Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Orientierende Untersuchungen

im Erdölfeld

Wietingsmoor

Autoren

Uwe Hammerschmidt
Michael Fleer
Gero Jahns

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)
Ref. L3.1 Bodenschutz, Bodenkundliche Landesaufnahme

April 2020

GLIEDERUNG

1. Veranlassung 4
2. Probenahme 4
3. Bewertung der Ergebnisse 11
4. Literatur 13
Anlage: Fotos 14
Anlage: Laborbefunde 17

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Erdölfeldes 6
Abb. 2: Untersuchte Erdölplätze im Ölfeld Wietingsmoor 7
Abb. 3: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Wietingsmoor 1 8
Abb. 4: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Wietingsmoor 10 9
Abb. 5: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Wietingsmoor 11 10
Abb. 6: Ansicht des Platzes Wietingsmoor 1 von Süden 14
Abb. 7: Ansicht der Probennahmeflächen WTGM1/4 bis 1/6 auf Platz Wietingsmoor 1 14
Abb. 8: Ansicht Wietingsmoor 10 von Süden. Rechts im Bild Probenahmefläche WTGM 10/6 15
Abb. 9: Pferdekopfpumpe bei Wietingsmoor 11. Probe WTGM 11/6 wurde von der Grasfläche in der Bildmitte genommen 15
Abb. 10: Probenahmefläche WTGM 11/5 auf Platz Wietingsmoor 11 unmittelbar neben der Pumpeneinzäunung 16

1. Veranlassung

Die niedersächsische Landesregierung hatte im Juli 2015 das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) mit der Durchführung eines Untersuchungsprogramms beauftragt, um belastbare Informationen über mögliche Umweltgefährdungen im Umfeld von Erdgasförderplätzen sowie deren Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, (Nutz-)Pflanzen, Boden und Wasser zu ermitteln. Ziel des Untersuchungsprogramms war die Erhebung, Aufbereitung und Bewertung von schutzgutbezogenen, geowissenschaftlichen und bergbaulichen Daten im Umfeld der Anlagen zur Förderung von Erdgas in Niedersachsen. Hierzu wurde das Umfeld von 211 (von insgesamt 455 niedersächsischen) Erdgasförderplätzen nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) untersucht.
Mit Stand Januar 2018 hat das LBEG den Endbericht des Untersuchungsprogramms „Belastung von Böden im Umfeld aktiver Erdgasförderplätze in Niedersachsen“ (LBEG 2018) vorgelegt und im Internet veröffentlicht. Auf Basis der erarbeiteten Ergebnisse wurde empfohlen, im Umfeld von Erdölförderplätzen ebenfalls orientierende Bodenuntersuchungen durchzuführen: „Es besteht die Notwendigkeit, auch die Beeinträchtigungen der Erdölförderung auf den Boden zu erfassen, um auch für diesen Bergbaubereich eine Datenbasis zu generieren, die Aussagen zu möglichen Beeinträchtigungen der Umwelt oder des Schutzgutes Mensch ermöglicht.“
Demzufolge setzte das LBEG 2018 ein Untersuchungsprogramm auf und führt in den Jahren 2019 und 2020 systematische Untersuchungen im Umfeld von Erdölförderplätzen durch.

Ziel dieser Untersuchungskampagne ist es, eine aussagekräftige 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 BBodSchV.
Die Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgt in Berichtsform und entsprechend der Untersuchungen erdölfeldweise. Die Ergebnisse für das aktive Ölfeld Wietingsmoor werden hiermit vorgelegt.

2. Probenahme

Das Ölfeld Wietingsmoor liegt im Landkreis Diepholz (siehe Abb. 1). Hier wird Erdöl seit 1954 aus Teufen von 720 m und 913 m unter GOK gefördert.

Am 17. und 23.10.2019 wurden drei Erdölplätze (vgl. Abb. 2) bodenkundlich beprobt und die Proben im Labor auf stoffliche Belastungen analysiert. Die Auswahl der Plätze erfolgte anhand verschiedener Kriterien, wie z.B. Alter der Bohrung / der Förderung, Nutzung des Umfelds, Zugänglichkeit oder Hinweise auf mögliche Belastungen.

Im Umfeld der drei Plätze wurden jeweils zwischen sechs und sieben Bodenproben (vgl. Abb. 3-5) genommen. Entsprechend den Vorgaben der BBodSchV wurden mit einem Probennahmestechrohr Flächenmischproben aus 15 bis 25 Einzeleinstichen je Fläche erstellt. Auf Grünland sowie auf begrünten Flächen auf den Plätzen sowie auf den Grünstreifen entlang der Platzbegrenzungen erfolgte die Probennahme in einer Tiefe von 0 bis 10 cm, auf Ackerflächen in 0 bis 30 cm. Flächen im Nahbereich der Pumpe wurden nur beprobt, wenn dies aufgrund der Platzbefestigung fachgerecht möglich war. Reine Schotterflächen wurden nicht beprobt.
Die Proben wurden ins akkreditierte Labor der Gesellschaft für Lebensmittel- und Umweltconsulting mbh (GLU) transportiert und auf Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink (nach BBodSchV)), Kohlenwasserstoffe (KW (C10-C40)), Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), den gesamten organischen Kohlenstoffgehalt (TOC) sowie den pH-Wert analysiert. Die Ergebnisse wurden an das LBEG übermittelt.
In den Abb. 3 bis 5 sind die jeweiligen Probenahmelokationen sowie die Analyseergebnisse der einzelnen Proben je Erdölplatz dargestellt. Zur Einordnung der Ergebnisse sind neben den Analysewerten zusätzlich die Vorsorgewerte sowie die Prüfwerte der sensibelsten Nutzung (Kinderspielflächen) der BBodSchV dargestellt und bei Überschreitung entsprechend farblich markiert.

