

Institut für Kalk- und Mörtelforschung e.V.

Annastr. 67-71
50968 Köln

Telefon: +49 (0) 22 1 / 93 46 74-42

Telefax: +49 (0) 22 1 / 93 46 74-14

Internet: www.ikm-koeln.de



Institut für Kalk- und
Mörtelforschung e.V.

Datum: 17.04.2024 – AB

Prüfbericht: 31 1 038 001 24 1 14

1. Ausfertigung

Antragsteller: **WESTKALK Vereinigte Warsteiner
Kalksteinindustrie GmbH & Co. KG
Kreisstr. 50
59581 Warstein-Suttrop**

Werk: **Werk I - Warstein / Hohe Liet**

Inhalt des Antrages: **Gesteinskörnung für den Straßenbau
nach DIN EN 13043; TL Gestein-StB 04 / Fassung 2023
Untersuchung im Rahmen der freiwilligen Güteüberwachung
(Verbändeempfehlung)**

2024

Produkte: **Natürliche Gesteinskörnung**

Gesteinsart: **Kalkstein, dev. Massenkalk**

Lieferkörnungen: **0/2; 2/5; 2/16; 5/8; 5/22; 8/11; 11/16; 16/22; 22/32**



Dieser Prüfbericht umfasst 12 Seiten und darf nur in vollem Wortlaut mit allen Zahlen und Anlagen vervielfältigt werden.

Inhalt

PROBENAHME UND ANLIEFERUNG	3
UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	3
1. Geometrische Eigenschaften	3
1.1 Korngrößenverteilung, Über- und Unterkorn, Feinanteile	3
1.2 Kornform	8
1.3 Anteil gebrochener Kornoberflächen	8
2. Physikalische Eigenschaften.....	8
2.1 Fließkoeffizient feiner Gesteinskörnungen	8
2.2 Rohdichte	8
2.3 Wasseraufnahme.....	9
2.4 Schüttelabrieb	9
2.5 Widerstand gegen Zertrümmerung	9
2.5.1 Schlagversuch	9
2.6 Frostbeanspruchung	10
2.6.1 Wasseraufnahme an Handstücken	10
2.6.2 Widerstand gegen Frostbeanspruchung	10
2.6.3 Frost-Tausalz-Beanspruchung	10
2.7 Widerstand gegen Hitzebeanspruchung	11
2.7.1 Absplitterung.....	11
2.7.2 Schlagversuch nach Hitzebeanspruchung	11
2.7.3 Festigkeitsverlust - SZ	11
2.8 Affinität zwischen groben Gesteinskörnungen und Bitumen.....	11
3. Petrographische Beschreibung	11
BEURTEILUNG.....	12

PROBENAHE UND ANLIEFERUNG

Probenahmedatum: 30.01.2024

Probenahme durch: Zertifizierungsstelle

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

1. Geometrische Eigenschaften

1.1 Korngrößenverteilung, Über- und Unterkorn, Feinanteile Prüfvorschrift DIN EN 933-1 : 2012-03

Lieferkörnung: 0/2

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	4	100	100	G _F 85
1,4D	2,8	98	–	
D	2	85	85 – 99	
--	1	61	–	
--	0,25	28	–	
Feinanteil	< 0,063	17,7 ¹⁾		<i>f</i> angegeben

Überkorn: 15 M.-%

¹⁾ Eigenfüllerprüfung erforderlich s. Prüfbericht 31E 1 038 001 24 1 14

Lieferkörnung: 2/5

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	11,2	100	100	G_C90/10
1,4D	8	100	100	
D	5,6	93	90 – 99	
d	2	6	0 – 10	
d/2	1	1	0 – 2	
Feinanteil	< 0,063	0,8		f₁

Überkorn: 7 M.-%; Unterkorn: 6 M.-%

Lieferkörnung: 2/16

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	31,5	100	100	G_C90/15 G_{20/17,5}
1,4D	22,4	100	98 – 100	
D	16	95	90 – 99	
D/2	8	43	20 – 70	
d	2	5	0 – 15	
d/2	1	1	0 – 5	
Feinanteil	< 0,063	0,6		f₁

Überkorn: 5 M.-%; Unterkorn: 5 M.-%

Lieferkörnung: 5/8

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	16	100	100	G_C90/15
1,4D	11,2	100	98 – 100	
D	8	97	90 – 99	
d	5,6	8	0 – 15	
d/2	2,8	1	0 – 5	
Feinanteil	< 0,063	0,5		f_{0,5}

Überkorn: 3 M.-%; Unterkorn: 8 M.-%

Lieferkörnung: 5/22

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	45	100	100	G_C90/15 G_{20/17,5}
1,4D	31,5	100	98 – 100	
D	22,4	98	90 – 99	
D/2	11,2	52	20 – 70	
d	5,6	4	0 – 15	
d/2	2,8	0,4	0 – 5	
Feinanteil	< 0,063	0,3		f_{0,5}

