

Prüfzeugnis Nr. 194523

nach TL Gestein-StB bzw. nach DIN EN 13043 und DIN EN 13242

1. Ausfertigung vom 11.10.2019

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 - 241
Konformität der
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 2. Halbjahr 2019 nach EN 13043
letzte 2-jährliche GÜ siehe Prüfzeugnis 184244 vom 22.10.2018

Zuordnung nach LAGA Z 2 (Siehe Leistungserklärung StahLith® E-2017-1)

Nr.	Sortennummer	Lieferkörnung (mm)	Datum der Probenahme	Entnahmestelle	Kategorie
1	553030	2/5	03.09.2019	Halde	Siehe Leistungserklärung StahLith® E-2017-1
2	553050	5/8	03.09.2019	Halde	
3	553090	8/16	03.09.2019	Halde	
4	552300	8/32	03.09.2019	Halde	

Das Probenmaterial ist verbraucht.

Das Prüfzeugnis umfasst 5 Seiten und 4 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			I2	
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

Tabelle 1

grobe Gesteinskörnung (D/d) [mm]	2/5			5/8			8/16					
Kennwert	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie			
Gehalt an Feinanteilen (≤ 0,063 mm) nach DIN EN 933-1:2012 in %	≤ 2	0,9	f ₂	≤ 2	0,7	f ₂	≤ 1	0,5	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	1,5	1,5	G _c 90/10			G _c 90/15			G _c 90/15			
0,25 - 0,5	1,1	2,6										
0,5 - 1,0	1,0	3,6		2,2 *	2,2							
1,0 - 1,4	0,2	3,8		0,0	2,2							
1,4 - 2,0	3,9	7,7		0,1	2,3							
2,0 - 2,8	20,7	28,4		0,0	2,3							
2,8 - 4,0	32,6	61,0		0,1	2,4		1,3 *	1,3				
4,0 - 5,6	37,8	98,8		12,1	14,5		0,2	1,5				
5,6 - 8,0	1,2	100,0		82,0	96,5		5,6	7,1				
8,0 - 11,2	0,0	100,0		3,5	100,0		54,2	61,3				
11,2 - 16,0				0,0	100,0		37,7	99,0				
16,0 - 22,4							1,0	100,0				
22,4 - 31,5							0,0	100,0				
31,5 - 45,0												
45,0 - 63,0												
> 63,0												
Unterkorn												
bis Korngröße d/2	mm	1,0	G _c 90/10	Soll	Ist	G _c 90/15	Soll	Ist	G _c 90/15			
Grenzwert	M.-%	0-5		3,6	2,8		4,0					
bis Korngröße d	mm	2,0		0-5	2,3		0-5	1,3				
Grenzwert	M.-%	0-10		7,7	5,6		8,0					
Überkorn	Soll	Ist		Soll	Ist		Soll	Ist				
bis Korngröße D	mm	5,6		0-15	14,5		0-15	7,1				
Grenzwert	M.-%	90-99		98,8	8,0		16,0	99,0				
bis Korngröße 1,4 x D	mm	8,0		90-99	96,5		90-99	99,0				
Grenzwert	M.-%	98-100		100,0	11,2		22,4	98-100		100,0		
bis Korngröße 2 x D	mm	11,2		98-100	100,0		98-100	100,0				
Grenzwert	M.-%	100		100,0	16,0		31,5	100,0				
bis Korngröße 2 x D	mm	11,2		100	100,0		100	100,0				
Grenzwert	M.-%	100		100,0	100		100,0	100,0				
Durchgang Zwischensieb												
bei Siebgröße D/1,4	mm			-	Soll		Ist	-		Soll	Ist	G ₂₀₁₅ bzw. G _{TC2015}
Grenzwert 20-70; Toleranz ±15	M.-%										11,2	
Werkstypischer Durchgang	M.-%						40 - 70		55			
bei Siebgröße D/2	mm											
Grenzwert 20-70; Toleranz ±17,5	M.-%											
Werkstypischer Durchgang	M.-%											
andere Kennwerte												
Plattigkeitskennzahl nach DIN EN 933-3:2012	≤ 15	2	F ₁₅	≤ 15	1	F ₁₅	≤ 15	1	F ₁₅			
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}			
gebrochene Oberfläche nach DIN EN 9335:2005	-	-	C ₁₀₀₀	-	-	C ₁₀₀₀	-	-	C ₁₀₀₀			
vollständig gebr. Körner	M.-%	-		-	-		-	-		-		
gebrochene 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	entfällt	≤ 4	1,9	entfällt	≤ 4	1,8	entfällt			
Rohdichte nach DIN EN 1097-6:2013 in Mg/m ³	-	3,74	entfällt	-	3,72	entfällt	-	3,74	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			

