



INSTITUT FÜR
BAUSTOFF
FORSCHUNG

FEHS

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

LüDa GmbH
Schlackenaufbereitung, -verwertung und Transport
Heywinkelstraße 3
D 49565 Bramsche

Datum: 03.05.2021
Durchwahl: -54
Unser Zeichen: Km
E-Mail: b.kohlmann@fehs.de

Prüfbericht PB2021/221

Freiwillige Gütesicherung von Gesteinskörnungen gemäß DIN EN 13043 sowie TL Gestein-StB und im Rahmen des Güteschutzverfahrens nach RAL GZ510 - Überwachungszeitraum 1. Halbjahr 2021 (Typprüfung - 2 jährlicher Prüfumfang)

Auftraggeber: LüDa GmbH
Schlackenaufbereitung, -
verwertung und Transport
Heywinkelstraße 3
D 49565 Bramsche

Auftrag vom: 02.03.2021

FEhS-Auftragsnummer: AU2021-0251

Prüfzeitraum: 02.03.2021 bis 03.05.2021



RAL GÜTZEICHEN
Planung der Instandhaltung
Betonbauwerke

GUEP
Gütegemeinschaft
Planung der Instandhaltung
von Betonbauwerken e.V.

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

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 wasserwirt-
schaftliche Merkmale im Straßenbau

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

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

Durch Erlass des Ministerium für Verkehr des Lan-
des Nordrhein-Westfalen vom 06.04.2018 – III.1 -
30-05/48.8 - für die Fachgebiete/Prüfungsarten D0, D3,
D4, I1, I2, I3 und M gemäß RAP Stra 15 anerkannt.

Durch Erlass des Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadt-
entwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-West-
falen – III.1-30-05/48.8 vom 24.04.2015 für Eignungs-
prüfungen, Kontrollprüfungen, Schadensuntersuchungen
und Mitwirkung bei der Fremdüberwachung für wasser-
wirtschaftliche Merkmale an Straßenbaustoffen aner-
kannt.

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für
die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführ-
ten 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
9 Seiten und - Anlagen

1. Allgemeine Angabe

Hersteller:	LüDa GmbH Schlackenaufbereitung, -verwertung und Transport Heywinkelstraße 3 D 49565 Bramsche																					
Werk:	Aufbereitungsanlage Kettenkamp (Hermann Lüdecke GmbH & Co.KG)																					
Art der Gesteinskörnung:	Schlacke DIN 4301-EOS (BENTELER Steel/Tube)																					
Produktbezeichnung:	EOS																					
Lieferkörnungen (d/D):	2/5 mm, 5/8 mm, 8/11 mm, 11/16 mm, 16/22 mm, 2/11 mm, 11/22 mm, 5/16 mm																					
	Prüfkörnungen: 0/32 mm (vor Ort zusammengesetzt aus den Lieferkörnungen) 8/11 mm, 11/16 mm																					
Probenahme gemäß DIN EN 932-1 ^{b)} :	02.03.2021 und 28.04.2021 Lieferkörnungen vom Bandabwurf, zusammengesetzte Lieferkörnungen (≥ 2 Korngruppen) vom Band																					
Teilnehmer:	Herren Dipl.-Ing. Lehrmann, Aljodeh B. Eng., LüDa GmbH Hesse; Hermann Lüdecke GmbH Dipl.-Ing. Kohlmann, FEhS-Institut																					
Eingangsdatum:	02.03.2021 und 28.04.2021																					
FEhS-Probennummern:	<table> <tr><td>P2021-02561</td><td>2/5 mm</td></tr> <tr><td>P2021-01304</td><td>5/8 mm</td></tr> <tr><td>P2021-01305</td><td>8/11 mm *</td></tr> <tr><td>P2021-01306</td><td>11/16 mm *</td></tr> <tr><td>P2021-01307</td><td>16/22 mm</td></tr> <tr><td>P2021-01308</td><td>5/16 mm</td></tr> <tr><td>P2021-01309</td><td>2/11 mm</td></tr> <tr><td>P2021-01310</td><td>11/22 mm</td></tr> <tr><td>P2021-01311</td><td>0/22 mm *</td></tr> <tr><td>P2021-01312</td><td>0/32 mm *</td></tr> </table>		P2021-02561	2/5 mm	P2021-01304	5/8 mm	P2021-01305	8/11 mm *	P2021-01306	11/16 mm *	P2021-01307	16/22 mm	P2021-01308	5/16 mm	P2021-01309	2/11 mm	P2021-01310	11/22 mm	P2021-01311	0/22 mm *	P2021-01312	0/32 mm *
P2021-02561	2/5 mm																					
P2021-01304	5/8 mm																					
P2021-01305	8/11 mm *																					
P2021-01306	11/16 mm *																					
P2021-01307	16/22 mm																					
P2021-01308	5/16 mm																					
P2021-01309	2/11 mm																					
P2021-01310	11/22 mm																					
P2021-01311	0/22 mm *																					
P2021-01312	0/32 mm *																					
	*Prüfkörnungen für gesteinspezifische Eigenschaften und/oder Um- weltverträglichkeit																					

