



**Gesellschaft für Grundbau  
und Umwelttechnik mbH**

GGU mbH • In den Ungleichen 3 • 39171 Osterweddingen

Dijana Cosic  
Hauptstraße 5  
OT Atzendorf  
39443 Staßfurt

**Magdeburg**

Telefon +49 (0)39205/4538-0  
Telefax +49 (0)39205/4538-11  
www.ggu.de  
post-md@ggu.de

Baugrund  
Grundwasser  
Umwelttechnik / Altlasten  
Damm- und Deichbau  
Straßen- und Erdbau  
Spezialtiefbau  
Deponiebau  
Kunststofftechnik  
Software-Entwicklung

**BV Atzendorf**  
**orientierende Erkundung Altlastenverdacht**  
Wohngebiet „An der alten Eisfabrik“, orientierende Erkundung  
Gefährdungsabschätzung Altlasten Standort

31.01.2024

Baugrunderkundung  
Feldmesstechnik  
Prüflabore für Boden  
Prüflabor für Kunststoff  
Inspektionsstelle

Braunschweig  
Magdeburg  
Öhringen  
Schwerin

**Bericht:** 6046 / 23

**Verteiler:** Dijana Cosic

**Bearbeiter:** Markus Paepke-Benedikter

Beratende Ingenieure VBI,  
BDB, DWA, DGGT, ITVA, BWK  
Sachverständige für  
Erd- und Grundbau  
Vereidigte Sachverständige  
Amtsgericht Braunschweig  
HRB 9354  
Geschäftsführer:  
Prof. Dr.-Ing. Johann Buß,  
Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Peter Grubert, M.Sc.,  
Dr.-Ing. Carl Stoewahse  
Dipl.-Ing. Birk Kröber

Dieser Bericht besteht aus 30 Seiten und 4 Anlagen



## Inhalt

1	Einleitung und Aufgabenstellung .....	4
2	Unterlagen .....	6
3	Standortbeschreibung .....	7
3.1	Lage und Umgebung .....	7
3.2	Altlastensituation .....	9
3.3	Untersuchungsbereich .....	10
4	Durchführung der Erkundung .....	12
4.1	Technische Erkundung .....	12
4.2	Allgemeine Feststellungen .....	14
4.3	Rasterfeld R1 .....	15
4.4	Rasterfeld R2 .....	18
4.5	Rasterfeld R3 .....	21
5	Zusammenstellung der Laborproben und Untersuchungsprogramm .....	24
6	Untersuchungsergebnisse .....	26
6.1	Ergebnisdarstellung und Bewertung .....	26
6.2	Gefährdungsabschätzung .....	27
7	Empfehlungen und Hinweise .....	29
7.1	Allgemeine Empfehlungen .....	29
7.2	Empfehlungen zum Ausschluss bzw. zur Minimierung möglicher Gefährdungen .....	29
7.3	Geeignete Maßnahmen zur Sanierung .....	29

## Abbildungen

Abbildung 1:	Lageskizze des Vorhabenstandortes .....	7
Abbildung 2:	Lageskizze Umgebungsmerkmale des Vorhabenstandortes .....	8
Abbildung 3:	ehemalige Gebäude und Nutzung am Vorhabenstandort [1] .....	9
Abbildung 4:	festgelegter Untersuchungsbereich [1].....	11
Abbildung 5:	Untersuchungsbereich .....	12
Abbildung 6:	Beton aus gebundener Tragschicht im Untersuchungsbereich.....	13
Abbildung 7:	Lageskizze Untersuchungsbereich mit Rasterfeldern und Schürfen .	13
Abbildung 8:	Rasterfeld R1 Schurf 1 (R1-1) .....	15
Abbildung 9:	Rasterfeld R1 Schurf 2 (R1-2) .....	16
Abbildung 10:	Rasterfeld R1 Schurf 3 (R1-3) .....	17
Abbildung 11:	Rasterfeld R2 Schurf 1 (R2-1) .....	18
Abbildung 12:	Rasterfeld R2 Schurf 2 (R2-2) .....	19
Abbildung 13:	Rasterfeld R2 Schurf 3 (R2-3) .....	20
Abbildung 14:	Rasterfeld R3 Schurf 1 (R3-1) .....	21
Abbildung 15:	Rasterfeld R3 Schurf 2 (R3-2) .....	22
Abbildung 16:	Rasterfeld R3 Schurf 3 (R3-3) .....	23

## Tabellen

Tabelle 1:	Vorhabenstandort und Umgebungsmerkmale .....	8
Tabelle 2:	Zusammenstellung der Laborproben und Parameterumfang.....	25
Tabelle 3:	Prüfwertüberschreitungen im Untersuchungsbereich .....	26

## Anlagen

Anlage 1	Probenahmeprotokolle
Anlage 2	Schurfprofile
Anlage 3	Prüfbericht des Labors
Anlage 4	Zusammenstellung der Laborergebnisse

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

Am Standort Atzendorf soll auf dem Gelände der „Alten Eisfabrik“ ein Wohngebiet erschlossen werden. Nach Auskunft der unteren Bodenschutzbehörde des Salzlandkreises handelt es sich bei dem hier in Rede stehenden Standort um eine Altlastenfläche mit der Bezeichnung „Kühlbetrieb (Atzendorf)“. Ein Eintrag in der Datei über schädliche Bodenveränderungen und Altlasten liegt unter der Kennziffer 15089310 vor [1].

Den Eintragungen nach wurden im Rahmen einer im Jahr 2011 durchgeführten orientierenden Untersuchung Belastungen durch die Parameter MKW und PAK festgestellt. Der Untersuchungsbericht konnte bis dato nicht eingesehen werden, sodass genauere Informationen zur Lage und Ausdehnung sowie zur Qualität und Quantität der Belastungen keine Informationen vorliegen.

Der Untersuchungsumfang wurde zwischen dem mit der Planung beauftragten Büro und der zuständigen unteren Bodenschutzbehörde Abgestimmt. Demnach soll eine Gefährdungsabschätzung, hinsichtlich der geplanten sensiblen Nutzung des Standortes als Wohnbebauung unter Berücksichtigung des Wirkungspfades Boden-Mensch, erfolgen. Der Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist nicht Gegenstand der Untersuchungen. Im Weiteren wurde im Zuge der Abstimmungen der Untersuchungsbereich, auf Grundlage des vorliegenden Begehungsprotokolls [2], auf die Aufstandsfläche des ehemaligen Öllagers und Maschinenhauses eingegrenzt und festgelegt.

Unter den vorgenannten Bedingungen wurde folgender Erkundungsumfang festgelegt:

- technische Erkundung der im Rahmen eines Ortstermins vom 13.10.2010 benannten Verdachtsfläche im Bereich der Flurstücke mit den Nummern 886, 887, 542, die im Zusammenhang mit einem ehemaligen Öllager sowie einem ehemaligen Maschinenhaus stehen (Gesamtfläche ca. 60 m x 10 m) [2]
- Probenahme und Untersuchung gem. BBodSchV, Anlage 2, Tabelle 4, Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch für Wohngebiete und Kinderspielflächen

Die Erkundungstiefe sollte auf Anforderung der Auftraggeberin auf die Tiefe der im Rahmen der Bauausführung erforderlichen Eingriffe in den Boden bis ca. 0,50 m unter Geländeoberkannte (m uGOK) beschränkt werden.

Da in der Altlastenauskunft [1] Bodenbelastungen durch MKW genannt werden, wurde der Parameterumfang der BBodSchV, Anlage 2, Tabelle 4 um diesen nutzungsspezifischen Schadstoff erweitert.

Es ergab sich daraus folgender Erkundungs- und Untersuchungsumfang:

- Einteilung des genannten Untersuchungsbereiches mit der Fläche 60 m x 10 m in drei Rasterfelder R1, R2 und R3 mit ca. 20 m x 10 m je Rasterfeld
- Drei Baggerschürfe je Rasterfeld (gesamt neun)
- Erkundungstiefe bis 0,50 m uGOK
- Zusammenstellung von Mischproben in Abhängigkeit der erkundeten Bodenschichten sowie des organoleptischen Befundes
- laboranalytische Untersuchung der Mischproben gem. BBodSchV, Anlage 2, Tabelle 4 Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch für Wohngebiete
- laboranalytische Untersuchung der Mischproben auf den nutzungsspezifischen Parameter MKW im Feststoff

Der hiermit vorgelegte Bericht beinhaltet die Ergebnisse der vorgenannten Erkundung sowie eine Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich einer möglichen Gefährdung über den zu betrachtenden Wirkungspfad Boden-Mensch unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung des Standortes.

## 2 Unterlagen

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen hinzugezogen:

- [1] Altlastenauskunft aus der Datei über schädliche Bodenveränderungen und Altlasten vom 30. März 2023 (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt)
- [2] Altlastenverdachtsfläche 1536700153038, Ehemaliger Kühlbetrieb in Atzendorf, Grundbuch Blatt 796, Flur 12, Flurstück 542 und 884 bis 890, Protokoll Ortstermin vom 03.11.2010
- [3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 09.07.2021, Ersetzt V 2129-32-1 v. 12.7.1999 I 1554 (BBodSchV)



Umgebungsmerkmale sowie die jeweilige Entfernung zum Vorhabenstandort können Tabelle 1 entnommen werden. Die Lage der genannten Umgebungsmerkmale ist in Abbildung 2 skizziert.