Für die Bewertung der Kohlenwasserstoffe, für die weder Vorsorge- noch Prüfwerte vorliegen, werden folgende Werte verwendet:

1. Für die Abgrenzung erhöhter Gehalte (vergleichbar den Vorsorgewerten) werden die Z0*-Werte der LAGA (2004) verwendet:
   KW (C10-C22) = 200 mg/kg
   KW (C10-C40) = 400 mg/kg

2. Als Grenzwert für die Notwendigkeit der Durchführung weiterer Untersuchungen werden die Zuordnungswerte aus dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums (MU 2010) verwendet und im Sinne der Prüfwerte betrachtet:
   KW (C10-C22) = 1.000 mg/kg
   KW (C10-C40) = 2.000 mg/kg

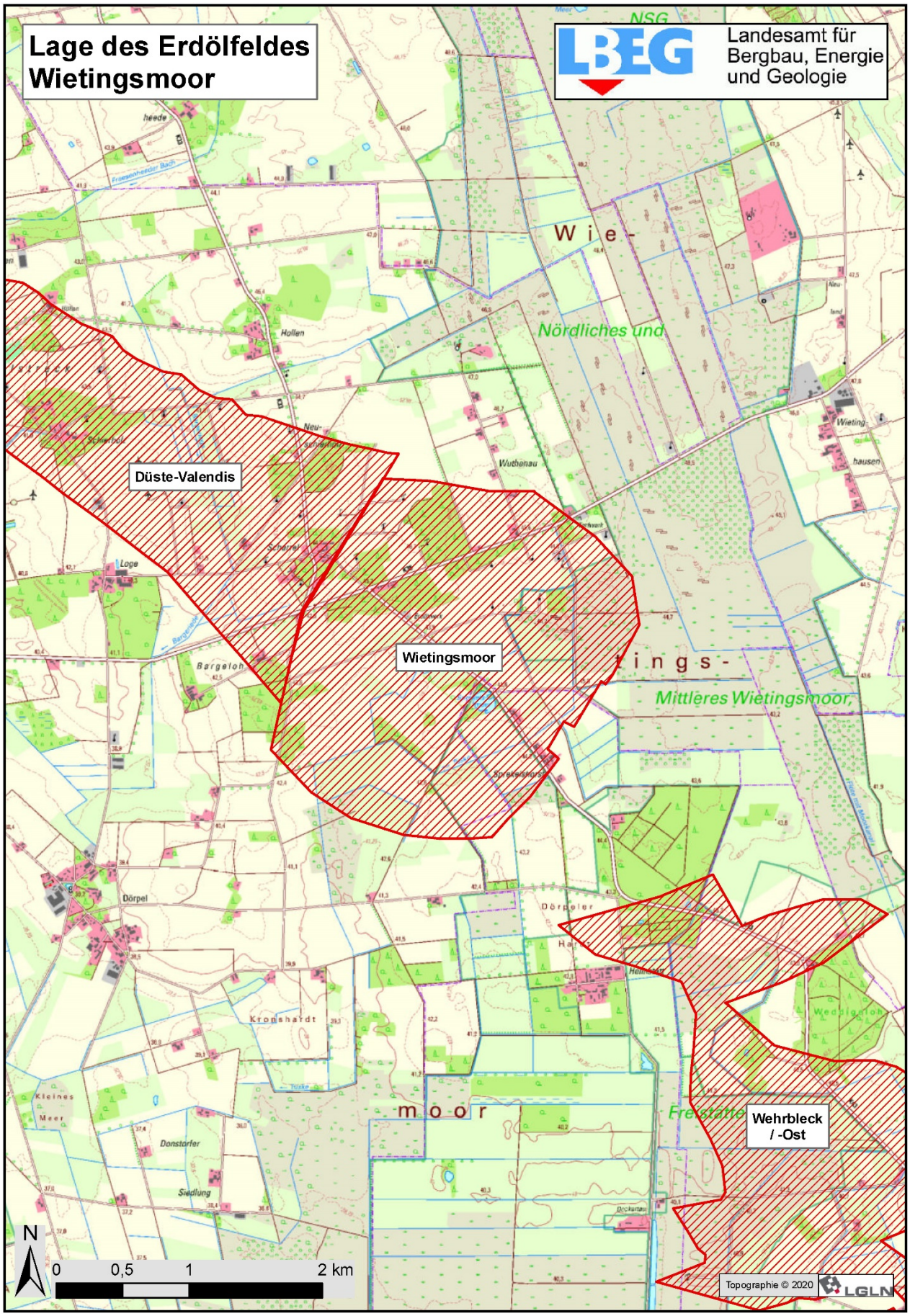


Abb. 1: Lage des Erdölfeldes

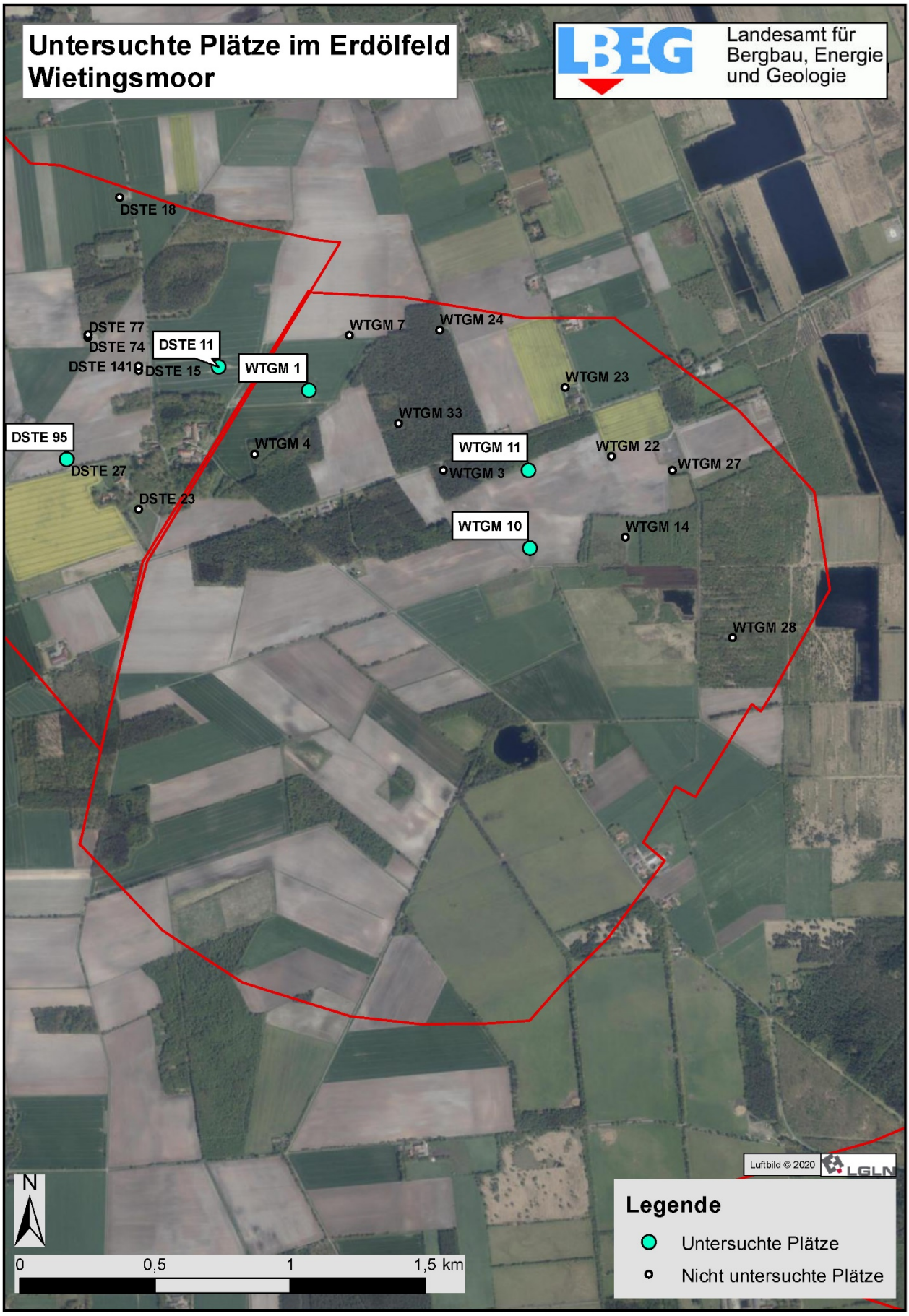
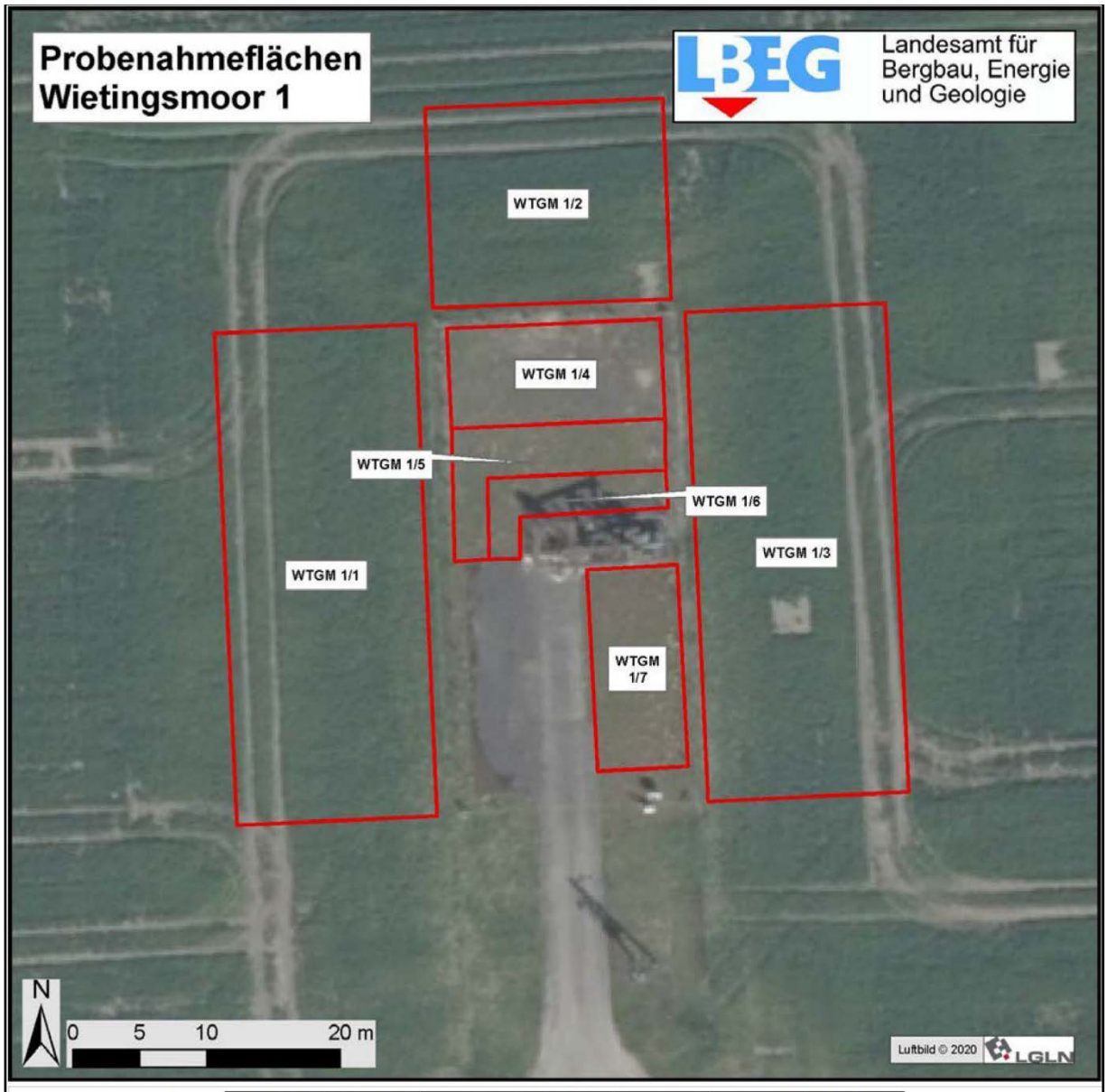


