



Landesamt für  
Bergbau, Energie  
und Geologie

# Orientierende Untersuchungen im Erdölfeld Lüben-West / Bodenteich



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.....	10
4. Literatur .....	12
Anlage: Fotos .....	13
Anlage: Laborbefunde .....	15

### *Abbildungsverzeichnis*

<i>Abb. 1: Lage des Erdölfeldes .....</i>	<i>6</i>
<i>Abb. 2: Untersuchte Erdölplätze im Ölfeld Lüben-West / Bodenteich.....</i>	<i>7</i>
<i>Abb. 3: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Bodenteich 12 .....</i>	<i>8</i>
<i>Abb. 4: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Lüben-West 11.....</i>	<i>9</i>
<i>Abb. 5: Erdölplatz Bodenteich 12 .....</i>	<i>13</i>
<i>Abb. 6: Erdölplatz Bodenteich 12 (Probe BDNT 12/4).....</i>	<i>13</i>
<i>Abb. 7: Erdölplatz Lüben-West 11.....</i>	<i>14</i>
<i>Abb. 8: Erdölplatz Lüben-West 11 (Grünstreifen Probe LB-W 11/6).....</i>	<i>14</i>

## 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 Lüben-West / Bodenteich werden hiermit vorgelegt.

## 2. Probenahme

Das Ölfeld Lüben-West / Bodenteich liegt in den Landkreisen Uelzen und Gifhorn (siehe Abb. 1). Hier wird Erdöl seit 1958 aus Teufen von 1200 m und 1400 m unter GOK gefördert.

Am 21.08.2019 wurden zwei 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 beiden Plätze wurden fünf bzw. sechs Bodenproben (vgl. Abb. 3 und 4) 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 und 4 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