Tabelle 2

grobe Gesteinskörnung (D/d) [mm]		8/32									
Kennwert		Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	
Gehalt an Feinanteilen (≤ 0,063 mm) nach DIN EN 933-1:2012 in %		≤ 1	0,6	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	Σ	Kategorie	Σ	Σ	Kategorie	Σ	Σ	Kategorie	
< 0,25		1,3	1,3	-			-			-	
0,25 - 0,5		0,5	1,8								
0,5 - 1,0		0,1	1,9								
1,0 - 1,4		0,2	2,1								
1,4 - 2,0		0,0	2,1								
2,0 - 2,8		0,1	2,2								
2,8 - 4,0		0,2	2,4								
4,0 - 5,6		0,6	3,0								
5,6 - 8,0		8,0	11,0								
8,0 - 11,2		27,2	38,2								
11,2 - 16,0		30,3	68,5								
16,0 - 22,4		20,4	88,9								
22,4 - 31,5		9,1	98,0								
31,5 - 45,0		2,0	100,0								
45,0 - 63,0		0,0	100,0								
> 63,0											
Unterkorn		Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	
bis Korngröße d/2		mm	4,0	G _c 90/15			-			-	
Grenzwert		M.-%	0-5		2,4						
bis Korngröße d		mm	8,0								
Grenzwert		M.-%	0-15		11,0						
Überkorn		Soll	Ist								
bis Korngröße D		mm	31,5								
Grenzwert		M.-%	90-99		98,0						
bis Korngröße 1,4 x D		mm	45,0								
Grenzwert		M.-%	98-100		100,0						
bis Korngröße 2 x D		mm	63,0								
Grenzwert		M.-%	100	100,0							
Durchgang Zwischensieb		Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	
bei Siebgröße D/1,4		mm		G _{20/17,5} bzw. G _{TC20/17,5}			-			-	
Grenzwert 20-70; Toleranz ±15		M.-%									
Werkstypischer Durchgang		M.-%									
bei Siebgröße D/2		mm	16,0								
Grenzwert 20-70; Toleranz ±17,5		M.-%	35 - 70	68,5							
Werkstypischer Durchgang		M.-%	52								
andere Kennwerte		Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	Soll	Ist	Kategorie	
Plattigkeitskennzahl nach DIN EN 933-3:2012		≤ 15	1	Fl ₁₅							
Kornformkennzahl nach DIN EN 933-4:2015		≤ 15	1	Sl ₁₅							
Muschelschalengehalt nach DIN EN 933-7:2012		-	-	SC _{NR}							
gebrochene Oberfläche nach DIN EN 9335:2005		-	-	C ₁₀₀₀							
vollständig gebr. Körner		M.-%	-								
gebrochene Körner		M.-%	-								
vollständig runde Körner		M.-%	-								
Schüttdichte nach DIN EN 1097-3:1998 in %		-	-	entfällt							
Wasseraufnahme n. DIN EN 1097-6:2013 in %		≤ 4	2,1	entfällt							
Rohdichte nach DIN EN 1097-6:2013 in Mg/m ³		-	3,73	entfällt							
leichtgewichtige Verunreinigung nach DIN EN 1744-1:2013, Abschnitt 14.2		≤ 0,05	0,00	m _{LPC} 0,05							
NaOH-Test nach DIN EN 1744-1:2013, Abschnitt 15.1		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	15,44; 16,54; 16,06	16,0	≤ 18	SZ₁₈	
	Rohdichte nach DIN EN 1097-6:2013	Mg/m ³	8/12,5	-	3,74	-	-	
1.2	Los Angeles Koeffizient (LA) nach DIN EN 1097-2:2010	%	10/14	15	15	≤ 20	LA₂₀	
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 = 59,8; C = 58,2	57²⁾	≥ 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	0,2	0,2¹⁾	≤ 1	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; 0,6; 0,6	0,6¹⁾	≤ 5	-	
3.4	Widerstand gegen Hitze nach DIN EN 1367-5:2011	I	%	8/12,5	1,7; 1,7; 1,5	1,6	-*	I_(2,0±1,0)
		V _{SZ}	%	8/12,5	1,0	1,0	-*	V_{SZ}(1,0±0,5)
		V _{LA}	%	10/14	-	-	-*	-
3.5	Affinität nach DIN EN 12697-11:2012			8/11	6 h: 75; 80	80	-*	-
					24 h: 55; 55	55	-*	-
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	2,2; 2,2 (nach 168 h)	2,2	≤ 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 184244 vom 22.10.2018							
	²⁾ Siehe Prüfzeugnis 191077 vom 02.05.2019							

