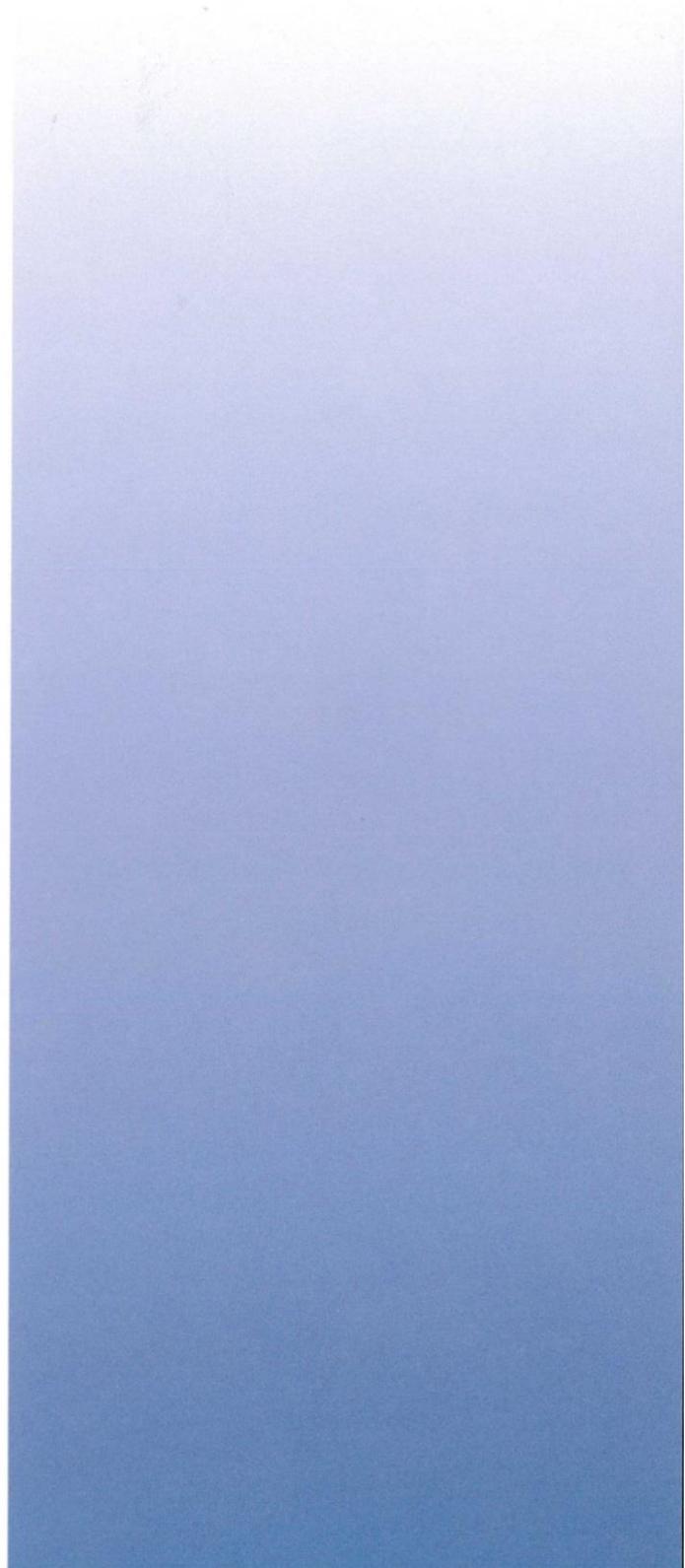




Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Orientierende Untersuchungen

im Umfeld des
Betriebsplatzes
Georgsdorf / Osterwald



Autoren

Uwe Hammerschmidt

Michael Fleer

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Ref. L3.1 Bodenschutz, Bodenkundliche Landesaufnahme

März 2021

GLIEDERUNG

1. Veranlassung.....	4
2. Probenahme	6
3. Bewertung der Ergebnisse	9
4. Literatur.....	12
Anlage: Fotos.....	13
Anlage: Laborbefunde.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Erdölfeldes Georgsdorf	5
Abb. 2: Lage des Betriebsplatzes Georgsdorf / Osterwald im Erdölfeld Georgsdorf	6
Abb. 3: Untersuchungsstandorte Betriebsplatz Georgsdorf / Osterwald	8
Abb. 4: Untersuchungsergebnisse Standorte 1 bis 14 Betriebsplatz Georgsdorf / Osterwald	8
Abb. 5: Untersuchungsergebnisse Standorte 15 bis 23 Betriebsplatz Georgsdorf / Osterwald	9
Abb. 6: Auffälliger Grabenabschnitt bei Probe 19, Richtung Nordost.....	13
Abb. 7: Auffälliger Grabenabschnitt bei Probe 19, Richtung Südwest	14
Abb. 8: Zulauf auf den Betriebsplatz, Standort 23	14
Abb. 9: Ablauf vom Betriebsplatz, Standort 20	15
Abb. 10: Sedimentprobe mit Liner	15
Abb. 11: Grabenabschnitte Probe 21 und 22 (linkes Foto) und nur Probe 22 (rechtes Foto)	16

