

GEOTECHNISCHER BERICHT TEIL 2.3

Bauvorhaben:	Bad Muskau: Bundesprojekt „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“	
Bezug:	Zisterne Brauerei	
Auftragsnummer:	4901/23 – Teil 2.3	
Bauherr/Auftraggeber:	Stadt Bad Muskau Berliner Straße 47 02953 Bad Muskau	
Verteiler:	Auftraggeber, Bauamt IBOS GmbH, Herr Mann	1-fach per E-Mail

1 VERANLASSUNG, ALLGEMEINES

In Bad Muskau ist an der ehemaligen Brauerei die Errichtung einer Zisterne 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 von IBOS GmbH, übergeben am 13.11.2023
- [2] Ergänzung zur Aufgabenstellung vom 17.11.2023
- [3] Lageplan (Luftbild) im Maßstab 1 : 500 mit Eintragung des Untersuchungsbereiches und der vorgegebenen Aufschlusspunkte

Der Behälter erhält ein Volumen von ca. 50 - 100 m³. Die maximale Sohltiefe ist in [1] mit 4 m angegeben.

Der Standort liegt nordöstlich der Berliner Straße, im Bereich der Mittelstraße, ca. 35 m südöstlich der ehemaligen Brauerei auf einer brachliegenden Grünfläche. Die Fläche war ursprünglich bebaut, die Bebauung ist jedoch seit längerem abgebrochen.

Die Geländeoberfläche ist von Südwest nach Nordost geneigt. Innerhalb des künftigen Standortes ist ein Höhenunterschied von ca. 60 cm vorhanden. Zur Berliner Straße hin steigt das Gelände um weitere ca. 1,3 m an.

Ca. 10 m nordöstlich und südöstlich vom Standort ist Bebauung vorhanden.

2 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Aufschlussprogramm

Das Untersuchungsprogramm war hinsichtlich Art, Lage und Tiefe der Aufschlüsse auftraggeberseits vorgegeben. Es wurde eine Kleinrammbohrung (KRB 5) sowie eine Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH 6) bis in eine Tiefe von jeweils 9 m abgeteuft.

Die Lage der Aufschlüsse ist in der Anlage 1 dargestellt, in der Anlage 2 sind die Aufschlussergebnisse in Form eines höhengerechten Schnittes 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 5	480.548	5.710.798	109,0 m
DPH 6	480.530	5.710.779	111,5 m

Bodenbeschreibung

Der natürliche Untergrund besteht in den aufgeschlossenen Tiefen durchweg aus fluviatilen Sanden. Das Kornspektrum der Sande ist eng gestuft und umfasst hauptsächlich den Fein- und Mittelsandbereich. Die Ton- und Schluffanteile liegen in den oberen Lagen zwischen ca. 5 %, und 8 %. Ab ca. 3,5 m Tiefe sind die Sande nahezu feinkornfrei ausgebildet.

Bis ca. 6 m Tiefe (unter Ansatzpunkt DPH) werden die Sande mit Schlagzahlen $n_{10} < 5$ als lagenweise locker gelagert charakterisiert. Darunter, in den feinkornfreien Sanden, sind mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse vorhanden, die sich im Sondierdiagramm mit Schlagzahlen $n_{10} > 10$ abbilden.

Überdeckt werden die Sande von einer ca. 70 cm mächtigen, aus Bauschutt bestehenden Auffüllung. Zur Geländeoberfläche ist eine geringmächtige Oberbodenschicht vorhanden.

Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde bei 2,3 m Tiefe, auf einem Niveau von ca. 106,7 m ü. DHHN angeschnitten. Die Baugrunduntersuchungen erfolgten dabei in einem Zeitraum relativ hoher Grundwasserstände. Bei einer früheren Baugrunduntersuchung an der ehemaligen Brauerei, die in einer Trockenperiode ausgeführt wurde, wurden auf vergleichbarem Höhenniveau Grundwasserstände zwischen 2,6 ... 3,4 m ermittelt. Offensichtlich sind die Grundwasserstände damit keinen größeren, jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Als maximaler Grundwasserstand (MHGW) ist daher von einem Niveau von 107 m ü. DHHN auszugehen.

