



**R. PORSCHE  
GEOCONSULT**

- Ingenieurgeologie
- Baugrundgutachten
- Gründungsberatung
- Geologie / Hydrogeologie
- Altlastengutachten

R. Porsche Geoconsult, Kühnauer Straße 24, 06846 Dessau-Roßlau

**STADT KÖTHEN (ANHALT)**

MARKTSTR. 1 – 3

06366 KÖTHEN (ANHALT)

## **Untersuchungsbericht** **zur Mengenermittlung und abfallrechtlichen** **Bewertung von Ausbaustoffen**

Bauort: **06366 Köthen, AST B 6n / B 183**

Vorhaben: **Flächenentwicklung**

**„Neubau Industriepark Köthen-Süd“**

Maßnahme: **Bauvorbereitung**

**Gewerke: Erdarbeiten zum Bodenaustausch sowie zur  
Entsorgung von Ausbaustoffen aus verfüllten  
Bombentrümmern**

Projekt Nr.: **K-5-23**

Datum: **13.10.2023**

Bearbeiter: **Nina Wucherpfennig**

**Ralph Porsche**

---

<b>Inhalt:</b>	<b>Seite:</b>
A Unterlagen	3
B Anlagen	4
C Feststellungen	5
1. Veranlassung / Aufgabenstellung	5
2. Untersuchungen	6
2.1 Probenahme	6
2.2 Laboruntersuchungen	6
3. Ergebnisse	7
3.1 Abmessungen / Kubaturen der Bombentrichter / Abfallmenge	7
3.2 Stoffliche Zusammensetzung der Sprengtrichterfüllungen	8
3.3 Deklaration der Ausbaustoffe	9
3.3.1 Analytik nach Deponieverordnung	9
3.3.2 Abfallrechtliche Bewertung der Ausbaustoffe	10
4. Entsorgungskonzept	11
5. Verfüllung der Bombentrichter	11
6. Homogenbereiche nach VOB / C	12
6.1 Erdbauliche Maßnahmen	12
6.2 Homogenbereichsbildung	12
6.2.1 Grundsätze	12
6.2.2 Festlegung der Homogenbereiche	14
6.3 Kennwerte der Homogenbereiche	15
6.3.1 DIN 18320 - Landschaftsbauarbeiten	15
6.3.2 DIN 18300 - Erdarbeiten	16
6.4 Prüfungen im Streitfall	19

---

## **A Unterlagen**

- U 1 Vertrag mit der Stadt Köthen (Anhalt) zur Untersuchung der Bombentrichter, Verg.-Nr.: 149/23/062, 15.06.2023.
- U 2 LK ABI (2023): Stellungnahme, BV: Gewerbegebieterschließung Köthen Süd an der B6n, Zeichen: 383009/22-36 ko, Landkreis Anhalt-Bitterfeld, Amt Brand-, Katastrophenschutz und Rettungsdienst, Bitterfeld-Wolfen, 24.04.2023.
- U 3 LK ABI (2023): Auskunft zu Altlastverdachtsflächen und schädlichen Bodenveränderungen für die Fläche des Industriegebietes Köthen-Süd an der B6n in 06366 Köthen (Anhalt), Flur 3, Flurstücke teilw. 248/3, 274 - 302, AZ: 66.30/70.3.1.1.4/2/23, Landkreis Anhalt-Bitterfeld, FB: Umwelt- und Klimaschutz, FD: Abfallwirtschaft, 03.02.2023.
- U 4 HAEDECKE, S. & PORSCHE, R. (2023): Gutachten zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen, Planungsvorhaben: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Projekt-Nr.: K-1-23, R. Porsche Geoconsult, Dessau, 17.02.023.
- U 5 WUCHERPFENNIG, N. & PORSCHE, R. (2022): Gutachten zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen, Planungsvorhaben: B-Plan Nr. 70 „Neubau Autohof Köthen Ost“, Projekt-Nr.: K-7-22, R. Porsche Geoconsult, Dessau, 25.11.2022.
- U 6 ANALYTIKUM (2023): Prüfbericht Nr. 2023PD03930 / 1 zur chemischen Analytik von Ausbaustoffen, Analytikum Umweltlabor GmbH, Dessau, 18.09.2023
- U 7 EBV (2021): Verordnung zur Einführung der Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09. Juli 2021, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186).
- U 8 DepV (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) - BGBl. I S. 900 - 950, vom 27. April 2009, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598).
- U 9 AVV (2001): Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) – vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I, S 3379), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533).



---

## **C Feststellungen**

### **1. Veranlassung / Aufgabenstellung**

Die Stadt Köthen (Anhalt) plant die Erschließung des Industrieparks Köthen-Süd.

Gem. historischer Luftaufnahmen sowie der Stellungnahme des Kampfmittelbeseitigungsdienstes LSA, befinden sich im Erschließungsbereich zahlreiche verfüllte Bombentrichter, welche aus Luftangriffen der Alliierten auf den ehem. Militärflugplatz Köthen / die Stadt Köthen im 2. Weltkrieg resultieren.

Aus den Maßnahmen zur Kampfmittelräumung im Trassenbereich der nahgelegenen Bundesstraße B 6n ist bekannt, dass die Sprengtrichter nach 1945 mit diversen Abfällen verfüllt und mit Oberboden abgedeckt wurden. Die Verfüllungen verhindern die Oberflächendetektion auf Kampfmittel / die vollständigen Kampfmittelfreigaben der Flächen und sind zur Überbauung mit Straßen, Wegen und Hochbauten nicht geeignet.

Im Zuge der Bauvorbereitung sollen daher folgende Maßnahmen realisiert werden:

- Ausbau der Verfüllung der Bombentrichter
- Entsorgung der Ausbaustoffe aus den Bombentrichtern
- Verfüllung der Bombentrichter mit geeignetem Fremdmaterial zur Überbauung der Trichterstandorte mit Straßen und Hochbauten

Zur Aufstellung der Verdingungsunterlagen der Trichterberäumung, sind Erfassungen der voraussichtlichen Entsorgungskubaturen sowie der abfallrechtlichen Einstufung der Ausbaustoffe erforderlich. Unser Büro wurde daher mit folgenden Leistungen beauftragt:

- Lokalisierung von 3 Trichterstandorten
- Aufgrabung der Bombentrichter mittels Bagger
- Aufmaß zur Ermittlung der Trichterkubaturen
- Untersuchung der Ausbaustoffe nach EBV / DepV
- Erstellung einer Dokumentation als Zuarbeit für die Erstellung der Verdingungsunterlagen „Erschließung / Erdarbeiten“ (Aufmaße, Massenermittlung, Abfallschlüssel etc.)

Die Lage der Untersuchungsfläche kann den ► Anlagen 1 und 2 entnommen werden.

---

## **2. Untersuchungen**

### **2.1 Probenahme**

Am 22.08.2023 wurden im Untersuchungsbereich folgende Aufschlüsse realisiert:

- 3 Stück Baggerschurf (Sch), Tiefe  $t_{\max.} = 3,0$  m

Aus den Schürfen wurden folgende Proben entnommen:

- 3 Stück Haufwerksmischproben

Die Aufschlüsse sind in folgenden Anlagen dokumentiert:

- Anlage 2: Lage der Ansatzpunkte (Aufschlussplan)
- Anlage 3: Schurfprofile
- Anlage 4: Probenahmeprotokolle

### **2.2 Laboruntersuchungen**

Folgende Laboruntersuchungen wurden realisiert:

<b>Probe Nr.</b>	<b>Bombenrichter Nr.</b>	<b>Ausbaustoff</b>	<b>Parameter</b>
001	- 1 $t = 0,4 - 2,8$ m	- Verfüllmaterial (Asche)	- DepV
002	- 2 $t = 0,4 - 1,2$ m	- Verfüllmaterial (Asche)	- DepV
003	- 3 $t = 0,4 - 2,1$ m	- Verfüllmaterial (Asche)	- DepV

Tabelle 1: Untersuchungsumfang Deklarationsanalytik; Stadt Köthen: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Untersuchung Bombenrichter

Die Prüfberichte der Laboruntersuchungen sind als ►Anlage 5 beigefügt.

