

**Prüfzeugnis Nr. 231514
Rev. 1
nach TL Gestein-StB bzw.
nach DIN EN 13043 und DIN EN 13242**

1. Ausfertigung vom 27.06.2023

Auftraggeber Friedrich Services GmbH
Seesener Straße 137
38239 Salzgitter

Werk Werk Peine

Gesteinsart Stahlwerksschlacke (EOS), SWS-3 nach TL Gestein-StB 04/18
Markenname: StahLith® E

Zertifikat der 0764 – CPR – 0241 (EN 13043)
Konformität der 0764 – CPR – 0325 (EN 13242)
werkseigenen
Produktionskontrolle

Angaben über die Probenahme

Ort Stahlwerk Peine

Teilnehmer Herr Tober (Friedrich Services GmbH)
Herr Preuß (MPA HANNOVER, Betriebsstätte Clausthal)

Zweck der Prüfung Freiwillige Güteüberwachung 1. Halbjahr 2023 nach TL Gestein-StB 04/18
letzte 2-jährliche GÜ siehe Prüfzeugnis 224912 vom 30.11.2022

Zuordnung n. LAGA Z 2 (Siehe Leistungserklärung StahLith® E-2022-2)

Nr.	Sortennummer	Lieferkörnung (mm)	Datum der Probenahme	Entnahmestelle	Kategorie
1	553025	0/5	28.03.2023	Halde	Siehe Leistungserklärung StahLith® E-2022-2
2	553050	5/8	28.03.2023	Halde	
3	553090	8/16	28.03.2023	Halde	
4	553190	8/22	28.03.2023	Halde	

Das Probenmaterial ist verbraucht.

Die Revision wurde notwendig, da die Angabe der Leistungserklärung korrigiert wurde. Mit dem Erscheinen dieser Revision verlieren alle vorherigen Versionen ihre Gültigkeit. Es darf nur diese Version verwendet werden.

Das Prüfzeugnis umfasst 5 Seiten und 5 Anlagen.

Das Prüfzeugnis darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der schriftlichen Zustimmung der Prüfanstalt. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf das geprüfte Probenmaterial.

Materialprüfanstalt für das Bauwesen und Produktionstechnik
Betriebsstätte Clausthal
Zehntnerstraße 2a · 38678 Clausthal-Zellerfeld
Bearbeiter Dipl.-Ing. Dirk Preuß
Direkt +49 5323 72-3531
E-Mail d.preuss@mpa-hannover.de
Internet www.mpa-hannover.de

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra 15 für:

Prüfungsart	Fachgebiet										
	A	BB	BE	C	D	E	F	G	H	I	K
0				-	DO						
1	A1								H1	I1	
2							F2				
3	A3	BB3	BE3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3	
4	A4	BB4	BE4	C4	D4	E4	F4	G4	H4	I4	