1. Veranlassung

Auf der Basis der Ergebnisse des Untersuchungsprogramms „Belastung von Böden im Umfeld aktiver Erdgasförderplätze in Niedersachsen“ (LBEG 2018) und der daraus resultierenden Empfehlung, eine aussagekräftige Datenbasis für die Erdölförderung zu schaffen, setzte das LBEG 2018 ein Untersuchungsprogramm zur systematischen Untersuchung im Umfeld von Erdölförderplätzen auf und führte in den Jahren 2019 und 2020 die Beprobung durch.

Ziel dieser Untersuchungskampagne ist es, eine Datenbasis zur Beantwortung der Frage, ob und wenn ja, welche Umweltbelastungen im Umfeld aktiver Erdölplätze zu verzeichnen sind. Hierzu wird als belastbare Stichprobe das Umfeld von 200 der insgesamt ca. 1.850 aktiven Erdölplätze in Niedersachsen beprobt und auf mögliche stoffliche Belastungen des Bodens untersucht. Alle Untersuchungen erfolgen nach den rechtlichen Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Im Herbst 2020 wurden im Rahmen des Programmes im Ölfeld Georgsdorf das Umfeld von insgesamt 25 Plätzen sowie des Betriebsplatzes Georgsdorf / Osterwald bodenkundlich untersucht (Abb. 2). Das Ölfeld Georgsdorf liegt im Landkreis Grafschaft Bentheim (siehe Abb. 1). Hier wird Erdöl seit 1944 aus Teufen von 550 m und 1.045 m unter GOK gefördert.

Bei den Untersuchungen des Betriebsplatzes Georgsdorf / Osterwald wurden Überschreitungen des Schwellenwertes (OW) für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in einem Grabenabschnitt festgestellt.