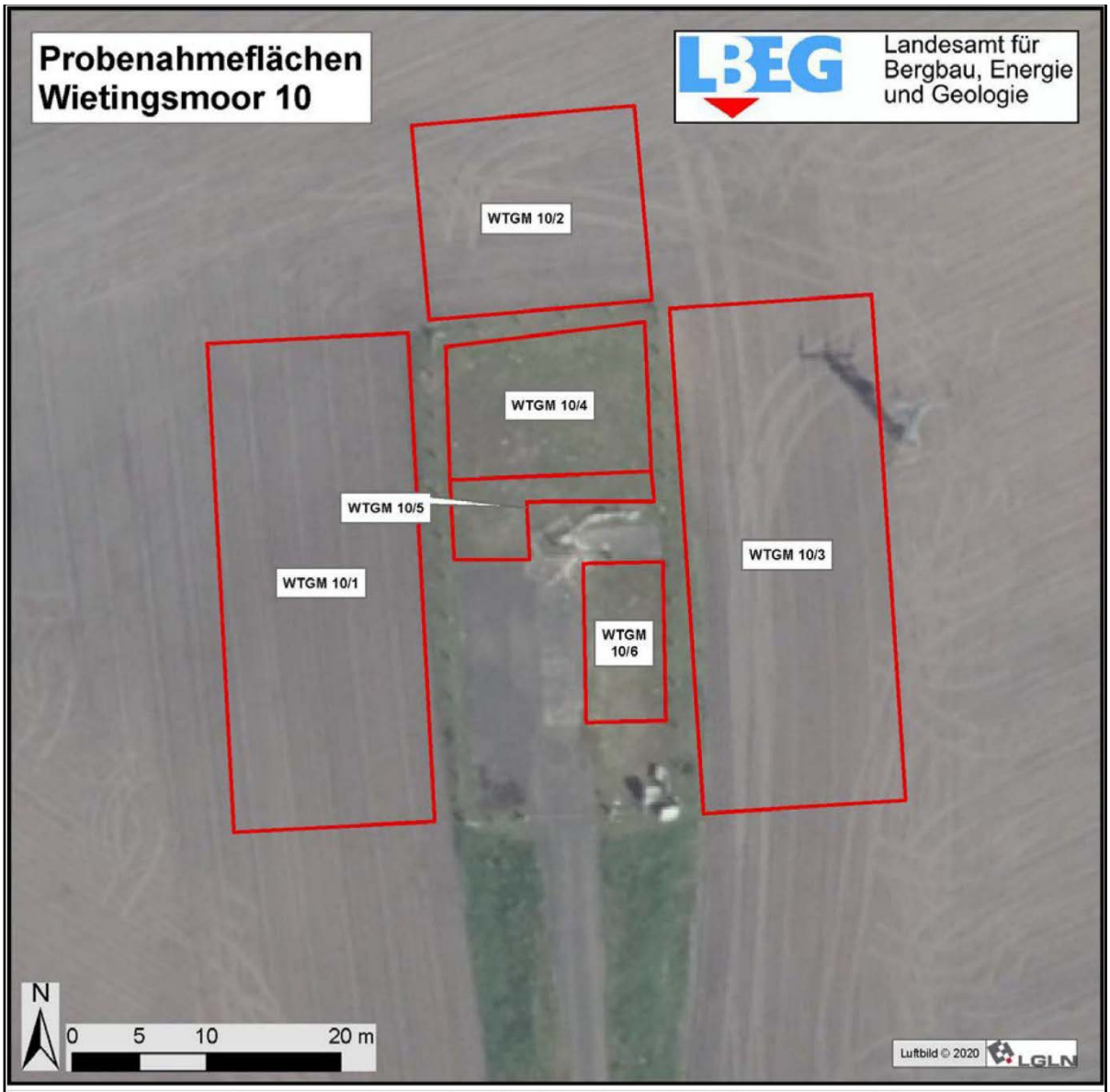
Abb. 2: Untersuchte Erdölplätze im Ölfeld Wietingsmoor



