sub>	NPD	0,4	f <sub>1,5</sub>	---	0 - 5	0,8	0 - 20	12	85 - 99	96	98 - 100	100	100	100	---	---	C <sub>100/0</sub>	2,703	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPc</sub> 0,05		
11/16	<b>Gc85/20</b>	S <sub>20</sub>	NPD	0,4	f <sub>1,5</sub>	---	0 - 5	1,0	---	---	0 - 20	13	85 - 99	94	98 - 100	100	100	---	---	C <sub>100/0</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPc</sub> 0,05	
							8,0 mm (M.-%)		11,2/16,0mm (M.-%)		22,4 mm (M.-%)		31,5mm (M.-%)		45,0 mm (M.-%)		63,0 mm (M.-%)																					
							Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert																				
16/22	<b>Gc85/20</b>	S <sub>20</sub>	NPD	0,5	f <sub>1,5</sub>	---	0 - 5	0,9	0 - 20	14	85 - 99	96	98 - 100	100	100	100	---	---	C <sub>100/0</sub>	2,70	0,1	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPc</sub> 0,05		

1/2 Gesteinskörnungen mit besonderen Eigenschaften, Anforderungen und Kategorien gegenüber diesem Sortenverzeichnis auf Anfrage. 1/2 Kategorie der Gesteinskörnungen (2/5 bis 16/22) nach TL Beton-StB: **Gc90/10** (für 2/5) bzw. **Gc90/15.3** Die Bestimmung der Kornform (S) bezieht sich auf den Kornanteil 4,0/5,6 mm aus der Gesteinskörnung 2/5. 6 Kategorie der Gesteinskörnungen für den Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm entsprechend TL Beton-StB: **f<sub>1</sub>** 21/22 Rohdichte und Wasseraufnahme exemplarisch an den groben Gesteinskörnungen 2/5 und 16/22. 24/25/26/27/33/34/35 / NPD = Eigenschaft nicht ermittelt. 28/29 Widerstand gegen Magnesiumsulfat-Kristallisation: Absplitterungen MS<sub>18</sub>. 30 Die Bestimmung der Gehalte an Chlorid, wasserlöslichem Sulfat und Gesamtschwefel erfolgte exemplarisch an der Gesteinskörnung 0/2N 36 Kalkstein ist aufgrund seiner mineralogisch petrographischen Beschaffenheit und der bisherigen Erfahrungen im praktischen Einsatz als unbedenklich einzustufen und entsprechend DAfStb-Richtlinie: "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkaliereaktion im Beton", der Alkaliempfindlichkeitsklasse **E I** zugeordnet. 37 leicht gewichtige Verunreinigungen entsprechend TL Beton-StB : m<sub>LPc</sub>0,05.