I Aufbereitungsbedingte Anforderungen

I.1 Feine Gesteinskörnungen

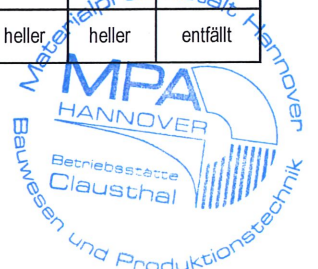
Tabelle 1

feine Gesteinskörnung (d/D) [mm]		0/5									
Kennwert		Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	
Gehalt an Feinanteilen ($\leq 0,063$ mm) nach DIN EN933-1:2012 in %		≤ 3	2,9	f ₃							
Beurteilung der Feinanteile											
nach DIN EN 933-8:2015		SE _F	-	-	-						
nach DIN EN 933-9:2013		MB _F	-	-	MB _F NR						
Korngrößenverteilung nach DIN EN933-1:2012		Siebdurchgang in %			Siebdurchgang in %			Siebdurchgang in %			
Korngröße [mm]			Σ	Kategorie		Σ	Kategorie		Σ	Kategorie	
< 0,125		3,9	3,9	-			-			-	
0,25		1,6	5,5								
0,5		3,9	9,4								
1,0		11,2	20,6								
1,4		12,2	32,8								
2,0		11,1	43,9								
2,8		13,4	57,3								
4,0		14,5	71,8								
5,6		18,7	90,5								
8,0		7,6	98,1								
11,2		1,9	100,0								
Überkorn		Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	
bis Korngröße D		mm	5,6	G _A 85							
Grenzwert		M.-%	85 - 99		90,5						
Werkstypischer Durchgang		M.-%	95								
bis Korngröße 1,4 x D		mm	8,0								
Grenzwert		M.-%	98-100		98,1						
bis Korngröße 2 x D		mm	11,2								
Grenzwert		M.-%	100	100,0							
Anforderung an Siebdurchgänge		Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	
bei Siebgröße		mm		G _{TC} NR bzw. G _T NR							
Grenzwert ≤ 16		M.-%									
Werkstypischer Durchgang		M.-%									
bei Siebgröße D/2		mm									
Toleranz ± 10		M.-%									
Werkstypischer Durchgang		M.-%									
Fließkoeffizient an feiner Gesteinskörnung nach DIN EN 933-6:2014		-	40	E _{cs} 35							
Wasseraufnahme n. DIN EN 1097-6:2013 in M.-%		-	-	entfällt							
Rohdichte nach DIN EN 1097-6:2013 in Mg/m ³		-	3,81	entfällt							
leichtgewichtige Verunreinigung nach DIN EN 1744-1:2013, Abschnitt 14.2		$\leq 0,10$	0,0	m _{LFC} 0,10							
NaOH-Test nach DIN EN 1744-1:2013, Abschnitt 15.1		heller	heller	entfällt							