Als Grundwasserleiter fungieren die fluviatilen Sande, die gut durchlässig und im Umfeld des Baubereiches flächenhaft verbreitet sind. Abgeleitet vom Kornspektrum ist den Sanden eine mittlere Durchlässigkeit von $k_f \sim 5 \cdot 10^{-4}$ m/s zuzuordnen.

Einer Analyse folgend (siehe Anlage 4), ist das Grundwasser aufgrund des Sulfatanteils von 1.580 mg/kg in die Expositionsklasse XA 2 (mäßig angreifend) einzustufen.

Bodenkenngrößen

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)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB
Oberboden	OH	1	
Auffüllungen	[GU ⁺ , SU ⁺]	4 – 5	F 3
Sand			
Tiefe bis 3,5 m	SU	3	F 1
Tiefe > 3,5 m	SE	3	F 1

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	20	11	32,5	0	n. b.
Sand					
Tiefe bis 3,5 m	19	11	32,5	-	25 – 30
Tiefe > 3,5 m	19	10	32,5	-	35 – 40

n. b. ... nicht bestimmbar

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	C

Die für die einzelnen Homogenbereiche maßgeblichen Kenngößen sind, ergänzend zu den Angaben in der Tabelle 2, in der folgenden Tabelle 5 enthalten. Dabei wird von der geotechnischen Kategorie GK 2 ausgegangen.

Tabelle 5: Bodenkennwerte für Homogenbereiche

Kennwerte	Homogenbereiche		
	A	B	C
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Bauschutt	Sand
Korngrößenverteilung	-	G, S, u, x	mgS, in Lagen u'
Anteile Steine	< 10 %	bis 70 % möglich	bis 15 % möglich
Anteil Blöcke	keine	nicht bestimmbar	< 1 %
Wichte γ	-	18 – 21 kN/m ³	18 – 20 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit c_u	-	-	-
Wassergehalt	-	nicht bestimmbar	8 – 15 %
Konsistenzzahl I_c	-	-	-
Plastizitätszahl I_p	-	-	-
Lagerungsdichte	-	mitteldicht bis dicht	locker bis mitteldicht
organischer Anteil	-	bis 10 % möglich	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	[GU ⁺ , SU ⁺]	SE, SU
Bodengruppe nach DIN 18915	4 – 6	-	-

3 BEWERTUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSSE

Bei der geplanten Sohltiefe kommt der Behälter durchweg in mindestens mitteldicht gelagerten Sanden zu liegen, die im ungestörten Zustand über eine ausreichende Tragfähigkeit verfügen. Voraussetzung für den bauzeitlichen Erhalt der Tragfähigkeit ist eine Absenkung des Grundwassers bis mindestens 0,5 m unter die Aushubsohle.

Nach Absenkung des Grundwassers ist die in der Regel vom Hersteller vorgegebene Dicke des Behälterauflagers ausreichend und muss aus geotechnischer Sicht nicht verstärkt werden. Erfolgt vom Hersteller keine Vorgabe, sollte das Polster, aufgebaut aus einem weit gestuften, grobkörnigen Material, eine Mindestdicke von 30 cm erhalten.

Im Falle einer statischen Bemessung der Behälter können dazu die nachfolgenden Parameter angesetzt werden:

Tabelle 6: Gründungsparameter

Gründungshorizont	Sand, mitteldicht
Bemessungswert des Sohlwiderstandes	$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$
Setzungen und Setzungsdifferenzen	$s = 1,0 \text{ cm}, \Delta s < 0,5 \text{ cm}$
zeitlicher Setzungsverlauf	ca. 100 % zeitgleich mit 1. Befüllung
Sohleibungswinkel	$\varphi' = 32,5^\circ$
Bettungsmodul	$k_s = 30 \text{ MN/m}^3$

Ab Aushubtiefen von ca. 2 m ist mit Grundwasserandrang zu rechnen. Bei dem erforderlichen Absenkbetrag von mindestens 2,5 m werden zur Grundwasserabsenkung geschlossene Verfahren, z. B. Vakuumanlagen empfohlen. Offene Wasserhaltungen sind bei der begrenzten Standfestigkeit der wasserführenden Sande nicht ausführbar.

