



**Auftrags-Nr. 19095**

Bearbeitungszeitpunkt 25.06.2019

# Fachgutachten

Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes und Risikoabschätzung

## Projekt

Errichtung einer Energieallee in Lünen, Preußenstraße

## Auftraggeber

Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen AöR - SAL

Borker Straße 56/58

44534 Lünen

Dieses Fachgutachten besteht aus 12 Seiten und 4 Anlagen.



### **Inhaltsverzeichnis**

1. Vorgang	3
2. Untersuchungskonzeption	4
3. Durchgeführte Untersuchungen	4
4. Untergrundbeschreibung	5
5. Chemische Analytik und Untersuchungsergebnisse	6
6. Kontaminationsbeurteilung und Risikoabschätzung	11
7. Schlussbemerkungen	12

### **Anlagenverzeichnis**

- 1.1 Übersichtslageplan im Maßstab 1:25000 mit Eintragung des Untersuchungsgeländes
- 1.2 Lageplan mit Eintragung der einzelnen Aufschlusspunkte
- 2 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
- 3 Schichtenprofile in Anlehnung an DIN 4023
- 4 Chemische Untersuchungsergebnisse



## 1. Vorgang

Die Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen AöR - SAL plant die Errichtung einer so genannten Energieallee in Lünen. Diese soll im Zuge der Erschließung des Wohnquartiers Preußenstraße in Lünen als Pilotanlage realisiert werden. Hierbei ist auch die Ableitung der Niederschlagswässer über ein offenes Grabensystem entlang des Randbereiches der Bergehalde geplant.

Die Dr. Melchers Geologen sind durch die SAL AöR beauftragt worden, auf dem o. g. Grundstück eine Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes durchzuführen sowie eine planungs- und nutzungsbezogene Risikoabschätzung zu erarbeiten. Hierbei wird in dem vorliegenden Bericht das Teilstück parallel zum Wohnquartier berücksichtigt. Für das Teilstück Richtung Kanal erfolgt nach Rückschnitt des gegenwärtig starken Bewuchses eine gesonderte Betrachtung.

Im Rahmen dieser Kontaminationsbeurteilung sind mögliche feststellbare Verunreinigungen des Untergrundes auf die Art und Intensität ihrer eventuell schädlichen Wirkung hin zu analysieren. Gegebenenfalls vorliegende Einflussnahmen auf das im Untergrund zirkulierende Grundwasser sind zu beurteilen und zu bewerten.

Anhand der gewonnenen Untersuchungsergebnisse werden unter dem Aspekt der zukünftigen Nutzung dieses Grundstückes die Emissionspfade des Bodens, Bodenporengases und Grundwassers dargelegt und das Gefährdungspotenzial aufgezeigt und bewertet.

Die gegebenenfalls für die weitere Nutzung des Grundstückes notwendigen Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen werden dargelegt und beschrieben.

### 1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung sind folgende Unterlagen in digitaler Form verwendet worden:

- Fachgutachten, 1. Bericht, 17001 für die Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes und nutzungsbezogene Risikoabschätzung der Dr. Melchers Geologen vom 22.06.2017
- Fachgutachten, 2. Bericht, 17001 für die Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes und nutzungsbezogene Risikoabschätzung der Dr. Melchers Geologen vom 10.01.2018
- Lageplan des ÖbVI Dipl.-Ing. Olaf Bromorzki aus Lünen
- Genehmigungsplan der PGSJ Planungsgesellschaft mbH aus Münster, Stand 04/19



### 1.3 Sonstige verwendete Unterlagen

Für die Untergrundbewertung sind die in der Ingenieurberatung vorhandenen geologischen Karten als zusätzliche Unterlagen benutzt worden.

Außerdem konnten die aus der langzeitlichen Tätigkeit im hiesigen Raum erzielten Kenntnisse und Erfahrungen der Unterzeichner in die Begutachtung eingebracht werden.

## 2. Untersuchungskonzeption

Vor Beginn der Aufschlussarbeiten wurde zunächst ein Bohraufschlussraster in Abstimmung mit dem Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Bodenschutz und Altlasten festgelegt. Die Lage der gewählten Aufschlusspunkte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

## 3. Durchgeführte Untersuchungen

### 3.1 Aufschlussarbeiten

Für die ergänzende Bewertung des Grundstückabschnittes bzw. die Ermittlung von eventuell im Untergrund vorhandenen Verunreinigungen ist das Areal, wie in der Anlage 1.2 dargestellt, untersucht worden.