III Stoffliche Kennzeichnung

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

Die EO-Schlacke wird vom Elektroofen des Stahlwerkes zur Schlackenhalle transportiert. Hier kühlt die Schlacke ab. Dieser Prozess wird durch die Zugabe von Wasser unterstützt. Nach dem die Schlacke abgekühlt ist wird diese zu einer Vorratshalde transportiert und das Material weiter aufbereitet.

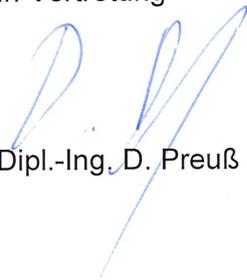
IV Werkseigene Produktionskontrolle

Durch das Zertifikat der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle Nr. 0764-CPR-0241 vom 11.09.2015 wurde bestätigt, dass das System 2+ angewendet wird und dass die werkseigene Produktionskontrolle alle darin vorgeschriebenen Anforderungen erfüllt. Eine Bestätigung über die Gültigkeit des Zertifikates liegt vor.

V Bewertung der Ergebnisse

Die untersuchten Gesteinskörnungen aus EO-Schlacke der Korngruppen 2/5, 5/8, 8/16 und 8/32 entsprechen in den geprüften Eigenschaften den Anforderungen der DIN EN 13043 bzw. DIN EN 13242 sowie der TL Gestein-StB 04/18.

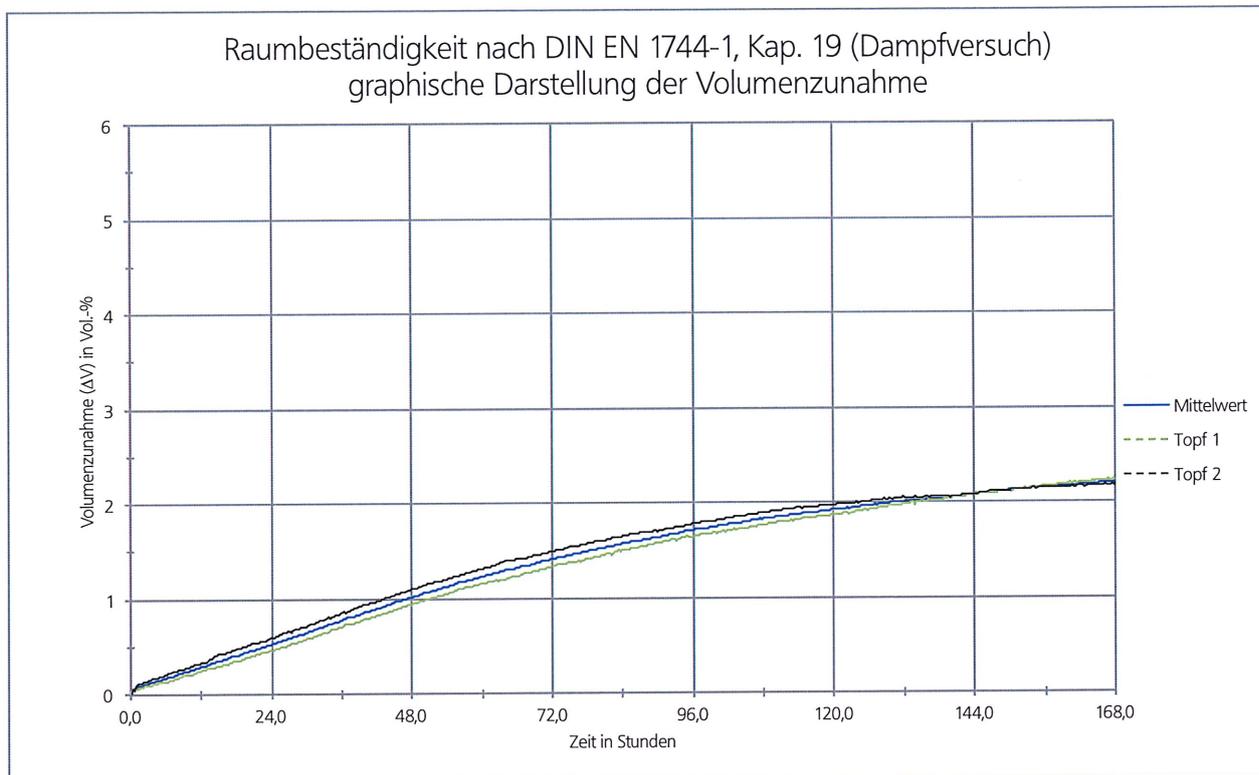
Clausthal-Zellerfeld, 11.10.2019
Leiter der Prüfstelle RAP Stra
In Vertretung


Dipl.-Ing. D. Preuß



Raubeständigkeit von Stahlwerksschlacke

Die Raubeständigkeit 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 und 4 angegeben.