2. Überwachungsgrundlagen

TL Gestein-StB 04 Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (Fassung 2018)

Empfehlung für die Durchführung der Überwachung und Zertifizierung von Gesteinskörnungen nach dem europäischen Konformitätsnachweisverfahren System 2+ (Verbandsempfehlung zur freiwilligen Gütesicherung von Gesteinskörnungen)

RAL-GZ 510 Eisenhüttenschlacken – Gütesicherung, Ausg. 01.1999 (in Anlehnung)

3. Ergebnis der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

3.1 Petrografische Kennzeichnung

Stahlwerksschlacken sind gemäß DIN 4301 Eisenhüttenschlacken, die bei der Erzeugung von Rohstahl entstehen. Als flüssige Gesteinsschmelze erstarren Stahlwerksschlacken zu einem kristallinen, grauen, wenig porigen Mineralstoff.

Bei der vorliegenden Stahlwerksschlacke handelt es sich um Schlacke des Typs „Elektroofenschlacke“ DIN 4301-EOS aus der Erzeugung der BENTELER Steel/Tube GmbH, Lingen. Die Aufbereitung zu Bauprodukten (brechen und klassieren) erfolgt wie im WPK-Handbuch des Herstellers beschrieben, im Unterauftrag der LüDa GmbH in der stationären Aufbereitungsanlage der Hermann Lüdecke GmbH in Kettenkamp. Da die Herstellung der Produkte unter Verwendung des Ausgangsmaterials der BENTELER Steel/Tube seit 2 Jahren ausgesetzt war, wird eine erneute Typprüfung im 2-jährlichen Prüfumfang durchgeführt.

3.2 Betriebsbeurteilung des Werkes

Die LüDa GmbH Schlackenaufbereitung, -verwertung und Transport, mit Sitz Heywinkelstraße 3 in 49565 Bramsche wurde im Jahr 2015 als Gemeinschaftsunternehmen der Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG, Bockradener Straße 7, Kettenkamp und der Hermann Dallmann Baustoff-Recycling GmbH, Heywinkelstraße 3, Bramsche gegründet.

Die Entnahme von Proben im Rahmen der Verbandsempfehlung zur freiwilligen Gütesicherung von Gesteinskörnungen Tabellen B.3 und B4) erfolgt bei der Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG kampagnenweise bzw. auftragsbezogen.

Das Werk und seine betrieblichen und personellen Einrichtungen erfüllen zum Zeitpunkt der Beurteilung die Anforderungen für eine zweckentsprechende Gewinnung und Aufbereitung von Gesteinskörnungen.

3.3 Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) gemäß TL Gestein-StB

Das mit der Durchführung der Baustoffuntersuchungen im Rahmen der WPK betraute Laboratorium Hermann Dallmann GmbH, Bramsche wird durch die LüDa GmbH in Personalunion betrieben und erfüllt die erforderlichen Voraussetzungen. Verantwortlich für die Durchführung der Prüfungen und Beurteilung der WPK ist Herr Aljodeh. Die WPK der hergestellten Lieferkörnungen wurde entsprechend der Tabelle C.2 der TL Gestein-StB 04/ Fassung 2018 durchgeführt.

Die Beurteilung der WPK erfolgt jährlich im Rahmen der Zertifizierung nach System 2+ durch die akkreditierte Zertifizierungsstelle Güteschutz Beton Nordrhein-Westfalen (Kenn-Nummer: 0793). Das Zertifikat über die Konformität der WPK wurde unter der Registrierungs-Nummer 0793-CPR-F6101.6.543-1 (DIN EN 13043) ausgestellt:

4. Gemischspezifische Eigenschaften

Die Durchführung der Laborprüfungen erfolgt unter Einhaltung der in den oben genannten Vorschriften aufgeführten Prüfnormen. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich dabei ausschließlich auf die untersuchten Proben.