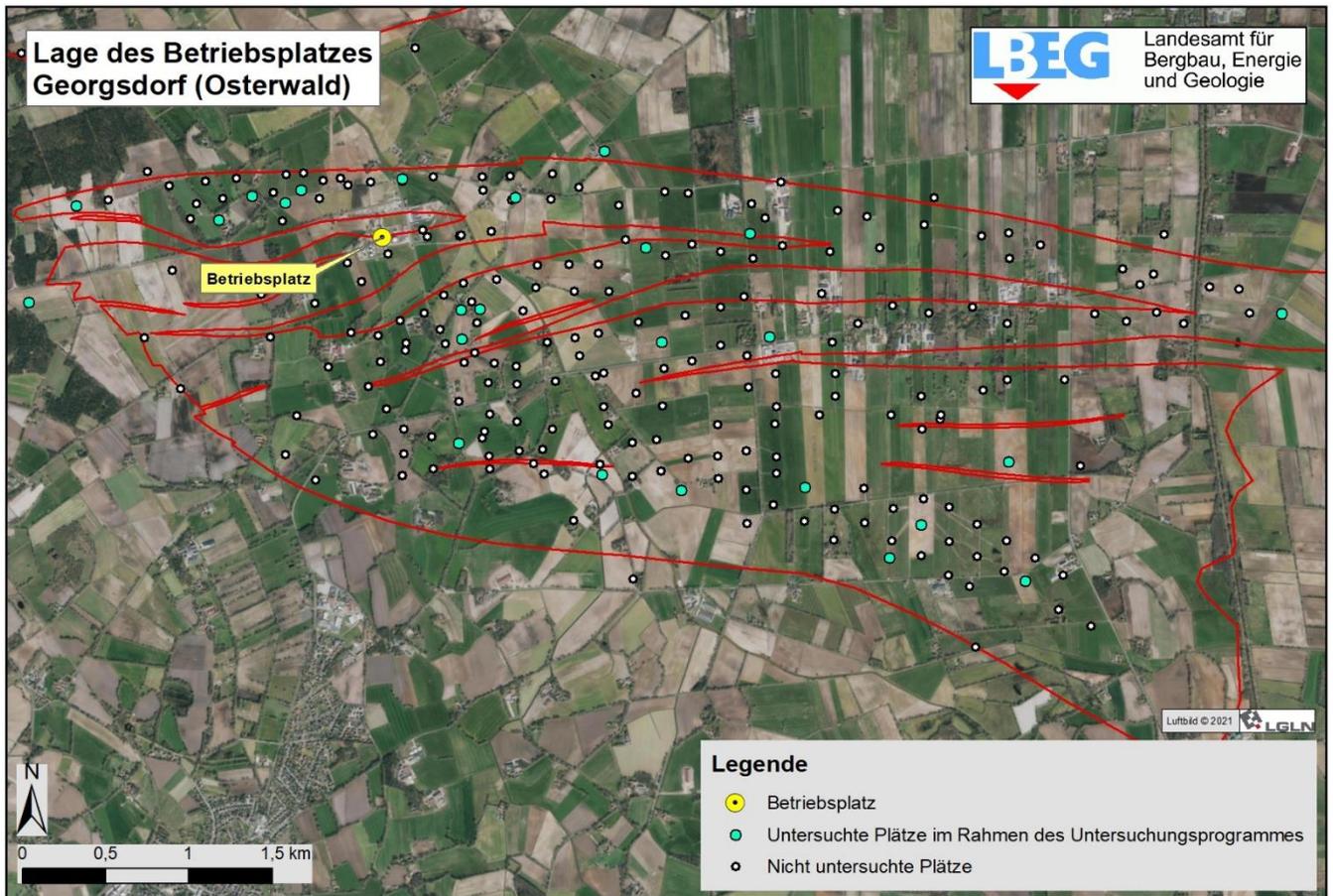


Abb. 2: Lage des Betriebsplatzes Georgsdorf / Osterwald im Erdölfeld Georgsdorf

2. Probenahme

Am 26.11.2020 wurde das Umfeld des Betriebsplatzes Georgsdorf /Osterwald (vgl. Abb. 3) bodenkundlich beprobt und die Bodenproben im Labor analysiert.

Es wurden insgesamt 23 Proben aus der Tiefe von 0 bis 10 cm bzw. 0 bis 30 cm bei Ackerflächen entnommen. Die Bodenarten wurden vor Ort mittels Fingerprobe ermittelt. Die Lage der Probenahmeflächen ist der Abb. 3 zu entnehmen.

Auf umliegenden Acker- und Grünlandflächen wurden acht Proben (Proben 1 bis 8) entnommen. Auf die Grünstreifen direkt am Zaun entfallen neun Proben (Proben 9 bis 17). Je Probe wurden 15 bis 25 Einzelproben zu einer Mischprobe vereint, homogenisiert und in Braungläser abgefüllt.

Die sechs Sedimentproben wurden am südlichen Zulauf (Probe 23) sowie mit den Proben 18 bis 22 im nördlichen Bereich des Platzes entnommen. Dabei repräsentiert die Probe 20 den Zufluss des Grabens, der den Platz quert, in den Graben nördlich des Platzes. An den Probenahme Standorten 20 und 23 wurden jeweils auf einem kurzen Grabenabschnitt (2-3 m) mehrere Einzelproben entnommen

und zu einer Mischprobe vereint. Die übrigen Sedimentproben wurden jeweils aus 15 bis 25 Einzelproben aus der Grabensohle des gekennzeichneten Abschnittes entnommen, zu einer Mischprobe vereint, homogenisiert und in Braungläser abgefüllt.

Die Proben wurden ins akkreditierte Labor der Gesellschaft für Lebensmittel- und Umweltconsulting mbh (GLU) transportiert und auf Arsen und die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink (nach BBodSchV) sowie auf Kohlenwasserstoffe (KW (C10-C40)), Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), den gesamten organischen Kohlenstoffgehalt (TOC) und den pH-Wert analysiert. Die Ergebnisse sind in den Abb. 4 und Abb. 5 dargestellt.

Neben den Analyseergebnissen der einzelnen Proben sind in den Abb. 4 und 5 zur Einordnung der Ergebnisse die Vorsorgewerte, die Prüfwerte für die sensibelste Nutzung (Kinderspielflächen) sowie die Schwellenwerte (OW) zur Bewertung der Grabensedimente dargestellt und bei Überschreitung entsprechend farblich markiert.