Überkorn: 2 M.-%; Unterkorn: 4 M.-%

Lieferkörnung: 8/11

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	22,4	100	100	G_C90/15
1,4D	16	100	98 – 100	
D	11,2	94	90 – 99	
d	8	7	0 – 15	
d/2	4	0,4	0 – 5	
Feinanteil	< 0,063	0,3		f_{0,5}

Überkorn: 6 M.-%; Unterkorn: 7 M.-%

Lieferkörnung: 11/16

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	31,5	100	100	G_C90/15
1,4D	22,4	100	98 – 100	
D	16	90	90 – 99	
d	11,2	10	0 – 15	
d/2	5,6	0,4	0 – 5	
Feinanteil	< 0,063	0,4		f_{0,5}

Überkorn: 10 M.-%; Unterkorn: 10 M.-%

Lieferkörnung: 16/22

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	45	100	100	G_c90/15
1,4D	31,5	100	98 – 100	
D	22,4	95	90 – 99	
d	16	11	0 – 15	
d/2	8	1	0 – 5	
Feinanteil	< 0,063	0,4		f_{0,5}

Überkorn: 5 M.-%; Unterkorn: 11 M.-%

Lieferkörnung: 22/32

Siebgröße		Siebdurchgang		Kategorie
Kennzeichnung	[mm]	Ist [M.-%]	Anforderung [M.-%]	
2D	63	100	100	G_c90/20
1,4D	45	100	98 – 100	
D	31,5	95	90 – 99	
d	22,4	16	0 – 20	
d/2	11,2	1	0 – 5	
Feinanteil	< 0,063	0,4		f_{0,5}

Überkorn: 5 M.-%; Unterkorn: 16 M.-%

1.2 Kornform

Prüfvorschrift DIN EN 933-4 : 2015-01

Lieferkörnung	Kornformkennzahl SI [M.-%]	Kategorie
2/5	8	<i>SI</i> ₁₅
2/16	6	<i>SI</i> ₁₅
5/8	3	<i>SI</i> ₁₅
5/22	9	<i>SI</i> ₁₅
8/11	18	<i>SI</i> ₂₀
11/16	16	<i>SI</i> ₂₀
16/22	14	<i>SI</i> ₁₅
22/32	17	<i>SI</i> ₂₀

1.3 Anteil gebrochener Kornoberflächen

Prüfvorschrift DIN EN 933-5 : 2005-02

Die Gesteinskörnungen bestehen aus gebrochenem Festgestein (Kalkstein, dev. Massenkalk) und werden gemäß TL Gestein-StB 04/Fassung 2023, Abschnitt 2.2.6 in die Kategorie C_{100/0} eingestuft.

2. Physikalische Eigenschaften

2.1 Fließkoeffizient feiner Gesteinskörnungen

Prüfvorschrift DIN EN 933-6 : 2014-07; Prüfkörnung 0,063/2

Lieferkörnung	Fließzeit [s]	Kategorie
0/2	37	<i>E</i> _{CS35}

2.2 Rohdichte

Prüfvorschrift DIN EN 1097-6 : 2023-05

Prüfkörnung	Rohdichte [Mg/m ³]
0/2	2,70
8/16	2,70

2.3 Wasseraufnahme

Prüfvorschrift DIN EN 1097-6 : 2023-05

Prüfkörnung	Wasseraufnahme [M.-%]	Kategorie
8/16	0,7	WA ₂₄₁

2.4 Schüttelabriebprüfverfahren TP Gestein-StB, Teil 6.6.3

Geprüfte Eigenschaft	Prüfergebnisse	
	Lieferkörnung 0/2	Referenzmaterial
Wasseraufnahme	10,6 Vol.-%	10,3 Vol.-%
Quellung	0,6 Vol.-%	1,5 Vol.-%
Schüttel-Abrieb	9,8 M.-%	7,1 M.-%

2.5 Widerstand gegen Zertrümmerung

2.5.1 Schlagversuch

Prüfvorschrift DIN EN 1097-2 : 2020-06; Prüfkörnung 8/12,5

Probe	[M.-%]	Kategorie	Anforderung [M.-%]
1	24,21	-	-
2	21,93		
3	22,75		
Mittelwert	23,0	SZ ₂₆	≤ 28

Der Schlagversuch wurde beim FEhS Institut für Baustoff-Forschung e.V. vom IKM durchgeführt

2.6 Frostbeanspruchung

2.6.1 Wasseraufnahme an Handstücken

Prüfvorschrift DIN EN 1097-6 : 2023-05, Anhang B

Probe	Wasseraufnahme [M.-%]	Kategorie
1	0,2	-
2	0,1	
3	0,3	
4	0,2	
5	0,2	
6	0,3	
7	0,5	
8	0,4	
9	0,3	
10	0,1	
Mittelwert	0,3	WA_{cm0,5}