Die Lanzen sind dazu allseitig der Baugrube in Abständen von maximal 2 m einzuspülen und müssen bis mindestens 2 m unter die Aushubsohle reichen. Die zu hebenden Wassermenge wird sich, grob geschätzt, auf ca. 4 – 5 l/s je 100 m² Baugrubenfläche belaufen.

Die Absenkungreichweite beträgt im stationären Zustand der Absenkung ca. 135 m. Im Zentrum des Absenktrichters ($r \sim 50 - 60 \text{ m}$) ist mit Setzungen an der Geländeoberfläche von bis zu ca. 5 mm zu rechnen. Die Setzungen werden die generelle Standsicherheit der hier befindlichen Gebäude nicht beeinträchtigen, können jedoch zu kleineren Rissen bzw. zur Aktivierung vorhandener Risse führen. An den betreffenden Gebäuden wird daher vor Baubeginn dringend eine Beweissicherung empfohlen.

Nach Absenkung des Grundwassers kann die Baugrube, sofern es die Platzverhältnisse zulassen, mit Böschungsneigungen $\leq 45^\circ$ frei geböschet werden. An den Böschungsoberkanten sind dabei lastfreie Streifen mit einer Breite von mindestens 1,5 m anzuordnen.

Zum Verbau sind sowohl Trägerbohl- als auch Spundwände einsetzbar, die mit den Kenngrößen der Tabelle 3 bemessen werden können. In den aufgeschlossenen Tiefen ist der Untergrund relativ problemlos rammbaar. Da zur Tiefe hin keine abdichtenden Schichten erkundet wurden, haben Verbauten keinen signifikanten Einfluss auf den Grundwasserandrang.

Beim Aushub ist bei der Vornutzung des Geländes mit grobstückigen Einlagerungen, die aus der ehemaligen Bebauung resultieren, zu rechnen.

Aushubsohlen in den Sanden sind nachzuverdichten und umgehend danach mit der ersten Lage des Gründungspolsters zu verschließen.

Die bei der Baumaßnahme anfallenden Aushubmassen sind zur Verfüllung der Baugrube wiederverwendbar, sofern sie während der Zwischenlagerung abtrocknen können. Bei einem Verdichtungsgrad der Verfüllmassen von $D_{Pr} \geq 97\%$ gelten für die Bemessung des Behälters auf Erddruck folgende Parameter:

- Wichte $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Wichte unter Auftrieb $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
- Reibungswinkel $\varphi' = 30^\circ$
- Kohäsion $c' = 0 \text{ kN/m}^2$

Der Behälter ist gegen Auftrieb zu sichern. Dabei wird ein Bemessungswasserstand von 2 m unter GOK (107,0 m ü. DHHN) empfohlen.

4 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG

Zur Feststellung von umweltrelevanten Inhaltsstoffen in den potentiellen Aushubmassen wurde eine Probe 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 Untersuchungen konzentrierten sich auf die im Baubereich vorhandenen, bauschutthaltigen Auffüllungen. Die darunter in natürlicher Lagerung anstehenden Sande sind organoleptisch unauffällig, so dass hier kein Schadstoffverdacht besteht.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 5 enthalten. Zur Übersicht wurden in der Anlage 6 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 der Anteile an mineralischen Fremdstoffen (Bauschutt) 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. Dabei ist explizit auf die hohen Bauschuttanteile hinzuweisen.

Bautzen, 26.01.2024



Dipl. Ing. St. Richter

Anlagen

- 0 Legende
- 1 Lageplan mit Aufschlüssen
- 2 Schnitt mit Aufschlussresultaten
- 3 Bodenmechanische Laborversuche
- 4 Grundwasseranalyse
- 5 Analysenergebnisse Ersatzbaustoffverordnung
- 6 Gegenüberstellung der Analysenergebnisse mit Zuordnungsklassen 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