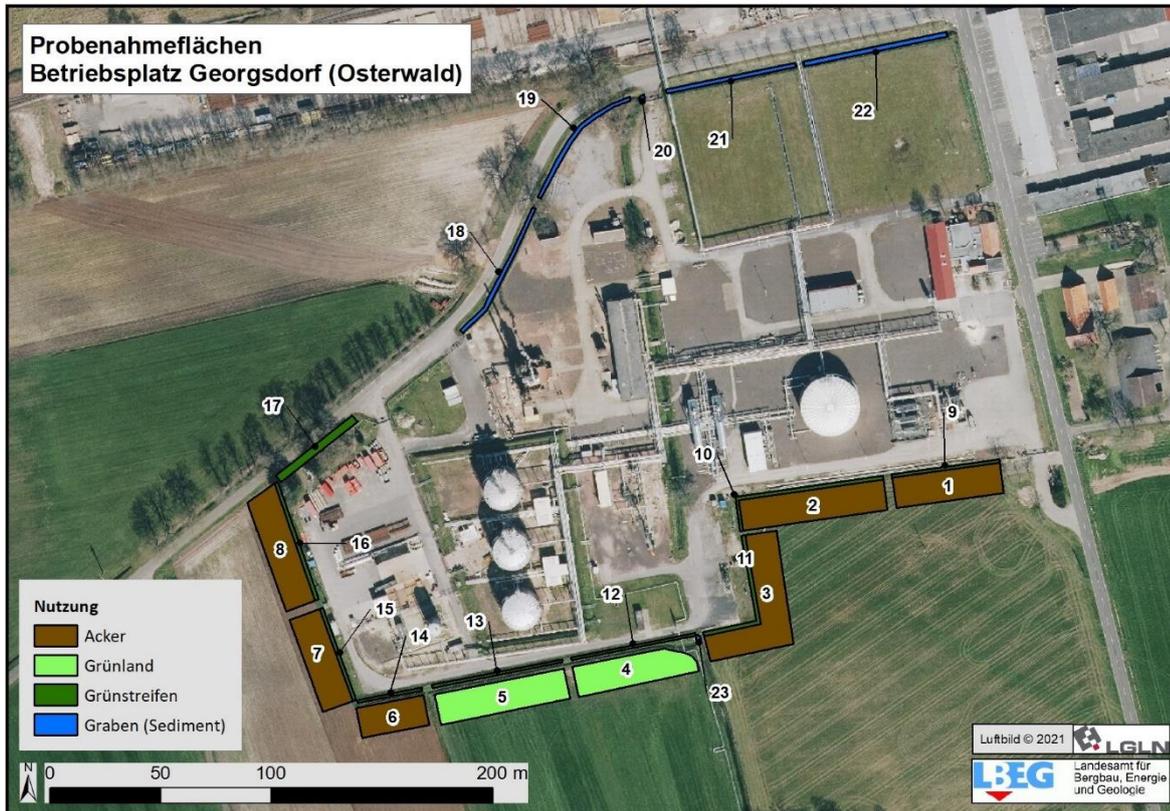


Abb. 3: Untersuchungsstandorte Betriebsplatz Georgsdorf / Osterwald

Probenbezeichnung		BP GEDF 1	BP GEDF 2	BP GEDF 3	BP GEDF 4	BP GEDF 5	BP GEDF 6	BP GEDF 7
Probenahmedatum		26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020
Tiefe		0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 10 cm			
Bodenart		Sand						
Parameter	Nutzung	Acker	Acker	Acker	Grünland	Grünland	Acker	Acker
TOC	Gew. %	1,11	1	0,77	1,86	2,28	1,81	1,85
pH	[-]	6,4	6,4	5,9	5,8	5,4	5,1	4,8
Arsen (As)	mg/kg	5	5,8	3,8	5,9	7,1	6,3	<3
Blei (Pb)	mg/kg	9,8	9	7,9	8,3	10,7	10,9	11,2
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,11	<0,1	0,1	<0,1	0,11	0,11	0,13
Chrom (Cr)	mg/kg	10,7	10,4	11	7,8	9,7	12,8	14
Kupfer (Cu)	mg/kg	8,1	7,1	6,9	5,3	6,9	6,7	7,1
Nickel (Ni)	mg/kg	< 3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05
Zink (Zn)	mg/kg	22,2	20	19,1	17,1	21,4	16,4	17,3
KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PAK ₁₆ (EPA)	mg/kg	n.b.						

Probenbezeichnung		BP GEDF 8	BP GEDF 9	BP GEDF 10	BP GEDF 11	BP GEDF 12	BP GEDF 13	BP GEDF 14
Probenahmedatum		26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020
Tiefe		0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm
Bodenart		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
Parameter	Nutzung	Acker	Grünstreifen	Grünstreifen	Grünstreifen	Grünstreifen	Grünstreifen	Grünstreifen
TOC	Gew. %	1,89	1,68	1,35	1,31	2,03	3,57	2,82
pH	[-]	4,6	5,4	5,2	6,4	5,3	5,1	5,4
Arsen (As)	mg/kg	<3	3	3,1	<3	9,3	23,2	9,9
Blei (Pb)	mg/kg	12,3	15,4	10,1	8	9	11,9	7,8
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,13	0,17	<0,1	<0,1	0,15	0,14	0,13
Chrom (Cr)	mg/kg	16,6	11,4	6,8	8,9	6,9	9,5	8,4
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,8	6,2	4,7	6,2	4,2	6,5	4,5
Nickel (Ni)	mg/kg	<3	3,2	3,5	<3	3,2	3,9	<3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,09	0,04	<0,02	0,04	0,06	0,04
Zink (Zn)	mg/kg	20	43,4	22,6	37	63,7	36,6	21,9
KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,17	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PAK ₁₆ (EPA)	mg/kg	n.b.	1,7	0,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Abb. 4: Untersuchungsergebnisse Standorte 1 bis 14 Betriebsplatz Georgsdorf / Osterwald