Probenbezeichnung		WTGM 1/1	WTGM 1/2	WTGM 1/3	WTGM 1/4	WTGM 1/5	WTGM 1/6	WTGM 1/7	Vorsorge-wert Sand	Prüfwert Kinderspiel-flächen
Probenahmedatum		17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019		
Tiefe		0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm		
Bodenart		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand		
Parameter	**Nutzung**	Acker	Acker	Acker	Grünfläche	Grünfläche	Grünfläche	Grünfläche		
TOC	Gew. %	1,83	1,54	1,72	1,07	1,77	1,79	1,78		
pH	[-]	4,02	5,13	4,22	4	4,87	5,55	5,49		
Arsen (As)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	10*	25
Blei (Pb)	mg/kg	17,6	15,3	15,5	12,2	24	104	25,3	40	200
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	0,11	0,28	0,19	0,4	10
Chrom (Cr)	mg/kg	8,98	8,44	15,4	< 3	4,45	6,22	6,09	30	200
Kupfer (Cu)	mg/kg	16,9	16,8	15,3	5,68	7,43	15,27	7,89	20	-
Nickel (Ni)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	3,12	4,13	3,52	15	70
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,03	0,03	0,03	< 0,02	0,03	0,04	0,03	0,1	10
Zink (Zn)	mg/kg	12,3	20,5	19,9	6,99	31,8	149	78,2	60	-
KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	400**	2000**
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,5***
PAK_{16} (EPA)	mg/kg	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	3	-

