

EINGANG 3 0. OKT. 2024

FEHS – Institut für Baustoff-Forschung e.V. | Bliersheimer Str. 62 | 47229 Duisburg

Welbers Kieswerke GmbH
Quirinusstraße 33
47624 Kevelaer

Datum: 28. Oktober 2024
Durchwahl: -87
Unser Zeichen: Bu
E-Mail: k.bussmann@fehs.de

Prüfbericht 2104-1 FEhS24

Prüfauftrag im Rahmen der WPK gemäß der freiwilligen Vereinbarung in Anlehnung an den Verbände Leitfaden nach DIN EN 12620, DIN EN 13139¹⁾ und DIN EN 13043²⁾

Auftraggeber: Welbers Kieswerke GmbH
Quirinusstraße 33
47624 Kevelaer

Auftrag vom: 16.09.2024

FEhS-Auftragsnummer: AU24-0990

Prüfzeitraum: 16.09.2024 - 21.10.2024



RAL
GÜTEZEICHEN
Planung der
Instandhaltung
Betonbauwerke



GUEP
Gütegemeinschaft
Planung der Instandhaltung
von Betonbauwerken e.V.

Bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) Kennziffer NRW05



IAC-MRA



DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20209-01-00

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra für Baustoffe und Baustoffgemische sowie für wasserwirtschaftliche Merkmale im Straßenbau



VMPA
anerkannte Beton-
prüfstelle

Unter der Nummer VMPA-B-2030
geführte VMPA anerkannte Beton-
prüfstelle



ib
Instandhaltung
Betonbauwerke

Mitglied der Landesgütegemeinschaft
Instandsetzung von Betonbauwerken
Nordrhein-Westfalen e. V.

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert
Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.
Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEhS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Dieser Prüfbericht umfasst
7 Seiten und 3 Seiten Anlagen.

¹⁾²⁾ Körnung 0/2 mm

1. Vorgang

1.1 Lieferwerk: Geldern

1.2 Probenahme: 16.09.2024 durch Herrn Dipl.-Ing. Kohlmann, FEhS-Institut

1.3 Anwesend: Cox, Busch, Welbers GmbH

1.4 Probenmaterial:

Lieferkörnung	0/1 mm	ca. 15 kg (Zyklonsand)
Lieferkörnung	0/2 mm	ca. 15 kg
Lieferkörnung	2/8 mm	ca. 15 kg
Lieferkörnung	8/16 mm	ca. 20 kg
Lieferkörnung	16/32 mm	ca. 20 kg
Lieferkörnung	0/8 mm	ca. 15 kg

1.5 FEhS-Probennummer:

Körnung	0/1 mm,	P24-001489-01 (Zyklonsand)
Körnung	0/2.mm,	P24-001489-02
Körnung	2/8 mm,	P24-001489-03
Körnung	8/16 mm,	P24-001489-04
Körnung	16/32 mm,	P24-001489-05
Körnung	0/8 mm,	P24-001489-06

1.6 Probeneingang: 16.09.2024

1.7 Untersuchungen:

1. Bestimmung der Rohdichte und Wasseraufnahme an Gesteinskörnung
0/2 mm, 0/1 mm Zyklonsand, 2/8 mm, 8/16 mm und 16/32 mm
2. Bestimmung der organischen Bestandteile an Gesteinskörnung
0/2 mm, 0/1 mm Zyklonsand
3. Bestimmung der leichtgewichtigen organischen Verunreinigungen an
Gesteinskörnung 0/2 mm, 0/1 mm Zyklonsand, 2/8 mm, 8/16 mm, 16/32 mm
4. Bestimmung der Anteile von säurelöslichem Sulfat an Gesteinskörnung
0/2 mm und 8/16 mm
5. Bestimmung der Anteile an Gesamtschwefel an Gesteinskörnung 0/2 mm
und 8/16 mm
6. Bestimmung der Anteile an Chlorid an Gesteinskörnung 0/2 mm und 8/16 mm
7. Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstandes (NaCl-Prüfung) an Gesteinskörnung
8/16 mm
8. Bestimmung des Fließkoeffizienten an Gesteinskörnung 0/2 mm
9. Bestimmung der Kornform-Plattigkeitskennzahl an Gesteinskörnung
4/8 mm (aus 2/8 mm), 8/16 mm und 16/32 mm
10. Bestimmung der Feinanteile an Gesteinskörnung
0/2 mm, 0/1 mm Zyklonsand, 2/8 mm, 8/16 mm, 16/32 mm und 0/8 mm
11. Bestimmung der Korngrößenverteilung an Gesteinskörnung
0/2 mm, 0/1 mm Zyklonsand, 2/8 mm, 8/16 mm, 16/32 mm und 0/8 mm

2. Prüfergebnisse

2.1 Rohdichte und Wasseraufnahme

Die Ermittlung der Rohdichte und der Wasseraufnahme erfolgte nach DIN EN 1097 Teil 6, Abschnitt 8 (Gesteinskörnungen zwischen 4 mm und 31,5 mm) bzw. Abschnitt 9 (Gesteinskörnungen zwischen 0,063 mm und 4 mm)^{a)}.