Bodenuntersuchungen im Umfeld des Betriebsplatzes Georgsdorf / Osterwald

Probenbezeichnung	BP GEDF 15	BP GEDF 16	BP GEDF 17	BP GEDF 18	BP GEDF 19	BP GEDF 20	BP GEDF 21	
Probenahmedatum	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	26.11.2020	
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Bodenart	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	
Parameter	Nutzung	Grünstreifen	Grünstreifen	Grünstreifen	Graben	Graben	Graben	
TOC	Gew. %	2,68	2,82	1,73	0,29	0,94	1,82	0,44
pH	[-]	4,9	4,2	5,6	6,1	6,4	6,2	5,9
Arsen (As)	mg/kg	5,7	3,4	3,6	4	5,8	7,5	<3
Blei (Pb)	mg/kg	12	12,7	9,5	8,3	9,6	10,1	6,7
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,17	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	0,15	<0,1
Chrom (Cr)	mg/kg	13,6	12,8	7,5	5,6	8,2	9,3	3,7
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,8	7	4,3	4,3	5,4	6,8	<
Nickel (Ni)	mg/kg	<3	<3	<3	3	3,1	5,3	<3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,03	0,05	0,16	0,12	0,08	0,03
Zink (Zn)	mg/kg	28,7	18,4	30,2	32	33	90,2	13,8
KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,42	< 0,05	< 0,05
PAK ₁₆ (EPA)	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,7	1,4	n.b.

Probenbezeichnung	BP GEDF 22	BP GEDF 23	
Probenahmedatum	26.11.2020	26.11.2020	
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Bodenart	Sand	Sand	
Parameter	Nutzung	Graben	
TOC	Gew. %	1,14	0,42
pH	[-]	5,8	6,1
Arsen (As)	mg/kg	5,4	3,2
Blei (Pb)	mg/kg	8,1	5,6
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,1	0,13
Chrom (Cr)	mg/kg	10	3,6
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,8	4,1
Nickel (Ni)	mg/kg	<3	3,1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	<0,02
Zink (Zn)	mg/kg	25,5	36,6
KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	< 100
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05
PAK ₁₆ (EPA)	mg/kg	0,6	n.b.

Vorsorge- wert Sand	Prüf- wert Kinderspiel- flächen	Schwellen- werte (OW)
------------------------	--	--------------------------

10*	25	40
40	200	100
0,4	10	1,2
30	200	640
20	-	160
15	70	120
0,1	10	0,8
60	-	800
400**	2000**	200
0,3	0,5***	-
3	-	3

* nach Mantel-VO (Stand: 14.12.2016)
 ** Vorschlag LBEG
 *** nach PAK-Erlass (NMU 2016)

Abb. 5: Untersuchungsergebnisse Standorte 15 bis 23 Betriebsplatz Georgsdorf / Osterwald

3. Bewertung der Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Proben können den Abb. 4 und 5 entnommen werden. Die Originallaborbefunde sind im Anhang abgelegt.

Kohlenwasserstoffe (KW (C10-C40))

In keiner der untersuchten Bodenproben wurden Kohlenwasserstoffe (C10-C40) nachgewiesen.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Boden:

In der BBodSchV sind Vorsorgewerte für Benzo(a)pyren und die PAK₁₆ benannt. Alle ermittelten Stoffkonzentrationen unterschreiten den Vorsorgewert für die PAK₁₆. Der Vorsorgewert für Benzo(a)pyren beläuft sich auf 0,3 mg/kg und wird ebenfalls von allen Proben deutlich unterschritten. In Tabelle 1 sind die Vorsorgewerte den gemessenen Werten gegenübergestellt.

Tab. 1: Vorsorgewerte (Humusgehalt < 8%) und PAK-Konzentrationen der Bodenproben.