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1 Abmessungen / Kubaturen der Bombentrichter / Abfallmenge**

Die Aufmaße der geöffneten Sprengtrichter ergaben folgende Werte:

<b>Parameter</b>	<b>Bombentrichter 1</b>	<b>Bombentrichter 2</b>	<b>Bombentrichter 3</b>	<b>Durchschnittswerte</b>
<b>Durchmesser D [m]</b>	8,41 – 8,66	6,19 – 6,22	8,41 – 8,66	<b>D = 7,6</b>
<b>Böschungsneigung α [°]</b>	30	27	33	<b>α = 30</b>
<b>Tiefe t [m uGOK]</b>	2,8	2,0	2,1	<b>t = 2,3</b>
<b>Volumen V [m³]</b>	45,8	16,1	29,5	<b>V = 30,5</b>

Tabelle 2: Abmessungen und Volumen der Bombentrichter; Stadt Köthen: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Untersuchung Bombentrichter

Die Bombentrichter besitzen einen durchschnittlichen Durchmesser von  $\varnothing = 7,6$  m und haben eine durchschnittliche Tiefe von ca.  $t = 2,3$  m. Auf dem Luftbild gem. U 2 sind ca. 16 Bombentrichter im betroffenen Industriegebiet zu erkennen.

- ➔ **Hochgerechnet auf ca. 16 Bombentrichter, ergibt sich bei einem vollständigem Aushub der Sprengtrichter, ein Aushubvolumen von ca. 500 m<sup>3</sup>.**
- ➔ **Bei Ansatz einer Dichte von ca. 1,5 t/m<sup>3</sup>, ist die Masse der Ausbaustoffe mit ca. 750 t anzusetzen.**

### 3.2 Stoffliche Zusammensetzung der Sprengtrichterfüllungen

→ **Alle untersuchten Trichterstandorte wiesen eine Überdeckung von d = 40 cm Oberboden (Schwarzerde) auf.**

Die stoffliche Zusammensetzung der Verfüllstoffe ergibt sich wie folgt:

Parameter	Bombentrichter 1	Bombentrichter 2	Bombentrichter 3	Durchschnittswerte
<b>Überdeckung (Oberbodendicke)</b>	– 40 cm	– 40 cm	– 40 cm	– <b>40 cm</b>
<b>Verfüllmaterial</b>	– 90 %: Braunkohlenasche – 10 %: Bauschutt, Glas, Metall, Kunststoffe, KMF	– 80 %: Braunkohleasche – 20 %: Bauschutt, Glas, Metall, Kunststoffe	– 80 %: Braunkohleasche – 20 %: Bauschutt, Glas, Metall, Kunststoffe	– <b>80 %: Braunkohleasche</b> – <b>20 %: Bauschutt, Glas, Metall, Kunststoffe</b>

Tabelle 3: Stoffliche Zusammensetzung der Bombentrichterfüllungen; Stadt Köthen: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Untersuchung Bombentrichter

Die Verfüllung der Bombentrichter erfolgte mit zeittypischen Siedlungsabfällen aus dem Zeitraum ca. 1945 - 1960. Nach visueller Ersteinschätzung, ergibt sich folgende stoffliche Zusammensetzung:

- **ca. 80 Vol. % Braunkohlenasche**
- **ca. 20 Vol. % Bauschutt, Schrott, Glasbruch mit wechselnden Anteilen**
- **Die durch die Suchschachtungen entstandenen Haufwerke, sind als homogen zu bezeichnen.**
- **Organoleptische Auffälligkeiten, welche für die Ausbaustoffe auf Gefährlichkeitsmerkmale nach AVV hinweisen, wurden nicht festgestellt.**

### 3.3 Deklaration der Ausbaustoffe

#### 3.3.1 Analytik nach Deponieverordnung

Parameter: Feststoff	Einheit	Probe			DK 0	DK I	DK II	DK III
		001	002	003				
extrah. lipophile Stoffe	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,4	0,8	4
Glühverlust	%	-	-	-	3	3	5	10
TOC	M%	3,5	2,4	2,5	1	1*	3*	6*
MKW	mg/kg	< 100	< 100	< 100	500	-	-	-
Summe BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	6	-	-	-
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1,474	6,14	1,826	30	-	-	-
Summe PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	1	-	-	-
<b>Parameter: Eluat</b>	<b>Einheit</b>	<b>001</b>	<b>002</b>	<b>003</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK I</b>	<b>DK II</b>	<b>DK III</b>
TS	%	79,1	88,3	85,7	-	-	-	-
pH-Wert	-	7,5	8,3	7,4	5,5 - 13			4 - 13
Leitfähigkeit	µS/cm	-	-	-	-	-	-	-
DOC	mg/l	4,0	3,7	3,0	50	50	80	100
Phenole	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen	mg/l	0,0012	< 0,001	0,0013	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	0,2	1	5
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	0,05	0,1	0,5
Chrom gesamt	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	0,3	1	7
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	mg/l	< 0,01	0,011	< 0,01	0,4	2	5	20
Fluorid	mg/l	0,94	0,77	0,91	1	5	15	50
Cyanid lf.	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Chlorid	mg/l	0,94	1,30	0,82	80	1.500	1.500	2.500
Sulfat	mg/l	<b>1.700</b>	<b>1.600</b>	<b>1.700</b>	100	<b>2.000</b>	2.000	5.000
Barium	mg/l	0,042	0,048	0,039	2	5	10	30
Molybdän	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,3	1	3
Antimon	mg/l	0,0036	< 0,001	0,0017	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen	mg/l	0,0049	0,0041	0,0045	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt gel. Feststoffen	mg/l	<b>2.600</b>	<b>2.400</b>	<b>2.500</b>	400	<b>3.000</b>	6.000	10.000

\* ... Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung.

Tabelle 4: Proben 001, 002 und 003 (Verfüllung), Analysenergebnisse und Zuordnungswerte nach DepV (2009); Stadt Köthen: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Untersuchung Bombentrichter

---

### 3.3.2 Abfallrechtliche Bewertung der Ausbaustoffe

Die abfallrechtliche Bewertung der Trichterfüllstoffe ergibt sich wie folgt:

#### **Abfallschlüssel:**

- ➔ **AVV-Nr.: 17 09 04 (gemischte Bau- und Abbruchabfälle, Zusatz: bestehend aus ca. 80 Vol.-% Braunkohlenasche und ca. 20 Vol.-% Bauschutt, Schrott, Glasbruch, Keramik, Anteil organischer Fremdstoffe, wie Kunststoff, Gummi, Holz etc. < 5 %)**

Aus Sicht des Bearbeiters, sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde auch folgende Abfallschlüssel möglich:

- ➔ **AVV-Nr.: 20 03 01 (gemischte Siedlungsabfälle)**
- ➔ **AVV-Nr.: 10 01 01 (Rost- und Kesselasche)**

Bei einer Behandlung des Abfalls (z.B. Aussiebung), sind auch Abfallschlüssel des Kapitels 19 der AVV ansetzbar.

#### **Gefährlichkeit der Abfälle:**

- ➔ Für den Ausbaustoff (Trichterfüllungen) ergeben sich keine Gefährlichkeitsmerkmale im Sinne der Abfallverzeichnisverordnung (AVV).

#### **Deponieklasse:**

- ➔ **Formalzuordnung nach DepV: Deponieklasse (DK) I**
- einstufigsrelevante Parameter: Sulfat und Gesamtgehalt gelöster Feststoffe (Eluat)
- Eine abweichende Deponieklasse kann durch die zuständige Fachbehörde (UAB) oder die Genehmigungsbehörde der gewählten Abfallentsorgungsanlage festgelegt werden.

---

#### **4. Entsorgungskonzept**

Grundsätzlich sind alle im Rahmen des Bauvorhabens anfallenden Bauabfälle i.S.d. KrWG getrennt zu sammeln, zu behandeln und anschließend zu verwerten bzw. zu beseitigen.

Der Oberbodenabtrag sowie die Behandlung des Oberbodens erfolgen gem. ATV DIN 18320. Zur Verwendung im Rahmen des Bauvorhabens vorgesehener Oberboden, ist in Mieten zu lagern. Für den Oberboden ist die AVV-Nr.: 17 05 04 anzusetzen.

Es ist zu empfehlen, die Entsorgungs- und Transportleistungen für den Hauptausbaustoff „Verfüllmaterial der Bombentrichter“ getrennt von den Bauleistungen im Vorfeld der Maßnahme auszuschreiben und zu vergeben. Die weitere Abfallbehandlung zur Vorbereitung der Verwertung / Entsorgung obliegt der beauftragten Entsorgungsanlage. Zur Anfrage der Entsorgungsleistungen kann der vorliegende Untersuchungsbericht genutzt werden.

Der AN Bau realisiert in diesem Fall ausschließlich die erdbaulichen Maßnahmen.

Bei der Handhabung und Behandlung der Abfälle sind die allgemeinen gesetzlichen Vorgaben und Regelungen der BG Bau zum Arbeits- und Gesundheitsschutz zu beachten.