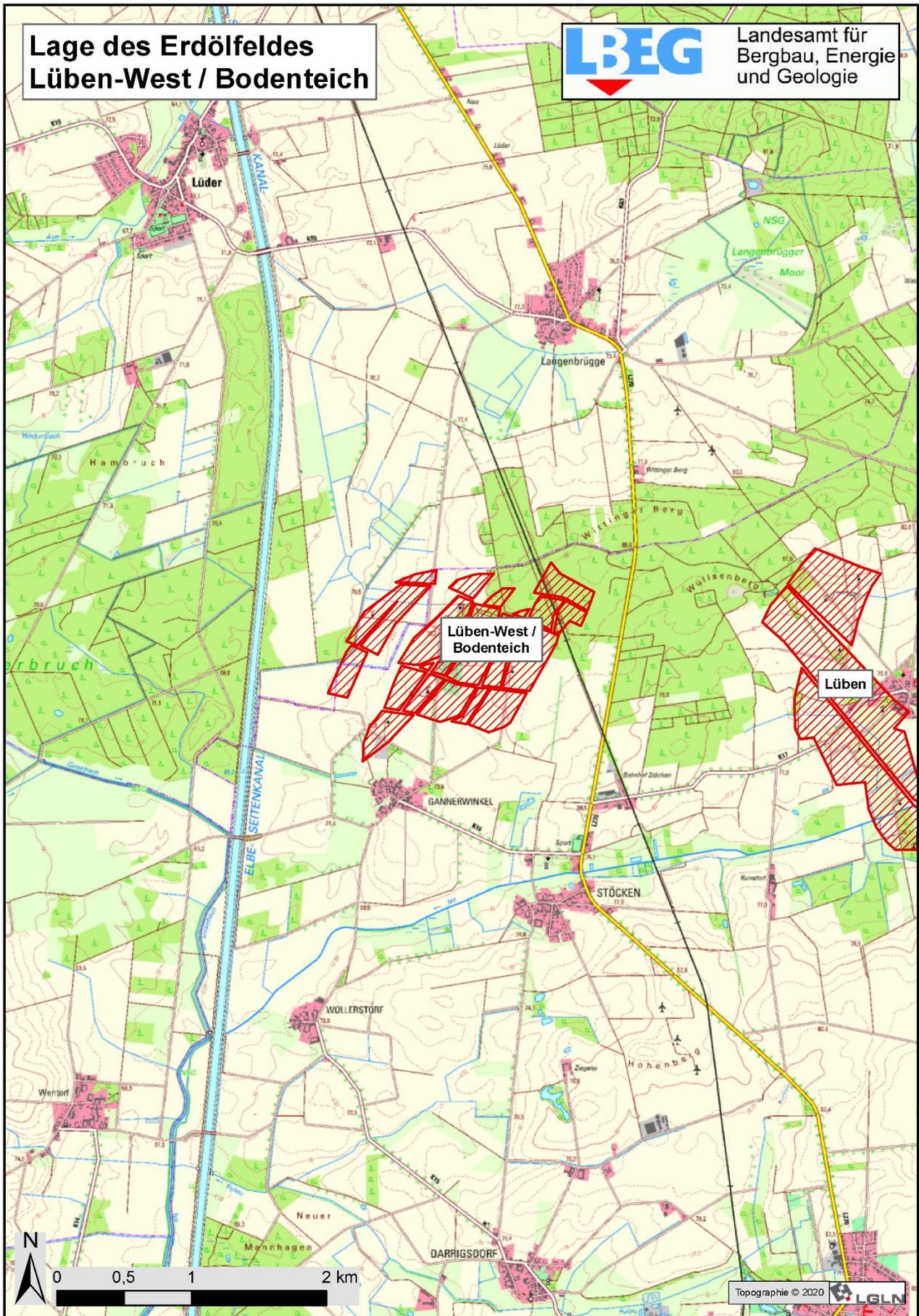


Abb. 1: Lage des Erdölfeldes