I.II Grobe Gesteinskörnungen

Tabelle 2

grobe Gesteinskörnung (D/d) [mm]	5/8			8/16			8/22		
Kennwert	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie
Gehalt an Feinanteilen (≤ 0,063 mm) nach DIN EN 933-1:2012 in %	≤ 2	0,6	f ₂	≤ 1	0,9	f ₁	≤ 1	0,4	f ₁
Qualität der Feinanteile									
nach DIN EN 933-8:2015	SE _F	-	-	-	-	-	-	-	-
nach DIN EN 933-9:2013	MB _F	-	-	-	-	-	-	-	-
Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1:2012	Siebdurchgang in %			Siebdurchgang in %			Siebdurchgang in %		
Weite der Sieböffnung in mm (* und kleinere)		Σ	Kategorie		Σ	Kategorie		Σ	Kategorie
< 0,25									
0,25 - 0,5									
0,5 - 1,0									
1,0 - 1,4	2,0 *	2,0							
1,4 - 2,0	0,1	2,1							
2,0 - 2,8	0,1	2,2							
2,8 - 4,0	0,6	2,8		4,4 *	4,4		1,2 *	1,2	
4,0 - 5,6	11,4	14,2		0,3	4,7		0,1	1,3	
5,6 - 8,0	84,6	98,8		3,9	8,6		0,1	1,4	
8,0 - 11,2	1,2	100,0		43,4	52,0		8,0	9,4	
11,2 - 16,0	0,0	100,0		44,5	96,5		34,4	43,8	
16,0 - 22,4				3,5	100,0		54,1	97,9	
22,4 - 31,5				0,0	100,0		2,1	100,0	
31,5 - 45,0							0,0	100,0	
45,0 - 63,0									
> 63,0									
Unterkorn	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie
bis Korngröße d/2	mm	2,8		4,0			4,0		
Grenzwert	M.-%	0-5		0-5	4,4		0-5	1,2	
bis Korngröße d	mm	5,6		8,0			8,0		
Grenzwert	M.-%	0-15		0-15	8,6		0-15	1,4	
Überkorn	Soll	Ist		Soll	Ist		Soll	Ist	
bis Korngröße D	mm	8,0		16,0			22,4		
Grenzwert	M.-%	90-99		90-99	96,5		90-99	97,9	
bis Korngröße 1,4 x D	mm	11,2		11,2			31,5		
Grenzwert	M.-%	98-100		98-100	100,0		98-100	100,0	
bis Korngröße 2 x D	mm	16,0		16,0			45,0		
Grenzwert	M.-%	100		100	100,0		100	100,0	
Durchgang Zwischensieb	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie
bei Siebgröße D/1,4	mm			11,2			16,0		
Grenzwert 20-70; Toleranz ±15	M.-%			37 - 67	52,0		40 - 70	43,8	
Werkstypischer Durchgang	M.-%			52			55		
bei Siebgröße D/2	mm								
Grenzwert 20-70; Toleranz ±17,5	M.-%								
Werkstypischer Durchgang	M.-%								
andere Kennwerte	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie
Plattigkeitskennzahl nach DIN EN 933-3:2012	-	-	entfällt	-	-	entfällt	-	-	entfällt
Kornformkennzahl nach DIN EN 933-4:2015	≤ 15	2	SI ₁₅	≤ 15	2	SI ₁₅	≤ 15	1	SI ₁₅
Muschelschalengehalt nach DIN EN 933-7:2012	-	-	SC _{NR}	-	-	SC _{NR}	-	-	SC _{NR}
gebrosene Oberfläche nach DIN EN 9335:2005	-	-	C ₁₀₀₀	-	-	C ₁₀₀₀	-	-	C ₁₀₀₀
vollständig gebr. Körner	M.-%	-		-	-		-	-	
gebrosene Körner	M.-%	-		-	-		-	-	
vollständig runde Körner	M.-%	-		-	-		-	-	
Schüttdichte nach DIN EN 1097-3:1998 in %	-	-	entfällt	-	-	entfällt	-	-	entfällt
Wasseraufnahme n. DIN EN 1097-6:2013 in %	≤ 4	1,8	erfüllt	≤ 4	1,4	erfüllt	≤ 4	1,3	erfüllt
Rohdichte nach DIN EN 1097-6:2013 in Mg/m ³	-	3,74	entfällt	-	3,75	entfällt	-	3,75	entfällt
leichtgewichtige Verunreinigung nach DIN EN 1744-1:2013, Abschnitt 14.2	≤ 0,05	0,00	m _{LPC} 0,05	≤ 0,05	0,00	m _{LPC} 0,05	≤ 0,05	0,00	m _{LPC} 0,05
NaOH-Test nach DIN EN 1744-1:2013, Abschnitt 15.1	heller	heller	entfällt	heller	heller	entfällt	heller	heller	entfällt