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

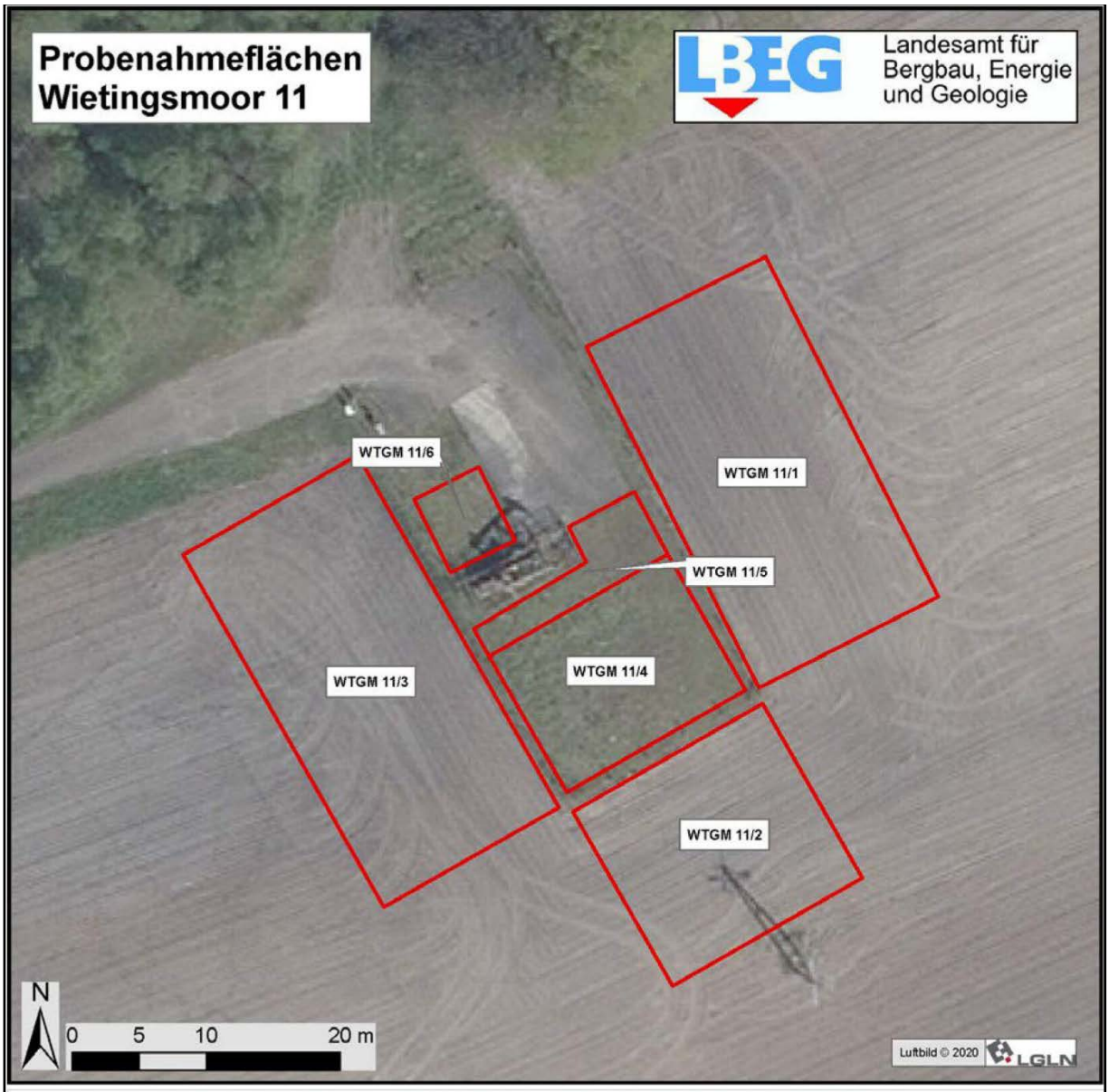
Abb. 3: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Wietingsmoor 1



Probenbezeichnung		WTGM 10/1	WTGM 10/2	WTGM 10/3	WTGM 10/4	WTGM 10/5	WTGM 10/6	Vorsorge-wert Sand	Prüfwert Kinderspiel-flächen
Probenahmedatum		23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019		
Tiefe		0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm		
Bodenart		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand		
Parameter	**Nutzung**	Acker	Acker	Acker	Grünfläche	Grünfläche	Grünfläche		
TOC	Gew. %	5,01	4,4	5,88	3,01	1,97	3,22		
pH	[-]	5,68	5,01	5,02	4,37	4,96	5,64		
Arsen (As)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	10*	25
Blei (Pb)	mg/kg	18	14,9	18,1	15,2	44,6	44	40	200
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,1	0,13	0,13	< 0,1	< 0,1	0,15	0,4	10
Chrom (Cr)	mg/kg	8,72	7,6	8,5	3,05	3,99	6,71	30	200
Kupfer (Cu)	mg/kg	17,4	16,4	17	6,38	7,76	7,8	20	-
Nickel (Ni)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	3,16	15	70
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,04	0,03	0,04	< 0,02	< 0,02	0,03	0,1	10
Zink (Zn)	mg/kg	13,3	22,3	22,5	9,94	63	107	60	-
KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	400**	2000**
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,5***
PAK_{16} (EPA)	mg/kg	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	3	-

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

Abb. 4: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Wietingsmoor 10



Probenbezeichnung		WTGM 11/1	WTGM 11/2	WTGM 11/3	WTGM 11/4	WTGM 11/5	WTGM 11/6	Vorsorge-wert Sand	Prüfwert Kinderspiel-flächen
Probenahmedatum		23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019	23.10.2019		
Tiefe		0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm		
Bodenart		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand		
Parameter	Nutzung	Acker	Acker	Acker	Grünfläche	Grünfläche	Grünfläche		
TOC	Gew. %	3,86	2,41	4	1,61	2,77	1,53		
pH	[-]	5,54	5,57	5,42	4,71	5,36	5,35		
Arsen (As)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	10*	25
Blei (Pb)	mg/kg	9,13	7,75	10,1	9,97	92,6	94,8	40	200
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,11	0,12	0,11	< 0,1	0,11	< 0,1	0,4	10
Chrom (Cr)	mg/kg	6,69	8,17	6,36	3,88	5,88	6,05	30	200
Kupfer (Cu)	mg/kg	6,54	7,76	7,75	5,06	15,6	9,18	20	-
Nickel (Ni)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	3,23	4,95	< 3	15	70
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,02	0,03	0,03	< 0,02	0,04	< 0,02	0,1	10
Zink (Zn)	mg/kg	18,5	23,5	20,3	13,2	125	63,8	60	-
KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	111	< 100	400**	2000**
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,5***
PAK_{16} (EPA)	mg/kg	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	3	-

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

Abb. 5: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Wietingsmoor 11

3. Bewertung der Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Plätze können im Detail den Darstellungen in Kapitel 2 sowie den Laborbefunden im Anhang entnommen werden. In diesem Abschnitt erfolgt eine zusammenfassende Bewertung der drei untersuchten Stoffgruppen.