Bezeichnung	Einheit	Zuordnung nach LAGA, Tabelle II.5-1			Ergebnisse		entspricht Zuordnungs- wert
		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	8/11 mm	0/32 mm	
pH-Wert	-	7 – 12,5			11,6	11,8	Z 1.1
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1.500			782	1.280	Z 1.1
Chrom ges.	µg/l	30	75	100	< 5	6,7	Z 1.1
Vanadium	µg/l	50	100	250	140	45	Z 2
Fluorid	µg/l	750	2.000	2.000	700	600	Z 1.1

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse den Grenzwerten der TL Gestein-StB 04/07, Tab. D.1 gegenübergestellt:

Bezeichnung	Einheit	Grenzwerte nach TL Gestein-StB 04/07 für			Ergebnisse		entspricht
		SWS-1	SWS-2	SWS-3	8/11 mm	0/32 mm	
pH-Wert	-	6 – 12,5			11,6	11,8	SWS-1
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1.500			782	1.280	SWS-1
Chrom ges.	µg/l	30	75	100	< 5	6,7	SWS-1
Vanadium	µg/l	50	100	250	140	45	SWS-3
Fluorid	mg/l	0,75	2	2	0,7	0,6	SWS-1

BERATUNG | ANALYTIK | PLANUNG | SEIT 1983



WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Feodor-Lynen-Str. 23, 30625 Hannover

MPA Hannover -Materialprüfanstalt für das
Bauwesen und Produktionstechnik
- Betriebsstätte Clausthal -
Fachgruppe Bauprodukte des Straßenbaus
Herr Dipl.-Ing. Matthias Band
Zehntnerstraße 2a
38678 Clausthal-Zellerfeld

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: A. Beckmann
Durchwahl: +49 511 54700 21
Fax: +49 511 54700 30
E-Mail: Annegret.Beckmann@wessling.de

Prüfbericht

Bestellung-Nr.: 0783/19-Bn

Prüfbericht Nr.	CHA19-025829-1	Auftrag Nr.	CHA-04761-19	Datum	25.09.2019
Probe Nr.		19-154648-01	19-154648-02		
Eingangsdatum		19.09.2019	19.09.2019		
Bezeichnung		3377/19 0/32mm	3377/19 8/11mm		
Probenart		Feststoff allgemein	Feststoff allgemein		
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber		
Probengefäß		Beutel	Beutel		
Anzahl Gefäße		1	1		
Untersuchungsbeginn		20.09.2019	20.09.2019		
Untersuchungsende		25.09.2019	25.09.2019		

Probenvorbereitung

Probe Nr.		19-154648-01	19-154648-02
Bezeichnung		3377/19 0/32mm	3377/19 8/11mm
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	807	809
Frischmasse der Messprobe	g OS	80,7	80,9

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		19-154648-01	19-154648-02
Bezeichnung		3377/19 0/32mm	3377/19 8/11mm
pH-Wert	W/E	11,8	11,6
Messtemperatur pH-Wert	°C W/E	20	20
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	1.280	782



BERATUNG | ANALYTIK | PLANUNG | SEIT 1983



Quality of Life

WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA19-025829-1** Auftrag Nr. **CHA-04761-19** Datum **25.09.2019**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-154648-01	19-154648-02
Bezeichnung	3377/19 0/32mm	3377/19 8/11mm
Fluorid (F)	mg/l WE 0,6	0,7

Elemente

Probe Nr.	19-154648-01	19-154648-02
Bezeichnung	3377/19 0/32mm	3377/19 8/11mm
Chrom (Cr)	µg/l WE 6,7	<5,0
Vanadium (V)	µg/l WE 45	140

Abkürzungen und Methoden

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
OS	Originalsubstanz
WE	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover



Annegret Beckmann
Dipl.-Ing. Chemie
Leitende Sachverständige Umwelt und Wasser