Tabelle 1: Vorhabenstandort und Umgebungsmerkmale

Nr.	Lage in Bezug zum betrachteten Grundstück	Umgebungsmerkmal / markante Lagen	Entfernung von der Grundstücksgrenze
1	nördlich	gewerbliche genutzte Flächen	unmittelbar angrenzend
2	östlich	Wohnbebauung	unmittelbar angrenzend
3	südlich	Gewerbe/Wohnen/Parkanlage	unmittelbar angrenzend
4	westlich	Gewerbe/Wohnen	unmittelbar angrenzend



Abbildung 2: Lageskizze Umgebungsmerkmale des Vorhabenstandortes

### 3.2 Altlastensituation

Nach Auskunft der unteren Bodenschutzbehörde handelt es sich bei dem hier in Rede stehenden Standort um die Altlastenfläche „Kühlbetrieb (Atzendorf)“. Ein Eintrag in der Datei über schädliche Bodenveränderungen und Altlasten liegt unter der Kennziffer 15089310 vor [1].

Demnach wurde im Jahr 2011 eine orientierende Erkundung auf dem Standort durchgeführt. Im Ergebnis wurden Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) bis zu 470 mg/kg im Feststoff sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) bis zu 14 mg/kg im Feststoff festgestellt. In der Bewertung wird davon ausgegangen, dass von der untersuchten Fläche keine Gefahr für die Umgebung ausgeht. Es wird im Punkt 1.11 der Altlastenauskunft [1] darauf verwiesen, dass im Rahmen einer Nutzungsänderungen und im Zusammenhang mit erforderlichen Eingriffen in den Boden schutzgut- und nutzungsbezogene Untersuchungen des Bodens erforderlich sind. Der Bericht zur 2011 durchgeführten orientierenden Erkundung konnte bis dato nicht eingesehen werden und kann zur weiteren Auswertung der Altlastensituation nicht herangezogen werden.

Abbildung 3 zeigt die Gebäude und Anlagen des ehemaligen Betriebes sowie die Nutzung der Gebäude und Anlagen.

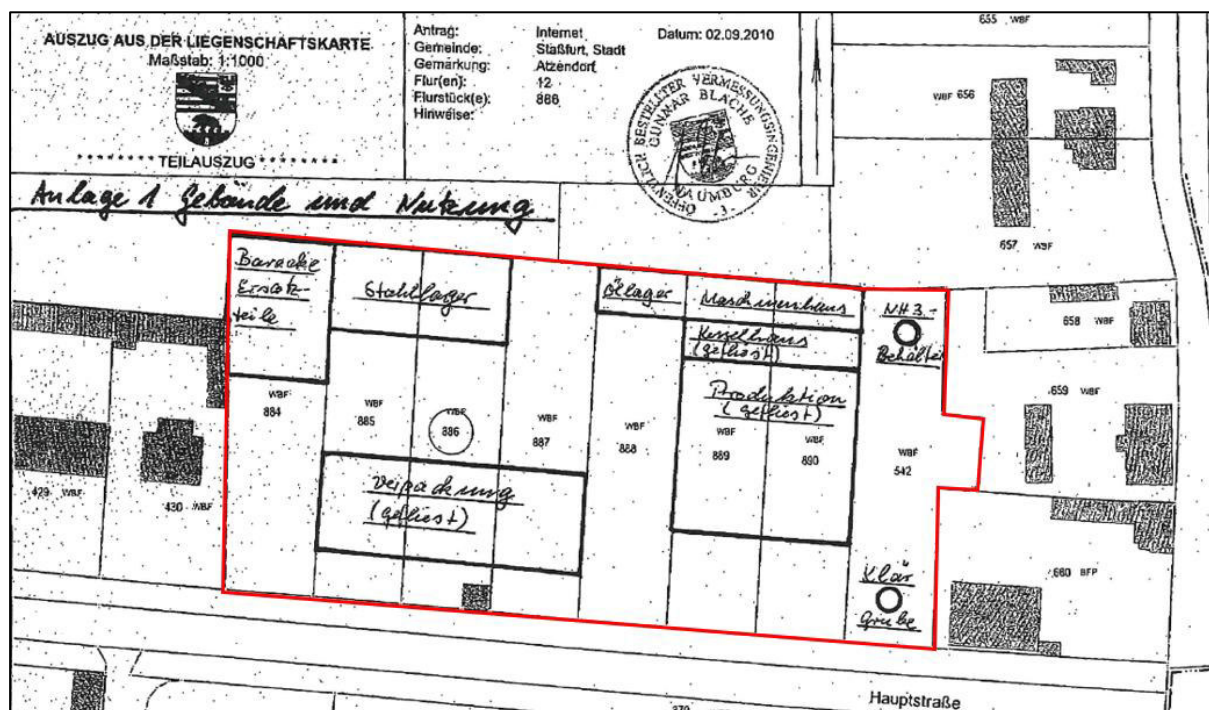


Abbildung 3: ehemalige Gebäude und Nutzung am Vorhabenstandort [1]

Demnach waren folgende Gebäude und Anlagen auf dem Vorhabenstandort vorhanden:

- Baracke, Ersatzteile
- Stahllager
- Öllager
- Maschinenhaus
- Kesselhaus
- Produktion
- Verpackung
- Ammoniak (NH<sub>3</sub>)-Behälter
- Klärgrube

Auf welche Bereiche, die im Rahmen der 2011 durchgeführten orientierenden Erkundung genannten Stoffinhalte zurückgeführt werden können, konnte auf Grund fehlender Unterlagen nicht ermittelt werden.

Die vorgenannten Gebäude und Anlagen waren zum Zeitpunkt der hier durchgeführten Untersuchungen nicht mehr vorhanden.

### **3.3 Untersuchungsbereich**

Der Untersuchungsbereich wurde auf Grundlage des vorliegenden Begehungsprotokolls [2] und in Abstimmung zwischen dem mit der Planung beauftragten Büro und der unteren Bodenschutzbehörde eingegrenzt und festgelegt. Demnach waren die Bereiche des ehemaligen Öllagers sowie des ehemaligen Maschinenhauses zu untersuchen.

Abbildung 4 zeigt den hier zu betrachtenden Untersuchungsbereich. Dieser schließt unter Berücksichtigung der Abbildung 3 das ehemalige Öllager sowie das ehemalige Maschinenhaus ein. Die mit diesem Bericht vorgelegten Ergebnisse und Bewertungen sowie die Empfehlungen beziehen sich ausschließlich auf den festgelegten Untersuchungsbereich.

Die übrigen Bereiche des Vorhabenstandortes sind nicht Bestandteil der hier durchgeführten Untersuchungen.

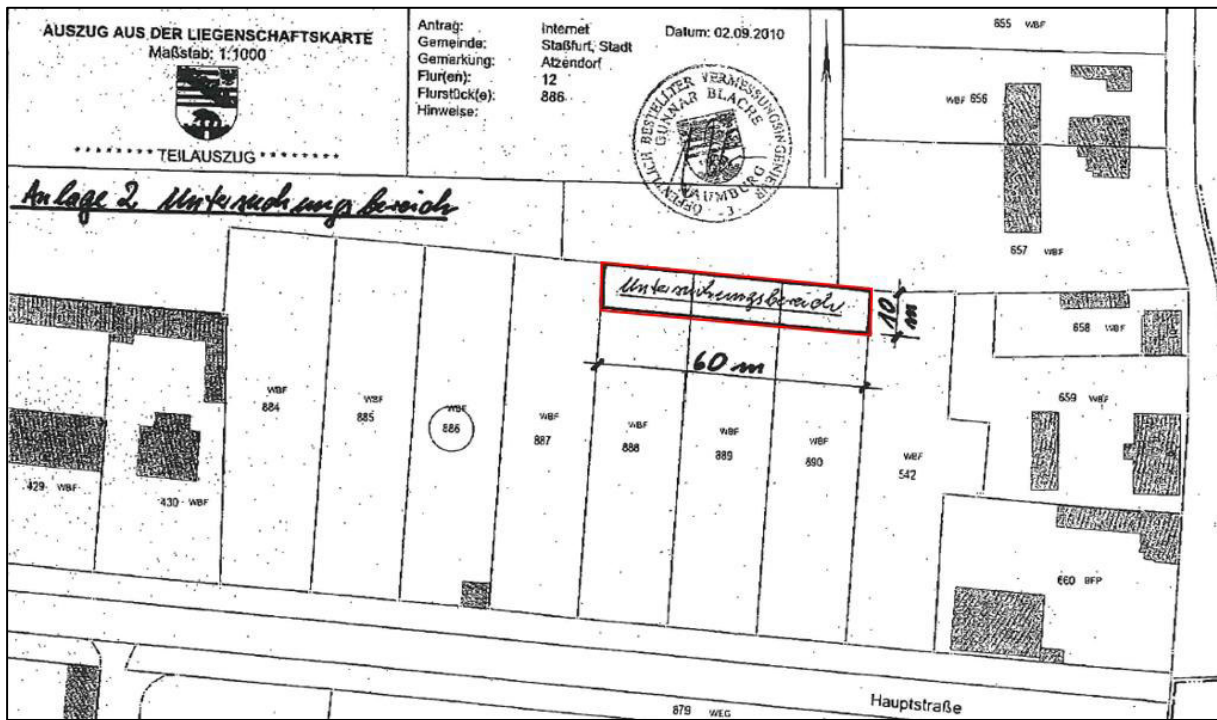


Abbildung 4: festgelegter Untersuchungsbereich [1]

## 4 Durchführung der Erkundung

### 4.1 Technische Erkundung

Die technische Erkundung wurde am 17.11.2023 durchgeführt. Die Zugänglichkeit des Geländes war gegeben. Zur Erkundung wurde ein Minibagger eingesetzt. Die Lage des Untersuchungsbereiches konnte mit Hilfe der Liegenschaftskarten sowie noch erkennbarer Baustrukturen der ehemaligen Gebäude festgestellt werden (vgl. Abbildung 5).

Am Vortag der Erkundungsarbeiten wurde die vorhandene Betonsohle im festgelegte Untersuchungsbereich in Eigenleistung der Auftraggeberin aufgebrochen und seitlich abgelagert. Die abgebrochene Betonsohle zeigte unterschiedliche Mächtigkeiten bis zu 0,35 m (vgl. Abbildung 6).

Im freigelegten Untersuchungsbereich wurde sodann das Erkundungsraster festgelegt. Der Untersuchungsbereich mit den Abmessungen von ca. 60 m x 10 m wurde in drei Teilflächen mit jeweils den Maßen von ca. 20 m x 10 m (200 m<sup>2</sup>) eingeteilt. Auf den festgelegte Untersuchungsrastern R1, R2 und R3 wurden anschließend jeweils drei Baggerschürfe angelegt. In Abbildung 7 ist die Lage des Untersuchungsbereiches mit den festgelegten Rasterfeldern sowie die Lage der durchgeführten Baggerschürfe skizziert.



Abbildung 5: Untersuchungsbereich



Abbildung 6: Beton aus gebundener Tragschicht im Untersuchungsbereich

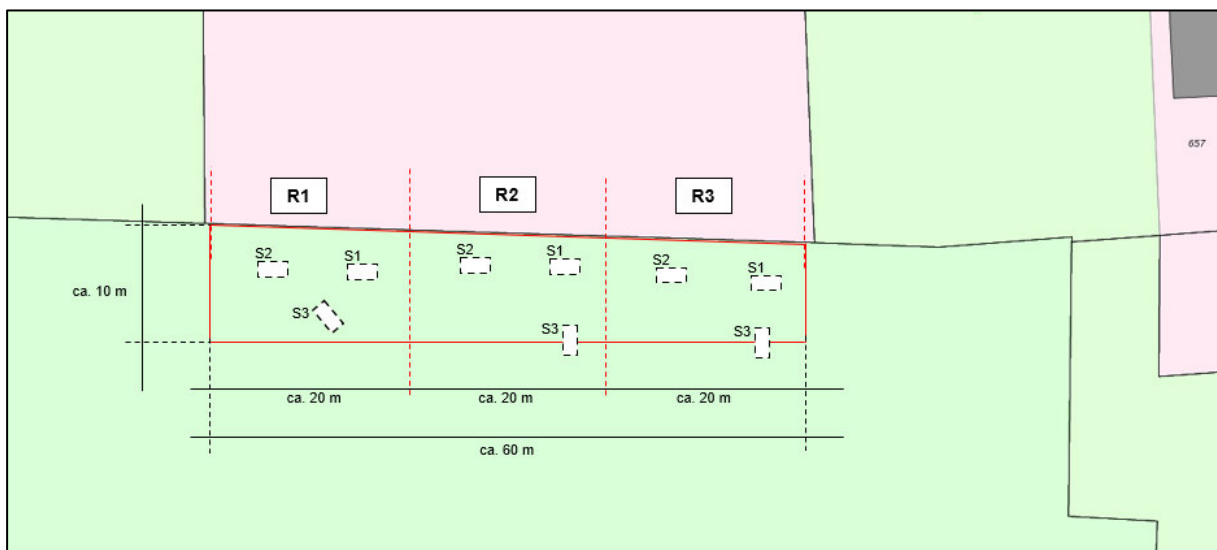


Abbildung 7: Lageskizze Untersuchungsbereich mit Rasterfeldern und Schürfen

Die Dokumentation der Schichtenfolge sowie die Dokumentation der Probenahme erfolgte im Probenahmeprotokoll. Die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 1 verfügbar. Die Schurfprofile können in Anlage 2 eingesehen werden.

## 4.2 Allgemeine Feststellungen

Natürlich gewachsener Boden wurde im Untersuchungsbereich nicht erkundet. Grund- oder Schichtwasser wurde nicht angetroffen. Im Untersuchungsbereich wurden folgende Bodenmaterialien und Strukturen erkundet:

### Füllsand

Der erkundete Füllsand ist als natürliches Unterbaumaterial unterhalb der ehemaligen Betonsohle zu identifizieren. Beimengungen aus Betonbruch, in geringem Umfang, sind auf den Abbruch der Betonsohle zurückzuführen. Organoleptische Auffälligkeiten oder andere Hinweise auf Schadstoffe wurden nicht festgestellt.

### Auffüllungen

Unterhalb des Füllsandes und bereichsweise direkt ab der Geländeoberkante wurden stark anthropogen beeinflusste Auffüllungen aus Sand (kiesig, sandig) angetroffen. Es wurden verschiedene mineralische und nicht mineralische Fremdbestandteile unter anderem aus Ziegel, Beton, Rückstände von Schwarzanstrich, Schamotte, Aschen, grobe Verbrennungsrückstände und Eierschalen festgestellt. Im gesamten Untersuchungsbereich liegen unsystematisch verteilte Einlagerungen innerhalb dieser Auffüllungen vor, die einen stark erhöhten Anteil an Fremdbestandteilen aufweisen. Im Weiteren wurden bereichsweise Auffüllungen aus Schluff (tonig, sandig) angetroffen, die im Vergleich mit den zuvor genannten Auffüllungen aus Sand nur geringe Anteile von Ziegel, Beton und Asche aufzeigten. Geruchliche Auffälligkeiten wurde weder in den Auffüllungen aus Sand noch in den Auffüllungen aus Schluff festgestellt.

### Betonschacht mit Schwarzanstrich

Im Untersuchungsbereich wurde in zwei Schürfen bei 0,50 m uGOK bzw. bei ca. 0,55 m uGOK ein Betonschacht angetroffen. Dieser ist auf der Oberfläche mit einem Schwarzanstrich ausgestattet. Die Höhe und Breite des Schachtes beträgt ca. 0,15 m x ca. 0,50 m. Da der Schacht sowohl im Schurf R2-1 als auch im Schurf R3-1 angetroffen wurde, kann von einer Länge von mindestens 20 m ausgegangen werden. Die genaue Länge des Schachtes ist nicht bekannt.

### Betonsohle mit Schwarzanstrich

Am südlichen, äußeren Rand des Untersuchungsbereiches wurde bei R2-3 und R3-3 ab einer Tiefe von ca. 0,45 m uGOK eine weitere Betonsohle mit Schwarzanstrich angetroffen.

Der Schwarzanstrich wies eine Mächtigkeit von mehreren Millimetern auf. Ein aromatischer Geruch, ausgehend vom Anstrich, weist auf teerbürtige Schadstoffe hin. Da die Betonsohle sowohl in Schurf R2-3 als auch bei Schurf R3-3 angetroffen wurde, beträgt die West-Ost-Ausprägung der Betonsohle mindestens 15 m. Die genaue flächige Ausprägung der Betonsohle sowie die Mächtigkeit sind nicht bekannt. Ob die Betonsohle eventuell Bestandteil eines vorhandenen unterirdischen Bauwerkes (z.B. Keller) ist, konnte nicht festgestellt werden.

Die durchgeführten Schürfe werden in den nachfolgenden Unterkapiteln 4.3 bis 4.4 näher beschrieben.

### 4.3 Rasterfeld R1

Im Rasterfeld R1 erfolgten drei Baggerschürfe. Die festgelegte Erkundungstiefe von 0,50 m uGOK wurde in allen drei durchgeführten Schürfen erreicht. Das im Rasterfeld R1 erkundete Material wird im Folgenden beschrieben.

#### Schurf R1-1

Schurf R1-1 wurde bis in eine Tiefe von 0,75 m uGOK ausgeführt. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,10	Füllsand; Sand (kiesig, schluffig) Beimengungen von Beton
2	0,10 bis 0,75	Auffüllungen; Sand (schluffig bis stark schluffig) Beimengungen von Ziegel, Beton, Asche



Abbildung 8: Rasterfeld R1 Schurf 1 (R1-1)

Im oberhalb der Auffüllungen vorhandenen Füllsand sind Beimengungen von Betonbruch enthalten, die auf den zuvor erfolgten Abbruch der Betonplatte zurückzuführen sind. Darüber hinaus wies der Füllsand keine organoleptischen Auffälligkeiten auf. Die darunter folgenden Auffüllungen sind insgesamt geprägt von anthropogenen Beimengungen bestehend aus Betonbruch und Ziegelbruch. Im Weiteren sind geringe Beimengungen von Asche erkennbar.

### Schurf R1-2

Schurf R1-2 wurde bis in eine Tiefe von 0,90 m uGOK ausgeführt. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,90	Auffüllungen; Sand (schluffig bis stark schluffig) Beimengungen von Ziegel, Beton, Asche, Eierschale



Abbildung 9: Rasterfeld R1 Schurf 2 (R1-2)

Die erkundeten Auffüllungen sind insgesamt geprägt von anthropogenen Beimengungen bestehend aus Betonbruch und Ziegelbruch. Im Weiteren wurden verschiedene, wenige Zentimeter mächtige, Schichten aus Asche/Verbrennungsrückständen sowie Ablagerungen von Eierschalen festgestellt.

### Schurf R1-3

Schurf R1-3 wurde bis in eine Tiefe von 0,75 m uGOK ausgeführt. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,50	Füllsand; Sand (kiesig, schluffig) Beimengungen von Beton,
2	0,50 bis 0,75	Auffüllungen; Schluff (tonig, sandig) geringe Beimengungen von Ziegel, Beton



Abbildung 10: Rasterfeld R1 Schurf 3 (R1-3)

Im vorhandene Füllsand der Schicht 1 sind Beimengungen von Betonbruch enthalten, die auf den zuvor erfolgten Abbruch der Betonplatte zurückzuführen sind. Darüber hinaus wies der Füllsand keine organoleptischen Auffälligkeiten auf. Die untergelagerten Auffüllungen bestehen aus einem Schluff. Anthropogene Beimengungen, bestehend aus Betonbruch und Ziegelbruch, sind in geringen Mengen vorhanden.

#### 4.4 Rasterfeld R2

Im Rasterfeld R2 erfolgten drei Baggerschürfe. Die festgelegte Erkundungstiefe von 0,50 m uGOK wurde bei zwei der drei Schürfe erreicht. Das im Rasterfeld R2 erkundete Material wird im Folgenden beschrieben.

##### Schurf R2-1

Schurf R2-1 wurde bis in eine Tiefe von 0,70 m uGOK ausgeführt. Bei ca. 0,50 m uGOK wurde ein Betonschacht angetroffen. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,50	Füllsand; Sand (kiesig, schluffig) Beimengungen von Beton
2	0,50 bis 0,70	Auffüllungen; Sand (schluffig bis stark schluffig) Beimengungen von Ziegel, Beton, Asche, Schamottestein-Bruch
	0,50 bis 0,65	Betonschacht mit Schwarzanstrich



Abbildung 11: Rasterfeld R2 Schurf 1 (R2-1)

Im über den Auffüllungen vorhandene Füllsand sind Beimengungen von Betonbruch enthalten, die auf den zuvor erfolgten Abbruch der Betonplatte zurückzuführen sind. Darüber hinaus wies der Füllsand keine organoleptischen Auffälligkeiten auf. Die Auffüllung im Schurf R2-1 sind insgesamt geprägt von anthropogenen Beimengungen bestehend aus Betonbruch und Ziegelbruch. Stellenweise sind größere Mengen Asche/Verbrennungsrückstände und

Schamottestein-Bruch vorhanden. Im Weiteren wurde ein Betonschacht erkundet, der auf der Oberseite mit einer Schwarzanstrich ausgestattet ist. Der Schacht hat eine Höhe von ca. 0,15 m und eine Breite von ca. 0,50 m.

### Schurf R2-2

Schurf R2-2 wurde bis in eine Tiefe von 0,70 m uGOK ausgeführt. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,40	Füllsand; Sand (kiesig, schluffig) Beimengungen von Beton
2	0,40 bis 0,70	Auffüllungen; Schluff (tonig, sandig) geringe Beimengungen von Ziegel, Beton



Abbildung 12: Rasterfeld R2 Schurf 2 (R2-2)

Im vorhandenen Füllsand der Schicht 1 sind Beimengungen von Betonbruch enthalten, die auf den zuvor erfolgten Abbruch der Betonplatte zurückzuführen sind. Die untergelagerten Auffüllungen bestehen aus einem Schluff. Anthropogene Beimengungen, bestehend aus Betonbruch und Ziegelbruch, sind in geringen Mengen vorhanden.

### Schurf R2-3

Schurf R2-3 wurde bis in eine Tiefe von 0,45 m uGOK ausgeführt. Ab einer Tiefe von 0,45 m uGOK ist eine Betonsohle mit Schwarzanstrich vorhanden. Die festgelegte Erkundungstiefe von 0,50 m uGOK wurde damit nicht erreicht. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,45	Auffüllungen; durchwurzelt ca. 0,10 m, Sand/Kies (kiesig, schluffig bis stark schluffig) Beimengungen von Beton, Ziegel
	ab 0,45	Betonplatte mit Schwarzanstrich (auffälliger aromatischer Geruch)



Abbildung 13: Rasterfeld R2 Schurf 3 (R2-3)

Unterhalb des Aufwuchses wurden Auffüllungen mit geringen anthropogenen Beimengungen erkundet. Die unterhalb der Auffüllungen angetroffene Betonplatte zeigt einen mehrere Millimeter mächtigen Schwarzanstrich. Ausgehend vom Schwarzanstrich wurde ein aromatischer Geruch wahrgenommen, der auf teerbürtige Schadstoffe hindeutet.

## 4.5 Rasterfeld R3

Im Rasterfeld R3 erfolgten drei Baggerschürfe. Die festgelegte Erkundungstiefe von 0,50 m uGOK wurde bei zwei der drei Schürfe erreicht. Das im Rasterfeld R3 erkundete Material wird im Folgenden beschrieben.

### Schurf R3-1

Schurf R3-1 wurde bis in eine Tiefe von 0,55 m uGOK ausgeführt. Bei ca. 0,50 m uGOK wurde ein Betonschacht angetroffen. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,55	Füllsand; Sand (kiesig, schluffig) Beimengungen von Beton Einlagerungen von Schluff und Schwarzanstrich-Rückstände
	ab 0,55	Betonschacht mit Schwarzanstrich



Abbildung 14: Rasterfeld R3 Schurf 1 (R3-1)

Im oberhalb der Auffüllungen vorhandenen Füllsand sind Beimengungen von Betonbruch vorhanden, die auf den zuvor erfolgten Abbruch der Betonplatte zurückzuführen sind. Im Weiteren wurden Einlagerungen mit wenigen Zentimetern Mächtigkeit, bestehend aus einem dunklem Schluff sowie aus Rückständen eines Schwarzanstrichs, erkundet. Ab der erreichten Endtiefe bei 0,55 m uGOK wurde ein Betonschacht angetroffen, der auf der Oberseite

mit einem Schwarzanstrich ausgestattet ist. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei diesem Schacht um denselben Schacht handelt, der auch bei Schurf R2-1 angetroffen wurde.

### Schurf R3-2

Schurf R3-2 wurde bis in eine Tiefe von 0,70 m uGOK ausgeführt. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,55	Füllsand; Sand (kiesig, schluffig) Beimengungen von Beton
2	0,55 bis 0,70	Auffüllungen; Schluff (tonig, sandig) Beimengungen von Ziegel, Beton, Asche



Abbildung 15: Rasterfeld R3 Schurf 2 (R3-2)

Im vorhandene Füllsand der Schicht 1 sind Beimengungen von Betonbruch enthalten, die auf den zuvor erfolgten Abbruch der Betonplatte zurückzuführen sind. Darüber hinaus wies der Füllsand keine organoleptischen Auffälligkeiten auf. Die untergelagerten Auffüllungen bestehen aus einem Schluff mit anthropogenen Beimengungen, bestehend aus Betonbruch und Ziegelbruch. Im Weiteren sind geringen Mengen Asche/Verbrennungsrückstände erkennbar.

### Schurf R3-3

Schurf R3-3 wurde bis in eine Tiefe von 0,45 m uGOK ausgeführt. Ab einer Tiefe von 0,45 m uGOK ist eine Betonsohle mit Schwarzanstrich vorhanden. Die festgelegte Erkundungstiefe von 0,50 m uGOK wurde damit nicht erreicht. Der Schichtenaufbau kann wie folgt beschrieben werden:

Schicht	Tiefe [m uGOK]	erkundetes Material
1	0,00 bis 0,45	Auffüllungen; durchwurzelt ca. 0,10 m, Sand/Kies (kiesig, schluffig bis stark schluffig) Beimengungen von Beton, Ziegel
	ab 0,45	Betonplatte mit Schwarzanstrich (auffälliger aromatischer Geruch)



Abbildung 16: Rasterfeld R3 Schurf 3 (R3-3)

Unterhalb des Aufwuchses wurden Auffüllungen mit geringen anthropogenen Beimengungen erkundet. Die unterhalb der Auffüllungen angetroffene Betonplatte zeigte einen mehrere Millimeter mächtigen Schwarzanstrich. Ausgehend vom Schwarzanstrich wurde ein aromatischer Geruch wahrgenommen, der auf teerbürtige Schadstoffe hindeutet.

## 5 Zusammenstellung der Laborproben und Untersuchungsprogramm

Die Zusammenstellung der Mischproben erfolgte unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung sowie der Ansprache der erkundeten Bodenschichten im Rahmen der technischen Erkundung.

Da in den definierten Rasterfeldern R1, R2 und R3 gleichartige Horizonte erkundet wurden, erfolgte die Zusammenstellung der Mischproben über die insgesamt zu betrachtende Fläche horizontweise. Auf weiterführende analytische Untersuchungen des erkundeten übergelagerten organoleptisch unauffälligen Füllsandes wurde verzichtet, da sich keine weiteren Hinweise auf Schadstoffe ergaben.

Als bewertungsrelevant werden die anthropogen stark beeinflussten Auffüllungsbereiche angesehen. In Tabelle 2 sind die entnommenen Proben sowie deren Einbringung in die Misch- / Laborproben aufgeführt. Demnach wurden die Mischproben wie folgt zusammengestellt:

MP1 Auffüllungshorizont aus Sand (kiesig, sandig) mit deutlichen anthropogenen Beimengungen aus Ziegel, Beton, Asche, grobe Verbrennungsrückstände;  
bestehend aus Einzelproben: R1-1-2 / R1-2-1

MP2 Auffüllungshorizont aus Schluff (tonig, sandig) mit anthropogenen Beimengungen aus Ziegel, Beton, Asche;  
bestehend aus Einzelproben: R1-3-2 / R2-1-2 / R2-2-2 / R3-2-2

MP3 Auffüllungshorizont Sand/Kies (kiesig, sandig, schluffig) oberhalb der erkundeten Betonsohle mit Schwarzanstrich;  
bestehend aus Einzelproben: R2-3-1 / R3-3-1

Probenmaterial, welches nicht in die Mischproben einging, wurde zur Beweissicherung zurückgestellt. Im Weiteren wurden Einzelproben aus auffälligen Bereichen entnommen, die ebenfalls zur Beweissicherung zurückgestellt wurden.

Der zu untersuchende Parameterumfang richtet sich nach Anlage 2 Tabellen 4 der BBodSchV. Die hergestellten Laborprobenproben MP1, MP2 und MP3 wurden zur Untersuchung an das nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Labor der Eurofins Umwelt Nord GmbH versandt.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Laborproben und Parameterumfang

Raster	Schurf	Schicht	Probenart	MP1	MP2	MP3	Rückstellprobe
R1	1	1	Füllsand				X
		2	Auffüllung (Sand)	X			
			Schwarzanstrich (Einzelprobe)				X
	2	1	Auffüllung (Sand)	X			
			Eierschale				X
	3	1	Füllsand				X
		2	Auffüllung (Schluff)		X		
R2	1	1	Füllsand				X
		2	Auffüllung (Schluff)		X		
			Schamottebruch/Asche (Einzelprobe)				X
	2	1	Füllsand				X
		2	Auffüllung (Schluff)		X		
	3	1	Auffüllung (Sand) oberhalb Betonsohle mit Schwarzanstrich			X	
			Schwarzanstrich (Einzelprobe)				X
R3	1	1	Füllsand				X
			Schwarzanstrich (Einzelprobe)				X
	2	1	Füllsand				X
		2	Auffüllung (Schluff)		X		
	3	1	Auffüllung (Sand) oberhalb Betonsohle mit Schwarzanstrich			X	

## 6 Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Ergebnisdarstellung und Bewertung

Die Bewertung der Ergebnisse beziehen sich auf den Untersuchungsbereich. Die Prüfberichte des beauftragten Labors sind in der Anlage 3 verfügbar. Eine Zusammenstellung der Messergebnisse kann der Anlage 4 entnommen werden. Für die untersuchten Proben ergeben sich im Untersuchungsbereich Prüfwertüberschreitungen, hinsichtlich der zu bewertenden Nutzungsarten Wohngebiete und Kinderspielflächen, für den Parameter PAK, vertreten durch Benzo[a]pyren. Die Überschreitungen sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Im Weiteren wurden keine Prüfwertüberschreitungen festgestellt. Der zusätzliche nutzungs-spezifische Parameter Kohlenwasserstoffe blieb unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Tabelle 3: Prüfwertüberschreitungen im Untersuchungsbereich

Parameter	Messergebnis			Prüfwert Anl. 2 Tab. 4 der BBodSchV	
	[mg/kg]			[mg/kg]	
	MP1	MP2	MP3	Kinderspielflächen	Wohngebiete
PAK vertreten durch Benzo[a]pyren	<b>2,80</b>	<b>0,54</b>	<b>7,00</b>	0,5	1

**fett** = Überschreitung Prüfwert die Nutzungsart Kinderspielflächen

**fett** = Überschreitung Prüfwert die Nutzungsart Kinderspielflächen und Wohngebiete

#### Bewertung der Überschreitung der Probe MP1

In der Mischprobe MP1 wird der Prüfwert für den Parameter PAK für die Nutzungsart Kinderspielflächen und Wohngebiete überschritten. Die untersuchte Mischprobe enthält die Einzelproben aus den stark anthropogen beeinflussten Auffüllungen aus Sand. Die Stoffinhalte sind insbesondere auf die bereits visuell wahrnehmbaren Aschen und Verbrennungsrückstände, die sich unsystematisch über den gesamten Untersuchungsbereich verteilen, zurückzuführen. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit über den Wirkungspfad Boden-Mensch, bei direktem Kontakt, kann nicht ausgeschlossen werden.

#### Bewertung der Überschreitung der Probe MP2

Die untersuchte Mischprobe enthält die Einzelproben aus den weniger stark anthropogen beeinflussten Auffüllungen aus Schluff. Das untersuchte Material zeigte im Vergleich deutlich

geringere Beimengungen von Ziegel, Beton und Asche, was sich in den gemessenen Stoffgehalten widerspiegelt. Dennoch wird der Prüfwert für den Parameter PAK für die Nutzungsart Kinderspielflächen überschritten. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit über den Wirkungspfad Boden-Mensch, bei direktem Kontakt, kann nicht ausgeschlossen werden.

#### Bewertung der Überschreitung der Probe MP3

In der Mischproben MP3 wird der Prüfwert für den Parameter PAK für die Nutzungsart Kinderspielflächen und Wohngebiete um ein Vielfaches überschritten. Die untersuchte Mischprobe enthält die Einzelproben aus den Auffüllungen oberhalb der angetroffenen Betonsohle mit Schwarzanstrich. Der geruchlich auffällige Schwarzanstrich ist als Quelle teerbürtiger Schadstoffe (PAK) zu nennen. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit über den Wirkungspfad Boden-Mensch, bei direktem Kontakt, kann nicht ausgeschlossen werden.

### **6.2 Gefährdungsabschätzung**

Die nachfolgende Gefährdungsabschätzung bezieht sich auf den Untersuchungsbereich. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen das Vorhandensein schädlicher Bodenveränderungen im Untersuchungsbereich. Der Altlastverdacht für den Standort kann demnach bestätigt werden.

Es wurden Bodenbelastungen mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) festgestellt. Als Leitparameter wird dabei der Stoff Benzo[a]pyren herangezogen. Eine karzinogene und mutagene Wirkung ausgehend von Benzo[a]pyren gilt als wissenschaftlich erwiesen. Die Aufnahme des Stoffes kann inhalativ und hautresorptiv erfolgen.

Im Folgenden werden mögliche Gefährdungen unter Berücksichtigung des geplanten Vorhabens abgeschätzt. Im Kapitel 7 werden anschließend Empfehlungen gegeben, um mögliche Gefährdungen auszuschließen bzw. zu minimieren.

#### Gefährdungen im aktuellen Zustand

Es sind PAK-Belastungen innerhalb der vorhandenen Auffüllungen vorhanden. Nach dem Rückbau der Betonsohle liegen diese in Teilbereichen des Untersuchungsbereiches frei. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch inhalative Aufnahme (z.B. bei Staubbildung, Verwehungen) oder durch Hautresorption (bei direktem Hautkontakt), kann nicht ausgeschlossen werden. Da das Gelände aktuell nicht in Nutzung steht, ist eine Gefährdung durch direkten Hautkontakt als gering einzuschätzen. Auf Grund der Entfernung zu den angrenzenden in Nutzung stehenden Flächen und Gebäude sowie der geringen Fläche der

freiliegenden Auffüllungen, ist eine Gefährdung über den inhalativen Aufnahmeweg durch Staubbildung und Verwehungen als gering einzuschätzen.

#### Gefährdungen im Zuge der Erschließung und Bebauung (bauzeitlich)

Im Zuge der Erschließung und Bebauung sind Eingriffe in den Boden erforderlich. Zu möglichen Eingriffen in den Boden gehören z.B. folgende Maßnahmen:

- Sanierungs- und/oder Sicherungsmaßnahmen
- Rückbau vorhandener Bausubstanz (ggf. unterirdischer Bauwerke),
- Maßnahmen zur Geländeregulierung
- Maßnahmen zur Erschließung mit Ver- und Entsorgungsmedien
- Herstellung von Fundamenten

Ohne geeignete Schutzmaßnahmen ist eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit bei direktem Kontakt durch inhalative Aufnahme oder durch Hautresorption als mittel bis hoch einzuschätzen.

#### Gefährdungen nach Erschließung und Bebauung (Nutzungszustand)

Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse sowie der geplanten sensiblen Nutzung als Wohnbebauung ist davon auszugehen, dass entweder vor Erschließung und Bebauung oder im Zuge der Erschließung und Bebauung Sanierungs- und/oder Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind. Davon ausgehend, dass der Wirkungspfad Boden-Mensch durch geeignete Sanierungsmaßnahmen dauerhaft und wirksam unterbrochen wird, kann eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch inhalative und hautresorptive Aufnahme der vorhandenen Schadstoffe ausgeschlossen werden. Geeignete Sanierungsmaßnahmen vor Erschließung und Bebauung sowie im Zuge der Erschließung und Bebauung werden im Kapitel 7 genannt.

## **7 Empfehlungen und Hinweise**

### **7.1 Allgemeine Empfehlungen**

Hinsichtlich geplanter Arbeiten im Untersuchungsbereich, ist vor Beginn der Anwendungsbe- reich der TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“ zu prüfen. Sofern die TRGS 524 anzuwenden ist, ist ein Arbeits- und Sicherheitsplan zu erstellen.

Ergeben sich während der Erschließung und Bebauung Hinweise auf Schadstoffbelastungen des Bodens, ist die untere Bodenschutzbehörde hinzuzuziehen. Ggf. sind Untersuchungen oder Maßnahmen erforderlich. Es wird empfohlen erforderliche Eingriffe in den Boden fach- gutachterlich begleiten zu lassen.

### **7.2 Empfehlungen zum Ausschluss bzw. zur Minimierung möglicher Gefährdungen**

#### Ausschluss bzw. Minimierung von Gefährdungen im aktuellen Zustand

Freiliegende Auffüllungsbereiche können mit unbelastetem Material abgedeckt werden. Ein direkter Hautkontakt sowie eine eventuelle inhalative Aufnahme durch Verwehungen oder Staubentwicklung ist damit unterbunden. Zusätzlich kann der Zutritt zum Gelände für Unbefugte untersagt werden. Zutrittsbefugte können hinsichtlich möglicher Gefährdungen unterwiesen werden.

#### Ausschluss bzw. Minimierung von Gefährdungen im Zuge der Erschließung und Bebauung

Sofern die TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“ anzuwenden ist, ist ein Arbeits- und Sicherheitsplan zu erstellen. Die darin enthaltenen techni- schen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

### **7.3 Geeignete Maßnahmen zur Sanierung**

Unter Berücksichtigung des Vorhabens kommen zur Sanierung sowohl Dekontaminations- maßnahmen durch Bodenaustausch (Quellensanierung) sowie Sicherungsmaßnahmen, die den Wirkungspfad Boden-Mensch dauerhaft und wirksam unterbrechen, in Betracht. Siche- rungsmaßnahmen setzen voraus, dass versiegelte, niederschlagsundurchlässige Bereiche, z.B. unterhalb von Verkehrsflächen oder Bauwerken zur Verfügung stehen und die Lage die- ser Flächen und Bauwerke genau bekannt ist.

Die grundsätzliche Eignung und damit die Wahl der Maßnahmen ist unter anderem davon abhängig, ob eine Sanierung vor Baubeginn oder baubegleitend erfolgen soll.

Grundsätzlich ist zur Sanierung einer Altlast nach BBodSchV ein Sanierungsplan sowie die Abstimmung mit der zuständigen unteren Bodenschutzbehörde erforderlich. Die Sanierung erfolgt auf Anordnung der Behörde.

#### Sanierung vor Baubeginn

Ist es Ziel den Vorhabenstandort schadstofffrei in die Planungs- bzw. Bauphase zu übergeben oder sollen z.B. schadstofffreie, bebauungsfähige Grundstücke veräußert werden, dann ist eine Sanierung vor Baubeginn zweckmäßig. Da zu diesem Zeitpunkt des Verfahrens häufig keine finale Planung hinsichtlich der genauen Lage von Flächen und Gebäuden vorliegt, können Sanierungsmaßnahmen als Sicherung nicht berücksichtigt werden. Da belastete Bereiche nicht gesichert werden können, müsse diese vollständig entfernt werden. Demnach ist im Falle einer Sanierung vor Baubeginn im Regelfall eine Quellensanierung, verbunden mit Maßnahmen des Bodenaustauschs erforderlich.

Belastete Bodenbereiche sind zu identifizieren, abzutragen und einer schadlosen Entsorgung zuzuführen. Zum Nachweis des Sanierungserfolges werden die freigelegten Flächen in den Abtragsbereichen vor der Wiederauffüllung freigemessen. Anschließend werden Abtragsbereiche mit geeignetem Bodenmaterial, welches die Anforderungen der BBodSchV erfüllt, aufgefüllt. Der Standort ist nach erfolgreicher Sanierung schadstofffrei. Es ist dabei zu beachten, dass durch den erforderlichen und umfangreichen Bodenaustausch erhebliche Mengen mineralische Abfälle in Form von Bodenmaterial zur Entsorgung anfallen.

#### Sanierung baubegleitend

Bei einer baubegleitenden Sanierung kann bereits die Sanierungsplanung anhand der Bauplanung erfolgen. Unterhalb von geplanten versiegelten Bereichen, z.B. unterhalb von Verkehrsflächen und Gebäuden, können Schadstoffe so gesichert werden, dass der Wirkungspfad Boden-Mensch dauerhaft und wirksam unterbrochen wird. Demnach verbleibt Belastetes Bodenmaterial in den zu sichernden Bereichen am Standort, was sich minimierend auf den Anfall zu entsorgender Materialien auswirkt. Außerhalb von geplanten versiegelten Bereichen ist ein Bodenaustausch erforderlich. Nach erfolgreicher Sanierung wurden die am Standort vorhandenen Schadstoffe soweit entfernt bzw. gesichert, dass eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit nicht zu befürchten ist.

*B. Kröber*  
(Dipl.-Ing. B. Kröber)

*M. Paepke-Benedikter*  
(B.Eng M. Paepke-Benedikter)



# Probenahmeprotokoll Boden

Projekt Nr.: 6046

Anlage Nr.: 1

## Allgemeine Angaben

Projekt:

BV Atzendorf, orient. Ex-Kunden

Datum: 17.11.23

Wetter: bewölkt, trocken

Temperatur: 8 °C

Wind: böig

Projektleiter: MFB

Probenehmer: MFB

Grund der Probenahme:  Routineüberwachung  
 Bodenmechanik

Deklaration/Analytik  
 orient. Bekundung

Flächengröße: ca. 200 m<sup>2</sup>

Zustand der Fläche: uneben, entripelt

Aufschlusspunkt	RA-1	RA-2	RA-3
Tiefe (von – bis) <small>müßig</small>	0,00 - 0,75	0,00 - 0,30	0,00 - 0,75
Probennummer	RA-1-1/RA-1-2	RA-2-1	RA-3-1/RA-3-2
Uhrzeit der Probenahme	10 <sup>20</sup>	10 <sup>40</sup>	10 <sup>50</sup>
Aufschlussart	Baggereinsatz	"	"
Entnahmegesetz	Handschaukel	"	"
Probenbehälter *	6	6	6
Probemenge (g)	ca. 5.000	ca. 5.000	ca. 5.000
Lagerung/Transport	kühl	kühl	kühl
Bodenart	Au/hilling, u-u <sup>+</sup>	A, u-u <sup>+</sup>	Sig. u/A, u, t, is
Farbe	br.	br.	br.
Kalk (ja/nein)	/	/	/
Geruch	unauffällig	unauffällig	unauffällig
Sonderprobe (Beschreibung)	RA-1-3 Birkenschnitt	RA-2-2 Tierschale	/
GW angetroffen bei	/	/	/
Auffälligkeiten	o Einlagerung Birkenschnitt o FB (Ziegel, Beton, Asche)	o Tierschlisser mit Tierschale	FB (Beton, Ziegel, Asche)
Abweichungen zum Probenahmeplan	/	/	/
Beitrag zur Messunsicherheit (Homogenität schätzen) [%]:	<input checked="" type="checkbox"/> 2% (Grundhomogenität) <input type="checkbox"/> .....% Abweichung	<input checked="" type="checkbox"/> 2% (Grundhomogenität) <input type="checkbox"/> .....% Abweichung	<input checked="" type="checkbox"/> 2% (Grundhomogenität) <input type="checkbox"/> .....% Abweichung

- \* 1 = Braunglas, PE – Deckel
- 2 = Braunglas, alukaschierter Deckel
- 3 = Weißglas, PE – Deckel
- 4 = Weißglas, alukaschierter Deckel
- 5 = Kunststoffbecher mit Deckel
- 6 = PE-Beutel
- 7 = Kunststoffeimer mit Deckel
- 8 = Metalleimer mit Deckel
- 9 = Headspace-Gläschen, Deckel mit Teflonseptum
- 10 = Ausstechzylinder mit Deckel
- 11 = Schlauchkern

MFB = Markus Paupke-Benedict  
FB = Fremdbesandteile





# Probenahmeprotokoll Boden

Projekt Nr.: 6046

Anlage Nr.: 1

Allgemeine Angaben			
Projekt: BV Alzendorf, orient. Erkundung			
Datum: 17.11.23	Wetter: bewölkt, trocken	Temperatur: 8 °C	
Wind: böig	Projektleiter: MFB	Probenehmer: MFB	
Grund der Probenahme: <input type="checkbox"/> Routineüberwachung <input type="checkbox"/> Deklaration/Analytik <input type="checkbox"/> Bodenmechanik <input checked="" type="checkbox"/> orient. Erkundung			
Flächengröße: ca. 200 m <sup>2</sup>		Zustand der Fläche: uneben, entripelt	
Aufschlusspunkt	R3-1	R3-2	R3-3
Tiefe (von – bis)	0,00 - 0,55	0,00 - 0,70	0,00 - 0,45
Probennummer	R3-1-1	R3-2-1   R3-2-2	R3-3-1
Uhrzeit der Probenahme	8 <sup>30</sup>	9 <sup>30</sup>	11 <sup>30</sup>
Aufschlussart	Baggerstumpf	"	"
Entnahmegesetz	Handschraubl	"	"
Probenbehälter *	6	6	6
Probemenge (g)	ca. 5000	ca. 5000	ca. 5000
Lagerung/Transport	kühl	kühl	kühl
Bodenart	S, g, m	S, g, u, A, u, t, s	A, S, g, u
Farbe	br.	br.	br.
Kalk (ja/nein)	-	-	-
Geruch	unauffällig	unauffällig	aromat. Fisch (Feer)
Sonderprobe (Beschreibung)	R3-1-2 Bitumenbahn	-	R3-3-2 Schwarzansstrich
GW angetroffen bei	-	-	-
Auffälligkeiten	o Belmschacht mit Bitumenbahn 96 0,45	/	o Betonplatte mit Schwarzansstrich ab 0,45 / Bod. durchwurzel
Abweichungen zum Probenahmeplan	/	/	geplante Enttiefe (0,50) nicht erreicht
Beitrag zur Messunsicherheit (Homogenität schätzen) [%]:	<input checked="" type="checkbox"/> 2% (Grundhomogenität) <input type="checkbox"/> .....% Abweichung	<input checked="" type="checkbox"/> 2% (Grundhomogenität) <input type="checkbox"/> .....% Abweichung	<input checked="" type="checkbox"/> 2% (Grundhomogenität) <input type="checkbox"/> .....% Abweichung

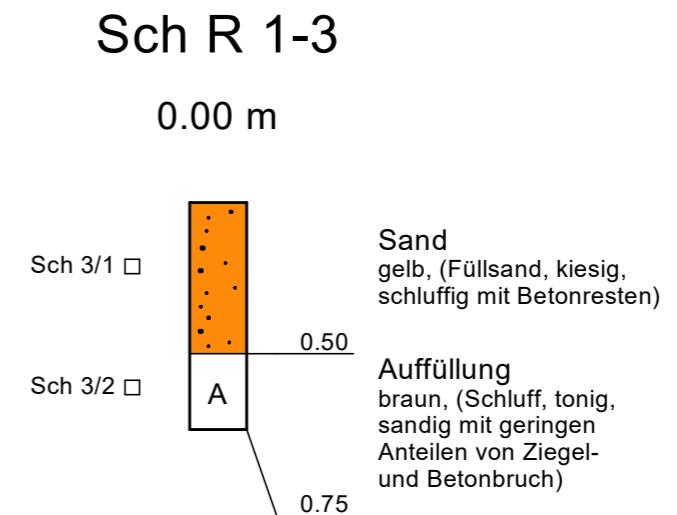
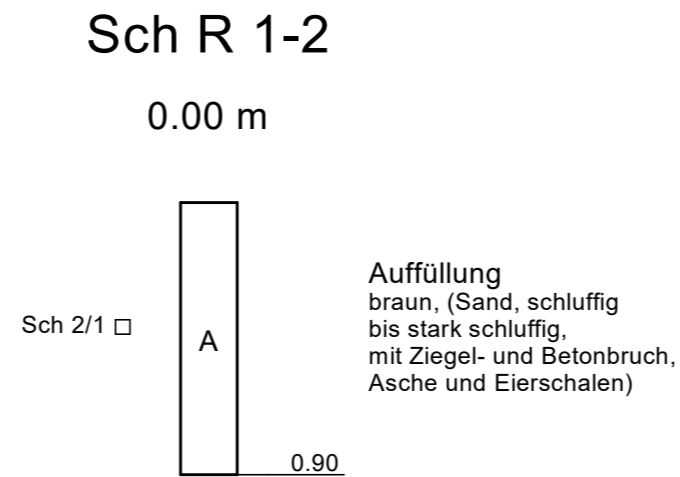
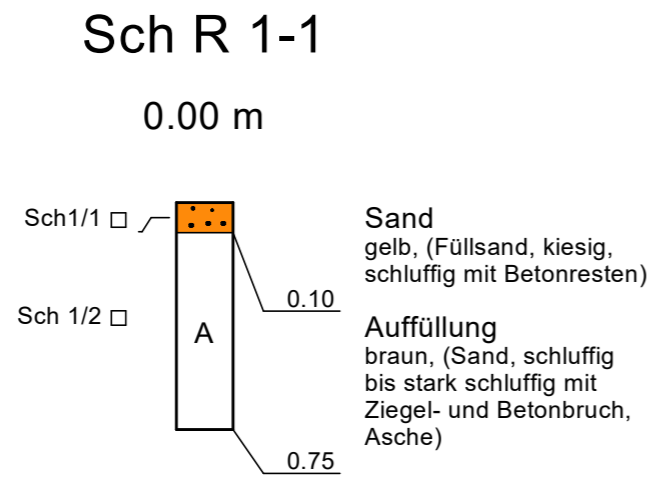
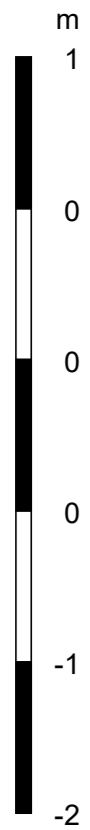
- |   |   |
|---|---|
| <p>* 1 = Braunglas, PE – Deckel</p> <p>2 = Braunglas, alukaschierter Deckel</p> <p>3 = Weißglas, PE – Deckel</p> <p>4 = Weißglas, alukaschierter Deckel</p> <p>5 = Kunststoffbecher mit Deckel</p> <p>6 = PE-Beutel</p> | <p>7 = Kunststoffeimer mit Deckel</p> <p>8 = Metalleimer mit Deckel</p> <p>9 = Headspace-Gläschen, Deckel mit Teflonseptum</p> <p>10 = Ausstechzylinder mit Deckel</p> <p>11 = Schlauchkern</p> |
|---|---|

MFB: Markus Jochen-Benedikt

### Bodenprofil Rasterfeld 1

Sch = Baggerschurf

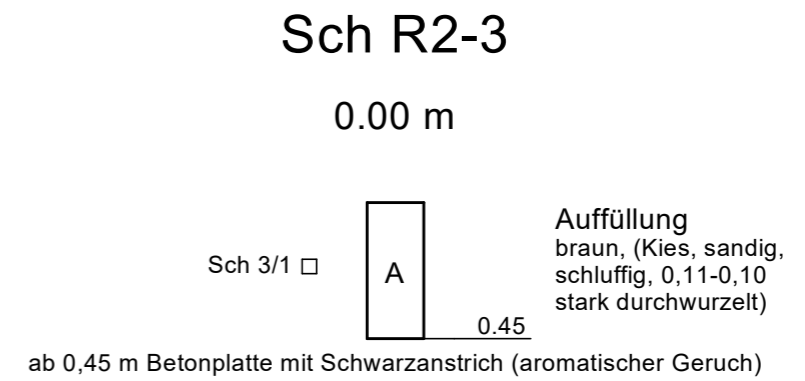
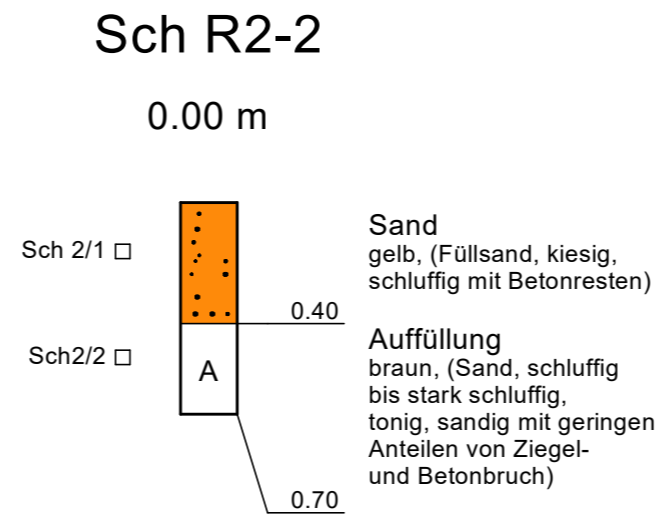
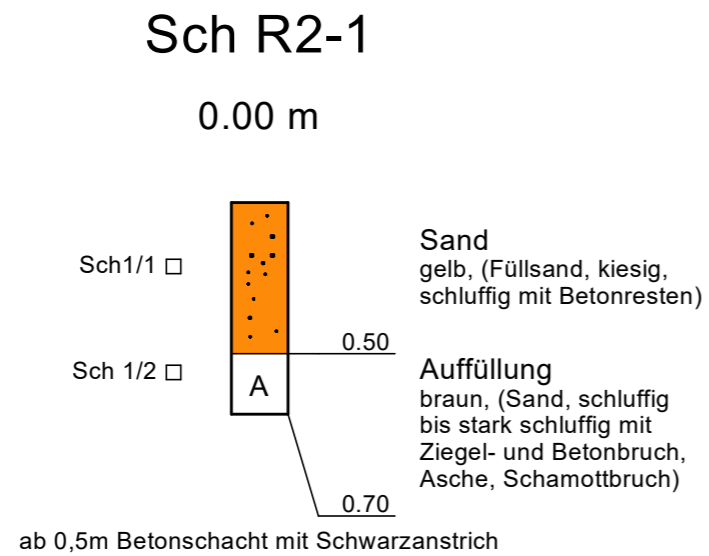
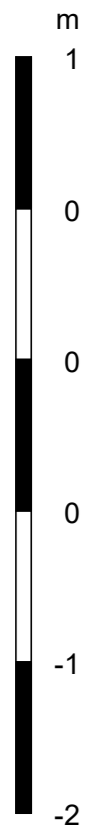
Maßstab d. H. 1 : 25



