

Gutachten

Eignungsuntersuchung Sand Tagebau Quarzwerke Sythen

für die
ARGE Sandanlage Lavesum
Bauerschaft 116
48249 Dülmen-Merfeld

Auftraggeber ARGE Sandanlage Lavesum
Bauerschaft 116
48249 Dülmen-Merfeld

Auftrag Probenübergabe vom 04.07. und 09.08.2019

Sachverständiger: Professor Dr. Frank Otto

Projektnummer Ot-53-2019

Korrespondenz GGT Kanitz & Partner GbR
Geotechnik und Gastechnik auf Deponien
Schwerinstraße 40 – 44805 Bochum

Büro Gelsenkirchen
Wildroßstraße 5 – 45897 Gelsenkirchen
T 0209 3196900 und 0234 968-3235
F 0209 3196902
M frank.otto@ggtgbr.de

Datum 18.08.2019



Professor Dr. Frank Otto

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	3
1.1 Projekt.....	3
1.2 Auftrag	3
2. Untersuchungen	3
3. Ergebnisse	3
3.1 Wassergehaltsbestimmung gemäß DIN 18121-LO	3
3.2 Trockensiebung gem. DIN EN ISO 17892-4.....	3
3.3 Frostempfindlichkeit gemäß DIN 18196:2006-06.....	3
3.4 Proctordichte gemäß DIN 18127	4
3.5 Glühverlustes gem. DIN 18128-Gl.....	4
3.6 Chemische Analyse gem. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)	5

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Wassergehaltsbestimmung
- Anlage 2: Korngrößenverteilung
- Anlage 3: Proctordichte
- Anlage 4: Glühverlust

Anhangverzeichnis

- Anhang 1: Chemische Analytik nach LAGA Boden 2004
- Anhang 2: Prüfbericht 4425523

1. Vorbemerkungen

1.1 Projekt

Die ARGE Sandanlage Lavesum, Bauerschaft 116 in 48249 Dülmen-Merfeld, produziert in ihrem Werk in Sythen Sand. Dieser Sand wird u. A. als Unterbau für Verkehrswege genutzt.

1.2 Auftrag

Per Probenübergabe vom 04.07.2019 wurde die GGT Kanitz & Partner GbR, Schwerinstr. 40, 44805 Bochum, mit der Durchführung einer Eignungsuntersuchung, Korngrößenverteilung für Frostschuttschicht und chemische Analyse gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) für Boden beauftragt.

2. Untersuchungen

An einer durch den Auftraggeber entnommenen und zur THGA gelieferten Probe wurden jeweils eine Wassergehaltsbestimmung gemäß DIN 18121-LO, eine Trockensiebung gem. DIN EN ISO 17892-4, eine Bestimmung der Proctordichte gemäß DIN 18127 und eine Bestimmung des Glühverlustes gem. DIN 18128-GI durchgeführt. Ein Teil der Probe wurde von der GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, Geschäftsbereich Umweltanalytik, Standort Gelsenkirchen, Bruchstraße 5c in 45883 Gelsenkirchen, chemisch analysiert.

3. Ergebnisse

3.1 Wassergehaltsbestimmung gemäß DIN 18121-LO

Der Wassergehalt der angelieferten Probe wurde mittels Ofentrocknung gemäß DIN 18121-LO ermittelt. Ermittelt wurde ein Wassergehalt von 5,48 % (Anlage 1).

3.2 Trockensiebung gem. DIN EN ISO 17892-4

Die Probe ist als SE (Sand, enggestuft) zu bezeichnen mit einer Ungleichförmigkeitszahl $U = 2,31$ (Anlage 2).

3.3 Frostempfindlichkeit gemäß DIN 18196:2006-06

Die Probe ist als SE (Sand, enggestuft) zu bezeichnen und somit nicht frostempfindlich (Frostkriterium nach Schaibler) (Anlage 2).

3.4 Proctordichte gemäß DIN 18127

Die Probe weist eine Proctordichte $\rho_{Pr} = 1,744 \text{ g/cm}^3$ bei einem optimalen Wassergehalt von $w_{Pr} = 9,7 \%$ auf (Anlage 3).

3.5 Glühverlustes gem. DIN 18128-GI

Die getrocknete Probe wurde drei Stunden lang bei 550 °C geblüht und weist einen Glühverlust von $0,75 \%$ auf (Anlage 4).

3.6 Chemische Analyse gem. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

Die Probe ist als SE (Sand, enggestuft) zu bezeichnen und entsprechend zu bewerten (Anhang 1).

Tabelle 1: Feststoffgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Listen für Boden

LAGA 2004 (M 20) (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen)	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Tl [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cyanide [mg/kg]	PCB [mg/kg]	PAK nach EPA (Bap) [mg/kg]	LHKW / BTEX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	EOX [mg/kg]	TOC [Masse%]
uneingeschränkter Einbau Z 0																
Zuordnungswerte Bodenart Sand	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 ³⁾
Zuordnungswerte Bodenart Lehm	15	70	1	60	40	50	0,5	0,7	150		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 ³⁾
Zuordnungswerte Bodenart Ton	20	100	1,5	100	60	70	1	1	200		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 ³⁾
eingeschränkter Einbau Z 1	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450	3	0,15	3 ¹⁾ (0,9)	1	300 ²⁾	3	1,5
eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen Z 2	150	700	10	600	400	500	5	7	1500	10	0,5	30 (3)	1	1000 ²⁾	10	5
Probe ARGE Lavesum (Bodenart Sand SE)	<1,0	2,0	<0,10	4,4	7,2	1,3	<0,10	<0,30	6,1	<1,0	<0,010	n.n.	<1,0	<100	<1,0	0,2

¹⁾bei Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten bis 9 m g/kg

²⁾gilt bei Bestimmung C₁₀ bis C₂₂ Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten bis 9 m g/kg, bei Bestimmung C₁₀ bis C₄₀ gilt Z 1 = 600 mg/kg, Z 2 = 2000 mg/kg

³⁾bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

Tabelle 2: Eluatgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Liste für Boden

	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	As [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Hg [µg/l]	Thallium [µg/l]	Zn [µg/l]	Cyanide [µg/l]	Phenol- index [µg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]
LAGA 2004 (M 20) (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte Boden															
uneingeschränkter Einbau	6,5-9	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5		150	5	20	30	20
eingeschränkter Einbau	6,5-9	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5		150	5	20	30	20
	6-12	1500	20	80	3	25	60	20	1		200	10	40	50	50
eingeschränkter Einbau mit defi- nierten Sicherungsmaßnahmen	5,5-12	2000	60 ²⁾	200	6	60	100	70	2		600	20	100	100 ¹⁾	200
Probe ARGE Lavesum (Bodenart Sand SE)	6,7	19,3	<0,5	1,7	<0,3	<1	2,5	■	<0,2	<1	25	<5	<5	<0,6	3,6

¹⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

²⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Erläuterungen zu den Tabellen 1 und 2: As = Arsen, Pb = Blei, Cd = Cadmium, Cr = Chrom (gesamt), Cu = Kupfer, Ni = Nickel, Hg = Quecksilber, Tl = Thallium, Zn = Zink,
 PAK = polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe nach US-EPA, BaP = Benzo(a)pyren, PCB = polychlorierte Biphenyle,
 MKW = Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, EOX = extrahierbare organische Halogene, TOC = gesamter organischer Kohlenstoff,
 LHKW = leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe,
 BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol, n.n. = nicht nachweisbar / kleiner Bestimmungsgrenze

Wie den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen ist, weist der untersuchte Sand bei fast allen Parametern mit Ausnahme Nickel im Eluat (gelb hinterlegt) keine Verunreinigungen auf. Weil dieser Wert 10-fach höher liegt als noch bei der Untersuchung 2017 bei gleichem Nickelwert im Feststoff wurde eine weitere Untersuchung durchgeführt. Am 09.08.2019 wurden aus der Lagerstätte fünf neue Proben entnommen und vom Institut Fresenius auf Nickel im Eluat untersucht. Die Nachweisgrenze für Nickel im Eluat liegt gemäß DIN EN ISO 11885 bei 0,005 mg/l bzw. 5 µg/l. In der Analytik von 2017 wurden 0,0028 mg/l bzw. 2,8 µg/l nachgewiesen. Die fünf neuen Proben weisen Nickelgehalte kleiner 0,005 mg/l bzw. 5 µg/l auf (Anhang 2). Somit wird der erhöhte Nickelwert in Anhang 1 als nicht reproduzierbarer Ausrutscher interpretiert. Der Boden entspricht den Zuordnungswerten Z0 der LAGA und ist uneingeschränkt einbaubar.

Die untersuchte Probe hält gem. Prüfbericht Nr.: 2019P223077 / 1 vom 29.07.2019 mit der Ergänzung des Prüfberichtes 4425523 vom 15.08.2019 die Grenzwerte für Boden, Sand (Z0) ein (siehe Prüfberichte in Anhänge 1 und 2).

Die Aussagen dieses Gutachtens haben Bestand, solange sich die Voraussetzungen bzgl. Lagerstätte und Gewinnungsverfahren nicht ändern.

ANLAGEN

ANLAGE 1

Wassergehalt



Bestimmung des Wassergehaltes
durch Ofentrocknung
nach DIN 18121 - LO

Prüfungs-Nr. : Ot-53-2019
Bauvorhaben : Sand ARGE Lavesum

Ausgeführt durch : Otto
am : 11.07.2019
Bemerkung :

Entnahmestelle : Sandgewinnung Lavesum
Station : m rechts der Achse
Entnahmetiefe : m unter GOK

Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört, Eimer
Entnahme am : 04.07.2019 durch : Tecklenborg

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	01					
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	6168,00					
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	5885,00					
Masse des Behälters m_B [g]	716,50					
Masse des Porenwassers m_w [g]	283,00					
Masse der trockenen Probe m_d [g]	5168,50					
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	5,48					5,48

Bemerkungen :

ANLAGE 2

Kornverteilung



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : Ot-53-2019

Bauvorhaben : Sand ARGE Lavesum

Ausgeführt durch : Otto

am : 11.07.2019

Bemerkung :

Entnahmestelle : Sandgewinnung Lavesum

Station : m rechts der Achse

Entnahmetiefe : m unter GOK

Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört, Eimer

Entnahme am : 04.07.2019 durch : Tecklenborg

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 398,97 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00

Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00

Gesamtgewicht der Probe mt : 398,97 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	16,000	0,00	0,00	100,0
2	8,000	0,00	0,00	100,0
3	4,000	0,58	0,15	99,9
4	2,000	1,28	0,32	99,5
5	1,000	3,06	0,77	98,8
6	0,500	26,15	6,55	92,2
7	0,250	177,37	44,46	47,8
8	0,125	156,40	39,20	8,6
9	0,063	18,28	4,58	4,0
	Schale	15,85	3,97	0,0

Summe aller Siebrückstände : S = 398,97 g

Größtkorn [mm] : 8,00

Siebverlust : SV = me - S = 0,00 g

SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Prüfungs-Nr. : Ot-53-2019
 Bauvorhaben : Sand ARGE Lavesum
 Ausgeführt durch : Otto
 am : 11.07.2019
 Bemerkung :

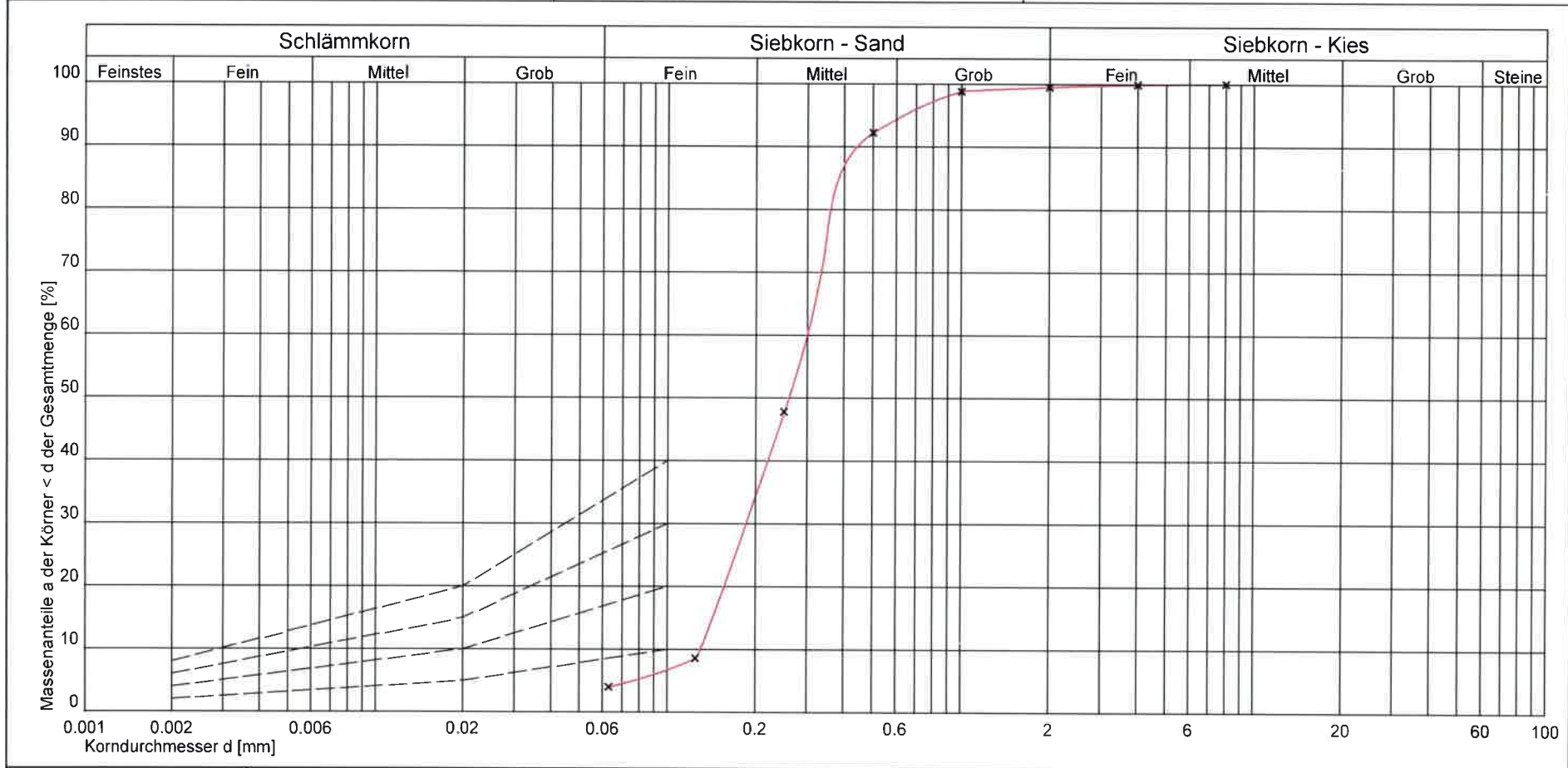
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle : Sandgewinnung Lavesum
 Station : m rechts der Achse
 Entnahmetiefe : m unter GOK
 Bodenart : Sand
 Art der Entnahme : gestört, Eimer
 Entnahme am : 04.07.2019 durch : Tecklenborg



**Technische Hochschule
Georg Agricola**
 Technische Hochschule
 Georg Agricola (THGA)
 Herner Straße 45 - 44787 Bochum
<http://www.thga.de>

Prüfungs-Nr. : Ot-53-2019
 Anlage : 04
 Zu :



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$U = d_{60}/d_{10} / C_u$	2.31	0.89		
Bodengruppe (DIN 18196)				
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1.715 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer:	0 0 10 0 0	mS,fs*,gs'		

ANLAGE 3

Proctor



Proctorversuch
Bestimmung der Proctordichte
nach DIN 18127

Prüfungs-Nr. : Ot-53-2019
Bauvorhaben : Sand ARGE Lavesum

Ausgeführt durch : Otto
am : 14.07.2019
Bemerkung :

Entnahmestelle : Sandgewinnung Lavesum
Station : m rechts der Achse
Entnahmetiefe : m unter GOK
Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört, Eimer
Entnahme am : 04.07.2019 durch : Tecklenborg

Versuchszylinder d1 =	100,00 mm	zulässiges Größtkorn	20,00 mm
Zylinderhöhe h1 =	120,00 mm	Anzahl der Schichten	3
a =	7,50 mm	Anzahl der Schläge je Schicht	25
s1 =	11,00 mm	Korndichte der Probe ρ_s =	0,000 g/cm ³
Fallgewicht =	2,50 kg	Überkornanteil \bar{u} =	0,00 %
Fallhöhe h2 =	300,00 mm	Wassergehalt des Überkorns $w_{\bar{u}}$ =	0,00 %
Durchmesser d2 =	50,00 mm	Korndichte des Überkorns $\rho_{s\bar{u}}$ =	0,000 g/cm ³

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Bestimmung der Trockendichte ρ

Masse der Feuchtprobe mit Zylinder $m + m_z$ [g]	7810,0	7847,0	7912,0	7978,0	8044,0					
Masse des Zylinders m_z [g]	6181,0	6181,0	6181,0	6181,0	6181,0					
Masse der feuchten Probe m_w [g]	1629,0	1666,0	1731,0	1797,0	1863,0					
Höhe Zylinder + Aufsatzring - Stahlplatte [mm]	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00					
Abstand von Zylinder- rand bis Probe [mm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Volumen der Probe V [cm ³]	942,48	942,48	942,48	942,48	942,48					
Feuchtdichte $m/V = \rho$ [g/cm ³]	1,728	1,768	1,837	1,907	1,977					
Trockendichte $\rho / (1 + w) = \rho_d$ [g/cm ³]	1,727	1,714	1,732	1,744	1,733					

Bestimmung des Wassergehaltes w

Masse der Feuchtprobe mit Behälter $m + m_B$ [g]	151,6	137,9	139,6	153,7	147,4					
Masse der trock. Probe mit Behälter $m_d + m_B$ [g]	151,5	135,3	134,7	145,1	136,0					
Masse des Behälters m_B [g]	57,0	53,0	54,0	53,1	54,9					
Masse des Porenwassers m_w [g]	0,1	2,6	4,9	8,6	11,4					
Masse der trockenen Probe m_d [g]	94,5	82,3	80,7	92,0	81,1					
Wassergehalt $m_w/m_d = w$ [%]	0,11	3,16	6,07	9,35	14,06					

Korrektur für den Einfluss des Überkornanteiles \bar{u}

Korr. Wassergehalt $w' = w \cdot (1 - \bar{u}) + w_{\bar{u}} \cdot \bar{u}$ [%]										
Korr. Trockendichte $\rho_d' = \rho_d \cdot (1 - \bar{u}) + 0,9 \cdot \bar{u} \cdot \rho_{s\bar{u}}$										
Wert in Kurve darstellen ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					

Bemerkungen :



Proctorversuch
Bestimmung der Proctordichte
nach DIN 18127

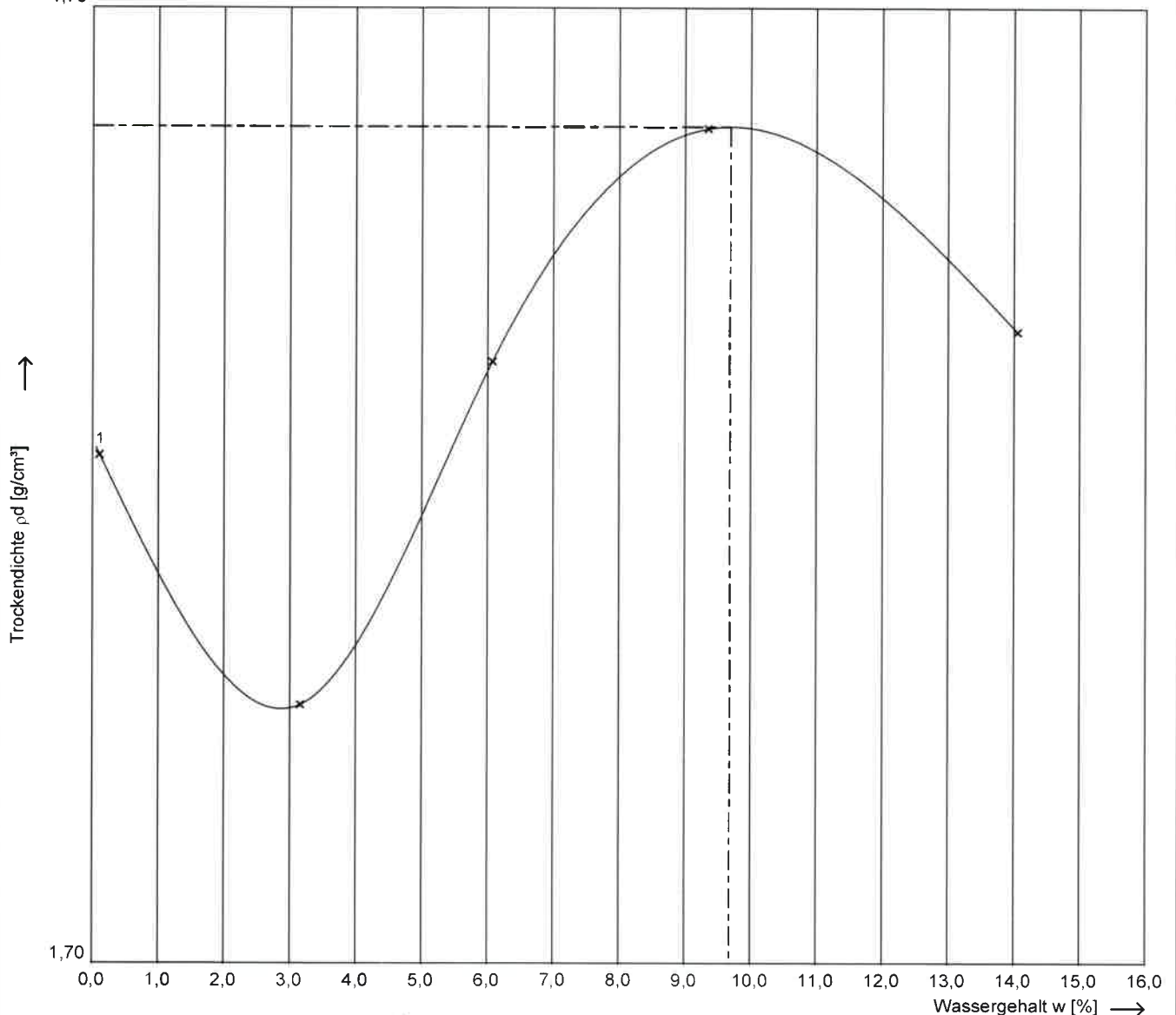
Prüfungs-Nr. : Ot-53-2019
Bauvorhaben : Sand ARGE Lavesum

Ausgeführt durch : Otto
am : 14.07.2019
Bemerkung :

Entnahmestelle : Sandgewinnung Lavesum
Station : m rechts der Achse
Entnahmetiefe : m unter GOK
Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört, Eimer
Entnahme am : 04.07.2019 durch : Tecklenborg

Vorhandene Probe: $w_n = 5,480 \%$
1,75



- Korrektur für Einfluß des Überkornanteils
- Nichtkorrigierte Kurve
- Sättigungslinie
- Sättigungslinie für bestimmten Luftporengehalt

1

100 % der Proctordichte $\rho_{Pr}' =$ g/cm³
100 % der Proctordichte $\rho_{Pr} = 1,744$ g/cm³
0 % der Proctordichte $\rho_d = 0,000$ g/cm³
0 % der Proctordichte $\rho_d = 0,000$ g/cm³

optimaler Wassergehalt $w_{Pr}' =$ %
optimaler Wassergehalt $w_{Pr} = 9,7$ %
min/max Wassergehalt $w =$ / %
min/max Wassergehalt $w =$ / %

ANLAGE 4

Glühverlust



Bestimmung des Glühverlustes
nach DIN 18128 - GL

Prüfungs-Nr. : Ot-53-2019
Bauvorhaben : Sand ARGE Lavesum

Ausgeführt durch : Otto
am : 11.07.2019

Bemerkung :

Entnahmestelle : Sandgewinnung Lavesum

Station : m rechts der Achse

Entnahmetiefe : m unter GOK

Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört, Eimer

Entnahme am : 04.07.2019 durch : Tecklenborg

zusätzliche Hinweise : Probe wurde im verschlossenen Eimer angeliefert

Wassergehalt [%] : 5,48

Glühzeit : 3 Stunden

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

Bestimmung des Glühverlustes Vgl

Bezeichnung der Probe	I	IV	V			
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter $m_d + m_B$ [g]	52,77	56,34	56,44			
Masse der geglühten Probe mit Behälter $m_{gl} + m_B$ [g]	52,64	56,19	56,26			
Masse des Behälters m_B [g]	35,46	35,15	33,80			
Massenverlust Δm_{gl} [g]	0,13	0,15	0,18			
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen m_d [g]	17,31	21,19	22,64			
Glühverlust $\Delta m_{gl}/m_d = V_{gl}$ [%]	0,75	0,71	0,80			0,75

Bemerkungen :

ANHANG 1

Prüfbericht 2019P223077 - 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbh · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

 GGT GbR
 Prof. Dr. Frank Otto

Wildroßstr. 5

45897 Gelsenkirchen

DAKKS
 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2019P223077 / 1

Auftrags/Proben-Nr. 19207297 / 001
Probeneingang 12.07.2019
Probenehmer durch den Auftraggeber
Material Boden
Probenbez. Sand
Prüfbeginn / -ende 12.07.2019 - 29.07.2019

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Aussehen	klumpig, sandig		organoleptisch 2
Farbe	braun		organoleptisch 2
Angelieferte Probenmenge	0,48	kg	
Probenvorbereitung	manuell	1	DIN ISO 11464: 2006-12 ^a 2
Trockenrückstand	96,3	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 2
TOC	0,2	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 ^a 2
EOX	<1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 2
Summe BTEX	<1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
Summe LHKW	<1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
Naphthalin	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthylen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoren	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Phenanthren	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Anthracen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoranthen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Pyren	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benz(a)anthracen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Chrysen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(a)pyren	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P223077 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Dibenz(ah)anthracen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
PCB 28	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 52	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 101	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 153	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 138	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 180	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB Summe 6 Kongenere	<0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
Arsen	<1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	2,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	<0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	4,4	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	7,2	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,3	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	<0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	<0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	6,1	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cyanid ges.	<1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Trockenrückstand	96,3	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 2
Eluat-Einwaage	104	g	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
Eluivolumen	996	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
Filtratvolumen	990	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
pH-Wert	6,7		DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 2
Leitfähigkeit	19,3	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 2
Chlorid	<0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Sulfat	3,6	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Cyanid ges.	<0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	<0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	<0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0017	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	<0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	<0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0025	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,027	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	<0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium	<0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,025	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 2

Gelsenkirchen, 29.07.2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. K. Diersen', written over a horizontal line.

i. A. K. Diersen
Stellv. Standortleitung

ANHANG 2

Prüfbericht 4425523

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

GGT Kanitz & Partner GbR
Schwerinstr. 40
44805 Bochum

Prüfbericht 4425523
Auftrags Nr. 5062906
Kunden Nr. 10173369

Herr Dr. Raymund Dressler
Telefon +49 2366/3056-43
Fax +49 2366/3056-11
raymund.dressler@sgs.com

DAKKS

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14115-02-00
D-PL 14115-03-00
D-PL 14115-06-00
D-PL 14115-07-00
D-PL 14115-08-00
D-PL 14115-10-00
D-PL 14115-13-00
D-PL 14115-14-00

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

Herten, den 15.08.2019

Ihr Auftrag/Projekt: Westquarz
Ihr Bestellzeichen:
Ihr Bestelldatum: 12.08.2019

Prüfzeitraum von 12.08.2019 bis 15.08.2019
erste laufende Probennummer 190880222
Probeneingang am 12.08.2019

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Raymund Dressler
Customer Service

i.V. Paul Rygol
Customer Service

Seite 1 von 3

Westquarz

Prüfbericht Nr. 4425523
Auftrag Nr. 5062906

Seite 2 von 3
15.08.2019

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Boden

Probennummer	190880222	190880223	190880224
Bezeichnung	MP Sieb 1	MP Sieb 2	MP Sieb 3

Eingangsdatum:	12.08.2019	12.08.2019	12.08.2019
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	94,9	93,2	95,2	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
-------------	--	--	--	--	--	----------------	----

Metalle im Eluat :

Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
--------	------	---------	---------	---------	-------	------------------	----

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Boden

Probennummer	190880225	190880226
Bezeichnung	Rohmat alt	Rohmat neu

Eingangsdatum:	12.08.2019	12.08.2019
----------------	------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	97,3	96,5		0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	------	--	-----	--------------	----

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
-------------	--	--	--	--	--	----------------	----

Metalle im Eluat :

Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005		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 ISO 11885	2009-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

Westquarz

Prüfbericht Nr. 4425523

Seite 3 von 3

Auftrag Nr. 5062906

15.08.2019

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb 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 Auftrage des Kunden 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).