

GEOTECHNISCHER BERICHT TEIL 1.3

Bauvorhaben:	Bad Muskau: Bundesprojekt „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“	
Bezug:	Bereich 3; Wegestrahl vom Wegestern [Kita] bis Räderschnitza	
Auftragsnummer:	4901/23 – Teil 1.3	
Bauherr/Auftraggeber:	Stadt Bad Muskau Berliner Straße 47 02953 Bad Muskau	
Verteiler:	Auftraggeber, Bauamt Rehwaldt Landschaftsarchitekten	1-fach per E-Mail

1 VERANLASSUNG, ALLGEMEINES

In Bad Muskau ist zwischen dem Wegestern an der Kita und der Räderschnitza die Anlage eines Weges 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

Details der geplanten Baumaßnahme sind dem Unterzeichner nicht bekannt.

Der geplante Weg hat eine Länge von ca. 1.700 m. Er beginnt im Südosten am Weinbergweg und endet im Nordwesten an der Jämlitzer Straße, am Knotenpunkt mit dem Lönsweg. In der südöstlichen Hälfte der Trasse wird die Gablenzer Straße gequert.

Die Trasse liegt durchweg auf unbefestigtem Gelände innerhalb landwirtschaftlich genutzter Flächen.

Die Geländeoberfläche fällt großflächig von Südost nach Nordwest hin ein. Das Höhenniveau liegt im südöstlichen Teil der Trasse bei ca. 138 m ü. DHHN und im nordwestlichen Teil bei ca. 131 m ü. DHHN.

2 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Aufschlussprogramm

Das Untersuchungsprogramm war hinsichtlich Anzahl und Lage der Aufschlüsse auftraggeberseits vorgegeben. Es wurden 4 Kleinrammbohrungen (KRB 1/3 bis KRB 4/3) 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 Aufschlussergebnisse 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 1/3	479.176	5.711.034	131,2 m
KRB 2/3	479.757	5.710.786	136,9 m
KRB 3/3	479.999	5.710.667	138,2 m
KRB 4/3	480.157	5.710.583	137,0 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 geschiebemergelartige Tone, was mit den Bohrungen auch im Wesentlichen bestätigt wurde.

Der Geschiebemergel steht durchgängig ab einer Tiefe von ca. 60 cm bis 1 m an. Er besteht aus einer relativ sandarmen tonigen Grundmatrix und hatte im aufgeschlossenen Zustand eine steife Konsistenz.

In den Geschiebemergel sind mehrere Sandschichten eingelagert, wobei diese nur in der Bohrung KRB 1/3 signifikante Mächtigkeiten besitzen.

Oberhalb des Geschiebemergels sind meist feinkornreiche, zum Teil aufgefüllte Sande verbreitet. Zur Geländeoberfläche hin ist eine zwischen 10 cm und 40 cm dicke Oberbodenschicht vorhanden.

Hydrogeologische Verhältnisse

Mit den Bohrungen wurde kein Grundwasser im eigentlichen Sinne angetroffen. In der Bohrung KRB 1/3 kam es lediglich bei 1 m Tiefe zum Anschnitt von Schichtwasser, das an die sandigen Lagen innerhalb des Geschiebemergels gebunden ist.

Bodenkenngroßen

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	
Auffüllungen	SU, SU ⁺ , GU, GU ⁺	3 – 4	F 2 bis F 3
Sand, feinkornreich	SU – SU ⁺	3 – 4	F 2 bis F 3
Sand	SE – SU	3	F 1
Ton (Geschiebemergel)	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 γ [kN/m ³]	Wichte u.A. γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
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	27,5	7 – 10	15 – 18

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
Auffüllungen	B
Sand, feinkornreich	
Sand	C
Ton	D

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

Tabelle 5: Bodenkennwerte für Homogenbereiche

Kennwerte	Homogenbereiche		
	B	C	D
ortsübliche Bezeichnung	Sand, lehmig	Sand	Ton
Korngrößenverteilung	15 – 20 % Ton/Schluff 60 – 85 % Sand 5 – 40 % Kies	5 – 15 % Ton/Schluff 85 – 95 % Sand 0 – 5 % Kies	70 – 90 % Ton/Schluff 5 – 15 % Sand 0 – 5 % Kies
Anteile Steine	bis 10 % möglich	bis 10 % möglich	bis 15 % möglich
Anteil Blöcke	keine	< 1 %	< 1 %
Wichte γ	18 – 20 kN/m ³	18 – 20 kN/m ³	19 – 21 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit c_u	-	-	80 – 150 kN/m ²
Wassergehalt	8 – 12 %	5 – 10 %	10 – 15 %
Konsistenzzahl I_c	-	-	0,8 – 1,1
Plastizitätszahl I_p	-	-	20 – 35 %
Durchlässigkeit k_f	5 · 10 ⁻⁵ bis 5 · 10 ⁻⁶ m/s	1 · 10 ⁻⁴ bis 1 · 10 ⁻⁵ m/s	< 1 · 10 ⁻⁸ m/s
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	mitteldicht	-
organischer Anteil	bis 5 % möglich	< 1 %	< 0,5 %
Bodengruppe nach DIN 18196	SU, SU ⁺ , GU, GU ⁺	SE – SU	TL – TM

Der Oberboden (Homogenbereich A) ist nach DIN 18196 bzw. 18915 in die Bodengruppen OH bzw. 4 – 6 einzustufen. Der Anteil an Steinen liegt bei < 10 %.

3 BEWERTUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

In den für den Wegebau maßgeblichen Tiefen sind inhomogene Baugrundverhältnisse vorhanden. In den oberen 60 – 80 cm stehen zwar hauptsächlich sandige und kiesige Böden an, die jedoch durch ein sehr wechselndes Kornspektrum geprägt sind. Meist enthalten diese Böden Ton- und Schluffanteile von > 15 %. In den aufgefüllten Schichten sind Bauschuttrelikte eingelagert.

Die Tragfähigkeit der Schichten im oberen Meter ist als mäßig zu bezeichnen.

In Tiefen > 80 cm stehen hauptsächlich geschiebemergelartige Tone an, die im aufgeschlossenen Zustand über eine ebenfalls nur mäßige Tragfähigkeit verfügen.

Mit Grundwasser ist im Bereich 3 nur in untergeordnetem Maße zu rechnen.

Für das Anlegen des Weges sind hauptsächlich relativ feinkornreiche Sande maßgeblich. Planumtragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ sind hier nur im erdfeuchten Zustand der Böden vorhanden. Sofern der Oberbau nach RSTO bemessen wird, ist hier bei Bauzeiten in niederschlagsintensiven Jahreszeiten bzw. unmittelbar nach der Tauperiode eine zusätzliche Planumsverbesserung mit einer Dicke von mindestens 20 cm zu berücksichtigen.

Liegt das Planum im Geschiebemergel, ist die Planumsverbesserung in jedem Fall erforderlich. Sie muss hier ebenfalls eine Mindestmächtigkeit von 20 cm erhalten, die ggf. um das Maß witterungsbedingt beeinträchtigter Schichten zu verstärken ist.

Die Planumsverbesserung ist vorzugsweise als Bodenaustausch mit einem grobkörnigen, trag- und verdichtungsfähigen Material auszuführen. Alternativ, insbesondere im Geschiebemergel, ist eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln möglich.

Bei einer frostsicheren Bemessung des Oberbaus ist im Bereich 3 durchweg von der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszugehen. Dabei kann von „günstigen“ Grundwasserverhältnissen ausgegangen werden.

Eine Versickerung von Oberflächen- oder Niederschlagswasser ist nur in den Schichten oberhalb des Geschiebemergels möglich. Den hier anstehenden Schichten ist eine mittlere Durchlässigkeit von $k_f \sim 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ zuzuordnen.

Im gesamten Trassenbereich sind keine Schichten vorhanden, die in den neuen Oberbau integriert werden können. Vor dem Aufbau der Wegbefestigung sind in jedem Fall der Oberboden sowie ggf. vorhandene, witterungsbedingt beeinträchtigte Schichten abzutragen.

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 3 $\Rightarrow$ KRB 1/3; Tiefe 0,2 bis 0,8 m
+ KRB 2/3; Tiefe 0,4 bis 1,0 m
+ KRB 3/3; Tiefe 0,1 bis 0,6 m
+ KRB 4/3; Tiefe 0,1 bis 0,6 m

Die Analysenergebnisse 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 maßgeblich aufgrund der Parameter PAK im Feststoff und Blei im Eluat in die **Klasse BM-F0*** der EBV einzustufen. Die Möglichkeiten der Wiederverwertung dieser Böden aus umwelttechnischer Sicht sind der Tabelle 5 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, 17.02.2024

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591/270 647
Telefax: 03591/270 649
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

KONSISTENZ

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

VERWITTERUNG

vo	unverwittert
v'	schwach verwittert
v	verwittert
v	stark verwittert

ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
klstü	kleinstückig
gr	grusig

FEUCHTIGKEIT

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

HÄRTE

h	hart
mh	mittelhart
gh	geringhart
brü	brüchig
mü	mürbe

SCHICHTUNG

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

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

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

KLÜFTUNG

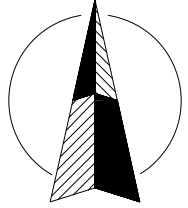
kp	kompakt
klü'	schwach klüftig
klü	klüftig
klü	stark klüftig
klü	sehr stark klüftig

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
	Rammhargewicht	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



BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

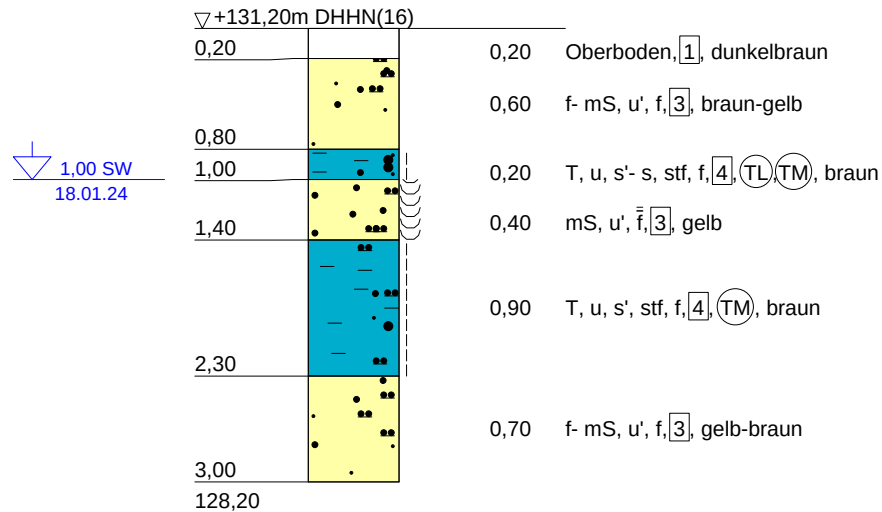
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270 647
Fax: 03591 270 649

**Bad Muskau: Bundesprojekt
"Anpassung urbaner Räume an
den Klimawandel"
- Bereich 3 (Wegestrah von Wege-
stern [Kita] - Rädernschnitza) -**

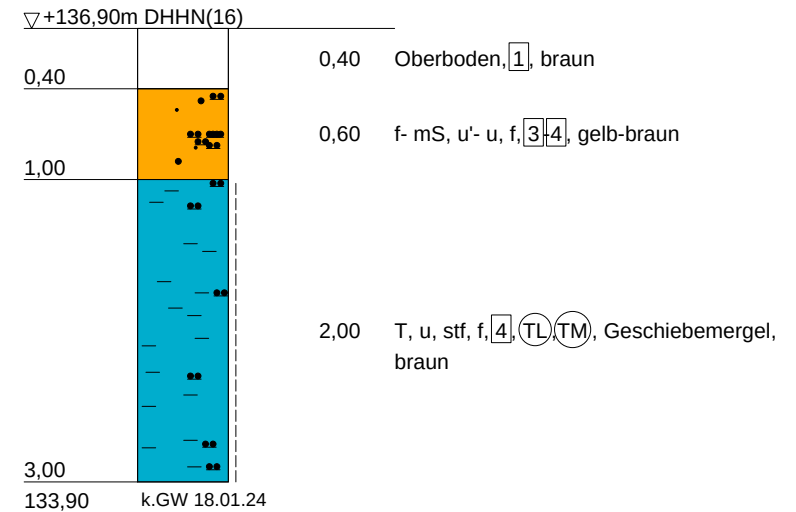
Entwurfsbearbeitung/Planverfasser:
Rehwaldt Landschaftsarchitekten * Bautzner Str. 133 * 01099 Dresden
Plangrundlage:
Übersichtsplan, Teilbereich: Gesamtumgriff
Planstand:
25.10.2023

Lageplanauszug	Anlage 1
Maßstab 1 : 2.000	Auftrag 4901/23-T1.3

KRB 1/3



KRB 2/3



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 3

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.1

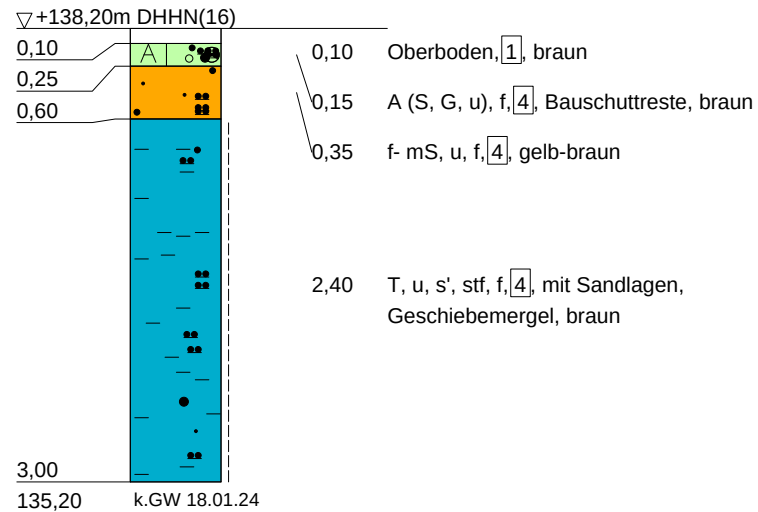
Projekt-Nr: 4901/23 - T1.3

Datum: 01.02.2024

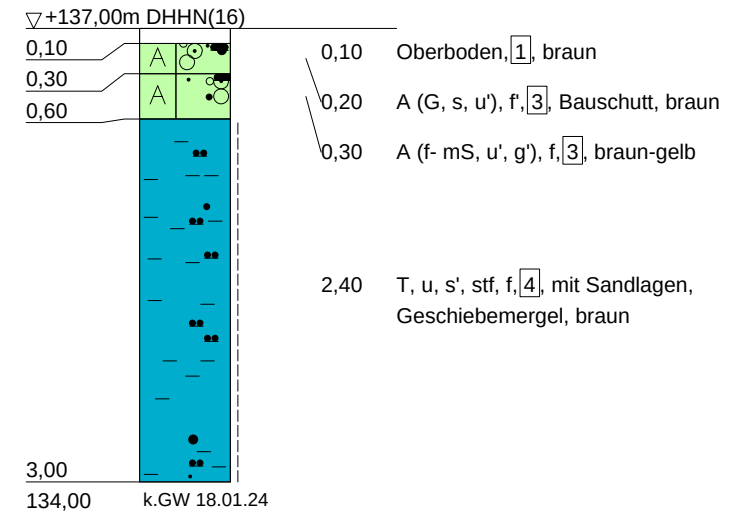
Maßstab: d. H. 1 : 50

Bearbeiter: St. Richter

KRB 3/3



KRB 4/3



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 3

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.2

Projekt-Nr: 4901/23 - T1.3

Datum: 01.02.2024

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

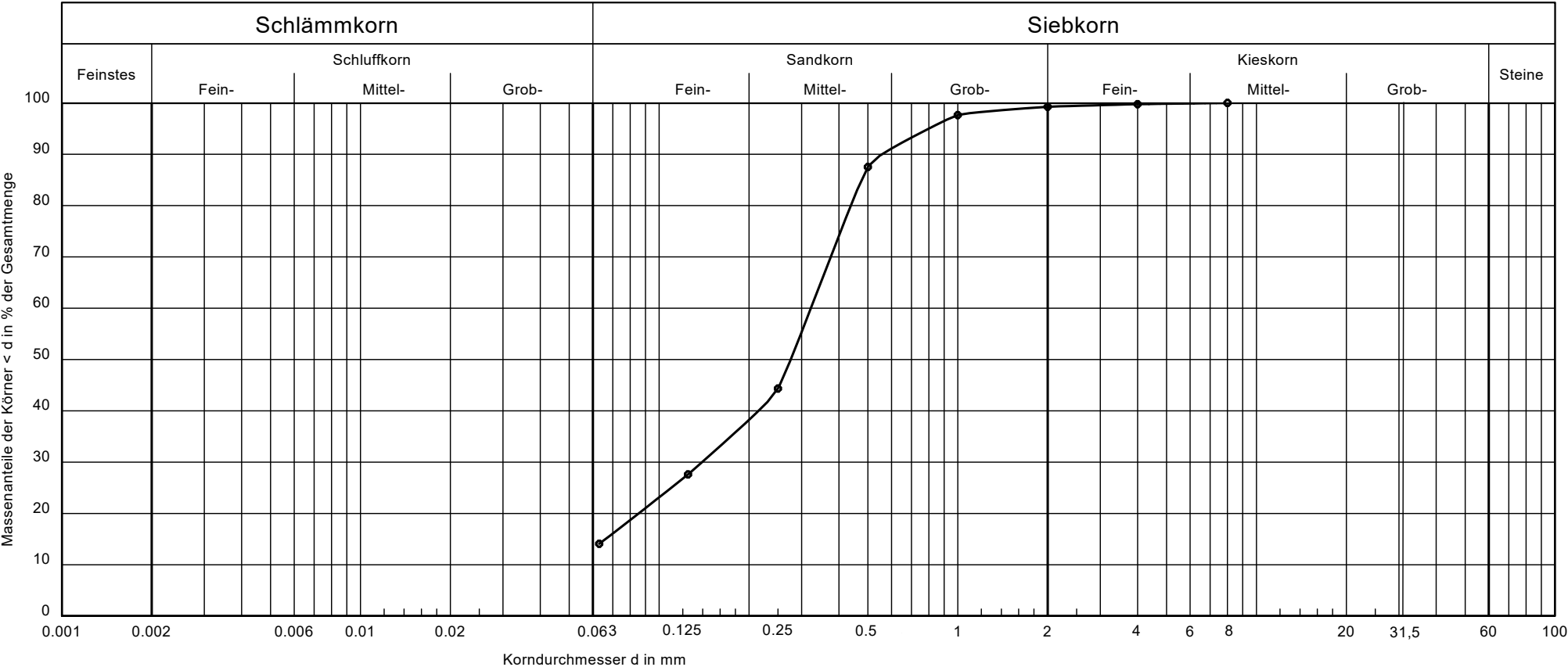
Bad Muskau, Anpassung urbaner Räume
a. d. Klimawandel, Bereich 3

Aufschluss:..... KRB 1/3
Tiefe:..... 0,2 - 0,8 m
Probe entnommen am:..... 18.01.2024
Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: M. Händler

Datum: 31.01.2024

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

fmS, u'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SU

U/Cc:

-/-

Probe trocken [g]:

758,58

Wassergehalt [%]:

9,0

Feinkorngehalt [%]:

14,1

Korndichte nach DIN 18124:

Bemerkungen:

Anlage: 3.1

Auftragsnr: 4901/23-T1.3

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

Auftrag: 4901/23 - T1.3

Anlage: 3.2

Bad Muskau, Anpassung urbaner Räume Bereich 3

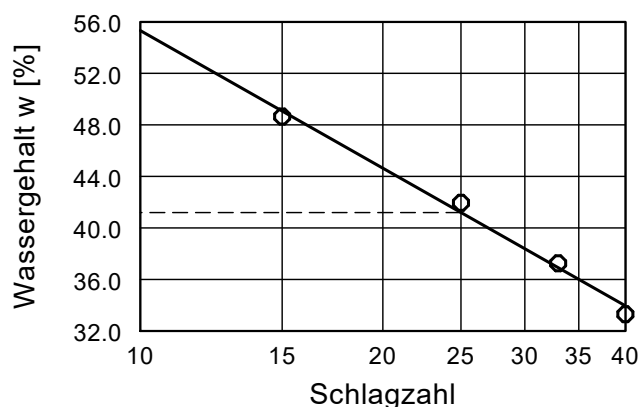
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

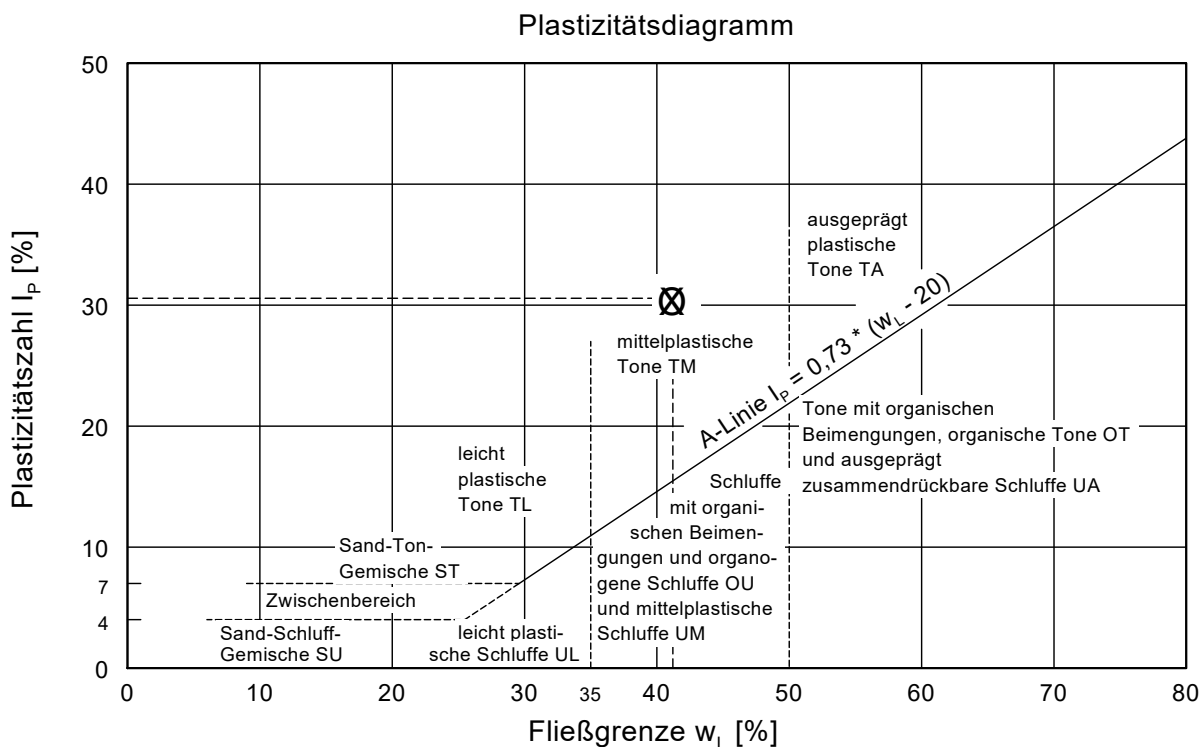
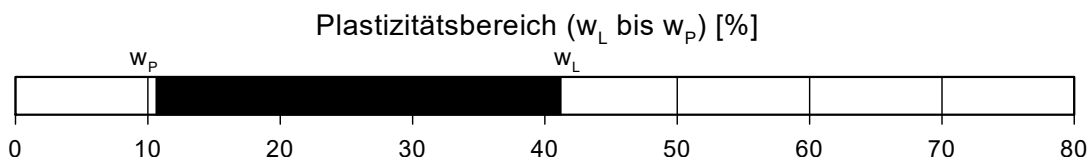
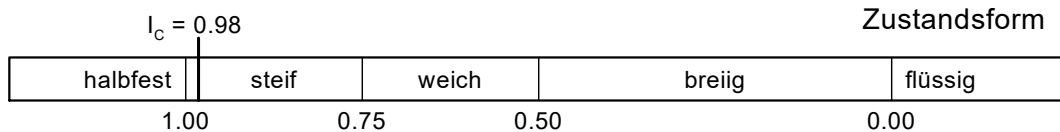
Bearbeiter: M. Händler