### 3.2 Bodenaufschlüsse

Durch die Mitarbeiter der Dr. Melchers Geologen wurden am 22.05.2019 eigenständig

- 8 Rammkernsondierungen (RKS) Ø 80/60 mm mit insgesamt 15,20 lfdm. Erkundungsstrecke und Endtiefen zwischen 1,20 m und 2,00 m

ausgeführt. Wegen der teils sehr hohen Untergrundfestigkeit wurden im Bereich der projektierten RKS die Aufschlüsse bei Erfordernis mittels Kleinbagger fortgeführt.

Zwei Bohrlöcher der o. g. Rammkernsondierungen wurden mit PEHD-Filter- und Vollrohren zu stationären Bodenporengasmessstellen ausgebaut.

Bei den Aufschlussarbeiten sind insgesamt 24 gestörte Bodenproben entnommen und in verschließbare Braungläser 500 ml abgepackt worden.



Die einzelnen Aufschlussstellen wurden dabei auch lage- und durch Nivellement höhenmäßig eingemessen. Als Anschluss hat der Festpunkt OK KD - Oberkante Kanaldeckel - auf dem ehemaligen Betriebsgelände mit einer absoluten Höhe von 61,52 m NN gedient.

Durch die Wahl des großen Bohrdurchmessers steht eine ausreichend große Probenmenge für die altlastentechnische Untersuchung der entnommenen Bodenproben zur Verfügung. Das Probenmaterial wurde einer organoleptischen Bewertung vor Ort unterzogen, wobei besonders auf visuell auffällige und geruchsintensive Inhaltsstoffe geachtet wurde. Das Probenmaterial ist für die weitergehende Analytik einem zertifizierten chemischen Labor zugeführt worden.

#### 4. Untergrundbeschreibung

##### 4.1 Allgemeine topografische, geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das untersuchte Grundstück liegt in Lünen-Horstmar an der Preußenstraße.

Der oberflächennahe Untergrund wird hier durch die Ablagerungen des Quartärs geprägt. Bei diesen Sedimenten handelt es sich um zumeist schluffige, feinsandige Windaufschüttungen der letzten Kaltzeit (Löss und Flugdecksande) sowie um fluviatile Niederterrasensedimente der Lippe und ihrer Nebenbäche. Diese gröberen, oft mittelsandigen, teils sandig-kiesigen Ablagerungen sind im ehemaligen Einflussbereich der Lippe direkt dem Verwitterungshorizont des Oberkreidemergels aufgelagert.

Das Festgestein der Oberkreide besteht aus grauen, tonigen und feinsandigen Mergeln, dabei ist deren Abfolge mehrere hundert Meter mächtig.

Grundwasser staut sich auf dem wenig durchlässigen Verwitterungshorizont des Oberkreidemergels und zirkuliert relativ oberflächennah innerhalb der quartären Lockersedimente. Innerhalb der relativ feinkörnigen Quartärablagerung kann es zur Bildung von Stau- und Sickerwasserhorizonten kommen, die über die jahreszeitlichen bedingten Niederschlagsintensitäten beeinflusst werden.

Die Lippe wirkt für das gesamte regionale Umfeld als Hauptvorfluter. Das Grundwasser fließt gemäß der Kreidemergeloberfläche ab.

##### 4.2 Schichtenaufbau

Die Erkundungsarbeiten haben grundsätzlich den bekannten Schichtenaufbau bestätigt.

Mit den durchgeführten Rammkernsondierungen (RKS) wurden auf dem untersuchten



Teilstück flächendeckend anthropogene Auffüllungen erkundet. Die Mächtigkeiten liegen dabei über 2,00 m.

Unterhalb einer Oberbodenandeckung, deren Mächtigkeit zwischen 0,10 und 0,30 m liegt, stehen die standorttypischen Auffüllmaterialien an. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Bergematerial mit wechselnden Anteilen an Schlacke-, Kohle- und Ziegelresten. Mit der RKS 3 wurden zudem in Tiefen zwischen 1,40 m und 2,00 m Teufberge erkundet. In der RKS 8 wurde im bestehenden Grabensystem eine Mudde/Faulschlamm aus zusammengespaltenen organischen Materialien erbohrt.

Die Aufschlussbohrungen wurden nach wiederholtem Gestängeverlust in Tiefen von 2,00 m unter Gelände eingestellt. Offenkundig ist der Haldenrandbereich zur Tiefe vergleichsweise dicht gelagert. Nach örtlichen Kenntnissen setzen sich die erkundeten Auffüllungen zur Tiefe fort. Gewachsener Boden steht nach gesicherten Kenntnissen für das Wohnquartier Preußenstraße in Tiefen von ~59 m NN an.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

#### **4.3 Grundwasserverhältnisse**

Freies Grundwasser wurde in den Rammkernbohrlöchern während und nach Beendigung der Aufschlussarbeiten nicht angetroffen. In der RKS 8 wurde ein lokaler Stauwasserhorizont erkundet. Mit der Bildung von Stau- und Schichtenwasser ist in Abhängigkeit zu den jahreszeitlich bedingten Niederschlagsintensitäten zu rechnen.

### **5. Chemische Analytik und Untersuchungsergebnisse**

Für die Bewertung des Untergrundes hinsichtlich möglicher Verunreinigungen wurden die bei den Aufschlussarbeiten entnommenen Bodenproben während der Bohrerkundungsphase einer organoleptischen Überprüfung, bei der besonders auf geruchliche und visuelle Auffälligkeiten geachtet wurde, unterzogen. Dabei konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Die einzelnen Ergebnisse/Befunde sind den Anlagen 2 bis 4 zu entnehmen.

Nach Abstimmung mit dem Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Bodenschutz und Altlasten werden für das Teilstück entlang des Wohnquartiers unter Berücksichtigung der bereits vorliegenden Analyseergebnisse vorerst 2 ergänzende Mischproben untersucht.



Mischprobe	Material, Hauptgemengteil	RKS	Entnahmetiefe (m)
MP 1	A, Oberboden	1.1,2.1, 3.1, 4.1	0,00 - 0,15
MP 2	A, Bergematerial	1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 3.2, 4.2, 4.3	0,10 - 2,00

Tab. 1: Aufstellung der Mischproben. A = Auffüllung

Die Mischproben wurden der UCL, Umwelt Control Labor GmbH, Lünen für die weitergehende chemische Analytik zugeführt. Ebenso erfolgte die Beprobung und Analyse der BBGM durch die UCL GmbH.

### 5.1 Bewertung nach Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Die Bewertung und der Abgleich der untersuchten Parameter erfolgt zunächst in Anlehnung an das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) - Gesetz zum Schutz von schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten -.

Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktion des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen.

Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, den Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.

Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.

Für die Beurteilung und Bewertung der ermittelten Ergebnisse werden die im Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vorgegebenen Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte berücksichtigt.

Dabei wird hier der Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) betrachtet.

Weiterhin erfolgt eine Abgrenzung bzw. Differenzierung entsprechend der Nutzung von Flächen. Es wird zwischen den nachfolgenden Nutzungen unterschieden:

- a) Kinderspielflächen  
Aufenthaltsbereiche für Kinder, die öffentlich zugänglich sind und ortsüblich zum Spielen genutzt werden, ohne den Spielsand von Sandkästen.  
Amtlich ausgewiesene Kinderspielplätze sind gegebenenfalls nach Maßstäben des öffentlichen Gesundheitswesens zu bewerten.



b) Wohngebiete

Dem Wohnen dienende Gebiete einschließlich Hausgärten, auch soweit sie nicht im Sinne der Baunutzungsverordnung planungsrechtlich dargestellt oder festgesetzt sind, ausgenommen Park- und Freizeitanlagen sowie Kinderspielflächen. Soweit unbefestigte Flächen in Wohngebieten als Kinderspielflächen genutzt werden, sind diese als solche zu bewerten.

c) Park- und Freizeitanlagen

Anlagen für soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke, insbesondere öffentliche und private Grünanlagen sowie unbefestigte Flächen, die regelmäßig zugänglich sind.

d) Industrie- und Gewerbestandteile

Unbefestigte Flächen von Arbeits- und Produktionsstätten, die nur während der Arbeitszeit genutzt werden.

Da das untersuchte Grundstück zukünftig Bestandteil des Bebauungsplanes für die Wohnbebauung ist, erfolgt auch hier vorsorglich ein Abgleich mit den Prüfwerten für Kinderspielflächen und Wohngebiete.

Parameter in mg/kg TM*	Wohngebiete BBodSchV	Kinderspielflächen BBodSchV	MP 1	MP 2
Arsen	50	25	16,2	11,9
Blei	400	200	71,5	60
Cadmium	20 *)	10 *)	0,62	0,4
Chrom	400	200	36,5	27,5
Nickel	140	70	27,8	25,9
Quecksilber	20	10	0,27	0,18
Cyanide gesamt	50	50	0,82	3,0
Benzo(a)pyren	4	2	0,59	1,1
PCB	0,8	0,4	0	0

Tab. 2: Gegenüberstellung der Prüfwerte aus BBodSchV und der ermittelten Analyseergebnisse der MP 1 und MP 2.

\*) bei gleichzeitigem Anbau von Nutzpflanzen gilt ein Cadmium-Wert von 2 mg/kg.

Die chemischen Analyseergebnisse zeigen, dass die nachgewiesenen Gehalte der untersuchten Parameter die in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung aufgeführten Prüfwerte für Kinderspielflächen sowie für Wohngebiete nicht überschreiten bzw. einzelne Parameter nicht nachgewiesen werden konnten.





## 5.2 Bewertung nach den Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

Für die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt eine weitergehende Bewertung der untersuchten Parameter in Anlehnung an die Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - der Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 1997), Tabellen II. 1.2-2/3: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden.

In diesen Tabellen sind Zuordnungswerte (Z 0 bis Z 2), d. h. Orientierungswerte für bestimmte Einbaubedingungen, aufgeführt.

Dabei gilt:

- Z 0 Uneingeschränkter Einbau
- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen natürlichen Boden.
- Z 1 Eingeschränkter offener Einbau
- Die Zuordnungswerte Z 1 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.
- Z 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
- Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Hierdurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Auch hier ist für die Festlegung der Werte das Schutzgut Grundwasser maßgebend.

Untersuchung im Feststoff							
Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP 1	MP 2
pH-Wert	---	5,5-8,0	5,5- 8,0	5,0-9,0	---	7,6	9,5
Cyanide gesamt	mg/kg	1	10	30	100	0,82	3,0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	n. n.	n. n.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	16,2	11,9
Blei	mg/kg	100	200	300	1.000	71,5	60,0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,62	0,40
Chrom	mg/kg	50	100	200	600	36,5	27,5
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	58,4	44,9
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	27,8	25,9



Untersuchung im Feststoff							
Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP 1	MP 2
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,27	0,18
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,28	0,17
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500	181	138
KW (C10-C40)	mg/kg	100	300	500	1.000	85	97
PAK nach EPA	mg/kg	1	5	15	20	7,22	14,99
Naphthalin	mg/kg	---	0,50	1	---	0,5	0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg	---	0,50	1	---	0,59	1,1
LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5	0	0
BTX	mg/kg	< 1	1	3	5	0	0
PCB	mg/kg	0,02	0,10	0,50	1	0	0

Tab. 3: Zuordnungswerte Feststoff Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 1997) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 1 und MP 2.  
n. n. = nicht nachgewiesen / n. b. = nicht quantifizierbar

Untersuchung im Eluat							
Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP 1	MP 2
pH-Wert	--	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12,0	5,5-12,0	8,2	10,0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	207	293
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	2,3	4,8
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	4,0	88,6
Cyanide ges.	µg/l	< 10	10	50	100	5,0	79
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	50	100	n. n.	n. n.
Arsen	µg/l	10	10	40	60	3,4	5,4
Blei	µg/l	20	40	100	200	n. n.	n. n.
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	n. n.	n. n.
Chrom gesamt	µg/l	15	30	75	150	5,4	5,3
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	n. n.	10,9
Nickel	µg/l	40	50	150	200	2,3	n. n.
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	n. n.	n. n.
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	n. n.	n. n.
Zink	µg/l	100	100	300	600	23,6	n. n.

Tab. 4: Zuordnungswerte Eluat Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 1997) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 1 und MP 2.  
n. n. = nicht nachgewiesen.



Die Mischproben sind nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen in die folgenden Zuordnungsklassen einzustufen.

Probenbezeichnung	Zuordnungsklasse	ausschlaggebende Parameter
MP 1	Z 1.2	PAK nach EPA
MP 2	Z 2	pH-Wert, Cyanide ges. im Eluat

Tab. 5: Einstufung der Mischproben MP 1 bis MP 2 in die jeweilige Zuordnungsklasse nach LAGA Boden (1997).