Die Notwendigkeit zur Berücksichtigung gesondert zu vergütender Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen, ist aus den Ergebnissen der Felduntersuchungen sowie den Laboranalysen nicht ableitbar.

#### **5. Verfüllung der Bombentrichter**

Die Verfüllung der Bombentrichter erfolgt mit gem. DIN 18196 grobkörnigem, verdichtbaren Lieferboden (z.B. Rohkies der Korngrößen 0-16 bis 0-32 oder gem. ZTV SoB-StB 20 zertifizierte Baustoffe 0/16 bis 0/32). Es sind ausschließlich natürliche Rund- und Brechkornmische der Materialklassen BM-0 bis BM-0\* nach EBV zulässig.

Die Verfüllung ist lagenweise einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad  $D_{pr} \geq 98 \%$  zu verdichten. Der Verdichtungsgrad ist bauseits nachzuweisen. Der Einbau des Verfüllerdstoffes erfolgt bis  $t = 0,4 \text{ m}$  unter GOK. Darüber kann der seitlich gelagerte Oberboden angedeckt werden.

---

## **6. Homogenbereiche nach VOB / C**

### **6.1 Erdbauliche Maßnahmen**

Für das Bauvorhaben ist die Bildung von Homogenbereichen für folgende Gewerke erforderlich:

- ATV DIN 18300: Erdarbeiten
- ATV DIN 18320: Landschaftsbauarbeiten

### **6.2 Homogenbereichsbildung**

#### **6.2.1 Grundsätze**

In Absatz 2.3 der DIN 18300 wird die „Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche“ folgendermaßen definiert:

- ➔ *„Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.*
- ➔ *Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.“*
- ➔ *„Soweit möglich werden künstliche Böden, z. B. Auffüllungen und sonstige Stoffe, z.B. Bauteile, Recyclingstoffe, industrielle Nebenprodukte, Abfall und Böden mit Fremdbestandteilen, nach Abschnitt 2.2 beschrieben und nach Abschnitt 2.3 eingeteilt. Ist dies nicht möglich, werden sie im Hinblick auf ihre Eigenschaften für Erdarbeiten spezifisch beschrieben.“*

---

Für Sachsen-Anhalt gelten folgende Ergänzungen:

- *Oberboden ist grundsätzlich ein eigener Homogenbereich nach DIN 18320.*
- *Gebundene (Asphalt, Beton) und ungebundene Konstruktionsschichten des Straßenoberbaus oder innerhalb von Wegen (Frostschutz- und Tragschichten) stellen keine Homogenbereiche im Sinne der VOB/C dar. Entsprechende Kennwertangaben sind nicht erforderlich.*
- *Alle (geologischen) Bodenschichten / Baugrundsichten incl. Unterbauschichten und sonstigen anthropogenen Auffüllungen, die bei Erdarbeiten einen ähnlichen Aufwand verursachen und mit dem gleichen technischen Gerät bearbeitbar sind, sind zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Gleiches gilt für Felsschichten. Es dürfen jedoch nicht Boden- und Felsschichten in einen Homogenbereich zusammengefasst werden.*
- *Bei Erdarbeiten können unterschiedliche Festlegungen für das Lösen & Laden sowie für den Wiedereinbau gewählt werden. Es kann aber auch eine durchgehende Einteilung für Lösen, Laden & Wiedereinbauen gewählt werden.*
- *Umweltrelevante Inhaltsstoffe / Kontaminationen von Böden verursachen nur dann einen eigenen Homogenbereich, wenn diese Inhaltsstoffe eine Erschwernis (anderes Gerät, zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen) verursachen. Es ist daher nicht für jede Materialklasse nach EBV oder Deponieklasse nach DepV ein eigener Homogenbereich zu bilden.*
- *Die umweltrelevante Abgrenzung von Homogenbereichen ergibt sich zwingend bei einer Änderung des Abfallschlüssels nach AVV bzw. bei einer nachgewiesenen Gefährlichkeit des Ausbaustoffes im Sinne der AVV (Abfallschüssel mit \*).*
- *Die unterschiedlichen Verwertungs- bzw. Entsorgungskosten können über Zulagepositionen zur Verwertung bzw. Entsorgung, unabhängig von der erdbautechnischen Leistung, ausgeschrieben und abgerechnet werden.*

### 6.2.2 Festlegung der Homogenbereiche

Für die Ausschreibung und Abrechnung der erdbaulichen Leistungen des Bauvorhabens wird daher die Bildung folgender Homogenbereiche empfohlen:

Schicht Nr.	Baugrundsicht	Homogenbereiche	
		DIN 18320 Oberbodenarbeiten	DIN 18300 Erdarbeiten
S 0	Oberboden	Boden-A	-
S 1	Verfüllung Bomben-trichter	-	Erd-A
S 2	Löß	-	Erd-B
S 3	Schmelzwassersand	-	
S 4	Geschiebemergel	-	

Tabelle 9: Homogenbereichseinteilung für die Erdbaugewerke; Stadt Köthen: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Untersuchung Bomben-trichter

Grundlage der Festlegung der Homogenbereiche DIN 18300 (Lösen) ist der Einsatz eines Baggers mittlerer Leistungsklasse gem. Baugeräteliste (≥ 35 – 150 kW).

- ➔ Die Richtigkeit der Homogenbereichsbildung ist in Bezug auf die vorgesehene Bauausführung / den geplanten Maschineneinsatz durch den Ausführungsplaner zu prüfen!

### 6.3 Kennwerte der Homogenbereiche

#### 6.3.1 DIN 18320 - Landschaftsbauarbeiten

			Homogenbereich
Kennwert	Symbol	Einheit	<b>Boden-A</b>
umfasst Schicht Nr.:	-	-	S 0
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Oberboden
Abfallschlüssel	AVV	-	17 05 04
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 – 20
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	0 – 10
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	0 – 5
Bodengruppe DIN 18196	-	-	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	-	-	2; 4; 6

Tabelle 10: Kennwerte für den Homogenbereich Boden-A; Stadt Köthen: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Untersuchung Bombenrichter

**6.3.2 DIN 18300 - Erdarbeiten**

Kennwert	Symbol	Einheit	Homogenbereiche	
			Erd-A	Erd-B
umfasst Schicht Nr.:	-	-	S 1	S 1, S 2, S 3
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Verfüllung Bombenrichter	Löß, Schmelzwassersande, Geschiebemergel
Abfallschlüssel	AVV	-	17 05 04	17 05 04
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 – 10	0 – 25
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 – 80	0 – 80
Massenanteil Sand	Sa	[%]	20 – 100	15 – 100
Massenanteil Kies	Gr	[%]	0 – 40	0 – 50
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 – 30	0 – 35
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	0 – 20	0 – 25
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	0 – 15	0 – 15
mineralogische Zusammensetzung Co, Bo, LBo	-	-	Quarze, Feldspäte, Silikate, Mafite, Karbonate, amorphe Silikate, Tonminerale, Bauschutt	Quarze, Feldspäte, Silikate, Mafite, Karbonate, amorphe Silikate, Tonminerale
Dichte	$\rho$	[t/m <sup>3</sup> ]	1,4 – 2,4	1,7 – 2,2
Kohäsion	c	[kN/m <sup>2</sup> ]	0	0 – 15
undrÄnirte Kohäsion	c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	0	0 – 300
Wassergehalt	w <sub>n</sub>	[%]	0 – 15	3 – 35
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub>	[%]	-	0 – 30
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub>	[-]	-	0 – 1,4
Durchlässigkeit	k <sub>r</sub>	[m/s]	1,0 E-07 bis 1,0 E-05	1,0 E-09 bis 1,0 E-03
Lagerungsdichte	I <sub>D</sub>	[%]	5 – 20	15 – 85
Kalkgehalt	c <sub>CaCO3</sub>	[%]	8 – 15	0 – 10
Sulfatgehalt	c <sub>SO4</sub>	[%]	2 – 10	0 – 2
organischer Anteil	V <sub>gl</sub>	[%]	0 – 5	0 – 5
Benennung org. Böden	-	-	Humus, Braunkohle, Holz	Humus, Braunkohle
Bodengruppe DIN 18196	-	-	A	SE, SI, SU, SU*, GI, GW, GU, GU*, ST, ST*, UL, TL, TM

Tabelle 11: Kennwerte für den Homogenbereich Erd-A und Erd-B; Stadt Köthen: Flächenentwicklung „Neubau Industriepark Köthen-Süd“, Untersuchung Bombenrichter

---

Zu den Böden des Homogenbereichs Erd-A ergeben sich folgende Hinweise:

- erdbautechnische Eigenschaften:
  - Das Material besteht zu 80 – 90 % aus Braunkohlenasche und ca. 10 – 20 % Fremdstoffen (Bauschutt, Schrott, Glasbruch, Keramik, Holz, Kunststoffe / Gummi) in wechselnden Anteilen. Schachthindernisse in Form erhöhter Bauschuttanteile sind möglich.
  - Es handelt sich um Böden, welche nach DIN 18300:2012-08 den Bodenklassen 3 bis 5 zuzuordnen sind. Maßgeblich ist die Bodenklasse 3.
  - Die Böden sind schwer entwässerbar.
  - Es handelt sich maßgeblich um stark wasser- und frostempfindliche Böden (F 3 nach ZTV E-StB).
  - Die Einbaufähigkeit der Böden ist wie folgt zu beurteilen:
  - Schicht S 1 (Verfüllung Bombenrichter):
    - Die Böden sind für erdbautechnische Zwecke mit definierten Verdichtungsanforderungen nicht brauchbar.
    - Innerhalb der Verfüllung ergeben sich lokal hohe und bautechnisch relevante Fremdstoffanteile in Form von Bauschutt, Schrott, Siedlungsmüll, etc.
- abfallrechtliche Einstufung:
  - formale Abfallschlüssel-Nr. nach AVV: 17 09 04
  - Deponieklasse nach DepV: DK I
- erforderliche Zulagepositionen:
  - Lösen: Hindernisbeseitigung, Steinanteile beim Maschineneinsatz beachten!
  - Einbau: entfällt
  - Rammen und Bohren: entfällt

---

Zu den Böden des Homogenbereichs Erd-B ergeben sich folgende Hinweise:

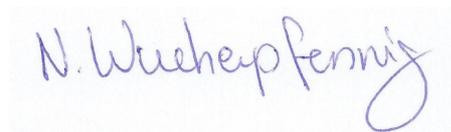
- erdbautechnische Eigenschaften:
  - Es handelt sich um Böden, welche nach DIN 18300:2012-08 den Bodenklassen 3 bis 5 zuzuordnen sind. Maßgeblich ist die Bodenklasse 4.
  - Die Böden sind überwiegend schwer entwässerbar.
  - Es handelt sich maßgeblich um stark wasser- und frostempfindliche Böden (F 3 nach ZTV E-StB).
  - Die Einbaufähigkeit der Böden ist wie folgt zu beurteilen:
  - Schichten S 2 (Löß) und S 4 (Geschiebemergel):
    - Die Böden sind für erdbautechnische Zwecke grundsätzlich brauchbar. Ein Wiedereinbau mit Verdichtungsanforderungen ist nur bei Einstellung optimaler Wassergehalte möglich. Zum Wiedereinbau mit Verdichtungsanforderungen vorgesehener Bodenaushub ist daher vor Vernässung durch Niederschlagswasser zu schützen. Für stark vernässte Böden ist eine Konditionierung durch Abtrocknung oder Bindemittelzugabe (Mischbindemittel 30/70, ca. 3 Ma.-%) erforderlich.
  - Schicht S 3 (Schmelzwassersande):
    - Die Böden sind für erdbautechnische Zwecke brauchbar. Ein Wiedereinbau mit Verdichtungsanforderungen ist möglich.
  - Innerhalb der Bodenschichten S 2 und S 4 (Löß und Geschiebemergel) ergeben sich lokal hohe und bautechnisch relevante Stein- und Blockanteile.
- abfallrechtliche Einstufung:
  - Abfallschlüssel-Nr. nach AVV: 17 05 04
  - Materialklasse nach EBV (2021): BM-0\* (Regelvermutung für die Kalkulation)
- erforderliche Zulagepositionen:
  - Lösen:
    - Beseitigung von Findlingen mit  $\varnothing \leq 1,5$  m
    - Steinanteile beim Maschineneinsatz beachten!
  - Einbau: Zum Wiedereinbau von Aushubböden mit Verdichtungsanforderungen ist eine Konditionierung des Bodens durch Abtrocknung, Bewässerung oder durch Bindemittelzugabe (Mischbindemittel 30/70, ca. 3 Ma.-%) erforderlich.
  - Rammen und Bohren: entfällt

### 6.4 Prüfungen im Streitfall

Bei strittigen Kennwerten für Homogenbereiche werden für die Nachweisführung durch den AN folgende Prüfnormen festgelegt:

Nr.	Kennwert Boden	Symbol	Einheit	Prüfnorm
1	ortsübliche Bezeichnung	-	-	-
2	Massenanteil Ton	Cl	[%]	DIN 18 123
	Massenanteil Schluff	Si	[%]	
	Massenanteil Sand	Sa	[%]	
	Massenanteil Kies	Gr	[%]	
3	Massenanteil Steine	Co	[%]	Bezeichnung nach DIN EN ISO 14 688. Bestimmung nach DIN 18 300 durch Aussortieren und Vermessen bzw. Sieben, anschließend Wiegen und auf die zugehörige Aushubmasse beziehen.
	Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	
	Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	
4	mineralogische Zusammensetzung Co, Bo, LBo	-	-	DIN EN ISO 14689-1
5	Dichte	$\rho$	[t/m <sup>3</sup> ]	DIN 18125-2
6	Kohäsion	c	[kN/m <sup>2</sup> ]	DIN 18137
7	undrionierte Kohäsion	c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	DIN 18137-2
8	Sensitivität	S <sub>tv</sub>	[-]	DIN 4094-4
9	Wassergehalt	w <sub>n</sub>	[%]	DIN EN ISO 17892-1
10	Plastizitätszahl	I <sub>p</sub>	[%]	DIN 18122-1
11	Konsistenzzahl	I <sub>c</sub>	[-]	DIN 18122-1
12	Durchlässigkeit	k <sub>f</sub>	[m/s]	DIN 18130
13	Lagerungsdichte	I <sub>D</sub>	[%]	DIN 18126
14	Kalkgehalt	c <sub>CaCO3</sub>	[%]	DIN 18129
15	Sulfatgehalt	c <sub>SO4</sub>	[mg/kg]	DIN EN 1997-2
16	organischer Anteil	V <sub>gl</sub>	[%]	DIN 18128
17	Benennung org. Böden	-	-	DIN EN ISO 14 688-1
18	Abrasivität	LAK	[g/t]	NF P18-579
19	Bodengruppe DIN 18196	-	-	DIN 18196
20	Bodengruppe DIN 18915	-	-	DIN 18915
-	umweltrelevante Inhaltsstoffe	-	-	BBodSchV, EBV, DepV

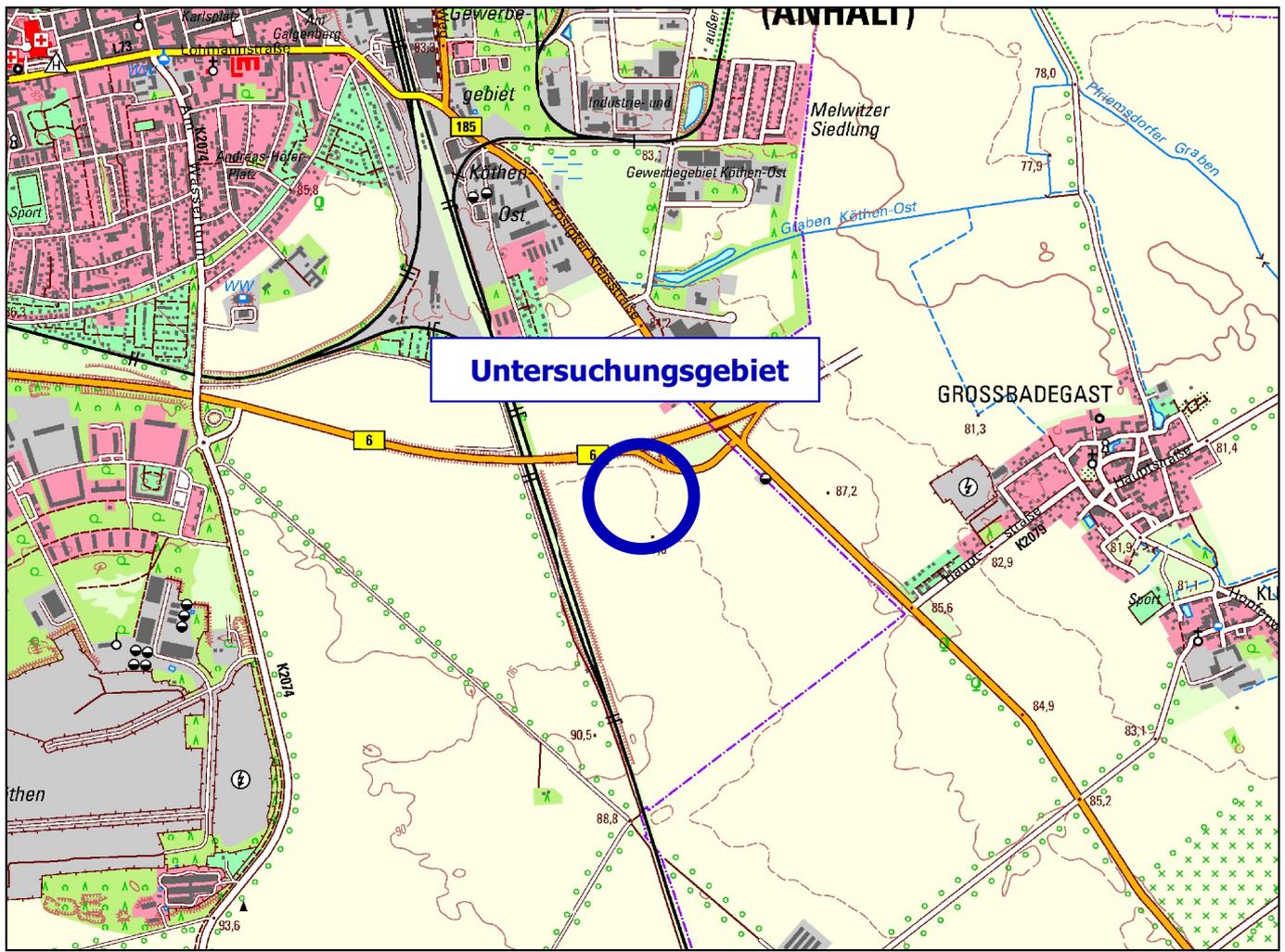
Tabelle 5: Technische Regeln zur Prüfung der Kennwerte und Angaben der Homogenbereiche für Böden



N. Wucherpfennig  
MSc.



R. Porsche  
Dipl. - Geol.



© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA, 2023, dl-de/by-2-0



**R. Porsche GEOCONSULT**  
**Kühnauer Str. 24 06846 Dessau-Roßlau**  
 Tel.: 0340 / 65 0069-0 Fax: 0340/ 65 00 69-9

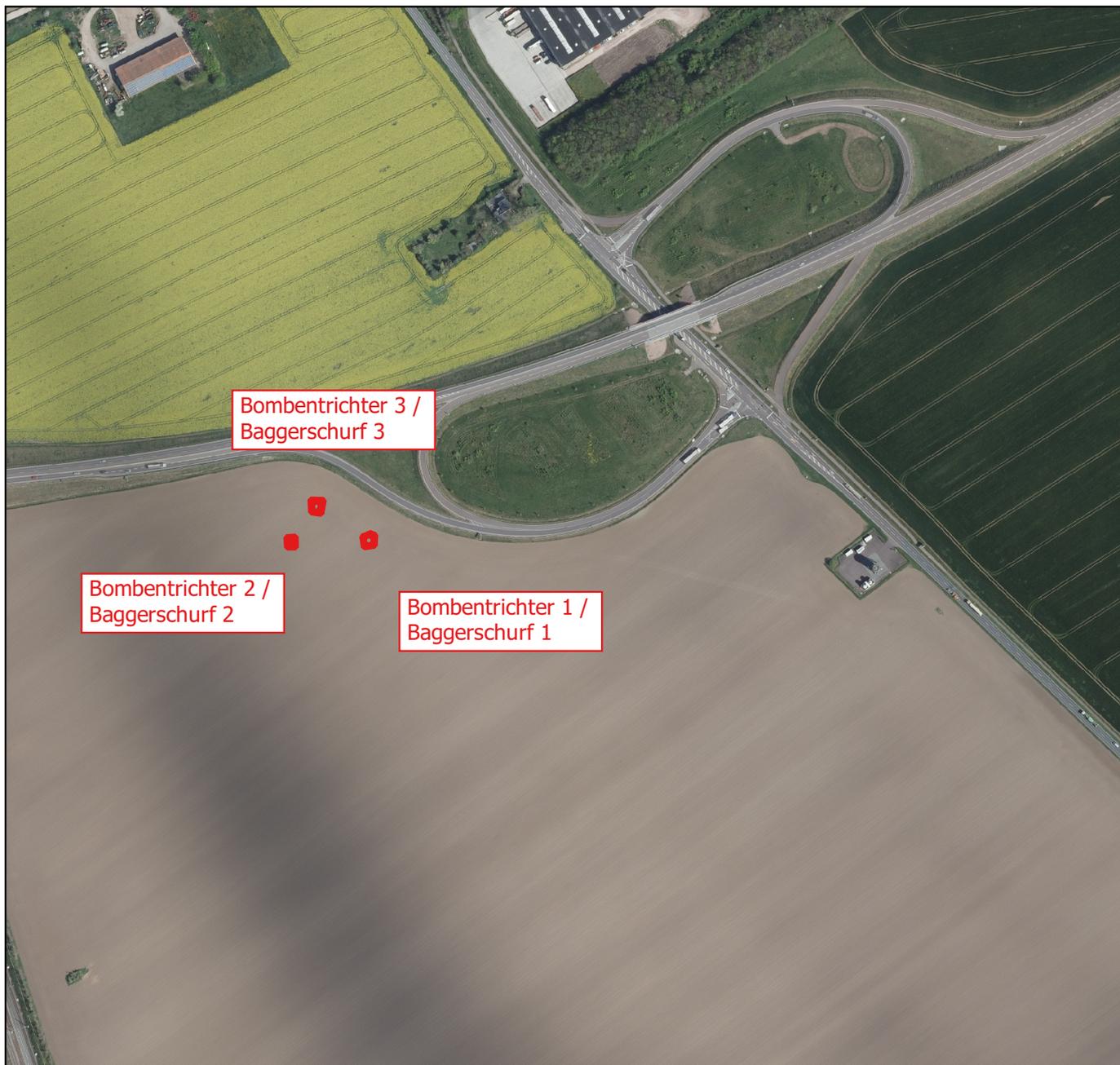
Stadt Köthen: Flächenentwicklung  
 Neubau Industriepark Köthen-Süd

Maßstab:  
 1 : 25.000

Untersuchung Bombentrichter

Übersichtsplan

Anlage Nr.:  
 1



© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2023, dl-de/by-2-0



**R. Porsche GEOCONSULT**  
**Kühnauer Str. 24 06846 Dessau-Roßlau**  
Tel.: 0340 / 65 0069-0 Fax: 0340/ 65 00 69-9

Stadt Köthen: Flächenentwicklung  
Neubau Industriepark Köthen-Süd

Untersuchung Bombenrichter

**Aufschlussplan**

Maßstab:  
1 : 5.000

Anlage Nr.:  
2

Legende Konsistenzen

steif

# Sch 1

84,75 m NHN

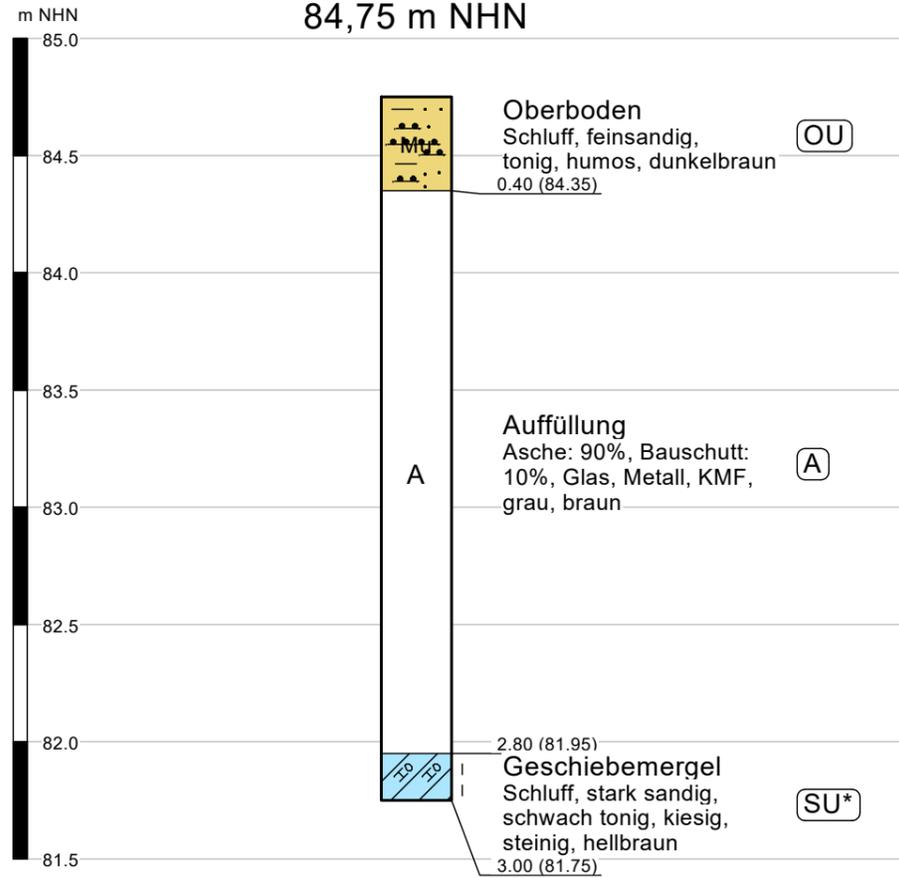


Abb. 1: Bombentrichter 1, Durchmesser = 8,41 - 8,66 m

R. PORSCHE  
GEOCONSULT

Kühnauer Str. 24, 06846 Dessau  
Tel.: 0340 / 65 00 69-0 Fax:-9

Stadt Köthen: Flächenentwicklung  
Neubau Industriepark Köthen-Süd  
Untersuchung Bombentrichter  
Schurfprofile

Maßstab:  
1 : 30

Anlage Nr.  
3.1

## Bombentrichter 1

- Durchmesser:  $d = 8,41 - 8,66 \text{ m}$
- Neigung: ca.  $30^\circ$
- Tiefe:  $t = 2,8 \text{ m uGOK}$
- Volumen:  $V = 45,8 \text{ m}^3$



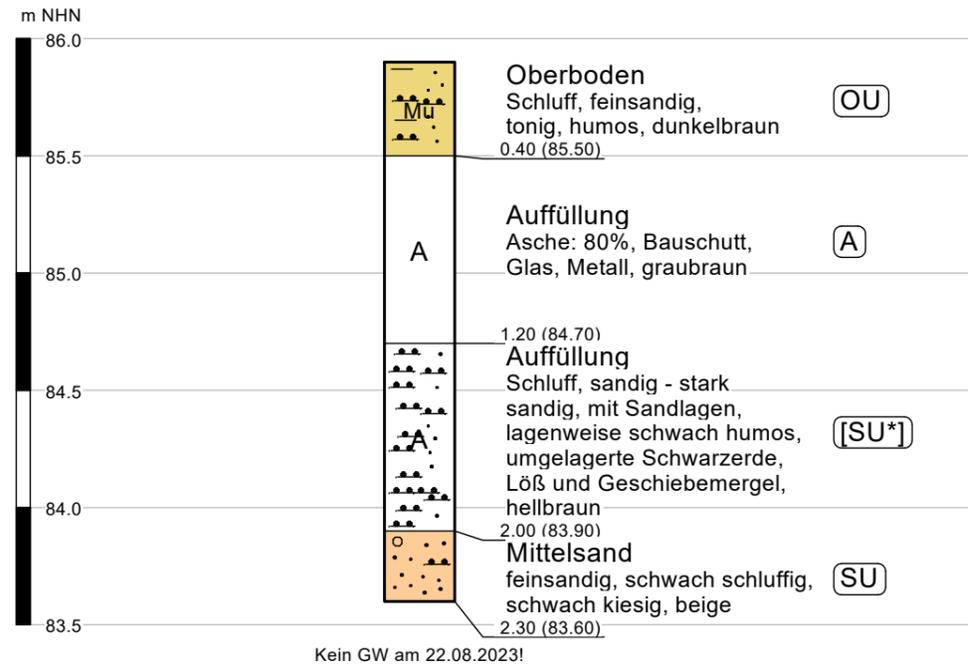
Abb. 2: Bombentrichter 1, Schurfaufnahme



Abb. 3: Bombentrichter 1, Haufwerk: Aushubmaterial

## Sch 2

85,90 m NHN



### Bombentrichter 2

- Durchmesser:  $d = 6,19 - 6,22 \text{ m}$
- Neigung: ca.  $27^\circ$
- Tiefe:  $t = 2,0 \text{ m uGOK}$
- Volumen:  $V = 16,1 \text{ m}^3$



Abb. 4: Bombentrichter 2, Schurfaufnahme

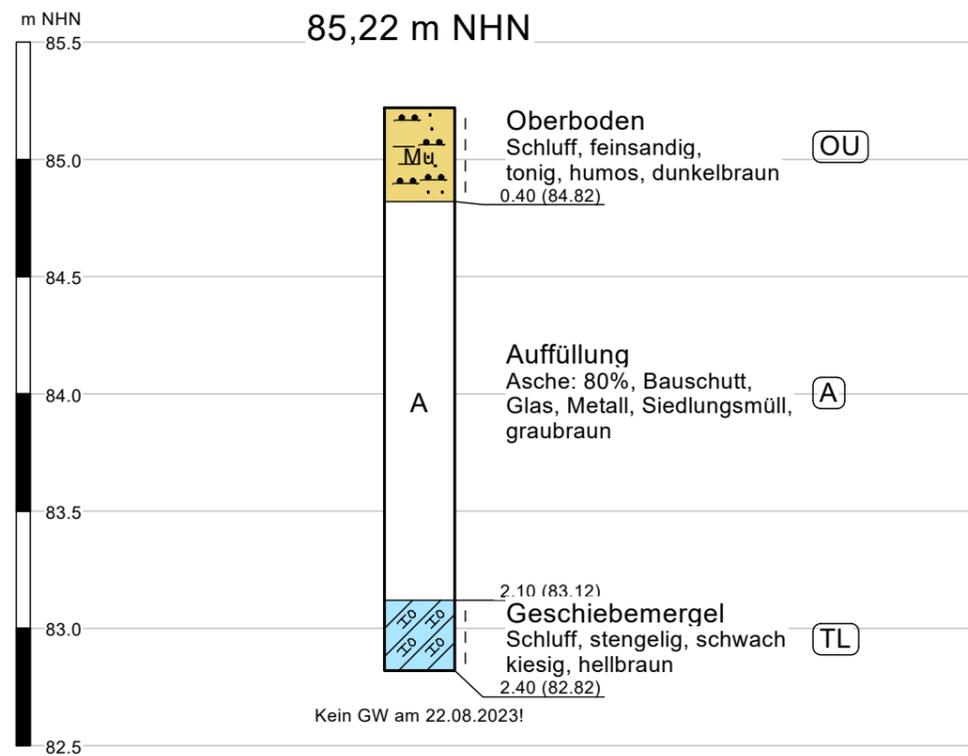


Abb. 5: Bombentrichter 2, Durchmesser = 6,19 - 6,22 m

Legende Konsistenzen

steif

## Sch 3



R. PORSCHE  
GEOCONSULT

Kühnauer Str. 24, 06846 Dessau  
Tel.: 0340 / 65 00 69-0 Fax:-9

Stadt Köthen: Flächenentwicklung  
Neubau Industriepark Köthen-Süd  
Untersuchung Bombentrichter  
Schurfprofile

Maßstab:  
1 : 30

Anlage Nr.  
3.3

### Bombentrichter 3

- Durchmesser:  $d = 8,41 - 8,66 \text{ m}$
- Neigung: ca.  $33^\circ$
- Tiefe:  $t = 2,1 \text{ m uGOK}$
- Volumen:  $V = 29,5 \text{ m}^3$



Abb. 7: Bombentrichter 3, Schurfaufnahme



Abb. 6: Bombentrichter 3, Durchmesser = 7,61 - 8,65 m



Abb. 8: Bombentrichter 3, Haufwerk: Aushubmaterial

<b>Probenahmeprotokoll</b>		<b>R. PORSCHE GEOCONSULT</b>	
<b>Probe 001</b>		Kühnauer Straße 24 06846 Dessau Tel 0340 / 65 00 69-0 Fax -9	
Bauvorhaben:	<b>Flächenentwicklung: Neubau Industriepark Köthen-Süd</b>		
Bauherr:	<b>Stadt Köthen:</b>		
Lage / Adresse Baustelle:	<b>Gemarkung Köthen, Flur 3, Flurstück 276</b>		
<b>Abfallcharakterisierung:</b>			
AVV-Gruppe:	<b>17 (Bauabfälle)</b>		
Art:	<b>Aushubboden</b>		
Herkunft:	<b>Bombenrichter 1</b> <b>Bodenaushub Tiefenbereich ca. 0,4 – 2,8 m uGOK</b>		
Lagerung:	-		
Ausbaustoff:	<b>Verfüllung Bombenrichter</b>		
mineral. Fremdstoffanteil:	<b>ca. 100 Ma.-%</b>		
Fremdstoffart:	<b>ca. 90 % Braunkohlenasche</b> <b>ca. 10 % Bauschutt, Glas, Metall, KMF</b>		
organ. Fremdstoffanteil:	<b>ca. 5 Ma.-%</b>		
Fremdstoffart:	<b>Kohle, Humus</b>		
Verunreinigungen:	<b>siehe oben</b>		
Menge:	<b>ca. 46 m<sup>3</sup></b>		
Korngröße:	<b>0 - 120 mm</b>		
Matrix:	<b>Asche</b>		
Foto:	siehe Anlage 3.1		

<b>Probennahme:</b>			
Probe Nr.:	<b>001: Bombenrichter 1</b>		
Probenahmetag:	<b>22.08.2023</b>		
Probenehmer:	<b>Ralph Porsche</b>		
Entnahmegesetz:	<b>Probenschaufel</b>		
Art der Probe:	<b>Mischprobe aus 12 Einzelproben</b>		
Transportgefäß:	<b>PE-Eimer mit Deckel 3,2 l</b>		
<b>Wahrnehmungen / Messungen bei der Probenahme:</b>			
Wetter:	<b>sonnig, 28 °C</b>		
Probe nach DIN 4022:	<b>S,u,g',x' (Asche und Fremdstoffe)</b>		
Farbe:	<b>grau, braun, bunt</b>	Geruch:	<b>unauffällig</b>
Stratigraphie:	<b>Y</b>	Gruppe DIN 18196:	<b>A</b>
Bemerkungen:	<b>keine</b>		
<b>Anlass / Untersuchungsparameter:</b>			
Anlass der Probenahme:	<b>Deklaration von Ausbaustoffen</b>		
Abgabe an Dritte?	<b>ja</b>		
Untersuchungsumfang:	<b>DepV (2009)</b>		
Untersuchungsstelle:	<b>Analytikum Umweltlabor GmbH, Dessau</b>		
Übergabezeitpunkt:	<b>22.08.2023</b>		

**Ort / Datum / Unterschrift:**



Dessau, 22.08.2023

<b>Probenahmeprotokoll</b>		<b>R. PORSCHE GEOCONSULT</b>	
<b>Probe 002</b>		Kühnauer Straße 24 06846 Dessau Tel 0340 / 65 00 69-0 Fax -9	
Bauvorhaben:	<b>Flächenentwicklung: Neubau Industriepark Köthen-Süd</b>		
Bauherr:	<b>Stadt Köthen:</b>		
Lage / Adresse Baustelle:	<b>Gemarkung Köthen, Flur 3, Flurstück 275 und 276</b>		
<b>Abfallcharakterisierung:</b>			
AVV-Gruppe:	<b>17 (Bauabfälle)</b>		
Art:	<b>Aushubboden</b>		
Herkunft:	<b>Bombenrichter 2</b> <b>Bodenaushub Tiefenbereich ca. 0,4 – 1,2 m uGOK</b>		
Lagerung:	-		
Ausbaustoff:	<b>Verfüllung Bombenrichter</b>		
mineral. Fremdstoffanteil:	<b>ca. 100 Ma.-%</b>		
Fremdstoffart:	<b>ca. 80 % Braunkohlenasche</b> <b>ca. 20 % Bauschutt, Glas, Metall, KMF</b>		
organ. Fremdstoffanteil:	<b>ca. 5 Ma.-%</b>		
Fremdstoffart:	<b>Kohle, Humus</b>		
Verunreinigungen:	<b>siehe oben</b>		
Menge:	<b>ca. 16 m<sup>3</sup></b>		
Korngröße:	<b>0 - 120 mm</b>		
Matrix:	<b>Asche</b>		
Foto:	siehe Anlage 3.2		

<b>Probennahme:</b>			
Probe Nr.:	<b>002: Bombenrichter 2</b>		
Probenahmetag:	<b>22.08.2023</b>		
Probenehmer:	<b>Ralph Porsche</b>		
Entnahmegesetz:	<b>Probenschaufel</b>		
Art der Probe:	<b>Mischprobe aus 12 Einzelproben</b>		
Transportgefäß:	<b>PE-Eimer mit Deckel 3,2 l</b>		
<b>Wahrnehmungen / Messungen bei der Probenahme:</b>			
Wetter:	<b>sonnig, 28 °C</b>		
Probe nach DIN 4022:	<b>S,u,g',x' (Asche und Fremdstoffe)</b>		
Farbe:	<b>grau, braun, bunt</b>	Geruch:	<b>unauffällig</b>
Stratigraphie:	<b>Y</b>	Gruppe DIN 18196:	<b>A</b>
Bemerkungen:	<b>keine</b>		
<b>Anlass / Untersuchungsparameter:</b>			
Anlass der Probenahme:	<b>Deklaration von Ausbaustoffen</b>		
Abgabe an Dritte?	<b>ja</b>		
Untersuchungsumfang:	<b>DepV (2009)</b>		
Untersuchungsstelle:	<b>Analytikum Umweltlabor GmbH, Dessau</b>		
Übergabezeitpunkt:	<b>22.08.2023</b>		

**Ort / Datum / Unterschrift:**



Dessau, 22.08.2023

<b>Probenahmeprotokoll</b>		<b>R. PORSCHE GEOCONSULT</b>	
<b>Probe 003</b>		Kühnauer Straße 24 06846 Dessau Tel 0340 / 65 00 69-0 Fax -9	
Bauvorhaben:	<b>Flächenentwicklung: Neubau Industriepark Köthen-Süd</b>		
Bauherr:	<b>Stadt Köthen:</b>		
Lage / Adresse Baustelle:	<b>Gemarkung Köthen, Flur 3, Flurstück 275</b>		
<b>Abfallcharakterisierung:</b>			
AVV-Gruppe:	<b>17 (Bauabfälle)</b>		
Art:	<b>Aushubboden</b>		
Herkunft:	<b>Bombenrichter 3</b> <b>Bodenaushub Tiefenbereich ca. 0,4 – 2,1 m uGOK</b>		
Lagerung:	-		
Ausbaustoff:	<b>Verfüllung Bombenrichter</b>		
mineral. Fremdstoffanteil:	<b>ca. 100 Ma.-%</b>		
Fremdstoffart:	<b>ca. 80 % Braunkohlenasche</b> <b>ca. 20 % Bauschutt, Glas, Metall, KMF</b>		
organ. Fremdstoffanteil:	<b>ca. 5 Ma.-%</b>		
Fremdstoffart:	<b>Kohle, Humus</b>		
Verunreinigungen:	<b>siehe oben</b>		
Menge:	<b>ca. 30 m<sup>3</sup></b>		
Korngröße:	<b>0 - 120 mm</b>		
Matrix:	<b>Asche</b>		
Foto:	siehe Anlage 3.3		

<b>Probennahme:</b>			
Probe Nr.:	<b>003: Bombenrichter 3</b>		
Probenahmetag:	<b>22.08.2023</b>		
Probenehmer:	<b>Ralph Porsche</b>		
Entnahmegesetz:	<b>Probenschaufel</b>		
Art der Probe:	<b>Mischprobe aus 12 Einzelproben</b>		
Transportgefäß:	<b>PE-Eimer mit Deckel 3,2 l</b>		
<b>Wahrnehmungen / Messungen bei der Probenahme:</b>			
Wetter:	<b>sonnig, 28 °C</b>		
Probe nach DIN 4022:	<b>S,u,g',x' (Asche und Fremdstoffe)</b>		
Farbe:	<b>grau, braun, bunt</b>	Geruch:	<b>unauffällig</b>
Stratigraphie:	<b>Y</b>	Gruppe DIN 18196:	<b>A</b>
Bemerkungen:	<b>keine</b>		
<b>Anlass / Untersuchungsparameter:</b>			
Anlass der Probenahme:	<b>Deklaration von Ausbaustoffen</b>		
Abgabe an Dritte?	<b>ja</b>		
Untersuchungsumfang:	<b>DepV (2009)</b>		
Untersuchungsstelle:	<b>Analytikum Umweltlabor GmbH, Dessau</b>		
Übergabezeitpunkt:	<b>22.08.2023</b>		

**Ort / Datum / Unterschrift:**



Dessau, 22.08.2023

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Kreuzbergstraße 146 · 06849 Dessau-Roßlau