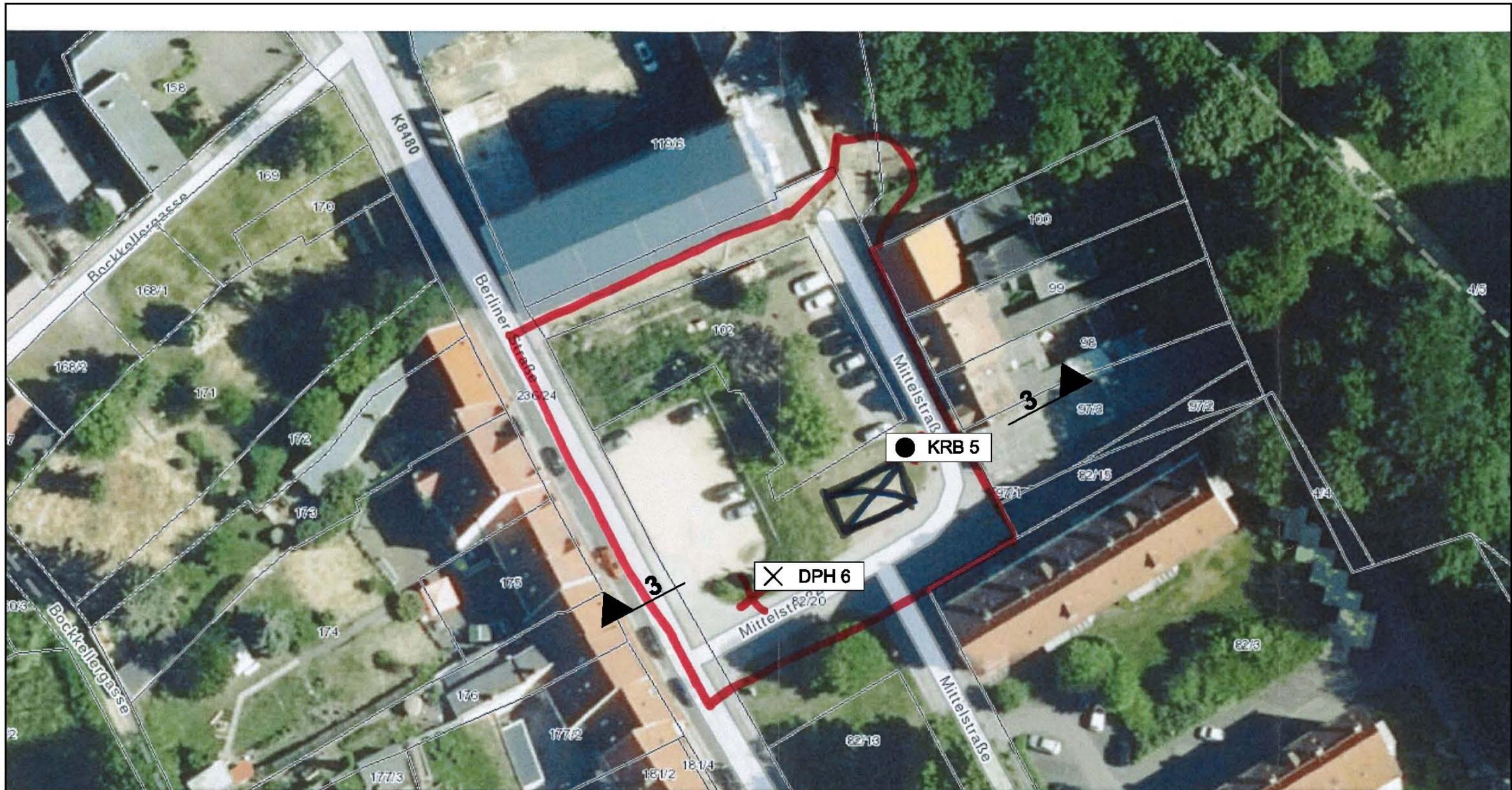
kp	kompakt
klü'	schwach klüftig
klü	klüftig
klü	stark klüftig
klü	sehr stark klüftig

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



Legende 20m Ostwert: 480.601 Nordwert: 5.710.839 ETRS89 UTM33 (EPSG:...