4.1 Korngrößenverteilung und Feinanteile von Gemischen nach TL Gestein StB (DIN EN 933-1 (2012-3)^{a)}, waschen und sieben)

Sieb- weite	Korngruppe (Lieferkörnung) / Siebdurchgang in M.-%															
	2/5 P2021-02561		5/8 P2021-01304		8/11 P2021-01305		11/16 P2021-01306		16/22 P2021-01307		2/11 P2021-01309		11/22 P2021-01310		5/16 P2021-01308	
[mm]	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll
0,063	0,9	0-2	0,3	0-2	0,5	0-2	0,4	0-1	0,3	0-1	0,9	0-2	0,4	0-1	0,5	0-2
1	1,8	0-2									3,3	0-5				
2	1,9	0-10									3,5	0-15				
2,8			0,8	0-5											2,8	0-5
4					2,2	0-5										
5,6	93,8	90-99	7,3	0-15			1,3	0-5			48,4	25-60 ¹⁾	1,9	0-5	5,6	0-15
8	100	98-100	90,8	90-99	14,4	0-15			1,4	0-5						
11,2	100	100	100	98-100	94,6	90-99	9,2	0-15			99,0	90-99	10,8	0-20	50,1	40-70 ²⁾
16			100	100	100	98-100	92,2	90-99	14,8	0-15	100	98-100	66,0		97,6	90-99
22,4					100	100	100	98-100	94,4	90-99	100	100	97,8	90-99	100	98-100
31,5							100	100	100	98-100			100	98-100		100
45									100	100			100	100		
Kategorie TL Gestein	Gc90/10		Gc90/15		Gc90/15		Gc90/15		Gc90/15		G _{20/17,5} GC90/15		GC90/20		GT _{20/15} GC90/15	
Feinanteile	f ₂		f ₂		f ₂		f ₁		f ₁		f ₂		f ₁		f ₁	
Umweltrelevante Merkmale TP Gestein-StB Teile 7.1.1 und 7.3	Die Dokumentation der Prüfergebnisse im Vergleich mit den Anforderungen der relevanten Regelwerke und ministeriellen Erlasse erfolgt in gesonderten Prüfberichten.															

¹⁾ Typischer Durchgang = 42,5 M.-% - Toleranzbereich 25 – 60 M.-%;
Grenzwerte: 20 – 70 M.-%

²⁾ Typischer Durchgang = 55 M.-% - Toleranzbereich 40 – 70 M.-%;
Grenzwerte: 20 – 70 M.-%

Anwendung:

Hinweise zu möglichen Anwendungsgebieten enthält TL Gestein StB 04 / Fassung 2018, Anhang F

5. Gesteinsspezifische Eigenschaften

Die Gewinnung der verwendeten Prüfkornklassen erfolgte durch Absieben aus den Lieferkörnungen.

5.1 Rohdichte (DIN EN 1097-6, Anhang A.4 (2013-09) ^{a)} und TP Gestein-StB Teil 3.2.2 ^{b)})

Prüfkornklasse [mm]	Rohdichte ρ_p [Mg/m ³]	Bereich nach TL Gestein-StB [Mg/m ³]	Anforderungen nach RAL-GZ 510 [Mg/m ³]
8/12,5	3,80	3,20 - 3,80	≥ 2,8

5.2 Schüttdichte (DIN EN 1097-3 (1998-06)) ^{a)}

Prüfkornklasse [mm]	Einzelwerte [Mg/m ³]			Mittelwert [Mg/m ³]	Anforderungen nach RAL-GZ 510
8/11	1,72	1,66	1,72	1,70	≥ 1,5

5.3 Kornform (DIN EN 933-4 (2015-01)) ^{a)}

Prüfkornklasse [mm]	5/8	8/11	11/16	16/22	Kategorie TL Gestein-StB
Kornformkennzahl SI [%]	1	0	1	4	SI ₁₅

5.4 Anteil gebrochener Oberflächen (DIN EN 933-5 (2005-02))^{a)}

Entfällt. Die Prüfung ist nur bei Gesteinskörnungen aus Kies erforderlich.
Kategorie nach TL Gestein-StB: C_{100/0} (ohne weiteren Nachweis).