Datum: 12.02.2024

Aufschluss:..... KRB 3/3
Tiefe:..... 0,6 - 3,0 m
Probe entnommen am:..... 18.01.2024
Probe entnommen von:..... M. Händler
Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T, u, s'



Wassergehalt $w =$ 11.2 %
Fließgrenze $w_L =$ 41.2 %
Ausrollgrenze $w_p =$ 10.6 %
Plastizitätszahl $I_p =$ 30.6 %
Konsistenzzahl $I_c =$ 0.98



ANALYSENBERICHT

BAUGRUND**I**NSTITUT **R**ICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

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

E-Mail: 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

Probeneingangdatum: 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

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 ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾
--	----	----	--	--	--	--	--	--

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. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	0,06
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	0,08
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,585	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	0,315
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,585	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	0,315
PCB aus der Originalsubstanz									
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Kennggr. 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	11
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12									
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2	7,7	7,7	7,7
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	16,5	17,9	17,7	17,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	184	59	206	206
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12									
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	10	2,7	3,5	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-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
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. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12								
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,001
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001	n.n. ²⁾	< 0,001
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,0005	(n. b.) ³⁾	0,0010
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,0005	(n. b.) ³⁾	0,0010

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

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 thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	---

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

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

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. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
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. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	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. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Kennggr. 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-Schütteleluat 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-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

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

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

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
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

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

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

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

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
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. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
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. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾

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

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

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ 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.
- ²⁾ nicht nachweisbar
- ³⁾ 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 Analysenergebnisse mit Einstufungswerten nach EBV

Probenbezeichnung		Analysenwerte	Materialwerte EBV Anlage 1 Tab.3 Bodenmaterial (BM)							
		MP 3	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Feststoffparameter		Einheit		Sand	Lehm, Schluff	Ton				
mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	< 10		bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50
Arsen (As)	mg/kg TS	4,5		10	20	20	20	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	94		40	70	100	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2		0,4	1	1,5	1	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	7		30	60	100	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	12		20	40	60	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	5		15	50	70	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07		0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2		0,5	1	1	1	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	120		60	150	200	300	300	300	1200
TOC	Ma.-% TS	0,9		1	1	1	1	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1,0		1	1	1	1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40					300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40					600	600	600	2000
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05		0,3	0,3	0,3				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	0,315					0,2	0,3	1,5	20
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	n. b.		0,05	0,05	0,05	0,1			

		MP 3	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
			Sand	Lehm, Schluff	Ton					
Eluatparameter										
pH-Wert		7,7					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	206				350	350	500	500	2000
Sulfat (SO4)	mg/l	3,5	250	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen (As)	µg/l	7				8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	25				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	9				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	40				100	150	160	840	1600
PAK16	µg/l	0,014	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin u. Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	n. b.				2				
PCB6	µg/l	0,001				0,01				
Einstufung		BM-F0*								

n. b. ... nicht berechenbar
n. n. ... nicht nachweisbar