II Laboruntersuchungen – Materialgrundwerte

Nr.	Kennwert / Norm	Einheit	Prüf- körnung in mm	Prüfergebnis		Soll	Kategorie/ Beurteilung	
				Einzelwerte	Ist-Wert			
1 Widerstand gegen Zertrümmerung								
1.1	Schlagzertrümmerungswert (SZ) nach DIN EN 1097-2:2010	%	8/12,5	15,74; 15,20; 15,68	15,5	≤ 18	SZ₁₈	
	Rohdichte nach DIN EN 1097-6:2013	Mg/m ³	8/12,5	-	3,75	-	-	
1.2	Los Angeles Koeffizient (LA) nach DIN EN 1097-2:2010	%	10/14	-	-	-*	-	
1.3	Schlagzertrümmerungswert (SD) nach DIN 52115-2:2014	%	35,5/45	-	-	-*	-	
	Rohdichte nach DIN EN 1097-6:2013	Mg/m ³	35,5/45	-	-	-*	-	
1.4	Los Angeles Verfahren nach TP Gestein-StB T 5.1.3: 2008	%	35,5/45	-	-	-*	-	
2 Widerstand gegen Polieren und Abrieb								
2.1	Widerstand gegen Polieren (PSV) nach DIN EN 1097-8:2009	-	8/10	S = 58,3 K = 55,5	59	≥ 56	PSV₍₅₆₎	
2.2	Widerstand gegen Oberflächenabrieb (AAV) nach DIN EN 1097-8:2009	-	10/14	-	-	-*	AAV_{NR}	
2.3	Widerstand gegen Verschleiß (M _{DE}) nach DIN EN 1097-1:2011	-	10/14	-	-	-*	M_{DE}NR	
3 Dauerhaftigkeit								
3.1	Widerstand gegen Frost-Tau- Wechsel nach DIN EN 1367-1:2007	M.-%	8/16	0,5	0,5¹⁾	≤ 1,0	F₁	
3.2	Magnesiumsulfat-Verfahren nach DIN EN 1367-2:2010	M.-%	10/14	-	-	-*	MS_{NR}	
3.3	Beständigkeit gegen Frost-Tau- Wechsel in Gegenwart von Salz nach DIN EN 1367-6:2008	M.-%	8/16	0,7; 0,8; 0,8	0,8¹⁾	≤ 5	erfüllt	
3.4	Widerstand gegen Hitze nach DIN EN 1367-5:2011	I	%	08/12,5	1,7; 1,19; 1,7	1,5¹⁾	-*	I_(2,0±1,0)
		V _{SZ}	%	0,5	0,5	0,5¹⁾	-*	V_{SZ(1,0±0,5)}
		V _{LA}	%	-	-	-	-*	-
3.5	Affinität nach DIN EN 12697-11:2012	%	8/11	6 h: 70; 75	75¹⁾	-*	-	
				24 h: 50; 40	45¹⁾	-*	-	
3.6	Kochversuch nach DIN EN 1367-3:2001	Kochversuch	%	8/12,5	-	-	-*	-
		SB _{SZ}	%	8/12,5	-	-	-*	-
		SB _{LA}	%	10/14	-	-	-*	-
4 Raumbeständigkeit von HOS bzw. SWS (nach DIN EN 1744-1:2013)								
4.1	Dicalciumsilikat-Zerfall	-	-	-	-	-*	-	
4.2	Eisenerfall	-	-	-	-	-*	-	
4.3	Raumbeständigkeit SWS (V), siehe Anlage 1	%	0/22	1,5; 1,5 (nach 168 h)	1,5	≤ 3,5	V_{3,5}	
5 Umweltverträgliche Merkmale (nach LAGA Entwurf vom 23.11.1999 Teil 5), siehe Anlage 2								
		Zuord- nungs- werte	8/11	Z 2	Z 2	Z 2	erfüllt	
6 Bemerkung / sonstiges:								
-* Keine Anforderung gestellt bzw. Prüfung nicht erforderlich								
Die Bestimmung des Widerstandes gegen Polieren erfolgte mit deutschem Kontrollgestein.								
¹⁾ Siehe Prüfzeugnis 224912 vom 30.11.2022								



III Stoffliche Kennzeichnung

Bei der untersuchten Gesteinskörnung handelt es sich um eine industriell hergestellte Gesteinskörnung.

Die feuerflüssige Schlacke aus dem Elektroofen wird zur Abkühlung transportiert und auf Abkühlungsbeeten im Gelände des Stahlwerkes abgegossen. Hier kühlt die heiße Schlacke ab und erstarrt. Dieser Prozess wird durch die Zugabe von Wasser unterstützt.

Nach dem die Schlacke abgekühlt ist wird diese mittels Radlader zu einer Vorratshalde transportiert und das Material weiter aufbereitet.

IV Werkseigene Produktionskontrolle

Durch die Zertifikate der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle

Nr. 0764-CPR-0335 vom 30.06.2021 und
Nr. 0764-CPR-0325 vom 17.12.2020

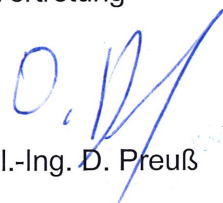
wurde bestätigt, dass das System 2+ angewendet wird und dass die werkseigene Produktionskontrolle alle darin vorgeschriebenen Anforderungen erfüllt. Eine Bestätigung über die Gültigkeit der Zertifikate liegt vor.

V Bewertung der Ergebnisse

Die untersuchten Gesteinskörnungen aus EO-Schlacke der Korngruppen 0/5; 5/8, 8/16, und 8/22 entsprechen in den geprüften Eigenschaften den Anforderungen der DIN EN 13043 bzw. DIN EN 13242 sowie der TL Gestein-StB 04/18.