5.5 Widerstand gegen Zertrümmerung (DIN EN 1097-2, Abschnitt 6 (2010-07)^{a)} und TP Gestein-StB Teil 5.1.2 ^{b)})

Widerstand gegen Zertrümmerung	Einzelwerte der Absplitterungen [M.-%]			Mittelwert [M.-%]	Kategorie / Anforderung nach TL Gestein-StB
	16,14	15,44	15,74		
SZ _{SP} (8/12,5)				15,8	SZ ₁₈

5.6 Widerstand gegen Polieren (DIN EN 1097-8 (2009-10) und TP Gestein-StB Teil 5.4.1)^{d) 1)}

Prüfkornklasse [mm]	Mittelwert der Pendelableitung		Mittelwert Probegestein	Mittelwert PSV-Kontrollgestein	Polierwert PSV	Kategorie / Anforderung nach TL Gestein-StB
	Rad 1	Rad 2				
8/10	58,5	57,3	57,9	53,5	60	PSV _{angegeben} (54)

PSV = Mittelwert Probegestein plus 56 minus Mittelwert Kontrollgestein „Herrnholzer Granit“

1) Prüfung im Unterauftrag durch die Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Hannover, Betriebsstelle Clausthal anerkannt nach RAP Stra, Ausgabe 2015 u. a. für den Bereich Gesteinskörnungen - D0, D3, D4

5.7 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Wechsel (DIN EN 1367-6 (2008-12)^{a)} und TP Gestein-StB Teil 6.3.4 ^{b)})

Prüfkornklasse [mm]	Einzelwerte Absplitterung [M.-%]			Mittelwert [M.-%]	Kategorie / Anforderung nach TL Gestein-StB
	0,2	0,2	0,2		
8/11				0,2	≤ 8 M.-% (≤ 5 M.-% bei Klimazone III gemäß RStO)

Anmerkung aus TL Gestein-StB 04, Abs. 2.2.14.3: Bei direkter Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung ist die Wasseraufnahme und der Widerstand gegen Frost-Beanspruchung nicht zu bestimmen.

5.8 Widerstand gegen Hitzebeanspruchung (DIN EN 1367-5 (2011-04)^{a)})

Prüfkornklasse [mm]	Anteil < 5 mm nach Hitzebean- spr. [M.-%]	Mittelwert vor Hitzebeanspr. SZ ₁ [M.-%]	Mittelwert nach Hitzebean- spr. SZ ₂ [M.-%]	Festigkeitsabfall (Differenz) V _{SZ} [M.-%]
8/12	0,6	15,8	15,8 ¹⁾	0
Kategorie / Anforderung nach TL Gestein-StB	anzugeben (ausreichend bei ≤ 3, Erfahrungswert)	-	-	anzugeben (ausreichend bei ≤ 5, Erfahrungswert)
Anforderungen nach RAL-GZ 510	≤ 3	-	-	≤ 3

1) Einzelwerte: 15,98 / 15,80 / 15,68

5.9 Affinität zu bitumenhaltigen Bindemitteln (DIN EN 12697-11 (2020-07)^{a)}, TP Gestein-StB Teil 3.4^{b)})

Prüfkornklasse [mm]	Grad der Umhüllung		Kategorie / Anforderung nach TL Gestein-StB
	nach	Mittelwert [%]	
8/11,2	6 h	65	anzugeben
	24 h	40	-/-
Randbedingungen: Bindemittelsorte 50/70, Drehgeschwindigkeit 60 min ⁻¹ , kein Adhäsionsverbesserer			

5.10 Raumbeständigkeit (DIN EN 1744-1, Abschnitt 19.3 (2013-03))^{b)}

Art der Gesteinskörnung	Volumenzunahme bei einer Prüfdauer 168 h Vol.-%	Kategorie / Anforderung nach TL Gestein-StB
EOS	0,9 ¹⁾	V _{3,5}
	-	angegeben

Prüfdauer entsprechend TL Gestein-StB, Tabelle 23, nach Angabe des MgO-Gehalts durch den Hersteller

¹⁾ Einzelwert, Prüfung an der 2. Probe nach 96 Std. wegen Heizmanteldefekt abgebrochen (V96 Std=1,0 Vol.-%)

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.

6. Beurteilung

Untersuchungsergebnisse

Die umweltrelevanten Merkmale der Gesteinskörnungen werden in einem gesonderten Prüfbericht aufgeführt und bewertet.

Die Gesteinskörnungen erfüllen hinsichtlich der geprüften Parameter die Anforderungen bzw. Kategorien der nachfolgenden Regelwerke für den vorgesehenen Verwendungszweck:

- DIN 4301 Eisenhüttenschlacke und Metallhüttenschlacke im Bauwesen
- TL Gestein-StB 04 Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (Fassung 2018)
- RAL-GZ 510 Eisenhüttenschlacken – Gütesicherung, Ausg. 01 1999 (in Anlehnung)

FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Dipl.-Ing. B. Kohlmann
(Prüfstellenleiter)



Ddr.: Gütegemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V., Duisburg
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover