



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer
&
Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Bericht Bodenuntersuchung

Projekt: 3853-2019

Verwertung anfallender Bodenaushub Neubau Turbinengebäude Kraftwerk Fa. Klingele Industriestraße in Weener

Auftraggeber: Klingele Papierwerke GmbH & Co
Kraftwerk Weener
Dr.-Werner-Klingele-Str. 1
26826 Weener

Auftragnehmer: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Mark Overesch
Beratender Geowissenschaftler BDG

Datum: 13. Dezember 2019

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel
0 59 52 / 90 33 88
0 59 52 / 90 33 91

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Inhalt

1	Allgemeines / Veranlassung	2
2	Lage, Nutzung und Zustand der Fläche	2
3	Allgemeine geologische, hydrogeologische und bodenkundliche Verhältnisse	2
4	Durchführung der Untersuchungen	3
5	Ergebnisse der Untersuchungen	3
5.1	Vorgefundene Bodenverhältnisse	3
5.2	Laborergebnisse	4
6	Schlusswort	6

1 Allgemeines / Veranlassung

Die Klingele Papierwerk GmbH plant an ihrem Kraftwerk an der Industriestraße in Weener den Neubau eines Turbinengebäudes mit Luftkondensator. Am Standort des Bauvorhabens steht laut vorliegendem Baugrundgutachten stellenweise Klei an, welcher im Zuge der Baumaßnahme bis in eine Tiefe von 1 m unter GOK auszukoffern ist. Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR, Spelle und Sögel, wurde beauftragt, den Klei und die weiteren zu entnehmenden Bodenmaterialien in dieser Tiefe hinsichtlich ihrer Verwertung zu untersuchen.

2 Lage, Nutzung und Zustand der Fläche

Die untersuchte Fläche liegt an der Industriestraße in Weener nordöstlich des Kraftwerkgebäudes der Fa. Klingele. Untersucht wurde der aktuell als Grünfläche genutzte Teilbereich des Bauvorhabens. In dem gepflasterten Teilbereich des Bauvorhabens wurde der Klei nach Aussage des Auftraggebers sowie laut Befund des Baugrundgutachtens (s. Abschn. 3) bereits gegen Füllsande ersetzt. Dieser Bereich wurde daher nicht untersucht.

3 Allgemeine geologische, hydrogeologische und bodenkundliche Verhältnisse

Der betrachtete Standort liegt laut Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 (BK50) in der Bodenregion Küstenholozän, der Bodengroßlandschaft Küstenmarsch und der Bodenlandschaft Alte Marsch. Als Bodentyp weist die Bodenkarte von Niedersachsen eine mittlere Kleimarsch aus (MN3).

Der mittlere Grundwasserstand liegt laut Hydrogeologischer Karte 1:50.000 (HK50) bei $>-2,5$ bis 0 mNN. Aus der Geländehöhe von etwa rd. 0 mNN ergeben sich mögliche mittlere Grundwasserflurabstände zwischen 0 und 2,5 m.

Im Rahmen der Sondierungen, die durch die Schmitz + Beilke Ingenieure GmbH zur Baugrunderkundung durchgeführt worden sind, wurde auf der betrachteten Grünfläche (Sondierungen BS 1, 2 und 4) oberflächennah Klei angetroffen, welcher als schwach humoser bis humoser, toniger, sandiger Schluff ausgeprägt ist und von sandigen Auffüllungen überdeckt ist (s. Baugrundgutachten, 11.12.2018). Unter dem Klei lagern ab einer Tiefe von $\geq 1,5$ m unter GOK Feinsande und z.T. Torfe. Unter der angrenzenden Pflasterfläche ist der Klei bereits abgetragen worden, so dass hier bis 1 m unter GOK sandige Auffüllungen angetroffen worden sind.

4 Durchführung der Untersuchungen

Am 13.11.2019 wurden auf der zu untersuchenden Fläche entsprechend der vorliegenden Bodenhorizonte und Bodenarten vier Mischproben mittels Edelmanbohrer bis in eine Tiefe von 1,0 m unter GOK entnommen. Anlage 3 zeigt das entsprechende Probenahmeprotokoll. Beprobte wurden der humose Oberboden, der überwiegend schluffige Klei, der überwiegend tonige Klei sowie der stellenweise in der Tiefe bis 1 m anstehende schluffige Feinsand. Die entnommenen Mischproben wurden homogenisiert und aliquotiert. Jeweils ein Aliquot der Probe wurde im umweltanalytischen Labor der WESSLING GmbH in Altenberge gem. LAGA TR Boden (2004, Tab. II 1.2-2 und 1.2-3) analysiert. Zudem wurde der im Labor des Büros für Geowissenschaften der pH-Wert der feldfrischen Proben in 0,01 molarer CaCl_2 -Lösung gem. DIN ISO 10390 bestimmt.

Ein weiteres Aliquot der Proben wurde 4 Wochen luftgetrocknet. Anschließend wurde auch an diesen Proben der pH-Wert in 0,01 molarer CaCl_2 -Lösung bestimmt. Auf diese Weise sollte geprüft werden, ob es in dem Material zur Versauerung durch die Oxidation von Sulfiden nach Entnahme und Belüftung kommen kann.

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Vorgefundene Bodenverhältnisse

An der Oberfläche der betrachteten Grünfläche (s. Anlage 2) liegt ein 5 cm mächtiger Oberboden aus sandigem Schluff vor, welcher ein lockeres Krümelgefüge aufweist. Darunter folgen bis etwa 0,3 bzw. 0,4 m unter GOK humose, tonig-sandige Schluffe, welche ebenfalls dem Oberboden zuzuordnen sind. Unter diesem Oberboden stehen auf dem Großteil der Fläche bis 0,9 m unter GOK schwach bis stark humose, tonig-sandige Schluffe an, welche stellenweise im oberen Bereich wenig Ziegelbruch führen, Rostflecken aufweisen und von humosem bis schwach humosem, schluffigem Ton unterlagert werden. Die überwiegend schluffigen bis tonigen Ablagerungen sind durchweg dem Klei zuzuordnen, der evtl. stellenweise gestört oder umgelagert worden ist. Ab einer Tiefe von 0,4 m unter GOK trat zum Untersuchungszeitpunkt am 13.11.2019 oberhalb des Tons stellenweise Schichtwasser auf.

Im Nordwesten der Fläche stehen unter den humosen Schluffen ab 0,4 m Tiefe schluffige bis stark schluffige Feinsande an, welche humusfrei ausgeprägt sind und ebenfalls Rostflecken aufweisen.

5.2 Laborergebnisse

Bewertung gem. LAGA TR Boden

Anlage 4 zeigt das Laborprotokoll der chemischen Analysen, Anlage 5 die Bewertung der Ergebnisse nach LAGA TR Boden (2004). Einschränkend ist hierbei anzumerken, dass die LAGA TR Boden nicht für humosen Oberboden gelten. Die im Folgenden erläuterte Bewertung für den humosen Klei dient daher nur der Orientierung.

Die aus dem Klei entnommenen Proben weisen einen TOC-Gehalt von 3,6 Gew.-% (Oberboden, Klei, Probe BP-01), 2,7 Gew.-% (Unterboden, Klei, Schluff, BP-02) bzw. 1,7 Gew.-% (Unterboden, Klei, Ton, BP-03) auf. Das Material ist damit als stark humos bis mittel humos zu bewerten. Die TOC-Gehalte liegen gem. LAGA TR Boden (2004) im Bereich der Einbauklasse 2 (s. Anlage 5.1). Alle weiteren im Feststoff gemessenen Stoffgehalte liegen im Bereich der Einbauklasse 0 (Bodenart: Lehm / Schluff bzw. Ton). Die Vorsorgewerte der BBodSchV (1999) werden entsprechend eingehalten.

Die im Eluat gemessenen Parameter liegen in den Proben aus dem Klei ebenfalls überwiegend im Bereich der Einbauklasse 0. Allein in der Probe BP-02 überschreitet die Sulfat-Konzentration mit 26 mg/L den Zuordnungswert der Einbauklassen 0 und 1.1 von 20 mg/L und liegt im Bereich der Einbauklasse 1.2. Im Mittel werden im Klei jedoch auch im Eluat die Zuordnungswerte der Einbauklasse 0 eingehalten (s. Anlage 5.2). Es ist zu empfehlen, den Klei separat vom Sand auszubauen und einer Verwertung als humoser Oberboden zuzuführen. In diesem Fall kann der TOC-Gehalt bei der Bewertung vernachlässigt und das Material orientierend der Einbauklasse 0 zugeordnet werden. Die stellenweise leicht erhöhten Gehalte an eluierbarem Sulfat sind bei einer solchen Verwertung als tolerierbar zu bewerten, da das Sulfat als Nährstoff durch Pflanzen aufgenommen wird. Dies ist jedoch mit der zuständigen Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Der im Nordwesten der untersuchten Fläche unter dem humosen Klei anstehende schluffige bis stark schluffige, humusfreie Feinsand (Probe BP-04) kann der Einbauklasse 0 zugeordnet werden.

Schwefeloxidation / Versauerung

Tabelle 1 zeigt die an den Bodenproben am Tag der Probenahme am 13.11.2019 sowie am 13.12.2019 nach vierwöchiger Lufttrocknung im CaCl_2 -Extrakt gemessenen pH-Werte. Es ist zu beachten, dass die gemessenen pH-Werte methodenbedingt im CaCl_2 -Extrakt unter den im S4-Eluat gem. LAGA TR Boden (2004) gemessenen Werten liegen. Der pH-Wert der Klei-Proben (BP-01 bis -03) lag am 13.11.2019 zwischen 5,4 und 5,8 und damit im schwach sauren Bereich. Die vierwöchige Lufttrocknung führte zu einer geringen Abnahme auf Werte von 5,2 bis 5,7, welche als schwach bis mäßig sauer zu bewerten sind. Der im Nordwesten

der betrachteten Fläche anstehende schluffige Sand (Probe BP-04) wies bei beiden Messungen einen pH-Wert von 5,7 bzw. 5,8 auf und ist damit als mäßig sauer einzustufen.

Tabelle 1: pH-Werte der Bodenproben (gemessenen in CaCl_2 -Lösung)

Probe	Material	pH-Wert	
		13.11.2019 ^a	13.12.2019 ^b
BP-01	Klei, Oberboden, Schluff	5,8	5,7
BP-02	Klei, Unterboden, Schluff	5,4	5,2
BP-03	Klei, Unterboden, Ton	5,5	5,3
BP-04	Sand, schluffig, Unterboden	5,7	5,8

^afeldfrisch am Tag der Probenahme, ^bnach vierwöchiger Lufttrocknung

Prinzipiell ist bei Kleiböden nicht auszuschließen, dass sie Sulfide enthalten, die nach Belüftung oxidiert werden. Dieser Prozess führt zur Bildung von Sulfat und zur Versauerung des Bodens. Die vorliegenden Böden zeigen keine Eigenschaften, die gem. Geofakten 24 (HEUMANN et al., 2018) auf sulfatsaure Materialien hinweisen. Der TOC-Gehalt liegt laut Laboranalyse im Klei zwischen 1,7 und 3,6 Gew.-%. Der hieraus durch Multiplikation mit dem Faktor 1,72 abzuleitende Gehalt an organischer Substanz liegt zwischen 2,9 und 6,2 Gew.-% und damit unter 8 Gew.-%. Weiterhin wies der Klei keinen fauligen Geruch auf. Farbliche Hinweise auf Eisensulfide (FeS) oder Jarosit fehlen. Daher sowie aufgrund der in den Kleiprobe am Tag der Probenahme und nach vierwöchiger Lufttrocknung gemessenen pH-Werte ist nicht davon auszugehen, dass das Material aktuell oder potenziell sulfatsauer ist. Im Falle einer Verwertung des Kleis als humoser Oberboden sollte dennoch nach der Aufbringung des Kleis geprüft werden, ob für die Nutzung der Fläche eine Kalkung zur Erhöhung des pH-Wertes erforderlich ist.

6 Schlusswort

Sollten bei Baumaßnahmen abweichende Bodenverhältnisse angetroffen werden, ist der Verfasser sofort zu informieren. Der Verfasser ist ebenfalls zu informieren, sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 18. Mai 2019


Dr. rer. nat. Mark Overesch
Beratender Geowissenschaftler



Literatur

BBodSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

HEUMANN, S., GEHRT, E., GRÖGER-TRAMPE, J. (2018): Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten: Entstehung, Vorerkundung und Auswertungskarten. Geofakten 24, Überarbeitete Fassung. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

LAGA (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden). Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.

Anlagen

Anlage 1: Übersichtsplan (Woltermann Architekten)

Anlage 2: Lageplan Untersuchung

Anlage 3: Probenahmeprotokoll

Anlage 4: Prüfbericht Labor

Anlage 5: Auswertung Analysenergebnisse Boden gem. LAGA TR Boden (2004)

Anlage 1: Übersichtsplan (Woltermann Architekten)