Stoff	Vorsorgewerte (mg/kg)	Gemessene Stoffkonzentrationen (mg/kg)
PAK ₁₆	3	n.b. – 1,7
Benzo(a)pyren	0,3	< 0,05 – 0,17

Grabensedimente:

Die Bewertung der Grabensedimente (Proben 18 bis 23) erfolgt gemäß der Liste Schwellenwerte (OW) des NLWKN (2016). Für PAK₁₆ ist ein Wert von 3 mg/kg angegeben. Dieser wird in dem Grabenabschnitt, der durch die Probe 19 repräsentiert wird, überschritten (siehe Fotos in Abb. 6 und 7). Es wurden 5,7 mg/kg analysiert. Da hier eine Überschreitung zu verzeichnen ist, sind gem. dem üblichen Vorgehen weitergehende Untersuchungen des aquatischen Ökosystems notwendig. Weitere Fotos sind im Anhang zu finden.

Schwermetalle

Zur Bewertung der Stoffgehalte wird die BBodSchV (1999) herangezogen. Dort werden für Metalle u.a. Vorsorgewerte in Abhängigkeit von der Hauptbodenart und dem Humusgehalt genannt. Werden Vorsorgewerte bei einzelnen Proben und Elementen überschritten, sind sie in den Abb. 4 und 5 grau gekennzeichnet. Es ist zu sehen, dass nur sehr vereinzelt Vorsorgewerte überschritten.

Tab. 2: Vorsorgewerte für Sand und Schwermetallkonzentrationen der Bodenproben.

Stoff	Vorsorgewerte Sand (mg/kg)	Gemessene Stoffgehalte (mg/kg)
Arsen	10*	<3 – 23,2
Blei	40	7,9 – 15,4
Cadmium	0,4	<0,1 – 0,17
Chrom	30	6,8 – 13,6
Kupfer	20	4,2 – 8,1
Nickel	15	< 3 – 3,9
Quecksilber	0,1	<0,02 – 0,09
Zink	60	17,1 – 63,7

* nach Mantel-VO (2016)

Die relevanten Prüfwerte der BBodSchV werden hingegen ausnahmslos unterschritten. Liegt der Gehalt eines Schadstoffes unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung ausgeräumt (vgl. BBodSchV §4).

FAZIT:

Die Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen im Umfeld des Betriebsplatzes Georgsdorf / Osterwald hat eine Überschreitung des Schwellenwertes (OW) für Polzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK₁₆) im Sediment eines Grabenabschnittes ergeben. Aufgrund der Lage und Funktion des Grabens ist davon auszugehen, dass der Betriebsplatz bzw. die dortige Tätigkeit die Quelle der Belastung darstellt. Der Betreiber wird aufgefordert eine detaillierte Untersuchung inkl. Abgrenzung der Belastungssituation und abschließenden Gefährdungsabschätzung durchzuführen und vorzulegen.

4. Literatur

BBodSchG (1999): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz).

BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

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

LBEG (2018): Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Stoffgehalte in Böden und Sedimenten im Umfeld aktiver Erdgasförderstellen in Niedersachsen. Endbericht zum Projekt: Belastung von Böden im Umfeld aktiver Erdgasförderplätze in Niedersachsen.

Mantel-VO (2016): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Referentenentwurf des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

MU (2010): Abgrenzung von Bodenmaterial und Bauschutt mit und ohne schädliche Verunreinigungen nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV), Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, 10.09.2010.

NLWKN (2016): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz; Vorgehensweise bei der Bewertung von Oberflächengewässern im Zusammenhang mit der Erdgas-/Erdölförderung in Niedersachsen.

NMU (2016): Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz; Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfadefes Boden-Mensch, Stand: 24.08.2016.

Anlage: Fotos



Abb. 6: Auffälliger Grabenabschnitt bei Probe 19, Richtung Nordost



Abb. 7: Auffälliger Grabenabschnitt bei Probe 19, Richtung Südwest



Abb. 8: Zulauf auf den Betriebsplatz, Standort 23



Abb. 9: Ablauf vom Betriebsplatz, Standort 20



Abb. 10: Sedimentprobe mit Liner



Abb. 11: Grabenabschnitte Probe 21 und 22 (linkes Foto) und nur Probe 22 (rechtes Foto)

Anlage: Laborbefunde

LBEG
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

Postfach 510153

30631 Hannover

GLU mbH
Gesellschaft für Lebensmittel-
und Umweltconsulting mbH

Abfall-, Umwelt- und
Lebensmittelanalytik,
Sanierungskonzepte, Gutachten

Seite 1 von 8
Datum: 05.02.2021

Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.: 12297/20

Projekt: Laboruntersuchungen von Bodenproben aus dem Umfeld aktiver Erdölförderplätze

Auftraggeber: LBEG
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Postfach 510153
30631 Hannover

Probenahme: Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber.