Die Korngruppe 5/8 erfüllt die Anforderung der TL Gestein-StB 04/18, Anhang F für die Anwendung in offenporigen Asphalt.

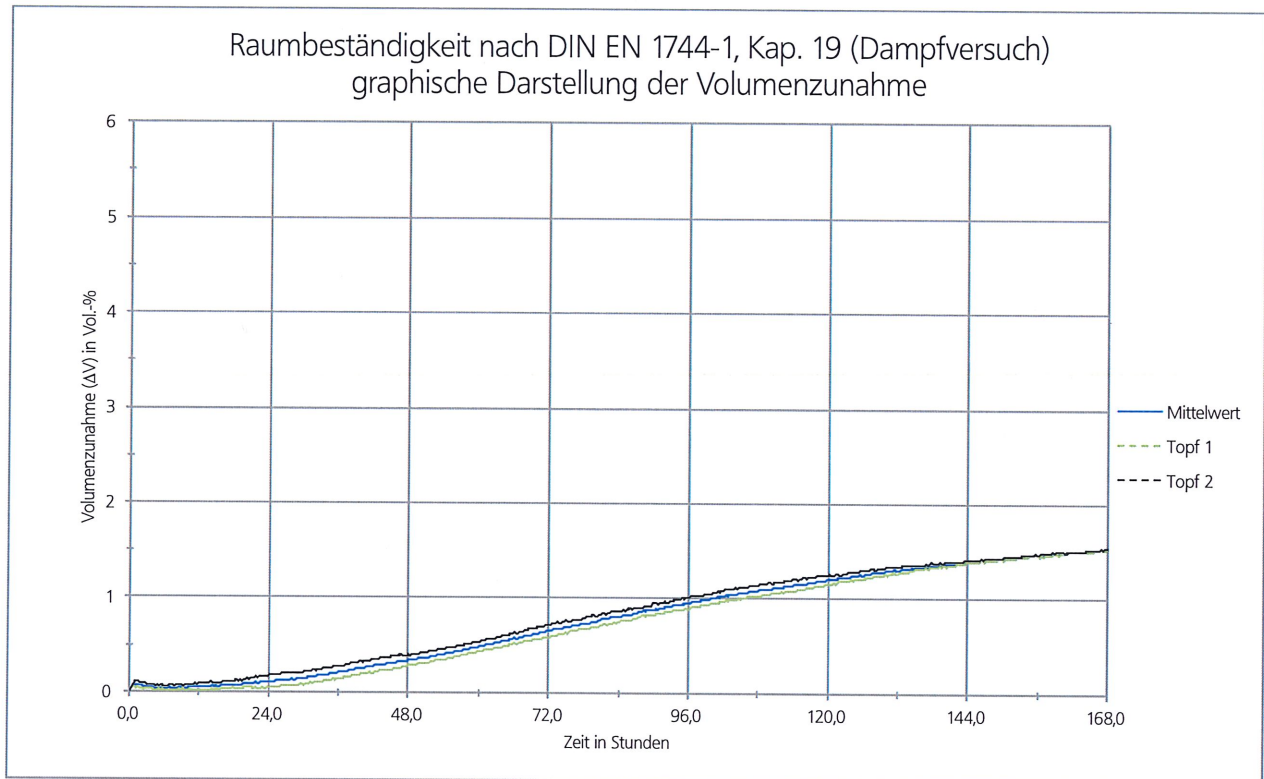
Clausthal-Zellerfeld, 27.06.2023
Leiter der Prüfstelle RAP Stra
In Vertretung


Dipl.-Ing. D. Preuß



Raumbeständigkeit von Stahlwerksschlacke

Die Raumbeständigkeit der Elektroofenschlacke wurde nach DIN EN 1744-1: 2013, Abschnitt 19 bestimmt. Die ermittelten Volumenzunahmen sowie der Mittelwert sind in der nachfolgenden Grafik angegeben.



Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Schlacke aus dem Standort Peine wurde entsprechend den Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall M 20 (LAGA), Tabelle II.5-1 in dem akkreditierten Chemielabor auf ihre Umweltunbedenklichkeit untersucht. Die Untersuchung wurde an den Prüfkörnungen 8/11 mm und 0/32 mm durchgeführt. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle den Zuordnungswerten gegenübergestellt. Der dazugehörige Prüfbericht ist in den Anlagen 3 bis 5 angegeben.

Bezeichnung	Einheit	Zuordnung nach LAGA, Tabelle II.5-1			Ergebnisse für die Prüfkörnungen	
		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	8/11 mm	0/32 mm
pH-Wert	-	7 – 12,5			11,4	11,4
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1.500			477	526
Chrom ges.	µg/l	30	75	100	10	13
Vanadium	µg/l	50	100	250	85	120
Fluorid	µg/l	750	2.000	2.000	1.200	1.100

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse den Grenzwerten der TL Gestein-StB 04/20, Tab. D.1 gegenübergestellt:

Bezeichnung	Einheit	Grenzwerte nach TL Gestein-StB 04/20 für			Ergebnisse für die Prüfkörnungen	
		SWS-1	SWS-2	SWS-3	8/11 mm	0/32 mm
pH-Wert	-	6 – 12,5			11,4	11,4
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1.500			312	526
Chrom ges.	µg/l	30	75	100	10	13
Vanadium	µg/l	50	100	250	85	120
Fluorid	mg/l	0,75	2	2	1,2	1,1





INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Philipp-Reis-Str. 2a D-37075 Göttingen

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
und Produktionstechnik
Betriebsstätte Clausthal
Herrn Dipl.-Ing. Dirk Preuß
Zehntnerstraße 2a
38678 Clausthal-Zellerfeld

Prüfbericht 6310252
Auftrags Nr. 6582883
Kunden Nr. 10184180

Agnieszka Greber
Telefon +49 551 52203-33
Fax +49 551 52203-XX
agnieszka.greber@sgs.com



Industries & Environment
SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Philipp-Reis-Str. 2a
D-37075 Göttingen

Göttingen, den 26.04.2023

Ihr Auftrag/Projekt: Untersuchung von SWS
Ihr Bestellzeichen: 0284/23-Pr
Ihr Bestelldatum: 13.04.2023

Prüfzeitraum von 24.04.2023 bis 26.04.2023
erste laufende Probennummer 230390054
Probeneingang am 21.04.2023



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Agnieszka Greber
Customer Service

i. V. Stefan Hartmann
Customer Service



Seite 1 von 3




Untersuchung von SWS
0284/23-Pr

Prüfbericht Nr. 6310252
Auftrag Nr. 6582883

Seite 2 von 3
26.04.2023

Probe 230390054			Probenmatrix			Schlacke
0916/23						
Körnung 0/32 mm						
Eingangsdatum:			21.04.2023	Eingangsart	von Ihnen übersendet	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung	
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	99,8	0,1	DIN EN 14346	HE	
Eluatuntersuchungen :						
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE	
pH-Wert		11,4		DIN EN ISO 10523	HE	
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	526	1	DIN EN 27888	HE	
Fluorid	mg/l	1,1	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE	
Metalle im Eluat :						
Chrom	mg/l	0,013	0,005	DIN EN ISO 11885	HE	
Vanadium	mg/l	0,12	0,005	DIN EN ISO 11885	HE	



SGS

INSTITUT
FRESENIUS

Untersuchung von SWS
0284/23-Pr

Prüfbericht Nr. 6310252
Auftrag Nr. 6582883

Seite 3 von 3
26.04.2023

Probe 230390055			Probenmatrix	Schlacke	
0916/23					
Körnung 8/11 mm					
Eingangsdatum:	21.04.2023	Eingangsort	von Ihnen übersendet		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	99,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		11,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	477	1	DIN EN 27888	HE
Fluorid	mg/l	1,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Chrom	mg/l	0,010	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Vanadium	mg/l	0,085	0,005	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs.com/de/ago zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).