Projekt-Nr.
18-462

Lageplan

Zeichnung
26826 Weener

Dr.-Werker-Klingele-Str. 1

Klingele Papierwerke GmbH & Co. KG

Neubau Turbinenhalle

Planungsphase

Gemeindefestsetzung

Architektur

Fachbereich

Maßstab

Index

Blattgröße

Blattgröße

Blattgröße

Blattgröße

Blattgröße

Blattgröße

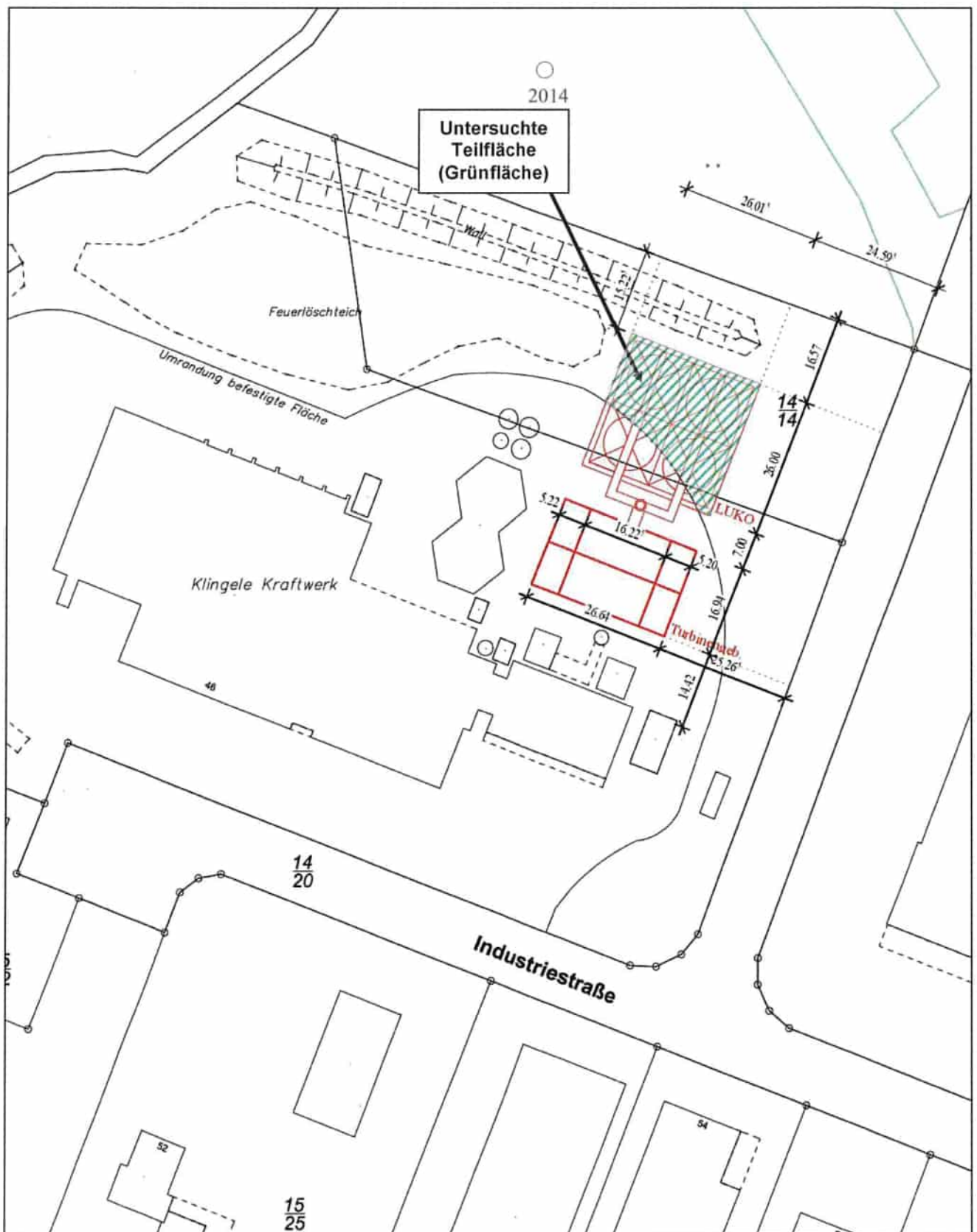
Gemarkung Weener
Flur 2
Maßstab 1 : 1000

Copyright reserved nach DIN 34 10 1977



Wollermann Architekten
Architektur & Städtebau
Schulstraße 8
26826 Weener
Tel: 04951 / 912150
Fax: 04951 / 912151
www.architektur-wollermann.de
info@architektur-wollermann.de

Anlage 2: Lageplan Untersuchung



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 3853-2019

Neubau Turbinengebäudes mit Luftkondensator
Kraftwerk Fa. Klingele, Industriestraße in Weener

Anlage 2: Lageplan Untersuchung

Grundlage: Woltermann Architekten

Maßstab: -

Datum: 13.12.2019

Bearbeiter: Overesch

Anlage 3: Probenahmeprotokoll

Anlage 3: Probenahmeprotokoll Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt:		3853-2019					Probennehmer:		Overesch		
Ort der Probenahme:		Kraftwerk Klingele, Industriestraße in Weener									
Probe (3853-2019-)	Bereich	Tiefe [m u. GOK]	Horizont	Material	Bodenart	Beimen- gungen	Organische Substanz	Art der Probenahme	Farbe	Geruch	Datum
BP-01	überwiegender Teil der Untersuchungs- fläche	0 - 0,3 / 0,4	Oberboden	Klei	Ufs	-	humos	Mischprobe aus ca. 8 Einzelproben mittels Edelmanbohrer (Ø 6 cm)	schwarz-braun	-	13.11. 2019
BP-02		0,3 / 0,4 - 0,9	Unterboden (z.T. schichtwasser- beeinflusst)		Ufs, t- t	z.T. wenig Tonziegel- bruch	schwach humos bis stark humos		schwarz-braun, braun bis grau, z.T. Rostflecken	-	
BP-03		0,9 - 1,0			Tu - Tu, fs	-	schwach humos bis humos		braun bis grau, z.T. Rostflecken	-	
BP-04	Nordwesten Untersuchungs- fläche	0,4 - 1,0		Sand	fSu - ü	-	humusfrei	Mischprobe aus 3 Einzelproben mittels Edelmanbohrer (Ø 6 cm)	hellbraun bis grau, z.T. Rostflecken	-	

Spelle, 13.11.2019

Ort, Datum

Dr. Mark Overesch

Anlage 4: Prüfbericht Labor



WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Frau Mareile Kötter
Bernhard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: G. Aversch

Durchwahl: +49 2505 89 182

Fax: +49 2505 89 185

E-Mail: guido.aversch
@wessling.de

Prüfbericht

Projekt-Nr.: 3853-2019

Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.	19-193160-01				
Eingangsdatum	15.11.2019				
Bezeichnung	3853-2019-BP-01				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	18.11.2019				
Untersuchungsende	25.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-193160-01			
Bezeichnung	3853-2019-BP-01			
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	136,0	
Königswasser-Extrakt		TS	21.11.2019	
Feuchtegehalt	%	TS	31,7	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-193160-01			
Bezeichnung	3853-2019-BP-01			
Trockenrückstand	Gew%	OS	75,9	

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	19-193160-01			
Bezeichnung	3853-2019-BP-01			
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.	19-193160-01				
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		
Summenparameter					
Probe Nr.	19-193160-01				
Bezeichnung	3853-2019-BP-01				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	1,2		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50		
TOC	Gew%	TS	3,6		
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.	19-193160-01				
Bezeichnung	3853-2019-BP-01				
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.	19-193160-01				
Bezeichnung	3853-2019-BP-01				
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-		

Prüfbericht Nr. **CAL19-155856-1** Auftrag Nr. **CAL-24028-19** Datum **25.11.2019**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	19-193160-01		
Bezeichnung	3853-2019-BP-01		
Arsen (As)	mg/kg	TS	9,4
Blei (Pb)	mg/kg	TS	14
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	42
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	5,3
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	15
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	46
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-193160-01		
Bezeichnung	3853-2019-BP-01		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-193160-01		
Bezeichnung	3853-2019-BP-01		
pH-Wert	W/E		7,0
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	32,7



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-193160-01		
Bezeichnung	3853-2019-BP-01		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	3,2

Elemente

Probe Nr.	19-193160-01		
Bezeichnung	3853-2019-BP-01		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	4,2
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5,3
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	7,4
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	10

Summenparameter

Probe Nr.	19-193160-01		
Bezeichnung	3853-2019-BP-01		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.	19-193160-02				
Eingangsdatum	15.11.2019				
Bezeichnung	3853-2019-BP-02				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	18.11.2019				
Untersuchungsende	25.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	146,0
Königswasser-Extrakt		TS	21.11.2019
Feuchtegehalt	%	TS	39,9

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
Trockenrückstand	Gew%	OS	71,5

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	1,0
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50

Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.					19-193160-02
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50		
TOC	Gew%	TS	2,7		
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.					19-193160-02
Bezeichnung					3853-2019-BP-02
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.					19-193160-02
Bezeichnung					3853-2019-BP-02
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-		
Im Königswasser-Extrakt					
Elemente					
Probe Nr.					19-193160-02
Bezeichnung					3853-2019-BP-02
Arsen (As)	mg/kg	TS	11		
Blei (Pb)	mg/kg	TS	16		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	34		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	5,5		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	14		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4		
Zink (Zn)	mg/kg	TS	44		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1		



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
pH-Wert		W/E	6,5
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	98,2

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,6
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	26

Elemente

Probe Nr.	19-193160-02		
Bezeichnung	3853-2019-BP-02		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	2,7
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.					19-193160-02
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	6,1		
Summenparameter					
Probe Nr.					19-193160-02
Bezeichnung					3853-2019-BP-02
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.	19-193160-03				
Eingangsdatum	15.11.2019				
Bezeichnung	3853-2019-BP-03				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	18.11.2019				
Untersuchungsende	25.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-193160-03				
Bezeichnung	3853-2019-BP-03				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000		
Frischmasse der Messprobe	g	OS	130,0		
Königswasser-Extrakt		TS	21.11.2019		
Feuchtegehalt	%	TS	26,9		

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-193160-03				
Bezeichnung	3853-2019-BP-03				
Trockenrückstand	Gew%	OS	78,8		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	19-193160-03				
Bezeichnung	3853-2019-BP-03				
Benzol	mg/kg	TS	<0,1		
Toluol	mg/kg	TS	<0,1		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		

Summenparameter

Probe Nr.	19-193160-03				
Bezeichnung	3853-2019-BP-03				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	0,23		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50		

Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.					19-193160-03
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50		
TOC	Gew%	TS	1,7		
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.					19-193160-03
Bezeichnung					3853-2019-BP-03
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.					19-193160-03
Bezeichnung					3853-2019-BP-03
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-		
Im Königswasser-Extrakt					
Elemente					
Probe Nr.					19-193160-03
Bezeichnung					3853-2019-BP-03
Arsen (As)	mg/kg	TS	10		
Blei (Pb)	mg/kg	TS	20		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	46		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	5,4		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	16		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4		
Zink (Zn)	mg/kg	TS	56		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1		



Prüfbericht Nr. **CAL19-155856-1** Auftrag Nr. **CAL-24028-19** Datum **25.11.2019**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-193160-03		
Bezeichnung	3853-2019-BP-03		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-193160-03		
Bezeichnung	3853-2019-BP-03		
pH-Wert		W/E	6,8
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	92,8

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-193160-03		
Bezeichnung	3853-2019-BP-03		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	14

Elemente

Probe Nr.	19-193160-03		
Bezeichnung	3853-2019-BP-03		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	6,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.				19-193160-03	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	6,0		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	5,7		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0		
Summenparameter					
Probe Nr.				19-193160-03	
Bezeichnung				3853-2019-BP-03	
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		

Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.	19-193160-04				
Eingangsdatum	15.11.2019				
Bezeichnung	3853-2019-BP-04				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	18.11.2019				
Untersuchungsende	25.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.				19-193160-04
Bezeichnung				3853-2019-BP-04
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	119,0	
Königswasser-Extrakt		TS	21.11.2019	
Feuchtegehalt	%	TS	16,7	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				19-193160-04
Bezeichnung				3853-2019-BP-04
Trockenrückstand	Gew%	OS	85,7	

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.				19-193160-04
Bezeichnung				3853-2019-BP-04
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
Styrol	mg/kg	TS	<0,1	
Cumol	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	

Summenparameter

Probe Nr.				19-193160-04
Bezeichnung				3853-2019-BP-04
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50	

Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.				19-193160-04	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50		
TOC	Gew%	TS	0,33		
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.				19-193160-04	
Bezeichnung				3853-2019-BP-04	
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.				19-193160-04	
Bezeichnung				3853-2019-BP-04	
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1		
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-		
Im Königswasser-Extrakt					
Elemente					
Probe Nr.				19-193160-04	
Bezeichnung				3853-2019-BP-04	
Arsen (As)	mg/kg	TS	4,9		
Blei (Pb)	mg/kg	TS	<5,0		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	12		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	<5,0		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	7,7		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4		
Zink (Zn)	mg/kg	TS	13		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1		

Prüfbericht Nr. **CAL19-155856-1** Auftrag Nr. **CAL-24028-19** Datum **25.11.2019**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-193160-04		
Bezeichnung	3853-2019-BP-04		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-193160-04		
Bezeichnung	3853-2019-BP-04		
pH-Wert	W/E		7,0
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	33,7

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-193160-04		
Bezeichnung	3853-2019-BP-04		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,1
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	6,6

Elemente

Probe Nr.	19-193160-04		
Bezeichnung	3853-2019-BP-04		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	2,7
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
Probe Nr.					19-193160-04
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0		
Summenparameter					
Probe Nr.					19-193160-04
Bezeichnung					3853-2019-BP-04
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		



Prüfbericht Nr.	CAL19-155856-1	Auftrag Nr.	CAL-24028-19	Datum	25.11.2019
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserstoffe)
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Cyanide gesamt
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Phenol-Index in Wasser/Eluat

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN EN 13137 (2001-12)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN 14039 I.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12)^A
DIN ISO 22155 (2013-05)^A
DIN ISO 22155 (2013-05)^A
DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN ISO 18287 (2006-05)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN 38404-5 (2009-07)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A

OS
TS
WE

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main

Guido Aversch
Dipl.-Ing. Chemie
Sachverständiger Umwelt



Anlage 5:

Auswertung Analysenergebnisse Boden gem. LAGA TR Boden
(2004)

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 3853-2019
Anlage: 5.1
Auftraggeber: Klingele Paierwerke Weener
Labor: Wessling GmbH
Art der Probe(n): Bodenproben
Probenahmeort: Kraftwerk Industriestraße in Weener
Probenahmedatum: 13.11.2019
Prüfberichtsnummer Labor: CAL19-155856-1

Spelle, 26.11.2019

geprüftes Material: Bodenart:		Klei / Oberboden (Lehm/Schluff)		Klei / Unterboden, Schluff (Lehm/Schluff)		Klei / Unterboden, Ton (Ton)	
zur Deklaration verwendete Probe(n):		3853-2019-BP-01		3853-2019-BP-02		3853-2019-BP-03	
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a
Feststoff							
Arsen	mg/kg	6,4	Z0	11	Z0	10	Z0
Blei	mg/kg	14	Z0	16	Z0	20	Z0
Cadmium	mg/kg	<0,4	Z0	<0,4	Z0	<0,4	Z0
Chrom	mg/kg	42	Z0	34	Z0	46	Z0
Kupfer	mg/kg	5,3	Z0	5,5	Z0	5,4	Z0
Nickel	mg/kg	15	Z0	14	Z0	16	Z0
Quecksilber	mg/kg	<0,1	Z0	<0,1	Z0	<0,1	Z0
Thallium	mg/kg	<0,4	Z0	<0,4	Z0	<0,4	Z0
Zink	mg/kg	46	Z0	44	Z0	56	Z0
Cyanide, gesamt	mg/kg	1,2	Z0/Z1	1,0	Z0/Z1	0,23	Z0/Z1
TOC	Mas.-%	3,6	(Z2) ^b	2,7	(Z2) ^b	1,7	(Z2) ^b
EOX	mg/kg	<0,5	Z0	<0,5	Z0	<0,5	Z0
KW, C10-C22	mg/kg	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0
KW, C10-C40	mg/kg	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0
BTEX	mg/kg	n.b.	Z0	n.b.	Z0	n.b.	Z0
CKW	mg/kg	n.b.	Z0	n.b.	Z0	n.b.	Z0
PCB ₆	mg/kg	n.b.	Z0	n.b.	Z0	n.b.	Z0
PAK ₁₆	mg/kg	n.b.	Z0	n.b.	Z0	n.b.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,02	Z0	<0,02	Z0	<0,02	Z0

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Werte < Bestimmungsgrenze

^a entsprechend LAGA (2004)

^b Der TOC-Gehalt stellt je nach Art der Verwertung ggf. kein Ausschlusskriterium dar.

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 3853-2019
Anlage: 5.1
Auftraggeber: Klingele Paierwerke Weener
Labor: Wessling GmbH
Art der Probe(n): Bodenproben
Probenahmeort: Kraftwerk Industriestraße in Weener
Probenahmedatum: 13.11.2019
Prüfberichtsnummer Labor: CAL19-155856-1

Spelle, 26.11.2019

geprüftes Material: Bodenart:		Klei / Oberboden (Lehm/Schluff)		Klei / Unterboden, Schluff (Lehm/Schluff)		Klei / Unterboden, Ton (Ton)	
zur Deklaration verwendete Probe(n):		3853-2019-BP-01		3853-2019-BP-02		3853-2019-BP-03	
Parameter	Einheit	Messwert	Zuord- nung ^a	Messwert	Zuord- nung ^a	Messwert	Zuord- nung ^a
Eluat							
pH-Wert	-	7,0	Z0	6,5	Z0	6,8	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	32,7	Z0	98,2	Z0	92,8	Z0
Chlorid	mg/L	<1,0	Z0	1,6	Z0	1	Z0
Sulfat	mg/L	3,2	Z0	26	Z1.2	14	Z0
Cyanid	µg/L	<5	Z0	<5	Z0	<5	Z0
Phenolindex	µg/L	<10	Z0	<10	Z0	<10	Z0
Arsen	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Blei	µg/L	4,2	Z0	2,7	Z0	6	Z0
Cadmium	µg/L	<0,2	Z0	<0,2	Z0	<0,2	Z0
Chrom (gesamt)	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Kupfer	µg/L	5,3	Z0	<5,0	Z0	6	Z0
Nickel	µg/L	7,4	Z0	<5,0	Z0	5,7	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,2	Z0	<0,2	Z0	<0,2	Z0
Zink	µg/L	10	Z0	6,1	Z0	<5,0	Z0
Zuordnungswert ^a		Z0/Z2 ^b		Z1.2/Z2 ^b		Z0/Z2 ^b	

^a entsprechend LAGA (2004)

^b Bei Verwertung, bei welcher der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt: Z0 bzw. Z1.2; sonst Z2.

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 3853-2019
Anlage: 5.2
Auftraggeber: Klingele Paierwerke Weener
Labor: Wessling GmbH
Art der Probe(n): Bodenproben
Probenahmeort: Kraftwerk Industriestraße in Weener
Probenahmedatum: 13.11.2019
Prüfberichtsnummer Labor: CAL19-155856-1

Spelle, 26.11.2019

geprüftes Material: Bodenart:		Klei (Lehm/Schluff)					
zur Deklaration verwendete Probe(n):		Mittelwert Proben 3853-2019-BP-01, -02, -03					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung^a	Messwert	Zuordnung^a	Messwert	Zuordnung^a
Feststoff							
Arsen	mg/kg	9,1	Z0				
Blei	mg/kg	16,7	Z0				
Cadmium	mg/kg	<0,4	Z0				
Chrom	mg/kg	40,7	Z0				
Kupfer	mg/kg	5,4	Z0				
Nickel	mg/kg	15,0	Z0				
Quecksilber	mg/kg	<0,1	Z0				
Thallium	mg/kg	<0,4	Z0				
Zink	mg/kg	48,7	Z0				
Cyanide, gesamt	mg/kg	0,8	Z0/Z1				
TOC	Mas.-%	2,7	(Z2) ^b				
EOX	mg/kg	<0,5	Z0				
KW, C10-C22	mg/kg	<50	Z0				
KW, C10-C40	mg/kg	<50	Z0				
BTEX	mg/kg	n.b.	Z0				
CKW	mg/kg	n.b.	Z0				
PCB ₅	mg/kg	n.b.	Z0				
PAK ₁₆	mg/kg	n.b.	Z0				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,02	Z0				

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Werte < Bestimmungsgrenze

^a entsprechend LAGA (2004)

^b Der TOC-Gehalt stellt je nach Art der Verwertung ggf. kein Ausschlusskriterium dar.