CE-2615-CPR-1017-015-12620 WE + St-1001-1-1																																						
Firma Hartkalksteinwerk Hemer Stricker & Weiken GmbH & Co. KG Kreisstraße 48 59581 Warstein-Suttrop			Liste zur Leistungserklärung (Sortenverzeichnis) nach EN 12620:2008-07 in Verbindung mit DIN 1045, Anhang B/TL Beton-StB																																			
			Betrieb: <b>Hemer/Becke</b> Mineralstoff: <b>Kalkstein (Dev. Massenkalk)</b> Prüfbefund Nr. S-18288-III P 2/2018																	Kalenderwoche 20. 2018 bis 42. 2018 Tabelle 2																		
Gesteins- körnung/ Sorten- nummer	EN 12620 Kategorie	Sollwerte, Streubereiche u. Mittelwerte für die Siebdurchgänge bei																	Anforderungen in Kategorien																			
		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		
1	2	Toleranzkategorie	Kornform L/E > 3	Muschelschalengehalt	Anteil < 0,063 mm	Anteil < 0,063 mm	1,0/2,8 mm (M.-%)		2,0/5,6 mm (M.-%)		8,0/11,2 mm (M.-%)		8,0/16,0 mm (M.-%)		11,2/22,4 mm (M.-%)		16,0/31,5 mm (M.-%)		Anteil gebrochener Oberfläche	Rohdichte	Wasseraufnahme	Widerstand gegen Zertrümmerung	Widerstand gegen Verschleiß	Widerstand gegen Polieren	Widerstand gegen Oberflächenabrieb	Widerstand gegen Abrieb durch Spike-Reifen	Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	Widerstand gegen Frost-Tausalz-Wechsel	Gehalt an wasserlöslichem Chlorid	Gehalt an säurelöslichem Sulfat	Gehalt an Gesamtschwefel	Erstarren/Erhärungsverhalten	Schwinden	Gefährliche Substanzen	Alkali-Empfindlichkeitsklasse	leicht gewichtige Verunreinigungen		
		G <sub>T</sub> Kategorie	S <sub>I</sub> Kategorie	SC Kategorie	M.-%	f Kategorie	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	C Kategorie	Mg/m <sup>3</sup>	M.-%	SZ Kategorie	M <sub>DE</sub> Kategorie	PSV Kategorie	AAV Kategorie	A <sub>N</sub> Kategorie	F Kategorie	NaCl Kategorie	Cl angeg Wert	AS Kategorie	S M.-%							
2/8 T	Gc85/20	---	S <sub>I20</sub>	NPD	0,9	f <sub>1,5</sub>	0-5	1,3	0-20	5	---	22	85-99	92	98-100	100	100	100	C <sub>1000</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPC</sub> 0,05		
2/8 N	Gc85/20	---	S <sub>I20</sub>	NPD	0,1	f <sub>1,5</sub>	0-5	0,7	0-20	4	---	20	85-99	93	98-100	100	100	100	C <sub>1000</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPC</sub> 0,05		
5/16	Gc90/15	G <sub>T15</sub>	S <sub>I20</sub>	NPD	0,6	f <sub>1,5</sub>	0-5	1,1	0-15	4	25-70	64 ± 15	90-99	97	98-100	100	100	100	C <sub>1000</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPC</sub> 0,05		
							4,0mm (M.-%)		8,0 mm (M.-%)		11,2/16,0 mm (M.-%)		16,0/22,4 mm (M.-%)		22,4/31,5 mm (M.-%)		31,5/45,0 mm (M.-%)																					
							Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert																				
8/16 T	Gc85/20	---	S <sub>I20</sub>	NPD	0,4	f <sub>1,5</sub>	0-5	1,7	0-20	8	---	48	85-99	97	98-100	100	100	100	C <sub>1000</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPC</sub> 0,05		
8/16 N	Gc85/20	---	S <sub>I20</sub>	NPD	0,2	f <sub>1,5</sub>	0-5	0,8	0-20	7	---	45	85-99	96	98-100	100	100	100	C <sub>1000</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPC</sub> 0,05		
8/22	Gc90/15	G <sub>T15</sub>	S <sub>I20</sub>	NPD	0,7	f <sub>1,5</sub>	0-5	1,3	0-15	8	25-70	69 ± 15	90-99	96	98-100	100	100	100	C <sub>1000</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPC</sub> 0,05		
							2,8 mm (M.-%)		5,6 mm (M.-%)		11,2 mm (M.-%)		22,4 mm (M.-%)		31,5 mm (M.-%)		45,0 mm (M.-%)																					
							Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert																				
							Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert	Sollwert	Istwert																				
5/22	Gc90/15	G <sub>T17,5</sub>	S <sub>I20</sub>	NPD	1,0	f <sub>1,5</sub>	0-5	1,5	0-20	9	25-70	56 ± 17,5	90-99	98	98-100	100	100	100	C <sub>1000</sub>	---	---	SZ <sub>22</sub>	NPD	NPD	NPD	NPD	F <sub>1</sub>	F <sub>ec5</sub>	0,001	AS <sub>0,2</sub>	< 1	best.	NPD	NPD	E I	m <sub>LPC</sub> 0,05		

1/2 Gesteinskörnungen mit besonderen Eigenschaften, Anforderungen und Kategorien gegenüber diesem Sortenverzeichnis auf Anfrage 7 Kategorie der Gesteinskörnungen für den Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm entsprechend TL Beton-StB: f<sub>1</sub>.  
 21/22 Rohdichte und Wasseraufnahme exemplarisch an den groben Gesteinskörnungen 2/5 und 16/22 24/25/26/27/34/35 NPD = Eigenschaft nicht ermittelt. 28/29 Widerstand gegen Magnesiumsulfat-Kristallisation: Absplitterungen: MS<sub>18</sub>  
 30 Die Bestimmung der Gehalte an Chlorid, wasserlöslichem Sulfat und Gesamtschwefel exemplarisch an der Gesteinskörnung 0/2 N 36 Kalkstein ist aufgrund seiner mineralogisch petrographischen Beschaffenheit und der bisherigen Erfahrungen im praktischen Einsatz als unbedenklich einzustufen und entsprechend DAfStB-Richtlinie: "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkaliaktion im Beton", der Alkaliempfindlichkeitsklasse E I zugeordnet.  
 37 leicht gewichtige Verunreinigungen entsprechend TL Beton-StB : m<sub>LPC</sub>0,05.