Eingangsdatum: 09.12.2020

Auftragsdatum: 10.12.2020

Auftragsnummer: 12297/20

Probenart und -anzahl: Boden - 23

Prüfumfang: Schwermetalle (< 2 mm), Kohlenwasserstoffe, TOC, pH-Wert, PAK

Prüfzeitraum: 10.12.2020 - 01.02.2021



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Sitz:
Handwerkerstraße 24d
15366 Hoppegarten

Geschäftsführer:
I. Haufe

Eingetragen
im Handelsregister
Frankfurt/Oder
HRB 5245

Bankverbindung:
Deutsche Bank
IBAN:
DE23100708480526754700

Auftrag: 12297/20

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BP GEDF 1	BP GEDF 2	BP GEDF 3	BP GEDF 4	Dimension
Tiefe	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	001	002	003	004	
Fraktion	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	
Feststoffparameter					
Anteil <63µm	-	-	-	-	Gew.-%
Arsen (As)	5,02	5,85	3,83	5,94	mg/kg TS
Blei (Pb)	9,81	9,01	7,95	8,32	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,11	<0,1	0,1	<0,1	mg/kg TS
Chrom (Cr)	10,7	10,4	11,0	7,82	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	8,05	7,10	6,85	5,31	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	<3	<3	<3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,03	0,03	0,03	0,03	mg/kg TS
Zink (Zn)	22,2	20,0	19,1	17,1	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	1,11	1	0,77	1,86	Gew. %
pH-Wert	6,42	6,40	5,87	5,81	
PAK					
Naphthalin	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Phenanthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Dibenzo[ah]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[ghi]perylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Indeno[123cd]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Summe PAK (EPA)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Auftrag: 12297/20

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BP GEDF 5	BP GEDF 6	BP GEDF 7	BP GEDF 8	Dimension
Tiefe	0 - 10 cm				
Labornummer	005	006	007	008	
Fraktion	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	
Feststoffparameter					
Anteil <63µm	-	-	-	-	Gew.-%
Arsen (As)	7,08	6,29	<3	<3	mg/kg TS
Blei (Pb)	10,7	10,9	11,2	12,3	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,11	0,11	0,13	0,13	mg/kg TS
Chrom (Cr)	9,67	12,8	14,0	16,6	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	6,87	6,72	7,07	7,83	mg/kg TS
Nickel (Ni)	<3	<3	<3	<3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,05	0,05	0,05	0,05	mg/kg TS
Zink (Zn)	21,4	16,4	17,3	20,0	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	2,28	1,81	1,85	1,89	Gew. %
pH-Wert	5,44	5,08	4,78	4,63	
PAK					
Naphthalin	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Phenanthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Dibenzo[ah]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[ghi]perylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Indeno[123cd]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Summe PAK (EPA)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
 Eine Konformitätsbewertung erfolgt ohne Betrachtung der Messunsicherheit.
 Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Auftrag: 12297/20

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BP GEDF 9	BP GEDF 10	BP GEDF 11	BP GEDF 12	Dimension
Tiefe	0 - 10 cm				
Labornummer	009	010	011	012	
Fraktion	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	
Feststoffparameter					
Anteil <63µm	-	-	-	-	Gew.-%
Arsen (As)	3,02	3,11	<3	9,33	mg/kg TS
Blei (Pb)	15,4	10,1	8,05	8,98	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,17	<0,1	<0,1	0,15	mg/kg TS
Chrom (Cr)	11,4	6,81	8,87	6,92	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	6,23	4,72	6,17	4,25	mg/kg TS
Nickel (Ni)	3,23	3,48	<3	3,18	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,09	0,04	<0,02	0,04	mg/kg TS
Zink (Zn)	43,4	22,6	37,0	63,7	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	1,68	1,35	1,31	2,03	Gew. %
pH-Wert	5,44	5,23	6,44	5,28	
PAK					
Naphthalin	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Phenanthren	0,13	0,06	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoranthren	0,51	0,12	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	0,26	0,09	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	0,17	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	0,21	0,07	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthren	0,29	0,09	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	0,17	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Dibenzo[ah]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[ghi]perylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Indeno[123cd]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Summe PAK (EPA)	1,74	0,43	n.b.	n.b.	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Eine Konformitätsbewertung erfolgt ohne Betrachtung der Messunsicherheit.

Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Auftrag: 12297/20

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BP GEDF 13	BP GEDF 14	BP GEDF 15	BP GEDF 16	Dimension
Tiefe	0 - 10 cm				
Labornummer	013	014	015	016	
Fraktion	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	
Feststoffparameter					
Anteil <63µm	-	-	-	-	Gew.-%
Arsen (As)	23,2	9,94	5,72	3,40	mg/kg TS
Blei (Pb)	11,9	7,84	12,0	12,7	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,14	0,13	0,17	0,12	mg/kg TS
Chrom (Cr)	9,53	8,37	13,6	12,8	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	6,54	4,48	5,84	6,97	mg/kg TS
Nickel (Ni)	3,93	<3	<3	<3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,06	0,04	0,06	0,03	mg/kg TS
Zink (Zn)	36,6	21,86	28,7	18,4	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	3,57	2,82	2,68	2,82	Gew. %
pH-Wert	5,06	5,36	4,87	4,17	
PAK					
Naphthalin	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Phenanthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Dibenzo[ah]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[ghi]perylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Indeno[123cd]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Summe PAK (EPA)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Auftrag: 12297/20

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BP GEDF 17	BP GEDF 18 Sediment	BP GEDF 19 Sediment	BP GEDF 20 Sediment	Dimension
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	017	018	019	020	
Fraktion	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	
Feststoffparameter					
Anteil <63µm	-	3,03	1,37	1,73	Gew.-%
Arsen (As)	3,58	3,97	5,83	7,47	mg/kg TS
Blei (Pb)	9,54	8,29	9,58	10,1	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	<0,1	<0,1	<0,1	0,15	mg/kg TS
Chrom (Cr)	7,46	5,59	8,24	9,28	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	4,31	4,34	5,38	6,80	mg/kg TS
Nickel (Ni)	<3	3,03	3,13	5,33	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,05	0,16	0,12	0,08	mg/kg TS
Zink (Zn)	30,2	32,0	33,0	90,2	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	1,73	0,29	0,94	1,82	Gew. %
pH-Wert	5,55	6,05	6,36	6,20	
PAK					
Naphthalin	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoren	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	mg/kg TS
Phenanthren	< 0,05	< 0,05	0,59	0,19	mg/kg TS
Anthracen	< 0,05	< 0,05	0,09	< 0,05	mg/kg TS
Fluoranthen	< 0,05	< 0,05	1,18	0,51	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	0,98	0,16	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	0,76	0,17	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	0,51	0,25	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	0,53	0,15	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	0,24	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	< 0,05	< 0,05	0,42	< 0,05	mg/kg TS
Dibenzo[ah]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[ghi]perylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Indeno[123cd]pyren	< 0,05	< 0,05	0,28	< 0,05	mg/kg TS
Summe PAK (EPA)	n.b.	n.b.	5,66	1,43	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Eine Konformitätsbewertung erfolgt ohne Betrachtung der Messunsicherheit.

Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Auftrag: 12297/20

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BP GEDF 21	BP GEDF 22	BP GEDF 23	Dimension
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	021	022	023	
Fraktion	< 2 mm	< 2 mm	< 2 mm	
Feststoffparameter				
Anteil <63µm	1,12	1,08	1,40	Gew.-%
Arsen (As)	<3	5,41	3,16	mg/kg TS
Blei (Pb)	6,72	8,07	5,55	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	<0,1	<0,1	0,13	mg/kg TS
Chrom (Cr)	3,67	9,96	3,63	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	<	3,76	4,06	mg/kg TS
Nickel (Ni)	<3	<3	3,05	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,03	0,06	<0,02	mg/kg TS
Zink (Zn)	13,8	25,5	36,6	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	0,44	1,14	0,42	Gew. %
pH-Wert	5,89	5,75	6,07	
PAK				
Naphthalin	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Phenanthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoranthen	< 0,05	0,11	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	0,09	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	0,09	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	0,09	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	0,19	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Dibenzo[ah]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[ghi]perylene	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Indeno[123cd]pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Summe PAK (EPA)	n.b.	0,57	n.b.	mg/kg TS

n.b. = nicht bestimmbar

Geschäftsführung
 Umwelt- und Ökonomie
 Handwerkerstraße 24d
 15366 Hoppegarten
 Tel. 03342 21661

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
 Eine Konformitätsbewertung erfolgt ohne Betrachtung der Messunsicherheit.
 Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Auftrag: 12297/20

Untersuchungsverfahren

Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenzen	Methode
Feststoff			
Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung			DIN 19747:2009-07
Schwermetallaufschluss			DIN EN 13657:2003-01
Arsen (As)	mg/kg	3	DIN ISO 22036: 2009-06
Blei (Pb)	mg/kg	5	DIN ISO 22036: 2009-06
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06
Chrom (Cr)	mg/kg	3	DIN ISO 22036: 2009-06
Kupfer (Cu)	mg/kg	3	DIN ISO 22036: 2009-06
Nickel (Ni)	mg/kg	3	DIN ISO 22036: 2009-06
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,02	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	3	DIN ISO 22036: 2009-06
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	DIN EN ISO 16703: 2011-09
TOC	Gew. %	0,01	DIN EN 13137: 2001-12
pH-Wert			DIN ISO 10390: 2005-12
PAK	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05