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 3853-2019
Anlage: 5.2
Auftraggeber: Klingele Paierwerke Weener
Labor: Wessling GmbH
Art der Probe(n): Bodenproben
Probenahmeort: Kraftwerk Industriestraße in Weener
Probenahmedatum: 13.11.2019
Prüfberichtsnummer Labor: CAL19-155856-1

Spelle, 26.11.2019

geprüftes Material: Bodenart:		Klei (Lehm/Schluff)					
zur Deklaration verwendete Probe(n):		Mittelwert Proben 3853-2019-BP-01, -02, -03					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung^a	Messwert	Zuordnung^a	Messwert	Zuordnung^a
Eluat							
pH-Wert	-	6,7	Z0				
Leitfähigkeit	µS/cm	74,6	Z0				
Chlorid	mg/L	1,2	Z0				
Sulfat	mg/L	14,4	Z0				
Cyanid	µg/L	<5	Z0				
Phenolindex	µg/L	<10	Z0				
Arsen	µg/L	<5	Z0				
Blei	µg/L	12,9	Z0				
Cadmium	µg/L	<0,2	Z0				
Chrom (gesamt)	µg/L	<5	Z0				
Kupfer	µg/L	5,4	Z0				
Nickel	µg/L	6,0	Z0				
Quecksilber	µg/L	<0,2	Z0				
Zink	µg/L	7,0	Z0				
Zuordnungswert^a		Z0/Z2^b					

^a entsprechend LAGA (2004)

^b Bei Verwertung, bei welcher der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt: Z0; sonst Z2.

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 3853-2019
Anlage: 5.3
Auftraggeber: Klingele Paierwerke Weener
Labor: Wessling GmbH
Art der Probe(n): Bodenproben
Probenahmeort: Kraftwerk Industriestraße in Weener
Probenahmedatum: 13.11.2019
Prüfberichtsnummer Labor: CAL19-155856-1

Spelle, 26.11.2019

geprüftes Material: Bodenart:		Sand / Unterboden (Sand)					
zur Deklaration verwendete Probe(n):		3853-2019-BP-04					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a
Feststoff							
Arsen	mg/kg	4,9	Z0				
Blei	mg/kg	<5,0	Z0				
Cadmium	mg/kg	<0,4	Z0				
Chrom	mg/kg	12	Z0				
Kupfer	mg/kg	<5,0	Z0				
Nickel	mg/kg	7,7	Z0				
Quecksilber	mg/kg	<0,1	Z0				
Thallium	mg/kg	<0,4	Z0				
Zink	mg/kg	13	Z0				
Cyanide, gesamt	mg/kg	<0,1	Z0				
TOC	Mas.-%	0,33	Z0				
EOX	mg/kg	<0,5	Z0				
KW, C10-C22	mg/kg	<50	Z0				
KW, C10-C40	mg/kg	<50	Z0				
BTEX	mg/kg	n.b.	Z0				
CKW	mg/kg	n.b.	Z0				
PCB ₆	mg/kg	n.b.	Z0				
PAK ₁₆	mg/kg	n.b.	Z0				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,02	Z0				

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Werte < Bestimmungsgrenze

^a entsprechend LAGA (2004)

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 3853-2019
Anlage: 5.3
Auftraggeber: Klingele Paierwerke Weener
Labor: Wessling GmbH
Art der Probe(n): Bodenproben
Probenahmeort: Kraftwerk Industriestraße in Weener
Probenahmedatum: 13.11.2019
Prüfberichtsnummer Labor: CAL19-155856-1

Spelle, 26.11.2019

geprüftes Material: Bodenart:		Sand / Unterboden (Sand)					
zur Deklaration verwendete Probe(n):		3853-2019-BP-04					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung^a	Messwert	Zuordnung^a	Messwert	Zuordnung^a
Eluat							
pH-Wert	-	7,0	Z0				
Leitfähigkeit	µS/cm	33,7	Z0				
Chlorid	mg/L	1,1	Z0				
Sulfat	mg/L	6,6	Z0				
Cyanid	µg/L	<5	Z0				
Phenolindex	µg/L	<10	Z0				
Arsen	µg/L	<5,0	Z0				
Blei	µg/L	2,7	Z0				
Cadmium	µg/L	<0,2	Z0				
Chrom (gesamt)	µg/L	<5,0	Z0				
Kupfer	µg/L	<5,0	Z0				
Nickel	µg/L	<5,0	Z0				
Quecksilber	µg/L	<0,2	Z0				
Zink	µg/L	<5,0	Z0				
Zuordnungswert^a		Z0					

^a entsprechend LAGA (2004)