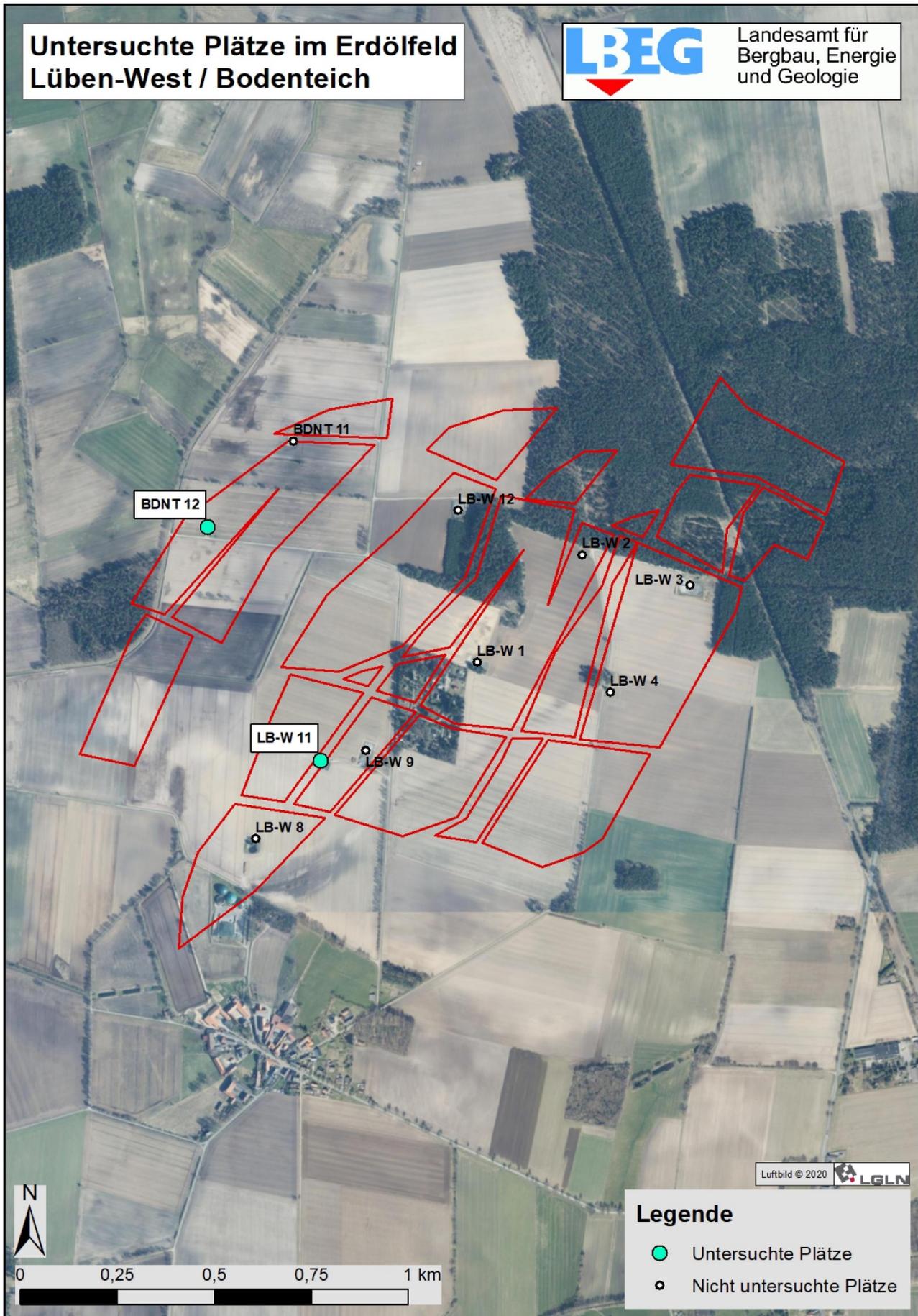


Abb. 2: Untersuchte Erdölplätze im Ölfeld Lüben-West / Bodenteich

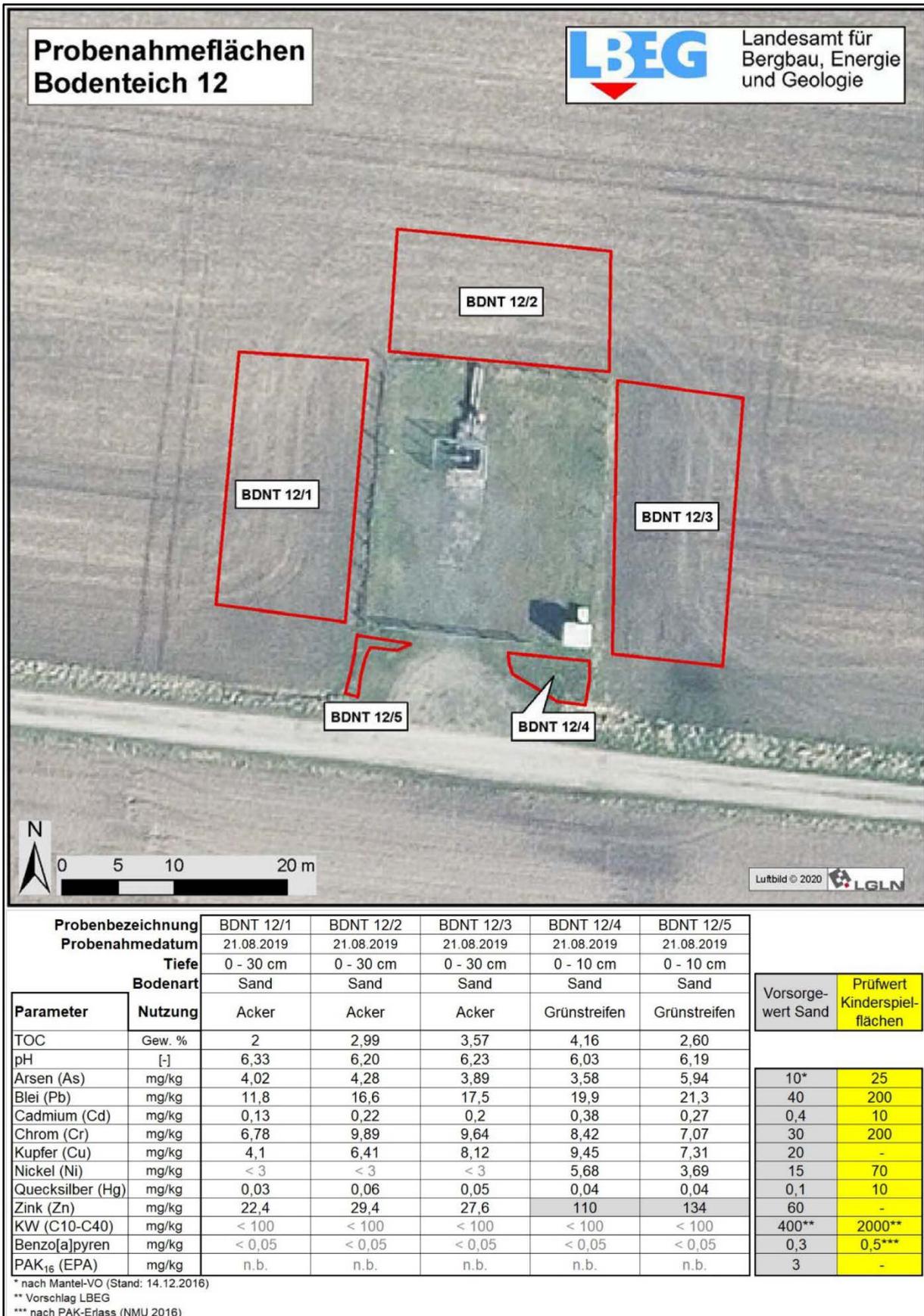
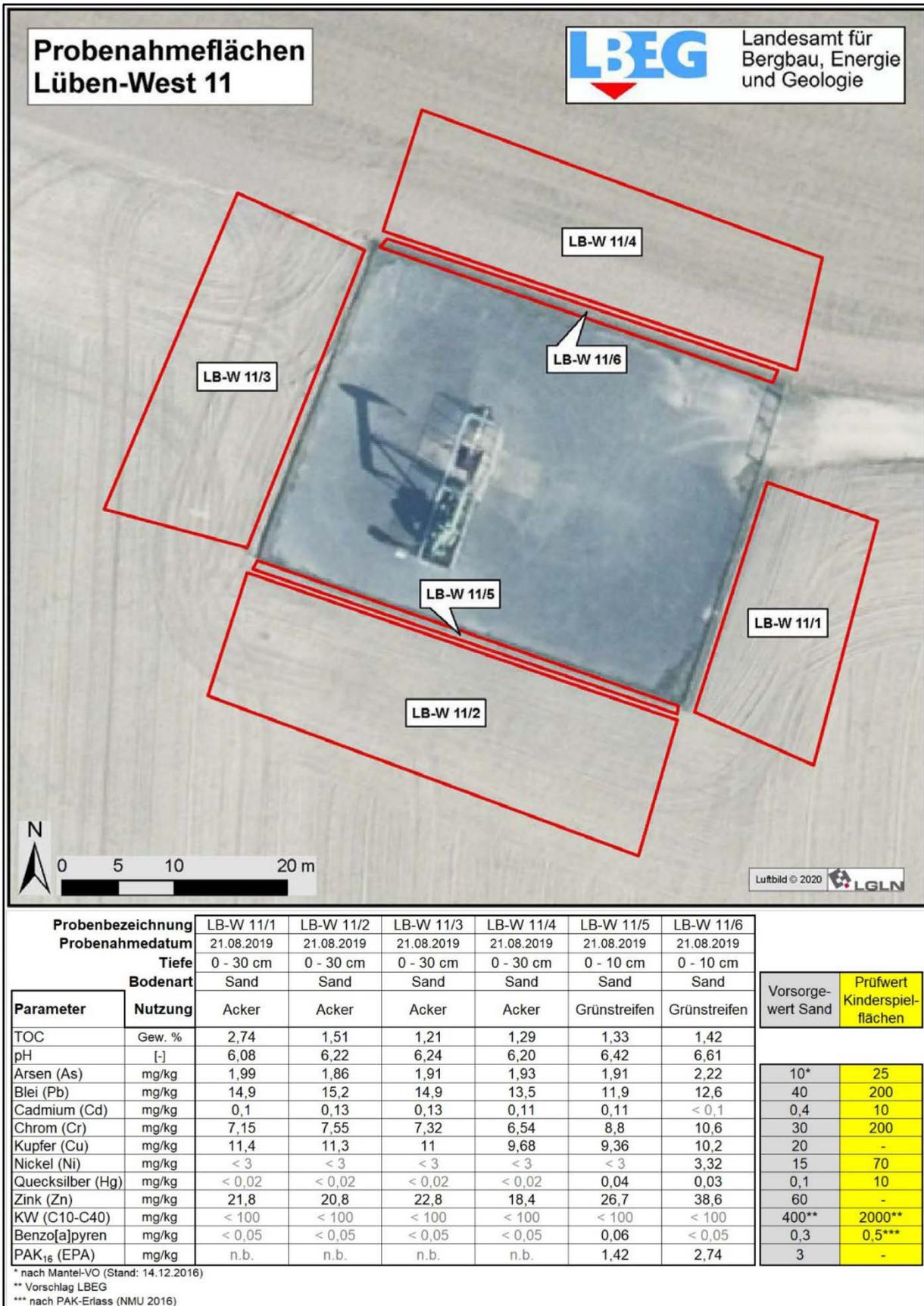


