

## GEOTECHNISCHER BERICHT TEIL 1.1

<b>Bauvorhaben:</b>	<b>Bad Muskau: Bundesprojekt „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“</b>	
<b>Bezug:</b>	Bereich 1; Wegverbindung Mündung Räderschnitza bis „Weltende“	
<b>Auftragsnummer:</b>	4901/23 – Teil 1.1	
<b>Bauherr/Auftraggeber:</b>	Stadt Bad Muskau Berliner Straße 47 02953 Bad Muskau	
<b>Verteiler:</b>	Auftraggeber, Bauamt Rehwaldt Landschaftsarchitekten	1-fach per E-Mail

### 1 VERANLASSUNG, ALLGEMEINES

In Bad Muskau ist der Ausbau der Wegverbindung zwischen der Mündung der Räderschnitza bis zum „Weltende“ geplant. Das Baugrundinstitut Richter wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

Grundlage der Bearbeitung sind folgende Unterlagen:

- [1] Aufgabenstellung vom 25.10.2023 (Büro Rehwaldt Landschaftsarchitekten)
- [2] Übersichtsplan (Luftbild) im Maßstab 1 : 2.000 mit Eintragung der vorgegebenen Aufschlusspunkte

Die geplante Wegverbindung hat eine Länge von ca. 900 m und umfasst im Wesentlichen den vorhandenen Uferweg oberhalb der Neiße. Der Weg führt weitestgehend durch baumbestandenes oder landwirtschaftlich genutztes Gelände. Bebauung ist nur vereinzelt vorhanden.

Die Geländeoberfläche ist in Trassenrichtung zunächst relativ eben und liegt bis zu ca. 10 m oberhalb der Neiße. Zur Neiße hin sind zum Teil relativ steil einfallende Böschungen vorhanden. Im nördlichen Drittel fällt das Gelände bis etwa knapp oberhalb des Flußniveaus ab.

## 2 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### Aufschlussprogramm

Das Untersuchungsprogramm war hinsichtlich Anzahl und Lage der Aufschlüsse auftraggeberseits vorgegeben. Es wurden 4 Kleinrammbohrungen (KRB 1/1 bis KRB 4/1) bis in eine Tiefe von jeweils 3 m abgeteuft.

Die Lage der Aufschlüsse ist in der Anlage 1 dargestellt, in der Anlage 2 sind die Aufschlussresultate in Form von Bohrprofilen dokumentiert.

Den einzelnen Aufschlüssen können folgende Lagekoordinaten (ETRS89\_UTM33) und Geländehöhen (NHN 2016) zugeordnet werden:

**Tabelle 1: Lagekoordinaten und Höhen der Aufschlüsse**

Aufschluss Nr.	Rechtswert	Hochwert	Höhe
KRB 1/1	479.995	5.712.145	99,6 m
KRB 2/1	480.025	5.712.003	103,5 m
KRB 3/1	480.167	5.711.790	110,6 m
KRB 4/1	480.340	5.711.538	111,4 m

### Bodenbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet liegt im sog. Muskauer Faltenbogen, der durch zum Teil engräumig gestörte, geologische Verhältnisse gekennzeichnet ist. Der geologischen Karte folgend, dominieren in den für die Baumaßnahme maßgeblichen Tiefe Aueablagerungen der Neiße, die von fluvialen oder glazifluvialen Sanden und Kiesen unterlagert werden.

Die Sande und Kiese wurden dabei nur mit den nördlichen Bohrungen KRB 1/1 und KRB 2/1 angetroffen. In der Bohrung KRB 1/1 beginnen die Sande bereits unmittelbar unter dem Oberboden und stehen in lückenloser Lagerung bis über die Endteufen hinaus an. In der Bohrung KRB 2/1 werden sie von ca. 1,4 m mächtigen, aufgefüllten Sanden überdeckt.

Das Kornspektrum der natürlich anstehenden Sande ist eng gestuft und umfasst hauptsächlich den Mittel- und Grobsandbereich. Die Ton- und Schluffanteile liegen meist bei < 5 %, in den oberen Lagen zwischen ca. 15 % und 20 %.

Abgeleitet vom Bohrwiderstand ist den Sanden eine überwiegend mitteldichte Lagerung zuzuordnen.

Die aufgefüllten Sande sind inhomogen zusammengesetzt und ebenfalls mitteldicht gelagert. Sie enthalten in geringer Konzentration Bauschutteinlagerungen.

In den im südlichen Teil der Trasse abgeteufte Bohrungen KRB 3/1 und KRB 4/1 stehen hingegen nahezu durchweg auelehmartige Tone in steifer Konsistenz an. Sande sind hier nur geringmächtig in den geländenahen Lagen verbreitet. In der Bohrung KRB 3/1 ist der Untergrund bis ca. 1 m Tiefe analog wie bei der Bohrung KRB 2/1 aufgefüllt.

Die Befestigung des Uferweges besteht im Bereich der Bohrungen aus einer zwischen 10 cm und 15 cm dicken Kiessandschicht.

Im Bereich der Bohrung KRB 1/1 ist zur Geländeoberfläche hin eine ca. 40 cm dicke Oberbodenschicht vorhanden.

### **Hydrogeologische Verhältnisse**

Grundwasser wurde nur mit den morphologisch tiefer liegenden Bohrungen KRB 1/1 und KRB 2/1 angetroffen. Der Grundwasseranschnitt lag hier in folgenden Tiefen:

KRB 1/1 ⇒ 1,8 m unter GOK

KRB 2/2 ⇒ 1,5 m unter GOK

Das Grundwasser ist an die fluviatilen Sande gebunden, die einen im Ufersaum der Neiße flächenhaft verbreiteten und gut durchlässigen Aquifer darstellen. Abgeleitet vom Kornspektrum ist den Sanden eine mittlere Durchlässigkeit von  $k_f \sim 5 \cdot 10^{-4}$  m/s zuzuordnen.

Bei den Witterungsverhältnissen vor und während der Baugrunduntersuchung sowie den vorhandenen Vorflutbedingungen durch die Neiße ist der hier dokumentierte Grundwasserstand als Maximalwasserstand (MHGW) zu betrachten. Signifikant höhere Grundwasserstände sind nur bei einer längeren Hochwasserführung der Neiße zu erwarten.

## Bodenkenngößen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden in der Tabelle 2 nach DIN 18196 in die jeweilige Boden-  
gruppe, nach DIN 18300 (alt) in die entsprechende Bodenklasse sowie nach ZTVE-StB in die  
zugehörigen Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft.

Die Zuordnung erfolgte gemäß der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen. Die  
Bodenklassen jeder Einzelschicht sind den Aufschlussprofilen zu entnehmen.

**Tabelle 2: Bodengruppen und Bodenklassen**

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Frostempfindlich- keitsklasse nach ZTVE-StB
Oberboden	OH	1	
Wegbefestigung	GU	3	F 2
Auffüllungen	SU – SU <sup>+</sup>	3 – 4	F 2 bis F 3
Sand, feinkornreich	SU <sup>+</sup>	4	F 3
Sand	SE – SU	3	F 1
Ton	TL - TM	4	F 3

In der nachfolgenden Tabelle 3 wurden auf der Grundlage der Laborversuche und vorhandener  
Erfahrungswerte den maßgeblichen Schichten Bodenkenngößen zugeordnet. Es handelt sich  
dabei um charakteristische Werte, die bei erdstatischen Berechnungen anzusetzen sind.

**Tabelle 3: Charakteristische Bodenkenngößen**

Bodenart	Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte u.A. $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\varphi'$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllungen	18	9	32,5	0	20 – 25
Sand, feinkornreich	19	11	30	-	25 – 30
Sand	19	10	32,5	-	30 – 40
Ton	20	10	25	7 – 10	12 – 15

## Homogenbereiche nach VOB-C 2016

Die bei der geplanten Baumaßnahme erdbautechnisch relevanten Schichten können zu nachfolgend aufgeführten Homogenbereichen zusammengefasst werden. Die Homogenbereiche gelten dabei für folgende Norm:

- ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)

**Tabelle 4: Zuordnung von Homogenbereichen**

Bodenart	Homogenbereich
Oberboden	A
Wegbefestigung	B
Auffüllungen	C
Sand, feinkornreich	
Sand	D
Ton	E

Die für die einzelnen Homogenbereiche maßgeblichen Kenngrößen sind, ergänzend zu den Angaben in der Tabelle 2, in den folgenden Tabellen 5 und 6 enthalten.

**Tabelle 5: Bodenkennwerte für Homogenbereiche (Oberboden und Wegbefestigung)**

Kennwerte	Homogenbereiche	
	A	B
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Sand-Kies-Befestigung
Anteile Steine	< 10 %	bis 15 % möglich
Anteil Blöcke	keine	keine
Konsistenz	-	-
Plastizität	-	-
Lagerungsdichte	-	dicht
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	GU
Bodengruppe nach DIN 18915	4 – 6	-

**Tabelle 6: Bodenkennwerte für Homogenbereiche (Untergrund)**

Kennwerte	Homogenbereiche		
	C	D	E
ortsübliche Bezeichnung	Sand, Lehm	Sand	Ton (Auelehm)
Korngrößenverteilung	10 – 20 % Ton/Schluff 70 – 80 % Sand 5 – 15 % Kies	3 – 7 % Ton/Schluff 70 – 80 % Sand 5 – 10 % Kies	85 – 95 % Ton/Schluff 0 – 10 % Sand 0 – 5 % Kies
Anteile Steine	bis 10 % möglich	bis 10 % möglich	bis 10 % möglich
Anteil Blöcke	keine	< 1 %	< 1 %
Wichte $\gamma$	18 – 20 kN/m <sup>3</sup>	18 – 20 kN/m <sup>3</sup>	19 – 21 kN/m <sup>3</sup>
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$	-	-	80 – 150 kN/m <sup>2</sup>
Wassergehalt	10 – 15 %	5 – 10 %	12 – 18 %
Konsistenzzahl $I_c$	-	-	0,75 – 0,9
Plastizitätszahl $I_p$	-	-	10 – 25 %
Durchlässigkeit $k_r$	$5 \cdot 10^{-5}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$ m/s	$5 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s	< $1 \cdot 10^{-8}$ m/s
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	mitteldicht	-
organischer Anteil	bis 10 % möglich	< 1 %	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	SU – SU <sup>+</sup>	SW – SU	TL – TM

### 3 BEWERTUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSSE

Im nördlichen Teil der Trasse (KRB 1/1 + KRB 2/1) sind für den geplanten Wegebau durchweg sandige Böden, die bereichsweise aufgefüllt sind, maßgeblich. Hier liegen nach einer Nachverdichtung ausreichende Plamumtragfähigkeiten vor. Es kann unmittelbar ein der RSTO oder der ZTV LW entsprechender Oberbau aufgebaut werden. Bei einer Bemessung nach ZTV LW bzw. RLW kann hier von einer Tragfähigkeit von  $E_{v2} \sim 45$  MN/m<sup>2</sup> ausgegangen werden.

Im südlichen Teil der Trasse (KRB 3/1 + KRB 4/1) sind hingegen ab Ausbautiefen von ca. 50 – 70 cm tonige Böden maßgeblich. Diese sind nur mäßig tragfähig. Die zu erwartenden Tragfähigkeiten werden  $E_{v2} \sim 20 \dots 25$  MN/m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Sofern hier Planumstragfähigkeiten von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  gefordert werden, ist dazu eine Planumsverbesserung von mindestens 30 cm erforderlich.

Bei einer frostsicheren Bemessung des Oberbaus ist im nördlichen Teil von der Frostempfindlichkeitsklasse F 2, im südlichen Teil von der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszugehen. Im nördlichen Teil sind dabei „ungünstige“ Grundwasserverhältnisse zu berücksichtigen.

Eine uneingeschränkte Versickerung ist nur im nördlichen Teil vorhanden. Den hier oberhalb des Grundwasserspiegels anstehenden Schichten ist eine mittlere Durchlässigkeit von  $k_f \sim 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  zuzuordnen. Im südlichen Teil stehen mit den Tonen nur sehr gering durchlässige Böden an. Der  $k_f$ -Wert der Tone liegt bei  $< 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ .

Im gesamten Trassenbereich sind keine Schichten vorhanden, die in den neuen Oberbau integriert werden können. Die geringmächtigen Wegbefestigungen erfüllen weder die Anforderungen an Frostschutz- noch an Tragschichten.

## 4 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG

Zur Feststellung von umweltrelevanten Inhaltsstoffen in den potentiellen Aushubmassen wurde eine Mischprobe zusammengestellt und entsprechend dem Parameterumfang der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) für Bodenmaterial und Baggergut (Anlage 1, Tabelle 3) chemisch analysiert. Die vorliegende Untersuchung hat dabei einen nur orientierenden Charakter zur Planung und Kostenabschätzung. Sie stellt keine Untersuchung im abfallrechtlichen Sinne dar. Diese Untersuchungen sind ggf. baubegleitend durchzuführen.

Die Mischprobe lässt sich wie folgt charakterisieren:

Mischprobe MP 1  $\Rightarrow$  KRB 1/1; Tiefe 0,4 bis 1,0 m  
+ KRB 2/1; Tiefe 0,1 bis 1,5 m  
+ KRB 3/1; Tiefe 0,1 bis 1,0 m  
+ KRB 4/1; Tiefe 0,15 bis 0,65 m

Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 4 enthalten. Zur Übersicht wurden in der Anlage 5 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der EBV für Bodenmaterial gegenübergestellt. Die zur Einstufung maßgeblichen Parameter sind dabei farblich gekennzeichnet.

### Fazit:

Die untersuchte Mischprobe ist aufgrund des PAK-Gehaltes im Feststoff in die **Klasse BM-F1** der EBV einzustufen. Die Möglichkeiten der Wiederverwertung dieser Böden aus umwelttechnischer Sicht sind der Tabelle 7 aus der Anlage 2 zur EBV zu entnehmen.

Bei einer Verbringung in eine Verwertungsanlage ist der anfallende Bodenaushub gemäß AVV als „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ unter der ASN 17 05 04 als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren.

Bautzen, 16.02.2024



Dipl. Ing. St. Richter

## Anlagen

- 0 Legende
- 1 Lageplan mit Aufschlüssen
- 2 Aufschlussergebnisse (Bohrprofile)
- 3 Bodenmechanische Laborversuche
- 4 Analysenbericht Boden (EBV)
- 5 Gegenüberstellung der Analysenwerte mit den Zuordnungsklasse nach EBV

## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

### UNTERSUCHUNGSSTELLEN

Sch	Schurf
B	Bohrung
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
DPL	Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094
DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094
DPH	Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
KRB	Kleinrammbohrung
RKS	Rammkernsondierung
GWM	Grundwassermeßstelle

### PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab. 1

▽	Grundwasser angebohrt
▽	Grundwasser nach Bohrende
▽	Ruhewasserstand
▽	Schichtwasser angebohrt
▽	Schichtwasser nach Bohrende
■	Sonderprobe
⊗	Bohrprobe (Eimer 5 l)
□	Bohrprobe (Glas 0.7l)

k.GW kein Grundwasser

### BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Braunkohle		Bk	
Gerölle	geröllführend	Gerger	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Oberboden (Mutterboden)		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	
Ziegel		Zi	

### FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Konglomerat	Kg	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

### KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

### NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

### KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

### FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f'	schwach feucht
f	feucht
f'	stark feucht
f	naß

### KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest	loc	locker
mdch	mitteldicht	dch	dicht

### HÄRTE

h	hart
mh	mittelhart
gh	geringhart
brü	brüchig
mü	mürbe

### VERWITTERUNG

vo	unverwittert
v'	schwach verwittert
v	verwittert
v	stark verwittert

### SCHICHTUNG

b	bankig
pl	plattig
dipl	dickplattig
dpl	dünnplattig
bl	blättrig
ma	massig
diba	dickbankig
dba	dünbankig

### ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
klstü	kleinstückig
gr	grusig

**BODENGRUPPE** nach DIN 18 196: z.B. **UL** = leicht plastische Schluffe

**BODENKLASSE** nach DIN 18 300: z.B. **4** = Klasse 4

### KLÜFTUNG

kp	kompakt
klü'	schwach klüftig
klü	klüftig
klü	stark klüftig
klü	sehr stark klüftig

### BOHRMITTEL

	Einfachkernrohr
	Doppelkernrohr DKH
	Verrohrung

### RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe		DPL-5	DPL	DPM-A	DPH
	Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.57 cm	3.57 cm	4.37 cm
	Spitzenguerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
	Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
	Rammbargewicht	10.00 kg	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
	Fallhöhe	50.0 cm	50.0 cm	20.0 cm	50.0 cm



● KRB 1/1

1 Weg

1 Wegverbindung Mündung Räderschmitz - "Weltende"  
 Länge: 900 m  
 5 m Korridor bzw. Grundstücksbreite  
 = 4.500 m<sup>2</sup>

● KRB 2/1

● KRB 3/1

● KRB 4/1

**BAUGRUNDINSTITUT RICHTER**  
 Liselotte-Herrmann-Straße 4  
 02625 Bautzen  
 Tel.: 03591 270 647  
 Fax: 03591 270 649

**Bad Muskau: Bundesprojekt**  
**"Anpassung urbaner Räume an**  
**den Klimawandel"**  
**- Bereich 1 (Wegverbindung Mündung**  
**Räderschmitz bis "Weltende") -**

Entwurfsbearbeitung/Planverfasser:  
 Rehwaldt Landschaftsarchitekten \* Bautzner Str. 133 \* 01099 Dresden  
 Plangrundlage:  
 Übersichtsplan, Teilbereich: Gesamtumgriff  
 Planstand:  
 25.10.2023

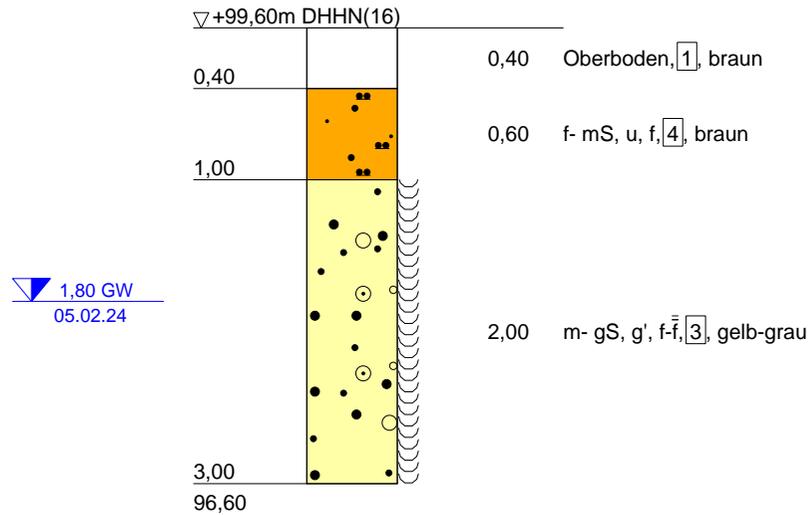
Lageplanauszug

Anlage 1

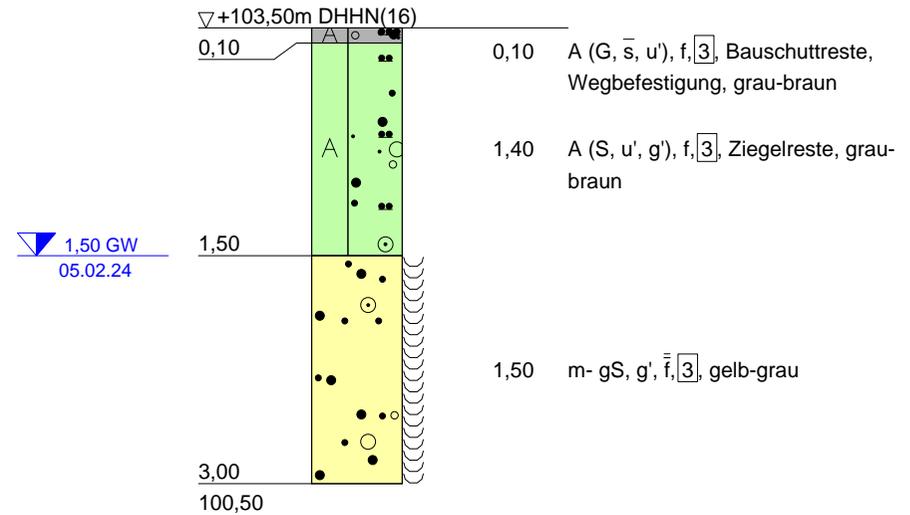
Maßstab 1 : 2.000

Auftrag 4901/23-T1.1

## KRB 1/1



## KRB 2/1



### BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter  
 Liselotte-Herrmann-Straße 4  
 02625 Bautzen  
 Tel.: 03591 270647  
 Fax: 03591 270649

### Bauvorhaben:

Bad Muskau: Bundesprojekt "Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel" - Bereich 1

### Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.1

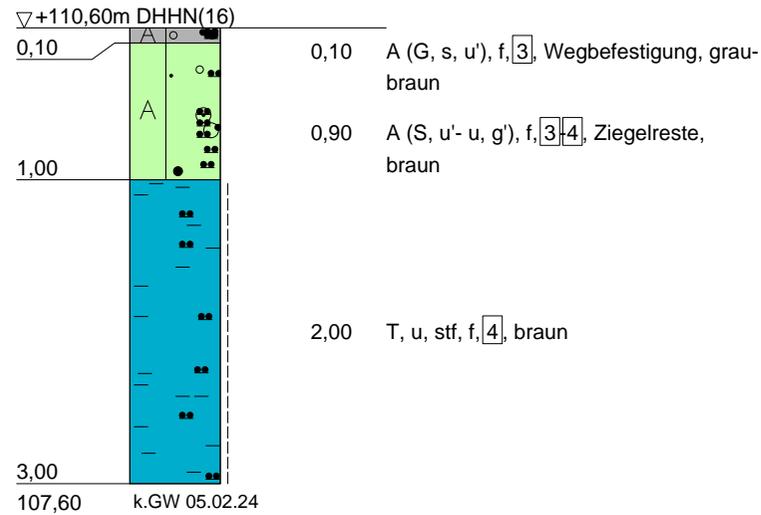
Projekt-Nr: 4901/23 - T1.1

Datum: 06.02.2024

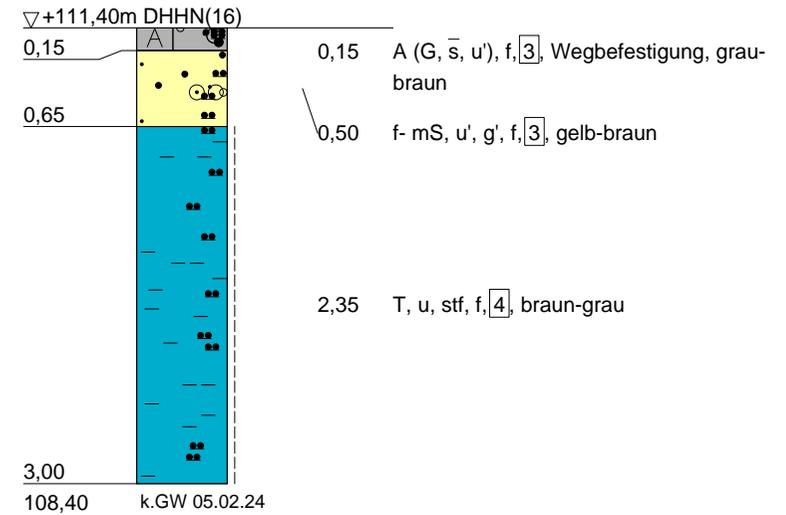
Maßstab: d. H. 1 : 50

Bearbeiter: St. Richter

## KRB 3/1



## KRB 4/1



### BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

### Bauvorhaben:

Bad Muskau: Bundesprojekt "Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel" - Bereich 1

### Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.2

Projekt-Nr: 4901/23 - T1.1

Datum: 06.02.2024

Maßstab: d. H. 1 : 50

Bearbeiter: St. Richter

# Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

## Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

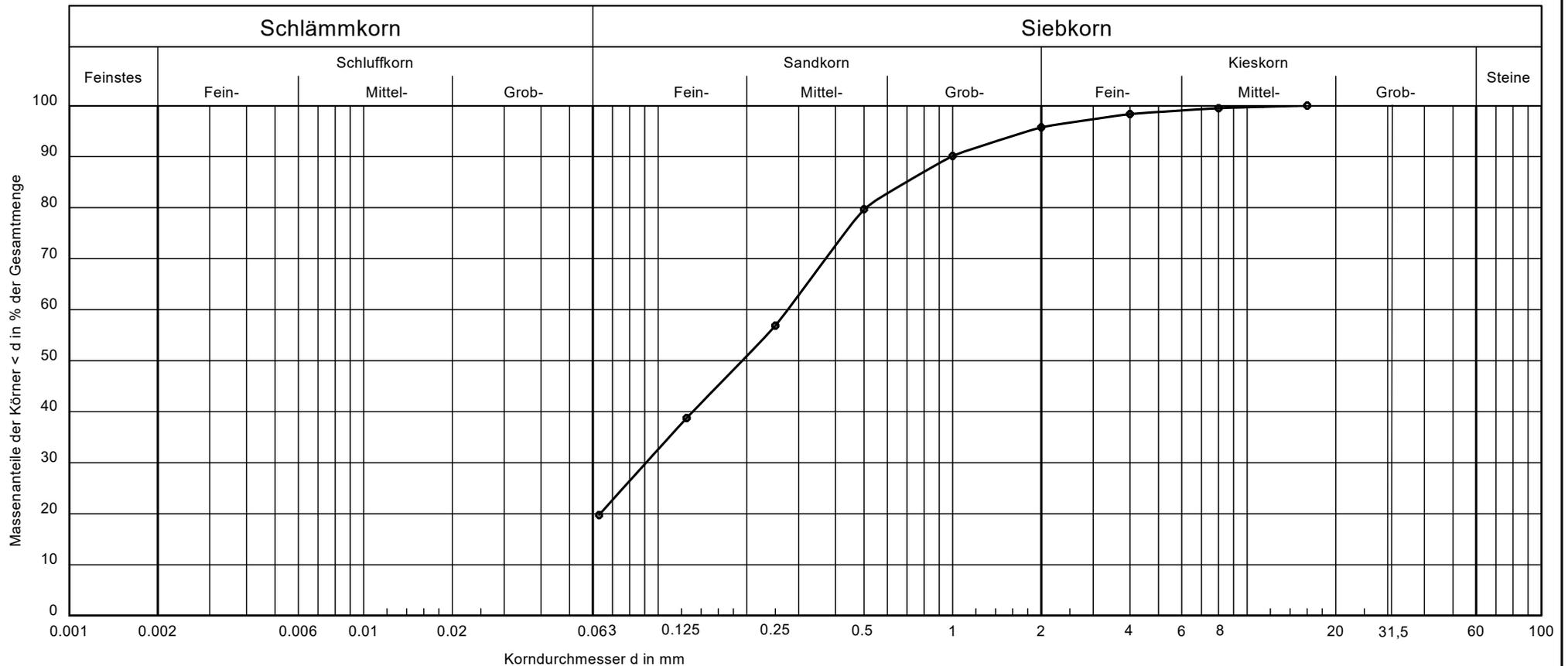
Bad Muskau, Anpassung urbaner Räume  
a. d. Klimawandel, Bereich 1

Aufschluss:..... KRB 1/1  
Tiefe:..... 0,4 - 1,0 m  
Probe entnommen am:..... 05.02.2024  
Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: M. Händler

Datum: 12.02.2024

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	fmS, u
Bodengruppe nach DIN 18196:	SÜ
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	846,58
Wassergehalt [%]:	13,1
Feinkorngehalt [%]:	19,8
Korndichte nach DIN 18124:	

Bemerkungen:

Anlage: 3.1

Auftragsnr.: 4901/23-T1.1

**Baugrundinstitut Richter**  
 L.-Herrmann-Straße 4  
 02625 Bautzen  
 Tel.: 03591 270 647 Fax: 03591 270 649

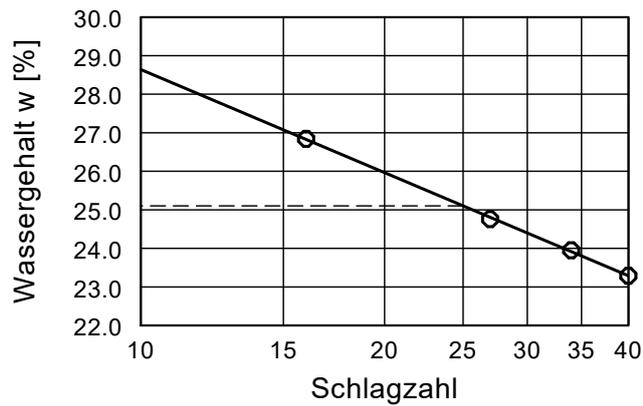
Auftrag: 4901/23 - T1.1 Anlage:3.2

Bad Muskau, Anpassung urbaner Räume Bereich 1

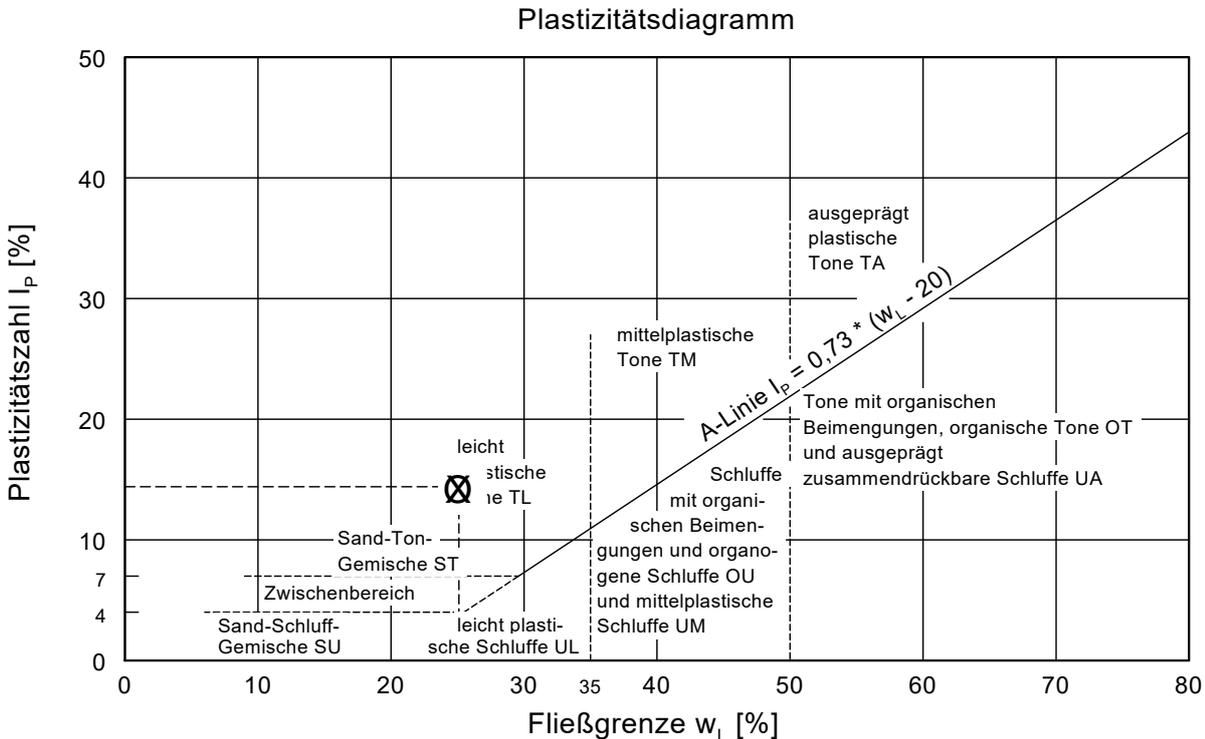
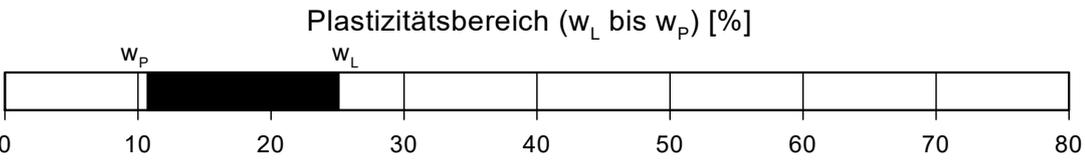
**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12  
 Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Aufschluss:..... KRB 4/1  
 Tiefe:..... 0,65 - 3,0 m  
 Probe entnommen am:..... 05.02.2024  
 Probe entnommen von:..... M. Händler  
 Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T, u, s'

Bearbeiter: M. Händler Datum: 12.02.2024



Wassergehalt w =	13.6 %
Fließgrenze $w_L$ =	25.1 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	10.7 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	14.4 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.80



## ANALYSENBERICHT

**BAUGRUNDINSTITUT RICHTER**

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649

E-Mail: [baugrund-richter@t-online.de](mailto:baugrund-richter@t-online.de)

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -  
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Baugrund Institut Richter  
Liselotte-Hermann-Str. 4  
02625 Bautzen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12404921**  
**EOL Auftragsnummer: 006-10544-50110**  
**Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-007487-01**

**Auftragsbezeichnung: Bad Muskau, Anpassung urbaner Räume (4901/23)**

**Anzahl Proben: 4**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 05.02.2024, 18.01.2024, 01.02.2024**  
**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 07.02.2024**  
**Prüfzeitraum: 07.02.2024 - 14.02.2024**

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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-24-FR-007487-01.xml*

Marcel Schreck  
Prüfleitung  
  
+49 3731 2076 646

Digital signiert, 14.02.2024  
Marcel Schreck  
Prüfleitung



**Eurofins Umwelt Ost GmbH**  
Löbstedter Strasse 78  
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0  
Fax +493641464919  
info\_jena@eurofins.de  
[www.eurofins.de/umwelt](http://www.eurofins.de/umwelt)

GF: Axel Ulbricht, Matthias Prauser  
Amtsgericht Jena HRB 202596  
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG  
BLZ 207 300 17  
Kto 7000000550  
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50  
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	05.02.2024	18.01.2024	18.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-203757	005-10544-203758	005-10544-203759
Probennummer	124016651	124016652	124016653

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregulierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregulierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregulierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>
--	----	----	--	--	--	--	--	--

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	92,1	92,1	87,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,3	1,6	4,5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	26	13	94
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	10	3	7
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7	3	12
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	6	2	5
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	28	21	120

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN.L8: Ver.A; FG.F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,5	0,2	0,9
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	05.02.2024	18.01.2024	18.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-203757	005-10544-203758	005-10544-203759
Probennummer	124016651	124016652	124016653

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

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	n.n. <sup>2)</sup>	0,06
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	n.n. <sup>2)</sup>	0,08
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,585	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,315
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,585	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,315

**PCB aus der Originalsubstanz**

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

**Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12**

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	< 10	19	11
--	----	----	--	----	-----	------	----	----

**Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12**

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2	7,7	7,7
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	16,5	17,9	17,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	184	59	206

**Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12**

Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	10	2,7	3,5
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	----	-----	-----

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	05.02.2024	18.01.2024	18.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-203757	005-10544-203758	005-10544-203759
Probennummer	124016651	124016652	124016653

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

**Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,004	0,007
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,030	0,025
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,009	0,009
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	0,14	0,04

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	05.02.2024	18.01.2024	18.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-203757	005-10544-203758	005-10544-203759
Probennummer	124016651	124016652	124016653

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

**PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12**

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	n.n. <sup>2)</sup>
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010	0,010	0,014
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010	0,010	0,014
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

**PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12**

PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,001
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,001
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,0005	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,0010
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,0005	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,0010

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>01.02.2024</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544-203760</b>
<b>Probennummer</b>	<b>124016654</b>

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregulierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>
--	----	----	--	--	--	--

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	91,0
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	2,0
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	43
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	4
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	45

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN.L8: Ver.A; FG.F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,7
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>01.02.2024</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544-203760</b>
<b>Probennummer</b>	<b>124016654</b>

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

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,29
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	1,02
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	1,02

**PCB aus der Originalsubstanz**

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

**Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12**

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	11
--	----	----	--	----	-----	----

**Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12**

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,6
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	206

**Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12**

Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	15
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	----

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>01.02.2024</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544-203760</b>
<b>Probennummer</b>	<b>124016654</b>

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

**Elemente aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,042
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,01

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>01.02.2024</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544-203760</b>
<b>Probennummer</b>	<b>124016654</b>

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

**PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12**

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,068
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,068
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>

**PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12**

PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>

## 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 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.

## Gegenüberstellung der Analyseergebnisse mit Einstufungswerten nach EBV

Probenbezeichnung		Analysenwerte	Materialwerte EBV Anlage 1 Tab.3 Bodenmaterial (BM)							
		MP 1	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
			Sand	Lehm, Schluff	Ton					
Feststoffparameter	Einheit									
mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	< 10	<b>bis 10</b>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>
Arsen (As)	mg/kg TS	4,3	<b>10</b>	20	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	26	<b>40</b>	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	<b>0,4</b>	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	10	<b>30</b>	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	7	<b>20</b>	40	60	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	6	<b>15</b>	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	<b>0,2</b>	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	<b>0,5</b>	1	1	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	28	<b>60</b>	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-% TS	0,5	<b>1</b>	1	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1,0	<b>1</b>	1	1	1				
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40				300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40				600	600	600	600	2000
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,06	<b>0,3</b>	0,3	0,3					
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	<b>0,585</b>				0,2	0,3	<b>1,5</b>	3,8	20
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	n. b.	<b>0,05</b>	0,05	0,05	0,1				

		MP 1	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
			Sand	Lehm, Schluff	Ton					
<b>Eluatparameter</b>										
pH-Wert		8,2					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	184				350	350	500	500	2000
Sulfat (SO4)	mg/l	10	<b>250</b>	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen (As)	µg/l	3				8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	2				23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	< 1				10	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	3				20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	< 1				20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2				0,2				
Zink (Zn)	µg/l	< 10				100	150	160	840	1600
PAK16	µg/l	0,010	<b>3</b>	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin u. Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	n. b.				2				
PCB6	µg/l	0,0005				0,01				
<b>Einstufung</b>		<b>BM-F1</b>								

n. b. ... nicht berechenbar

n. n. ... nicht nachweisbar