-  Vermessungsbereich
-  Baugrunderkundung
-  derzeitiger Standort Zisterne

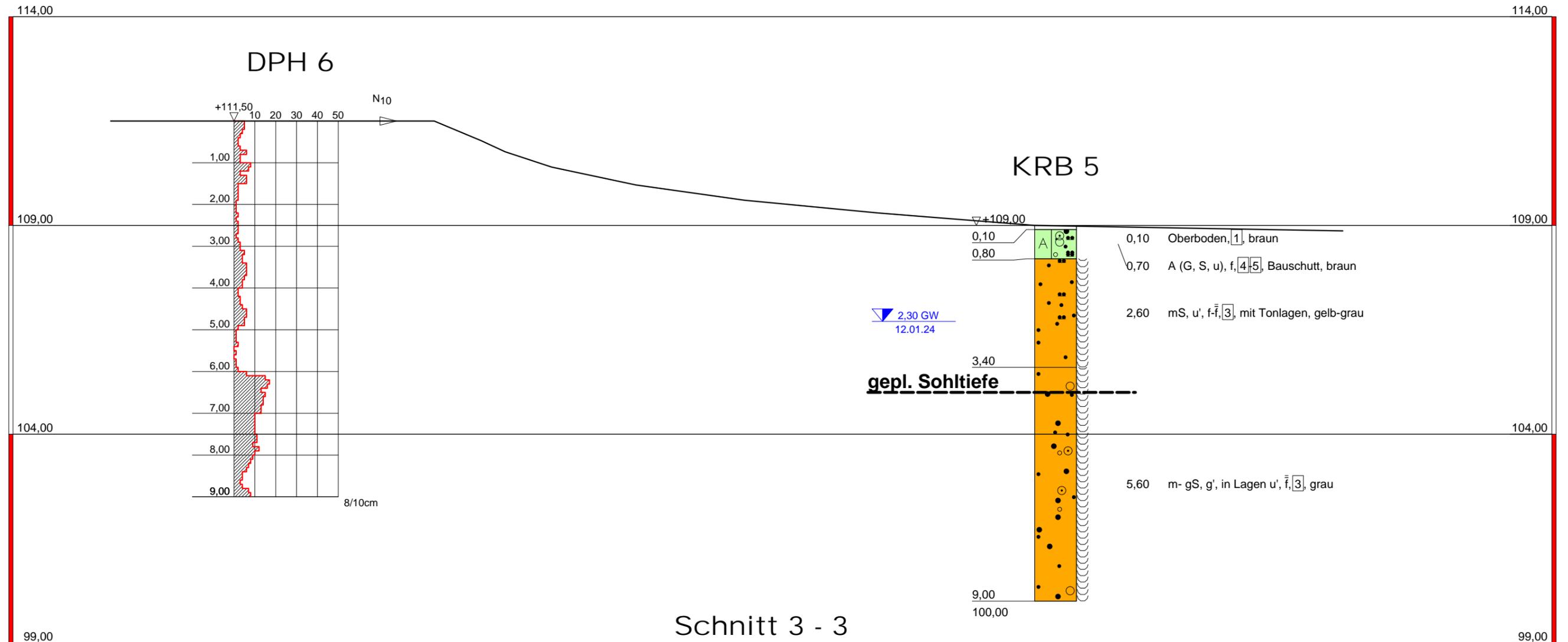
BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

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

Plangrundlage:
 Auszug aus dem Geoportal Sachsenatlas

**Bad Muskau: Bundesprojekt
 "Anpassung urbaner Räume an
 den Klimawandel"
 - Zisterne Brauerei (Flst. 82/20) -**

Lageplan	Anlage 1
Maßstab ~ 1 : 500	Auftrag 4901/23-T2.3



Bauvorhaben:		
Bad Muskau: Bundesprojekt "Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel"		
Planbezeichnung:		
Schnitt 3 - 3 (KRB 5; DPH 6) - Zisterne Brauerei		
Anlage: 2	Maßstab: 1 : 125/100	
Baugrundinstitut Richter Dipl.-Ing. Steffen Richter Liselotte-Herrmann-Straße 4 02625 Bautzen Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649	Bearbeiter: St. Richter	Datum: 15.01.2024
	Gezeichnet: A. Rudolf	
	Geändert: _____	
	Gesehen: _____	
	Projekt-Nr: 4901/23 - T2.3	