Abb. 3: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Bodenteich 12



**Abb. 4: Untersuchungsstandorte und Analyseergebnisse Lüben-West 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))

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

#### Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

In der BBodSchV sind Vorsorgewerte für Benzo(a)pyren und die PAK<sub>16</sub> benannt. Alle ermittelten Stoffkonzentrationen unterschreiten den Vorsorgewert für die PAK<sub>16</sub>. 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 <sub>16</sub>	3	n.b. - 2,74
Benzo(a)pyren	0,3	< 0,05 - 0,06

#### 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 weniger als 8 % (TOC < 4,66 %) Anwendung. Tabelle 2 zeigt die Vorsorgewerte für Sand im Vergleich zu den ermittelten Stoffgehalten.

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

Stoff	Vorsorgewerte Sand (mg/kg)	Gemessene Stoffkonzentrationen (mg/kg)
Arsen	10*	1,9 – 5,9
Blei	40	12 – 21
Cadmium	0,4	<0,1 – 0,38
Chrom	30	6,5 – 10,6
Kupfer	20	4,1 – 11,4
Nickel	15	< 3 – 5,7
Quecksilber	0,1	< 0,02 – 0,06
Zink	60	18 – 134

\* nach Mantel-VO (2016)

Mit Ausnahme von Zink unterschreiten die übrigen Schwermetalle die Vorsorgewerte (für Sand) der BBodSchV. Für Zink wird dieser leicht überschritten. Die Überschreitungen wurden auf den Grünstreifen im Zufahrtbereich des Platzes ermittelt. Auf landwirtschaftlichen Flächen wurden keine Vorsorgewertüberschreitungen festgestellt.

Die Prüfwerte der BBodSchV werden hingegen deutlich 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 beiden Erdölplätze im Ölfeld Lüben-West / Bodenteich 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 Wirkungspfadens Boden-Mensch, Stand: 24.08.2016.

## Anlage: Fotos



Abb. 5: Erdölplatz Bodenteich 12



Abb. 6: Erdölplatz Bodenteich 12 (Probe BDNT 12/4)



**Abb. 7: Erdölplatz Lüben-West 11**



**Abb. 8: Erdölplatz Lüben-West 11 (Grünstreifen Probe LB-W 11/6)**

## **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 4  
Datum: 02.10.2019

### **Prüfbericht**

Prüfbericht-Nr.: 08912/19  
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: 28.08.2019  
Auftragsdatum: 29.08.2019  
Auftragsnummer: 08912/19  
Probenart und -anzahl: Boden - 5  
Prüfumfang: Schwermetalle (< 2 mm), Kohlenwasserstoffe, TOC, pH-Wert,  
PAK  
Prüfzeitraum: 29.08. – 20.09.2019



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.

---

Sitz:  
Handwerkerstraße 24d  
15366 Hoppegarten

Geschäftsführer:  
I. Haufe

Eingetragen  
im Handelsregister  
Frankfurt/Oder  
HRB 5245

Bankverbindung:  
Deutsche Bank  
IBAN:  
DE23100708480526754700

Auftrag: 08912/19

## Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BDNT 12 / 1	BDNT 12 / 2	BDNT 12 / 3	Dimension
<b>Tiefe</b>	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	
<b>Labornummer</b>	001	002	003	
<b>Feststoffparameter</b>				
Arsen (As)	4,02	4,28	3,89	mg/kg TS
Blei (Pb)	11,8	16,6	17,5	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,13	0,22	0,20	mg/kg TS
Chrom (Cr)	6,78	9,89	9,64	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	4,10	6,41	8,12	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,03	0,06	0,05	mg/kg TS
Zink (Zn)	22,4	29,4	27,6	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	2,00	2,99	3,57	Gew. %
pH-Wert	6,33	6,20	6,23	
<b>PAK</b>				
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
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Auftrag: 08912/19

## Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	BDNT 12 / 4	BDNT 12 / 5	Dimension
Tiefe	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	004	005	
<b>Feststoffparameter</b>			
Arsen (As)	3,58	5,94	mg/kg TS
Blei (Pb)	19,9	21,3	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,38	0,27	mg/kg TS
Chrom (Cr)	8,42	7,07	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	9,45	7,31	mg/kg TS
Nickel (Ni)	5,68	3,69	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	0,04	0,04	mg/kg TS
Zink (Zn)	110	134	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	4,16	2,60	Gew. %
pH-Wert	6,03	6,19	
<b>PAK</b>			
Naphthalin	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Acenaphthen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoren	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Phenanthren	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Anthracen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Fluoranthen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Pyren	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]anthracen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Chrysen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[b]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Dibenzo[ah]anthracen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[ghi]perylen	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Indeno[123cd]pyren	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

 consulting  
 Technische Leitung  
 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: 08912/19

## Untersuchungsverfahren

Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenzen	Methode
<b>Feststoff</b>			
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

**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 4  
Datum: 02.10.2019

### Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.: 08911/19

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: 28.08.2019

Auftragsdatum: 29.08.2019

Auftragsnummer: 08911/19

Probenart und -anzahl: Boden - 6

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

Prüfzeitraum: 29.08. – 20.09.2019



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.

---

Sitz:  
Handwerkerstraße 24d  
15366 Hoppegarten

Geschäftsführer:  
I. Haufe

Eingetragen  
im Handelsregister  
Frankfurt/Oder  
HRB 5245

Bankverbindung:  
Deutsche Bank  
IBAN:  
DE23100708480526754700

Auftrag: 08911/19

## Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	LB-W 11 / 1	LB-W 11 / 2	LB-W 11 / 3	Dimension
Tiefe	0 - 30 cm	0 - 30 cm	0 - 30 cm	
Labornummer	001	002	003	
<b>Feststoffparameter</b>				
Arsen (As)	1,99	1,86	1,91	mg/kg TS
Blei (Pb)	14,9	15,2	14,9	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,10	0,13	0,13	mg/kg TS
Chrom (Cr)	7,15	7,55	7,32	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	11,4	11,3	11,0	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	< 3	< 3	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg TS
Zink (Zn)	21,8	20,8	22,8	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	2,74	1,51	1,21	Gew. %
pH-Wert	6,08	6,22	6,24	
<b>PAK</b>				
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
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Auftrag: 08911/19

## Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	LB-W 11 / 4	LB-W 11 / 5	LB-W 11 / 6	Dimension
Tiefe	0 - 30 cm	0 - 10 cm	0 - 10 cm	
Labornummer	004	005	006	
<b>Feststoffparameter</b>				
Arsen (As)	1,93	1,91	2,22	mg/kg TS
Blei (Pb)	13,5	11,9	12,6	mg/kg TS
Cadmium (Cd)	0,11	0,11	< 0,1	mg/kg TS
Chrom (Cr)	6,54	8,80	10,6	mg/kg TS
Kupfer (Cu)	9,68	9,36	10,2	mg/kg TS
Nickel (Ni)	< 3	< 3	3,32	mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	< 0,02	0,04	0,03	mg/kg TS
Zink (Zn)	18,4	26,7	38,6	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	-	-	-	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	< 100	< 100	< 100	mg/kg TS
TOC	1,29	1,33	1,42	Gew. %
pH-Wert	6,20	6,42	6,61	
<b>PAK</b>				
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
Fluoranthren	< 0,05	1,17	2,69	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]fluoranthren	< 0,05	0,09	0,05	mg/kg TS
Benzo[k]fluoranthren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg TS
Benzo[a]pyren	< 0,05	0,06	< 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
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>n.b.</b>	<b>1,42</b>	<b>2,74</b>	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Technische Leitung

**GLU**  
 haft für  
 Umweltconsulting  
 Handwerkerstraße 24d  
 15366 Hoppegarten  
 Tel. 03342 21661  
 Fax 03342 21663

Auftrag: 08911/19

## Untersuchungsverfahren

Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenzen	Methode
<b>Feststoff</b>			
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