Wegen der o. g. Einstufung ist der bei der geplanten Baumaßnahme anfallende Aushub entsprechend den zurzeit gültigen Rechtsvorschriften der ordnungsgemäßen Entsorgung, hier Verwertung, zuzuführen.

### 5.3 Bodenporengas

Kohlenstoffmonoxid, Schwefelwasserstoff und Methan wurden mit den durchgeführten Messungen nicht nachgewiesen. Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) ist in beiden BPGM mit standort-typischen Konzentrationen zwischen 0,60 Vol.-% und 1,50 Vol.-% analysiert worden.

## 6. Kontaminationsbeurteilung und Risikoabschätzung

Unter dem Aspekt der bisherigen und der geplanten Nutzung des Teilstückes als Entwässerungsgraben sowie lokal als Pilotanlage der so genannten Energieallee ist hinsichtlich des Emissionspfades Boden, Grundwasser und Bodenporengas die folgende planungs- und nutzungsbezogene Risikoabschätzung aufzuzeigen.

Mit den durchgeführten Untersuchungen sind auf dem Teilstück die standorttypischen anthropogenen Auffüllungen in Form von Bergematerial erkundet worden.

### 6.1 Gefährdungsgrad Boden

Ausweislich der vorliegenden Analyseergebnisse werden für beide MP die Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen und Wohngebiete eingehalten. Folglich sind keine weitergehenden Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Im Zuge der Baumaßnahme anfallende Aushubchargen sind fachgerecht zu entsorgen. Hierbei können die Chargen der MP 1 und MP 2 gemäß ihrer Zuordnungsklasse verwertet werden.

### 6.2 Gefährdungsgrad Grundwasser

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen und der lokalen Untergrund- und Grundwasserhältnissen ist eine von dem Teilstück ausgehende Grundwassergefährdung nicht



ableitbar. Auch die in der MP 2 analysierten eluierbaren Cyanide erfordern aufgrund der ermittelten Konzentrationen, des Abstandes zum freien Grundwasser sowie in Anbetracht der Gesamtsituation der Halde keine gesonderten Maßnahmen.

### 6.3 Gefährdungsgrad Bodenporengas

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist hinsichtlich von Ausgasungen aus dem Untergrund ein Gefährdungspotenzial nicht ersichtlich. Kohlenstoffmonoxid, Schwefelwasserstoff und Methan sind in keiner BPGM nachweisbar.

Kohlenstoffdioxid wurde in beiden BPGM in für Bodengas charakteristischen Größenordnungen ermittelt. Die Konzentrationen liegen hierbei zwischen 0,60 Vol.-% und 1,50 Vol.-% und korrespondieren folgerichtig mit reduzierten Sauerstoffgehalten in der Bodenluft. Die Auffüllungen zeichnen sich ausweislich der vorliegenden Untersuchungen weder qualitativ noch quantitativ über ein substanzielles Nachlieferungspotenzial aus.

Folglich ist aus den erkundeten Auffüllungen für die zukünftige Nutzung keine kritische Gaszusammensetzung ableitbar und somit auch keine Gefährdung zu besorgen.

## 7. Schlussbemerkungen

Mit den durchgeführten Untersuchungen sind auf dem Teilstück flächig die standorttypischen Auffüllmaterialien aus Bergen erkundet worden. Ausweislich der vorliegenden Analyseergebnisse liegen nach BBodSchV keine Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen und Wohngebiete vor. Folglich sind auch keine weitergehenden Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Eine Grundwassergefährdung ist ausweislich der erkundeten Untergrund- und Grundwasserverhältnisse nicht abzuleiten.

Mit den durchgeführten Bodenporengasuntersuchungen sind keine kritischen Gaszusammensetzungen ermittelt worden. Eine Gefährdung von Ausgasungen aus dem Untergrund, respektive der Auffüllungen, ist somit nicht zu besorgen. Für den Schacht Preußen 2 sind die ausgewiesenen Schachtschutzbereiche zu berücksichtigen.

Für ergänzende Rückfragen oder Erläuterungen stehen Ihnen die Unterzeichner jederzeit gern zur Verfügung.

Prof. Dr. Christian Melchers  
Diplom-Geologe

Heinz-Jürgen Nölle  
geol. Sachbearbeiter