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 (Zisterne Brauerei)

Aufschluss:..... KRB 5

Tiefe:..... 3,4 - 9,0 m

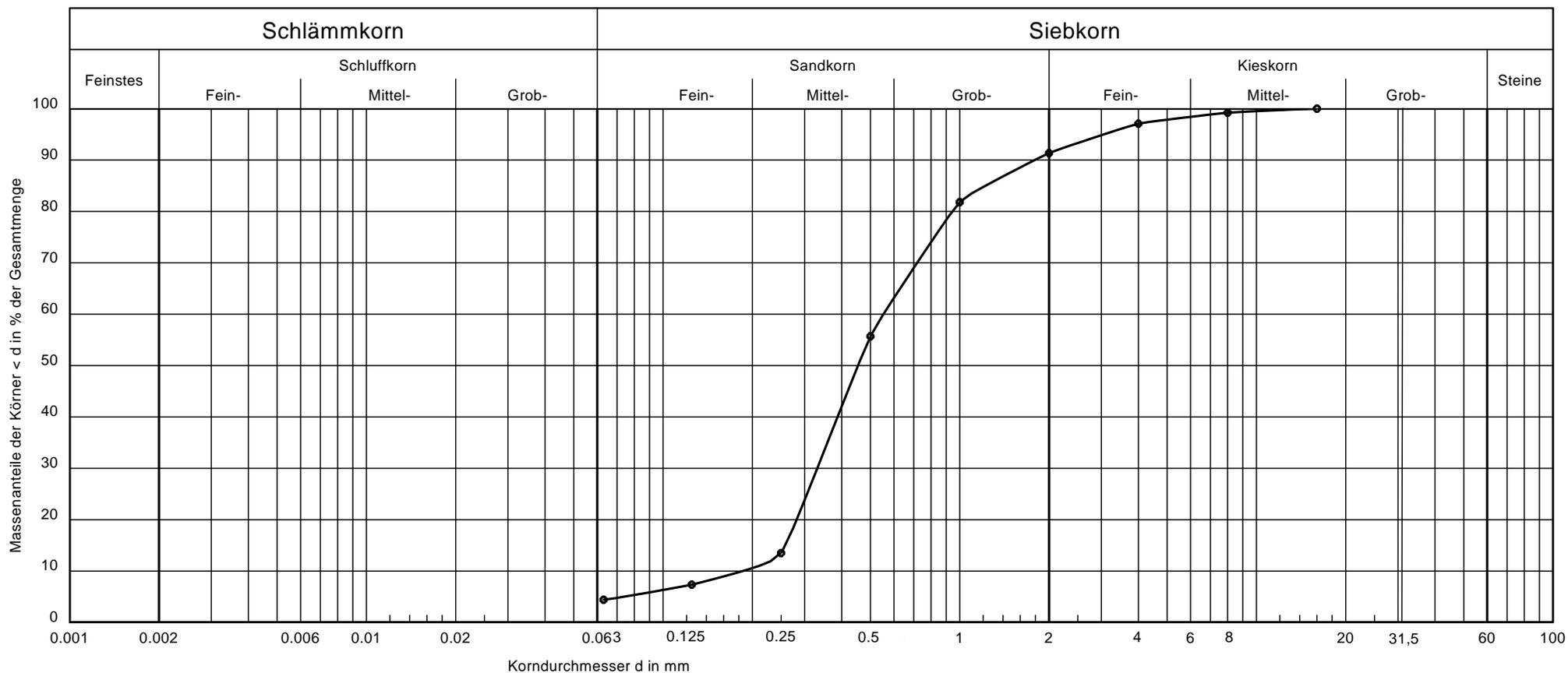
Probe entnommen am:..... 12.01.2024

Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: M. Händler

Datum: 17.01.2024

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

mgS, g'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SE

U/Cc:

3.0/1.1

Probe trocken [g]:

1108,15

Wassergehalt [%]:

15,7

Feinkorngehalt [%]:

4,4

Korndichte nach DIN 18124:

Bemerkungen:

Anlage: 3

Auftragsnr.: 4901/23-T2.3

Wasseranalyse nach DIN 4030
(Kurzprogramm)**KRB 5**

entnommen am 12.01.2024

Aussehen	trüb mit Bodensatz	
Geruch unverändert	ohne	
Geruch angesäuert	ohne	
pH - Wert	6,3	
kalkaggressive Kohlensäure	15,7	mg/l
Magnesium	42	mg/l
Ammonium-N	< 5	mg/l
Sulfat	1.580	mg/l

Das Wasser dieser Probe ist nach DIN 4030 in die Expositionsklasse XA 2 einzustufen.

ANALYSENERGEBNISSE EBV

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

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 12401795
EOL Auftragsnummer: 006-10544-48474
Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-004046-01

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

Anzahl Proben: 4
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 12.01.2024, 11.01.2024
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 17.01.2024
Prüfzeitraum: 17.01.2024 - 25.01.2024

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-004046-01.xml

Marcel Schreck
Prüfleitung

+49 3731 2076 646

Digital signiert, 25.01.2024
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	KRB 2	KRB 3	KRB 5
Probenahmedatum/ -zeit	12.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198458	005-10544-198461	005-10544-198463
Probennummer	124006228	124006229	124006230

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.-%	96,2	83,1	82,7
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	< 0,8	6,8	< 0,8
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	2	14	4
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	2	36	2
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	< 1	16	1
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	2	27	1
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	8	53	6

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	0,1	0,2	0,1
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	KRB 2	KRB 3	KRB 5
Probenahmedatum/ -zeit	12.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198458	005-10544-198461	005-10544-198463
Probennummer	124006228	124006229	124006230

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⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	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⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	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⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
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⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

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⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	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⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	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⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	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⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	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⁾

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	29	12
--	----	----	--	----	-----	------	----	----

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			5,2	4,7	8,0
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,5	20,4	20,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	27	37	158

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

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

Probenbezeichnung	KRB 2	KRB 3	KRB 5
Probenahmedatum/ -zeit	12.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198458	005-10544-198461	005-10544-198463
Probennummer	124006228	124006229	124006230

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	< 0,001	0,004	0,002
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,003	< 0,001
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	0,008	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,006	0,002
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,005	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	0,18	< 0,01

Probenbezeichnung	KRB 2	KRB 3	KRB 5
Probenahmedatum/ -zeit	12.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198458	005-10544-198461	005-10544-198463
Probennummer	124006228	124006229	124006230

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. 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⁾	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,008	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,02	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 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]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	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⁾	n.n. ²⁾
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]perylen	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	0,015	0,034	0,025
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,015	0,034	0,025
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	0,010
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	0,010

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. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
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	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
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	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Probenbezeichnung	KRB 8
Probenahmedatum/ -zeit	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198465
Probennummer	124006231

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.-%	94,6
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	7,8
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	40
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	6
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	3
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,08
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	16

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	0,2
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	KRB 8
Probenahmedatum/ -zeit	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198465
Probennummer	124006231

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	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,100
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,100

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⁾

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	16
--	----	----	--	----	-----	----

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,0
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	146

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

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	5,9
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	-----

Probenbezeichnung	KRB 8
Probenahmedatum/ -zeit	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198465
Probennummer	124006231

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	0,019
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
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	0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
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	KRB 8
Probenahmedatum/ -zeit	11.01.2024
EOL Probennummer	005-10544-198465
Probennummer	124006231

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. 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	< 0,01
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	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
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	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾
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]perylen	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	0,025
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,025
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010

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. 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 Analyseergebnisse mit Einstufungswerten nach EBV

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

		KRB 5	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
			Sand	Lehm, Schluff	Ton					
Eluatparameter										
pH-Wert		8,0					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	158				350	350	500	500	2000
Sulfat (SO4)	mg/l	4,7	250	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen (As)	µg/l	2				8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	< 1				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	2				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	0,025	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin u. Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	0,010				2				
PCB6	µg/l	n. b.				0,01				
Einstufung		BM-F0*								

n. b. ... nicht berechenbar

n. n. ... nicht nachweisbar