Kohlenwasserstoffe (KW (C10-C40))

Nur in einer von neunzehn untersuchten Bodenproben wurden Kohlenwasserstoffe (C10-C40) nachgewiesen. Der Messwert liegt aber weit unterhalb des vorgeschlagenen Vorsorgewertes für Sandböden.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

In keiner der untersuchten Bodenproben wurden PAK_{16} oder Benzo(a)pyren nachgewiesen.

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. Diese finden für Böden mit einem Humusgehalt von mehr als 8 % (TOC > 4,65 %) keine Anwendung. Tabelle 2 zeigt die Vorsorgewerte für Sand im Vergleich zu den ermittelten Stoffgehalten.

Tab. 1: Vorsorgewerte für Sand und Schwermetallkonzentrationen der Bodenproben.

Stoff	Vorsorgewerte Sand (mg/kg)	Gemessene Stoffkonzentrationen (mg/kg)
Arsen	10*	< 3
Blei	40	7,75 - 104
Cadmium	0,4	< 0,1 – 0,28
Chrom	30	< 3 – 15,4
Kupfer	20	5,06 - 17,4
Nickel	15	< 3 – 4,95
Quecksilber	0,1	< 0,02 – 0,04
Zink	60	6,99 - 149

*** nach Mantel-VO (2016)**

An allen untersuchten Plätzen liegen die meisten ermittelten Schwermetallkonzentrationen unterhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV für die angetroffene Bodenart Sand.

Nur in unmittelbarer Nähe zur Einzäunung der Bohrlöcher werden die *Vorsorgewerte* für Sandböden für Blei- und Zinkgehalte leicht bis mäßig überschritten. Die Bleikonzentrationen liegen dabei weit unterhalb der Prüfwerte nach BBodSchV. Die erhöhten Zinkgehalte sind wahrscheinlich auf verzinktes Zaunmaterial zurückzuführen.

Die Prüfwerte der BBodSchV werden 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 der drei Erdölplätze im Ölfeld Wietingsmoor zeigen, dass kein Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung vorliegt.

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; Umweltbelastung durch die Erdgas- und Erdölförderung in Niedersachsen, Schwellenwerte für die Bewertung von Oberflächenwasser, Stand: 14.01.2016.

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

Anlage: Fotos

Abb. 6: Ansicht des Platzes Wietingsmoor 1 von Süden

Abb. 7: Ansicht der Probennahmeflächen WTGM1/4 bis 1/6 auf Platz Wietingsmoor 1

Abb. 8: Ansicht Wietingsmoor 10 von Süden. Rechts im Bild Probenahmefläche WTGM 10/6

Abb. 9: Pferdekopfpumpe bei Wietingsmoor 11. Probe WTGM 11/6 wurde von der Grasfläche in der Bildmitte genommen

Abb. 10: Probenahmefläche WTGM 11/5 auf Platz Wietingsmoor 11 unmittelbar neben der Pumpeneinzäunung

Anlage: Laborbefunde

GLU mbH Handwerkerstraße 24d, D-15366 Hoppegarten, Tel. (03342) 21661 / Fax (03342) 21663

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

Datum: 15.01.2020

Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.:	11162/19
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:	06.11.2019
Auftragsdatum:	12.11.2019
Auftragsnummer:	11162/19
Probenart und -anzahl:	Boden - 7
Prüfumfang:	Schwermetalle (< 2 mm), Kohlenwasserstoffe, TOC, pH-Wert, PAK
Prüfzeitraum:	12.11.2019 – 10.01.2020

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-18081-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Auftrag: 11162/19

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	WTGM 1/1	WTGM 1/2	WTGM 1/3	WTGM 1/4	**Dimension**
Tiefe	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	001	002	003	004	
Feststoffparameter					
Arsen (As)	< 3	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Blei (Pb)	17,6	15,3	15,5	12,2	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	< 0,1	0,10	0,10	< 0,1	mg/kg TS
Chrom (Cr)	8,98	8,44	15,4	< 3	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	16,9	16,8	15,3	5,68	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,03	0,03	0,03	< 0,02	mg/kg TS
Zink (Zn)	12,3	20,5	19,9	6,99	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	1,83	1,54	1,72	1,07	Gew. %
pH-Wert	4,02	5,13	4,22	4,00	
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

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

Auftrag: 11162/19

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	WTGM 1/5	WTGM 1/6	WTGM 1/7	**Dimension**
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	005	006	007	
Feststoffparameter				
Arsen (As)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Blei (Pb)	24,0	104	25,3	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,11	0,28	0,19	mg/kg TS
Chrom (Cr)	4,45	6,22	6,09	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	7,43	15,3	7,89	mg/kg TS
Nickel (Ni)	3,12	4,13	3,52	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,03	0,04	0,03	mg/kg TS
Zink (Zn)	31,8	149	78,2	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	1,77	1,79	1,78	Gew. %
pH-Wert	4,87	5,55	5,49	
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	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 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]perylen	< 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.**	**n. b.**	**n. b.**	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