### Bodenprofil Rasterfeld 2

Sch = Baggerschurf

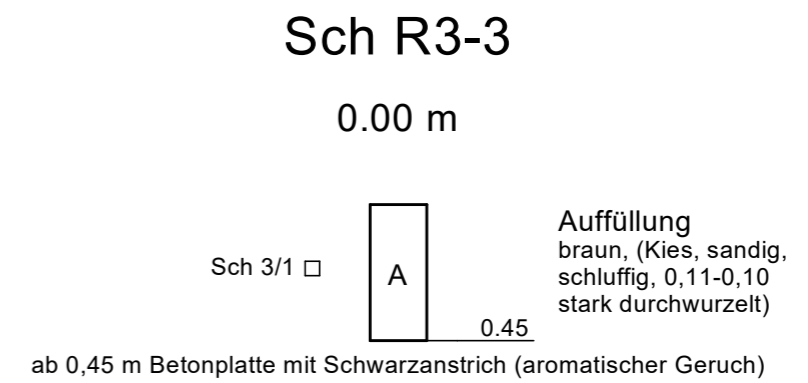
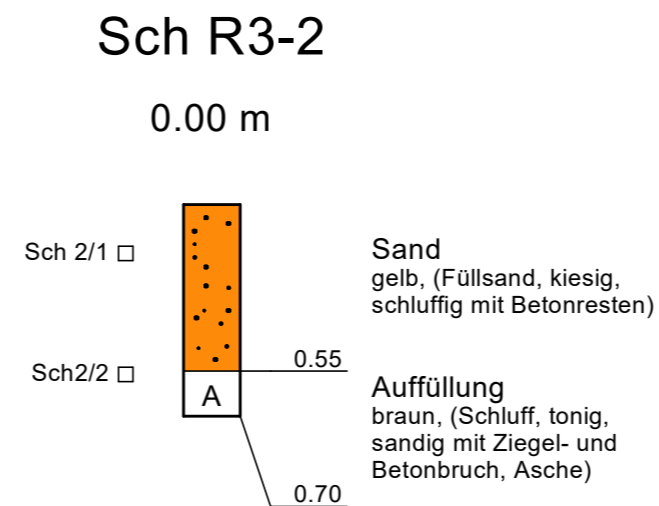
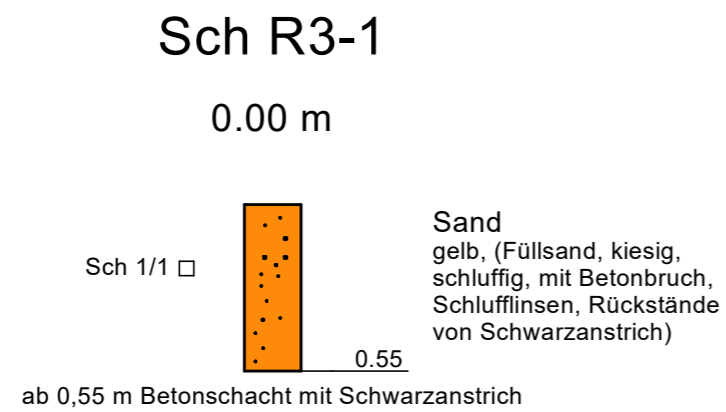
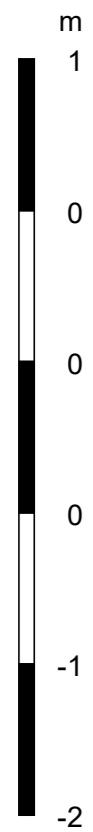
Maßstab d. H. 1 : 25



### Bodenprofil Rasterfeld 3

Sch = Baggerschurf

Maßstab d. H. 1 : 25



Eurofins Umwelt Nord GmbH - Werner-Nordmeyer-Straße 3 - 31226 Peine

**Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik  
mbH  
In den Ungleichen 3  
39171 Osterweddingen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12352938**

**Prüfberichtsnummer: AR-23-GE-011637-01**

**Auftragsbezeichnung: 6046 Atzendorf\_orient. Erkundung\_Eisfabrik**

**Anzahl Proben: 3**

**Probenart: Boden**

**Probenahmedatum: 17.11.2023**

**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 23.11.2023**

**Prüfzeitraum: 23.11.2023 - 11.12.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-23-GE-011637-01.xml*

Karsten Goldbach

Niederlassungsleitung  
+49 5171 5078984

Digital signiert, 22.12.2023

Niklas Maroska  
Prüfleitung

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023
Probennummer	123188882	123188883	123188884

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	74,9	79,9	69,6
Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	25,1	20,1	30,4

**Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	------	----	--	--	--	---	---	---

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,3	88,2	86,0
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	------	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)**

Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	2	< 1	< 1
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	12,6	7,4	5,4
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	45	19	27
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	10	11
Cobalt (Co)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	5	10	3
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	12	9
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,07	mg/kg TS	0,13	0,10	0,47
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2

**Elemente aus dem alkalischen Aufschluss (Fraktion < 2 mm)**

Chrom (VI)	FR/f	F5	DIN EN 15192: 2007-02	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
------------	------	----	-----------------------	-----	----------	-------	-------	-------

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023
Probennummer	123188882	123188883	123188884

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	< 0,05	0,15
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	n.n. <sup>2)</sup>	0,34
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,29	n.n. <sup>2)</sup>	0,23
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,1	0,29	5,9
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,52	< 0,05	1,8
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,1	0,93	18
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,5	0,83	14
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,7	0,55	9,1
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,6	0,55	7,0
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,8	0,70	7,8
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5	0,28	3,5
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8	0,54	7,0
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8	0,34	3,6
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,38	0,09	0,84
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8	0,33	3,7
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f		berechnet		mg/kg TS	35,6	5,43	83,0
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f		berechnet		mg/kg TS	35,3	5,43	82,8

**PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,10
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01	0,05
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. <sup>2)</sup>	0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,02
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,180
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,01
Summe PCB (7)	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,193

**Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	F5	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
------------------------	------	----	------------------------	------	----------	--------	--------	--------

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023
				Probennummer		123188882	123188883	123188884
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
<b>Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Aldrin	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
HCH, alpha-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, beta-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, delta-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	FR/f	F5	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
Hexachlorbenzol (HCB)	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1

<b>Nitroverbindungen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
2,4-Dinitrotoluol	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexogen (RDX)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexyl	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Nitropenta (PETN)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

<sup>2)</sup> nicht nachweisbar

<sup>3)</sup> nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

BBodSchV Anlage 2 Tabelle 4: Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch

Stoff	Laborprobe			Kinderspiel- flächen	Wohngebiete
	MP1	MP2	MP3		
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Antimon	2	< 1	< 1	50	100
Arsen	13,0	7,4	5,4	25	50
Blei	45	19	27	200	400
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	10 <sup>1)</sup>	20 <sup>1)</sup>
Cyanide	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50	50
Chrom gesamt	12	10	11	200	400
Chrom IV	< 0,5	< 0,5	< 0,5	130	250
Kobalt	5	10	3	300	600
Nickel	12	12	9	70	140
Quecksilber	0,13	0,10	0,47	10	20
Thallium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	5	10
Aldrin	< 0,2	< 0,2	< 0,2	2	4
2,4-Dinitrotoluol	n.b.	< 0,1	< 0,1	3	6
2,6-Dinitrotoluol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,4
DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan)	n.b.	n.b.	n.b.	40	80
Hexachlorbenzol	< 0,10	< 0,10	< 0,10	4	8
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder $\beta$ -HCH)	n.b.	n.b.	n.b.	5	10
2,2', 4,4', 6,6'-Hexanitrodiphenylamin (Hexyl)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	150	300
1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3, 5-triazin (Hexogen)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	200
Nitropenta	< 0,5	< 0,5	< 0,5	500	1000
Pentachlorphenol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	50	100
PAK16 vertreten durch Benzo(a)pyren	<b>2,80</b>	<b>0,54</b>	<b>7,00</b>	0,5	1
PCB6	n.b.	n.b.	0,18	0,4	0,8
2,4,6 Trinitrotoluol (TNT)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	20	40
Kohlenwasserstoffe C10-C40 nutzungsspezifisch	< 40	< 40	< 40	-	-

fett = Überschreitung Prüfwert

n.b. = nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte &gt; BG verwendet werden.