Korngröße der Gesteinskörnung	Scheinbare Rohdichte [g/cm ³]	Rohdichte auf ofentrockener Basis [g/cm ³]	Rohdichte auf wasserges. u. oberflächentr. Basis [g/cm ³]	Wasseraufnahme [%]
0/2 mm	2,64	2,60	2,62	0,5
0/1 mm Zyklonsand	2,65	2,62	2,63	0,4
2/8 mm	2,62	2,55	2,57	1,1
8/16 mm	2,61	2,55	2,57	0,9
16/32 mm	2,62	2,56	2,58	0,9

2.2 Organische Bestandteile

Bestimmung der organischen Bestandteile nach DIN EN 1744 Teil 1, Abs. 15.1^{a)} Humusgehalt.

Kornklasse	Prüfergebnis
0/2 mm	Farbe heller als Farbbezugslösung
0/1 mm Zyklonsand	Farbe heller als Farbbezugslösung

2.3 Leichtgewichtige organische Verunreinigungen

Die Anteile leichtgewichtiger organischer Verunreinigungen wurden nach DIN EN 1744 Teil 1, Abs. 14.2^{a)} bestimmt.

Kornklasse	Masse der Probe M_9 in g	Masse der aufschwimmenden Teilchen M_{10} in g	Gehalt an aufschwimmenden Teilchen in M.-%
0/1 mm Zyklonsand	389,2	< 0,001	< 0,001
0/2 mm	365,7	< 0,001	< 0,001
2/8 mm	392,8	< 0,001	< 0,001
8/16 mm	363,4	< 0,001	< 0,001
16/32 mm	421,3	< 0,001	< 0,001

2.4 Säurelösliches Sulfat

Der Gehalt an säurelöslichem Sulfat wurde nach DIN EN 1744 Teil 1, Abs. 12^{a)} bestimmt.

Kornklasse	Sulfatgehalt in %
0/2 mm	0,07
8/16 mm	0,07

2.5 Gesamtschwefel

Der Gehalt an Gesamtschwefel wurde nach DIN EN 1744 Teil 1, Abs. 11^{a)} bestimmt.

Kornklasse	Gesamtschwefel in %
0/2 mm	0,017
8/16 mm	0,014

2.6 Chloridgehalt

Der Chloridgehalt wurde nach DIN EN 1744 Teil 1, Abs.7 nach Volhard^{a)} bestimmt.

Korngruppe	Chloridgehalt in %
0/2 mm	< 0,001
8/16 mm	< 0,001

2.7 Frost-Tausalz-Widerstand

Der Widerstand gegen Frost-Tausalz wurde gemäß DIN EN 1367 Teil 6^{a)} mit einer einprozentigen Natriumchloridlösung (NaCl) bestimmt.

Kornklasse	Ausgangstrocken- masse M_1 in g	Endtrocken- masse M_2 in g	Massenverlust F_{Mittel} in %
8/16 mm	6002,4	5902,9	1,7

2.8 Fließkoeffizient

Der Fließkoeffizient wurde an der Lieferkörnung 0/2 mm nach DIN EN 933-6^{a)} bestimmt.

Fließzeit ($s \pm 0,1$)	E_{CSi}
1. Bestimmung	25,8
2. Bestimmung	26,0
3. Bestimmung	25,9
4. Bestimmung	25,8
5. Bestimmung	25,6

Durchschnittswert E_{CSM} der 5 einzelnen Bestimmungen auf 1 s gerundet: **26 s**

Unter Berücksichtigung der Referenzmessprobe ergibt sich der Fließkoeffizient **$E_{\text{CS}} = 27 \text{ s}$**

2.9 Kornform-Plattigkeitskennzahl

Die Bestimmung der Kornform erfolgte nach DIN 933-3^{a)}, Verfahren zur Bestimmung der Plattigkeitskennzahl.

Korngruppe	Plattigkeitskennzahl (FI)
4/8 mm (aus 2/8 mm)	14
8/16 mm	14
16/32 mm	18

2.10 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilungen wurde nach DIN EN 933 Teil 1^{a)} bestimmt. Die Ermittlung erfolgte durch Auswaschen der Feianteile und anschließender Trockensiebung.

Die Ergebnisse der Korngrößenverteilungen enthalten die Anlagen 1 bis 3.

FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Bußmann
Dipl.-Ing. K. Bußmann
(Leiter VMPA anerkannte Betonprüfstelle)



Ergebnisse der Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1

Angewandetes Verfahren: Waschen und Siebung

Gesamt Trockenmasse der Meßprobe M1/ Gramm				423,8				Trockenmasse nach dem Waschen M2/ Gramm				419,8																							
Zuschlagart:				Feine Gesteinskörnung				0/1 mm				Gesamteinwaage/Gramm				419,8																			
Summe der Massen Ri und P in g 419,7				Rückstand Ri in g auf die Siebe																															
				0,063		0,125		0,25		0,5		1		1,4		2		2,8		4		5,6		8		11,2		16		22,4		31,5		45	
				415,3		149		60		8		0		0		0																			
Rückstand %				98,0		35,1		14,1		1,8		0,1		0,1		0,0																			
Durchgang %				2,0		64,9		85,9		98,2		99,9		99,9		100,0																			
Anford. DIN EN 12620 %												85-99		95-100		100																			
Siebverlust :				0,02		%		Masse in der Auffangschale: P										4,4		g		Feinanteile: f										2,0%			

Gesamt Trockenmasse der Meßprobe M1/ Gramm				422,7				Trockenmasse nach dem Waschen M2/ Gramm				421,7									
Zuschlagart:				Feine Gesteinskörnung				0/2 mm				Gesamteinwaage/Gramm				421,7					
Summe der Massen				Rückstand Ri in g auf die Siebe																	
Ri und P in g				0,063	0,125	0,25	0,5	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63	
421,7				421,4	404	361	199	59		3	0	0									
Rückstand %				99,7	95,6	85,4	47,0	14,0		0,6	0,0	0,0									
Durchgang %				0,3	4,4	14,6	53,0	86,0		99,4	100,0	100,0									
Anford. DIN EN 12620 %										85-99	95-100	100									
Siebverlust :				%		Masse in der Auffangschale: P					0,3		g		Feinanteile: f					0,3%	





Ergebnisse der Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1

Angewendetes Verfahren: Waschen und Siebung

Gesamt Trockenmasse der Meißprobe M1/ Gramm		627,5		Trockenmasse nach dem Waschen M2/ Gramm														627,3							
Zuschlagart:		Grobe Gesteinskörnung				2/8 mm														Gesamtteinwaage/Gramm				627,3	
Summe der Massen		Rückstand Ri in g auf die Siebe																							
Ri und P in g		0,063	0,125	0,25	0,5	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63							
627,1		626,8				623		602	529	397	235	16	0	0											
Rückstand %		99,9				99,2		96,0	84,3	63,2	37,5	2,5	0,0	0,0											
Durchgang %		0,1				0,8		4,0	15,7	36,8	62,5	97,5	100,0	100,0											
Anford. DIN EN 12620 %						0-5		0-20				85-99	98-100	100											
Siebverlust :		0,03 %		Masse in der Auffangschale: P										0,3 g		Feinanteile: f		0,1%							

Gesamt Trockenmasse der Meßprobe M1/ Gramm		2640,1		Trockenmasse nach dem Waschen M2/ Gramm														2637,4			
Zuschlagart:		Grobe Gesteinskörnung				8/16 mm				Gesamteinwaage/Gramm										2637,4	
Summe der Massen		Rückstand Ri in g auf die Siebe																			
Ri und P in g		0,063	0,125	0,25	0,5	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63			
2637,4		2636,8						2622		2618		2390	1221	117	0	0					
Rückstand %		99,9						99,3		99,1		90,5	46,2	4,4	0,0	0,0					
Durchgang %		0,1						0,7		0,9		9,5	53,8	95,6	100,0	100,0					
Anford. DIN EN 12620 %										0-5		0-20		85-99	98-100	100					
Siebverlust :		%		Masse in der Auffangschale: P										0,6 g		Feinanteile: f				0,1%	

Ergebnisse der Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1

Angewendetes Verfahren: Waschen und Siebung

Gesamt Trockenmasse der Meßprobe M1/ Gramm				11820,7				Trockenmasse nach dem Waschen M2/ Gramm				11818,2																													
Zuschlagart:				Grobe Gesteinskörnung				16/32 mm				Gesamteinwaage/Gramm				11818,2																									
Summe der Massen				Rückstand Ri in g auf die Siebe																																					
Ri und P in g				0,063		0,125		0,25		0,5		1		1,4		2		2,8		4		5,6		8		11,2		16		22,4		31,5		45		63					
				11815,4																						11586		11192		9707		3798		75		0		0			
Rückstand %				100,0																						98,0		94,7		82,1		32,1		0,6		0,0		0,0			
Durchgang %				0,0																						2,0		5,3		17,9		67,9		99,4		100,0		100,0			
Anford. DIN EN 12620 %																										0-5				0-20				85-99		98-100		100			
Siebverlust :																																						Feinanteile: f		0,0%	



Gesamt- Trockenmasse der Meßprobe M1/ Gramm				636,3								Trockenmasse nach dem Waschen M2/ Gramm				635,1											
Zuschlagart:				Korngemisch				0/8 mm				Gesamteinwaage/Gramm				635,1											
Summe der Massen				Rückstand Ri in g auf die Siebe																							
Ri und P in g				0,063	0,125	0,25	0,5	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63							
				634,9	630	602	455	277			179		98		5	0	0										
Rückstand %				99,8	99,1	94,6	71,5	43,5		28,1		15,4		0,8	0,0	0,0											
Durchgang %				0,2	0,9	5,4	28,5	56,5		71,9		84,6		99,2	100,0	100,0											
Anford. DIN EN 12620 %								20-60				50-90		90-99	98-100	100											
Siebverlust :				%				Masse in der Auffangschale: P				0,2				g				Feinanteile: f				0,2%			