R. Porsche Geoconsult  
Herr Porsche  
Kühnauer Straße 24

**06846 Dessau - Roßlau****Prüfbericht-Nr.: 2023PD03930 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	R. Porsche Geoconsult
<b>Eingangsdatum</b>	22.08.2023
<b>Projekt</b>	Köthen Industriepark Süd
<b>Material</b>	Asche
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	PE-Eimer
<b>Probenmenge</b>	je Probe ca. 5 kg
<b>unsere Auftragsnummer</b>	23D02037
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kunde
<b>Labor</b>	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH Kreuzbergstraße 146 06849 Dessau-Roßlau
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	22.08.2023 - 18.09.2023
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Dessau, 18.09.2023

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

i. A. Dr. Sven Unger  
Geschäftsführer

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 5

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2023PD03930 / 1

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH  
Kreuzbergstraße 146  
06849 Dessau-Roßlau  
Telefon +49 340 530 9580-0  
E-Mail [dessau@gba-group.de](mailto:dessau@gba-group.de)  
[www.analytikum.de](http://www.analytikum.de)

Commerzbank AG  
IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00  
BIC: DRESDEFF800

Sitz der Gesellschaft:  
Merseburg  
Handelsregister:  
Stendal HRB 209579  
USt-ID DE 174 112 158

Geschäftsführer:  
Dr. Sven Unger

**Prüfbericht-Nr.: 2023PD03930 / 1**
**Köthen Industriepark Süd**

<b>unsere Auftragsnummer</b>		23D02037	23D02037	23D02037
<b>Probe-Nummer</b>		001	002	003
<b>Material</b>		Asche	Asche	Asche
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>Bombenrichter 1 t=0,4-2,8m</b>	<b>Bombenrichter 2 t=0,4-1,2m</b>	<b>Bombenrichter 3 t=0,4-2,1m</b>
<b>Probenahme</b>		22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
<b>Probeneingang</b>		22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>			
<b>Trockenrückstand</b>	Masse-%	79,1	88,3	85,7
<b>Kohlenwasserstoffe C10-C40</b>	mg/kg TM	<100	<100	<100
<b>Lipophile Stoffe</b>	Masse-% TM	<0,10	<0,10	<0,10
<b>TOC</b>	Masse-% TM	3,5	2,4	2,5
<b>BTEX</b>				
<b>Benzol</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Toluol</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Ethylbenzol</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>m-/p-Xylol</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>o-Xylol</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Styrol</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Cumol</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Summe BTEX nach DepV</b>	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
<b>PAK</b>				
<b>Naphthalin</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Acenaphthylen</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Fluoren</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Phenanthren</b>	mg/kg TM	0,14	0,76	<0,050
<b>Anthracen</b>	mg/kg TM	<0,050	0,16	<0,050
<b>Fluoranthren</b>	mg/kg TM	0,21	1,1	0,27
<b>Pyren</b>	mg/kg TM	0,19	0,82	0,27
<b>Benz(a)anthracen</b>	mg/kg TM	0,16	0,58	0,18
<b>Chrysen</b>	mg/kg TM	0,19	0,65	0,19
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg TM	0,16	0,58	0,25
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg TM	0,066	0,24	0,096
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg TM	0,13	0,46	0,23
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg TM	0,078	0,31	0,13
<b>Dibenz(a,h)anthracen</b>	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	mg/kg TM	0,15	0,48	0,21
<b>Summe PAK (16)</b>	mg/kg TM	1,474	6,14	1,826
<b>PCB</b>				
<b>PCB 28</b>	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
<b>PCB 52</b>	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
<b>PCB 101</b>	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
<b>PCB 118</b>	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
<b>PCB 138</b>	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
<b>PCB 153</b>	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
<b>PCB 180</b>	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probennehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.aba-aroup.com](http://www.aba-aroup.com)) einzusehen.

unsere Auftragsnummer		23D02037	23D02037	23D02037
Probe-Nummer		001	002	003
Material		Asche	Asche	Asche
Probenbezeichnung		<b>Bombenrichter 1 t=0,4-2,8m</b>	<b>Bombenrichter 2 t=0,4-1,2m</b>	<b>Bombenrichter 3 t=0,4-2,1m</b>
Probenahme		22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
pH-Wert (Labor 20°C)		7,5	8,3	7,4
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	2600	2400	2500
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Phenolindex	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
DOC	mg/L	4,0	3,7	3,0
Fluorid	mg/L	0,94	0,77	0,91
Chlorid	mg/L	0,94	1,3	0,82
Sulfat	mg/L	1700	1600	1700
Arsen	mg/L	0,0012	<0,0010	0,0013
Blei	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Chrom ges.	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Quecksilber	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/L	<0,010	0,011	<0,010
Selen	mg/L	0,0049	0,0041	0,0045
Molybdän	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Antimon	mg/L	0,0036	<0,0010	0,0017
Barium	mg/L	0,042	0,048	0,039
Eluat 10:1				

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.aba-aroup.com](http://www.aba-aroup.com)) einzusehen.

**Prüfbericht-Nr.: 2023PD03930 / 1**
**Angewandte Verfahren**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 <sup>a</sup> §
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> §
Lipophile Stoffe	0,10	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> §
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup>
BTEX			
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> §
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> §
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> §
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> §
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> §
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> §
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> §
Summe BTEX nach DepV		mg/kg TM	berechnet §
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> §
Summe PAK (16)		mg/kg TM	berechnet §
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> §
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> §
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> §
PCB 118	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> §
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> §
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> §
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> §

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.aba-aroup.com](http://www.aba-aroup.com)) einzusehen.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
pH-Wert (Labor 20°C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN EN 15216: 2021-12 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Cyanid l. freis. (CFA)	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
DOC	0,50	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Fluorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Arsen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Blei	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Cadmium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Chrom ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Kupfer	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Nickel	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Quecksilber	0,10	µg/L	DIN EN ISO 12846: 2012-08 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Selen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Molybdän	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Barium	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>8</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: <sub>8</sub>ANALYTIKUM (Merseburg) <sub>81</sub>Thulnst Krauthausen

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.aba-arouo.com](http://www.aba-arouo.com)) einzusehen.

Institut  
für Wirtschaft und Umwelt



Maxim-Gorki-Str. 13, 39108 Magdeburg

# IWU Zertifikat

für

**Nina Wucherpfennig**

## Beprobung fester Abfälle

nach

LAGA PN 98 und DIN 19698-1

**5. März 2019**

Grundlagen der Beprobung von Abfällen  
Planung der Probenentnahme  
Durchführung und Dokumentation der Probenentnahme  
Praktischer Teil  
Schriftliche Abschlussprüfung

Magdeburg, 5. März 2019

A circular blue stamp with the text 'Institut für Wirtschaft und Umwelt Magdeburg' around the perimeter. In the center is the IWU logo. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. Below the signature, the text 'Geschäftsführer' is printed in a bold, sans-serif font.

Institut  
für Wirtschaft und Umwelt



Maxim-Gorki-Str. 13, 39108 Magdeburg

# IWU Zertifikat\*

für

## Ralph Porsche

### Beprobung fester Abfälle nach LAGA PN 98 und DIN 19698-1 und DIN 19698-2

08. März 2023

#### Grundlagen der Beprobung von Abfällen

- rechtliche Einstufung, Geltungsbereich LAGA PN 98 und DIN19698-1 und DIN 19698-2
- Anforderungen an das Personal, Begriffsklärung
- Grenzen der Anwendung, in Frage kommende Abfallarten

#### Planung der Probenentnahme

- Erstprüfung des Abfalls hinsichtlich seiner Eigenschaften
- Prüfung der Homogenität des Abfalls
- Repräsentativität einer Probe, mögliche Fehlerquellen
- regionale Varianten in der Anwendung der PN 98

#### Durchführung und Dokumentation der Probenentnahme

- Werkzeuge, Techniken der Probenentnahme
- Anzahl der erforderlichen, Einzel- und Mischproben
- Probenvermischung und -teilung, Probenkonservierung und -transport
- Sicherheit bei der Probenentnahme, Dokumentation

#### Praktischer Teil

- Besuch einer Beprobungsstelle, Vorführung der Beprobung
- Varianten der Beprobung, Diskussion

#### Klärung offener Fragen und schriftliche Abschlussprüfung

Magdeburg, 08. März 2023

\*Die Fachkunde ist nicht unbegrenzt gültig. Für die Aufrechterhaltung der Fachkunde, empfehlen wir die 2jährige Teilnahme (mindestens jedoch alle 5 Jahre) an einem Fortbildungsseminar.

  
Institut für Wirtschaft und Umwelt  
Magdeburg  
Geschäftsführer