2.6.2 Widerstand gegen Frostbeanspruchung

Prüfvorschrift DIN EN 1367-1 : 2007-06

Prüfkörnung	Absplitterung [M.-%]	Kategorie
8/16	0,1	F₁

2.6.3 Frost-Tausalz-Beanspruchung

Prüfvorschrift DIN EN 1367-6 : 2008-12; Prüfkörnung 8/16

Probe	Absplitterung [M.-%]
1	1,0
2	1,0
3	1,0
Mittelwert	1,0

2.7 Widerstand gegen Hitzebeanspruchung

2.7.1 Absplitterung

Prüfvorschrift DIN EN 1367-5 : 2011-04; TP Gestein-StB, Teil 6.5.1 (2008);
Prüfkörnung 8/12,5

Absplitterung	[M.-%]
/	0,4

2.7.2 Schlagversuch nach Hitzebeanspruchung

Prüfvorschrift DIN EN 1097-2 : 2020-06; Prüfkörnung 8/12,5

Probe	[M.-%]
1	28,14
2	26,98
3	27,63
Mittelwert	27,6

Der Schlagversuch wurde beim FEhS Institut für Baustoff-Forschung e.V. vom IKM durchgeführt

2.7.3 Festigkeitsverlust - SZ

Mittelwert SZ nach Hitze [M.-%]	Mittelwert SZ ohne Hitze [M.-%]	V _{SZ} [M.-%]
27,6	23,0	4,6

2.8 Affinität zwischen groben Gesteinskörnungen und Bitumen

Prüfvorschrift DIN EN 12697-11 : 2005-12 ; TP Gestein-StB, Teil 3.4 (2018);
Prüfkörnung 8/11; Bitumen 50/70; Rollgeschwindigkeit 40 Upm; Rolldauer 6 Std

Mittelwerte	Grad der Umhüllung [%]
Prüfer 1	90
Prüfer 2	85
Gesamt	90

3. Petrographische Beschreibung

Prüfvorschrift DIN EN 932-3 : 2003-12

Der Steinbruch befindet sich östlich der Stadt Warstein, am südwestlichen Ausläufer der Höhe "Auf der Hohe Liet" (Messtischblatt TK 25: 4516).

Das abgebaute Gestein ist dem Massenkalk des Warsteiner Massenkalkzuges aus dem Mittel- bis Oberdevon zuzuordnen. Das Hangende des anstehenden Kalksteines wird von seinen Verwitterungsprodukten und von steinigen Lehmschichten und humosem Oberboden gebildet. Sie sind im

Bereich des aufgeschlossenen Vorkommens in, je nach Morphologie der Geländeoberfläche, wechselnder, meist jedoch erheblicher, Mächtigkeit ausgebildet. Das gesamte Gewinnungsfeld ist besonders im Bereich der oberen Abbausohle durch erhebliche Verkarstungen - insbesondere in Form von Dolinen - gekennzeichnet, die meist tiefgründig verlehmt sind. Ebenso sind teilweise auftretende Kluffkarren bis in die tieferen Zonen deutlich mit Lehm belegt.

Der abgebaute Massenkalk ist unregelmäßig gelüftet in teils bankiger Ausprägung. Untergeordnet ist Feinschichtung erkennbar. Im Bereich der einzelnen Fördersohlen weist der Kalkstein makroskopisch keine Verwitterungserscheinungen auf.

Der Kalkstein ist dicht bis feinkörnig mit mittelgrauer bis graublauer, gelegentlich auch dunkler bis schwarzgrauer Färbung. Er weist eine unregelmäßige Klüftung mit teils bankiger Ausprägung auf, untergeordnet zeigt sich eine Feinschichtung. In Dünnschliffen ist ein mikritisches Grundgefüge mit wechselnden Sparitanteilen und teilweise großen, verzwilligten Calcitkristallen zu erkennen.

Die einzelnen Fördersohlen weisen verschiedenartige, unterschiedlich stark verlehnte Bereiche auf. Es handelt sich um Strudellöcher und linsenförmige Karstformen. Die Ausdehnung solcher Bereiche ist auf den einzelnen Fördersohlen sehr unterschiedlich. Daneben werden, über das gesamte Abbaufeld verteilt, lehmverfüllte Klüfte und Spalten angetroffen, die sich auch in die darunterliegenden Fördersohlen, teils auch verjüngend, ausdehnen können. Auf den einzelnen Fördersohlen wird daher selektiv abgebaut und Zonen besonderer Verunreinigung ausgehalten. Das Hangende und die Verlehungen werden im Rahmen von getrennten Reinigungsschnitten als Abraum ausgesetzt.

Ausreichend Aufbereitungs-, Klassier-, Silo-, Lager- und Verladeeinrichtungen sind vorhanden.

BEURTEILUNG

Die untersuchten Proben erfüllen in den geprüften Eigenschaften die entsprechenden Anforderungen der DIN EN 13043 und der TL Gestein StB 04 / Fassung 2023.

INSTITUT FÜR KALK- UND
MÖRTELFORSCHUNG E.V.



Dr. S.-O. Schmidt
RAP-Stra Prüfstellenleiter

Institut für Kalk- und
Mörtelforschung e.V.