[redacted]

Technische Leitung

GLU
t für
weltconsulting
ße 24d
15366 Hoppegarten
Tel. 03342 21661
Fax 03342 21663

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

Auftrag: 11162/19

Untersuchungsverfahren

Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenzen	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

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

GLU mbH Handwerkerstraße 24d, D-15366 Hoppegarten, Tel. (03342) 21661 / Fax (03342) 21663

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

Datum: 15.01.2020

Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.:	11163/19
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:	06.11.2019
Auftragsdatum:	12.11.2019
Auftragsnummer:	11163/19
Probenart und -anzahl:	Boden - 6
Prüfumfang:	Schwermetalle (< 2 mm), Kohlenwasserstoffe, TOC, pH-Wert, PAK
Prüfzeitraum:	12.11.2019 – 10.01.2020

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-18081-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Auftrag: 11163/19

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	WTGM 10/1	WTGM 10/2	WTGM 10/3	**Dimension**
Tiefe	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	
Labornummer	001	002	003	
Feststoffparameter				
Arsen (As)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Blei (Pb)	18,0	14,9	18,1	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	< 0,1	0,13	0,13	mg/kg TS
Chrom (Cr)	8,72	7,60	8,50	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	17,4	16,4	17,0	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,04	0,03	0,04	mg/kg TS
Zink (Zn)	13,3	22,3	22,5	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	5,01	4,40	5,88	Gew. %
pH-Wert	5,68	5,01	5,02	
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	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 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]perylen	< 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.**	**n. b.**	**n. b.**	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

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

Auftrag: 11163/19

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	WTGM 10/4	WTGM 10/5	WTGM 10/6	**Dimension**
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	004	005	006	
Feststoffparameter				
Arsen (As)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Blei (Pb)	15,2	44,6	44,0	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	< 0,1	< 0,1	0,15	mg/kg TS
Chrom (Cr)	3,05	3,99	6,71	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	6,38	7,76	7,80	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	< 3	3,16	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	< 0,02	< 0,02	0,03	mg/kg TS
Zink (Zn)	9,94	63,0	107	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	3,01	1,97	3,22	Gew. %
pH-Wert	4,37	4,96	5,64	
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	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 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]perylen	< 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.**	**n. b.**	**n. b.**	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

[redacted]

Technische Leitung

GLU
ft für
nweltconsulting
Handwerkerstraße 24d
15366 Hoppegarten
Tel. 03342 21661
Fax 03342 21663

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

Auftrag: 11163/19

Untersuchungsverfahren

Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenzen	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

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

GLU mbH Handwerkerstraße 24d, D-15366 Hoppegarten, Tel. (03342) 21661 / Fax (03342) 21663

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

Datum: 15.01.2020

Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.:	11164/19
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:	06.11.2019
Auftragsdatum:	12.11.2019
Auftragsnummer:	11164/19
Probenart und -anzahl:	Boden - 6
Prüfumfang:	Schwermetalle (< 2 mm), Kohlenwasserstoffe, TOC, pH-Wert, PAK
Prüfzeitraum:	12.11.2019 – 10.01.2020

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-18081-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Veröffentlichung des Prüfberichtes oder von Teilen desselben ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

Auftrag: 11164/19

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	WTGM 11/1	WTGM 11/2	WTGM 11/3	**Dimension**
Tiefe	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	
Labornummer	001	002	003	
Feststoffparameter				
Arsen (As)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Blei (Pb)	9,13	7,75	10,1	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,11	0,12	0,11	mg/kg TS
Chrom (Cr)	6,69	8,17	6,36	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	6,54	7,76	7,75	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,02	0,03	0,03	mg/kg TS
Zink (Zn)	18,5	23,5	20,3	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	3,86	2,41	4,00	Gew. %
pH-Wert	5,54	5,57	5,42	
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	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 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]perylen	< 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.**	**n. b.**	**n. b.**	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

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

Auftrag: 11164/19

Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	WTGM 11/4	WTGM 11/5	WTGM 11/6	**Dimension**
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	004	005	006	
Feststoffparameter				
Arsen (As)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Blei (Pb)	9,97	92,6	94,8	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	< 0,1	0,11	< 0,1	mg/kg TS
Chrom (Cr)	3,88	5,88	6,05	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	5,06	15,6	9,18	mg/kg TS
Nickel (Ni)	3,23	4,95	< 3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	< 0,02	0,04	< 0,02	mg/kg TS
Zink (Zn)	13,2	125	63,8	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	111	< 100	mg/kg TS
TOC	1,61	2,77	1,53	Gew. %
pH-Wert	4,71	5,36	5,35	
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	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	< 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]perylen	< 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.**	**n. b.**	**n. b.**	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

[redacted]

Technische Leitung

GLU Gesellschaft für Umweltconsulting straße 24d pegarten 21661 Fax 03342 21663

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

Auftrag: 11164/19

Untersuchungsverfahren

Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenzen	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

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