

GEOTECHNISCHER BERICHT (PGU, PROJEKT NR. 200974-01) VOM 02.02.2021

zum Entwurf des Bebauungsplans mit integrierter Grünordnung vom 27.07.2023

Anlage 3

VORHABEN

Bebauungsplan „Am Wethfeld, 1. EA“
Gemarkung Dürrnhof

LANDKREIS

Rhön-Grabfeld



**Geotechnik und Grundbau - Erd- und Asphaltprüfung - Hydrologische Bewertungen
Deponien und Altlasten - Rückbau- und Entsorgungskonzepte - Beweissicherung**

Standort: Mespelbrunn
Ansprechpartner: Robert Ertl
Projekt-Nr.: 200974-01
Datum: 02.02.2021

GEOTECHNISCHER BERICHT

Erschließung Baugebiet „Am Wethfeld, 1. EA“ Stadt Neustadt a. d. Saale, ST Dürrnhof

Hauptsitz Ritschenhausen
Bahnhofstraße 70
98617 Ritschenhausen
Tel 036949 / 411795
Fax 036949 / 411796
www.pgu-geotechnik.de
info@pgu-geotechnik.de

Büro Schweinfurt:
Rudolf-Diesel-Straße 7
97424 Schweinfurt
Tel 09721 / 4748520
Fax 09721 / 4748524

Büro Mespelbrunn:
Hauptstraße 104
63875 Mespelbrunn
Tel 06092 / 8227809
Fax 06092 / 8237187

Auftraggeber: **Stadt Bad Neustadt
an der Saale
Stadtbauamt
Alte Pfarrgasse 3
97616 Bad Neustadt a. d. Saale**

Bearbeiter: **Dipl.-Geol. Robert Ertl**

Dieser Bericht enthält: **25 Textseiten
2 Anlagen
4 Anhänge**

Mespelbrunn, 02.02.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Allgemeine Angaben	3
2.1	Erläuterung der Aufgabenstellung	3
2.2	Bearbeitungsunterlagen	3
3	Standortsituation	4
3.1	Vorhaben und Geländesituation	4
3.2	Geologie und Hydrologie	5
4	Feld- und Laboruntersuchungen	6
5	Untergrundsituation	7
5.1	Beschreibung der Bodenschichten	7
6	Vorschlag zur Festlegung der Homogenbereiche	11
7	Charakteristische Bodenkennwerte	12
8	Grundwasserführung und Durchlässigkeit	13
9	Umwelttechnische Untersuchungen	14
9.1	Asphaltbefestigung	14
9.2	Verwitterungslehm	15
9.3	Oberboden	16
10	Empfehlungen zum Leitungsbau	17
10.1	Baugrund im Bereich der Grabensohle	17
10.2	Grabenherstellung	17
10.3	Rohraufleger und Grabenverfüllung	18
10.4	Bautechnische Hinweise	20
11	Empfehlungen zum Straßenbau	20
11.1	Vorbemerkungen	20
11.2	Straßenplanum	20
11.3	Straßenoberbau	21
11.4	Bautechnische Hinweise	22
12	Schlussbemerkung	23

1 Veranlassung

Die Stadt Neustadt an der Saale beabsichtigt im Stadtteil Dürrnhof die Erschließung des Neubaugebiets „Am Wethfeld“. Mit der Planung der Bebauung ist das Ingenieurbüro BAURCONSULT Architekten und Ingenieure aus Haßfurt betraut, die Erschließungsplanung erfolgt im Stadtbauamt der Stadt Bad Neustadt a. d. Saale. In Vorbereitung der weiteren Bauplanung und Ausschreibung wurde die pgu ingenieurgesellschaft mbH mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Erläuterung der Aufgabenstellung

Die Erkundung des Baugrundes war mittels direkter Bodenaufschlüsse in Form von 4 Rammkernbohrungen sowie ergänzend 3 Baggerschürfen vorgesehen. Folgende Aussagen waren im Rahmen dieses Berichts zu treffen:

- Beurteilung der geologischen und hydrologischen Standortsituation
- Beschreibung des Untergrundes und Darstellung in Schichtenverzeichnissen
- Einordnung in Boden- und Felsklassen / Homogenbereiche nach DIN 18300
- Angaben zu relevanten Bodenkennwerten und zur Frostempfindlichkeit der Böden
- Beurteilung der Tragfähigkeit der Untergrundschichten
- Beschreibung der Grundwasserverhältnisse
- umwelttechnische Untersuchung der Aushubböden
- Aussagen zur Wiederverwendbarkeit der Erdstoffe
- Hinweise zur Wasserhaltung
- Bautechnische Empfehlungen zum Straßen- und Leitungsbau
- Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

2.2 Bearbeitungsunterlagen

Nachstehende Unterlagen dienten als Bearbeitungshilfe:

- [1] Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung (Vorabzug) - „Parzellierung Bebauungsplan „Am Wethfeld 1. EA, Dürrnhof“, Maßstab 1:1000, BAURCONSULT Architekten + Ingenieure, Haßfurt
- [2] Geologische Karte von Bayern, Blatt Nr. 5627 (Bad Neustadt an der Saale), Maßstab 1 : 25.000
- [3] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - RStO 12

- [4] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - ZTV E-StB 17
- [5] Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2004
- [6] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M 20) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen -Technische Regeln-“ (1997), 11/2003
- [7] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV 12)
- [8] BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, 12.07.1999
- [9] Karte der Frostzonen, Bundesanstalt für Straßenwesen, Ausgabe 2012
- [10] Karte der Erdbebenzonen nach DIN 4149
- [11] geltende DIN-Normen

3 Standortsituation

3.1 Vorhaben und Geländesituation

Das Baugebiet liegt am nördlichen Ortsrand des Stadtteils Dürrnhof am Südwesthang einer Anhöhe. Nachstehende Abbildung zeigt das Projektareal.

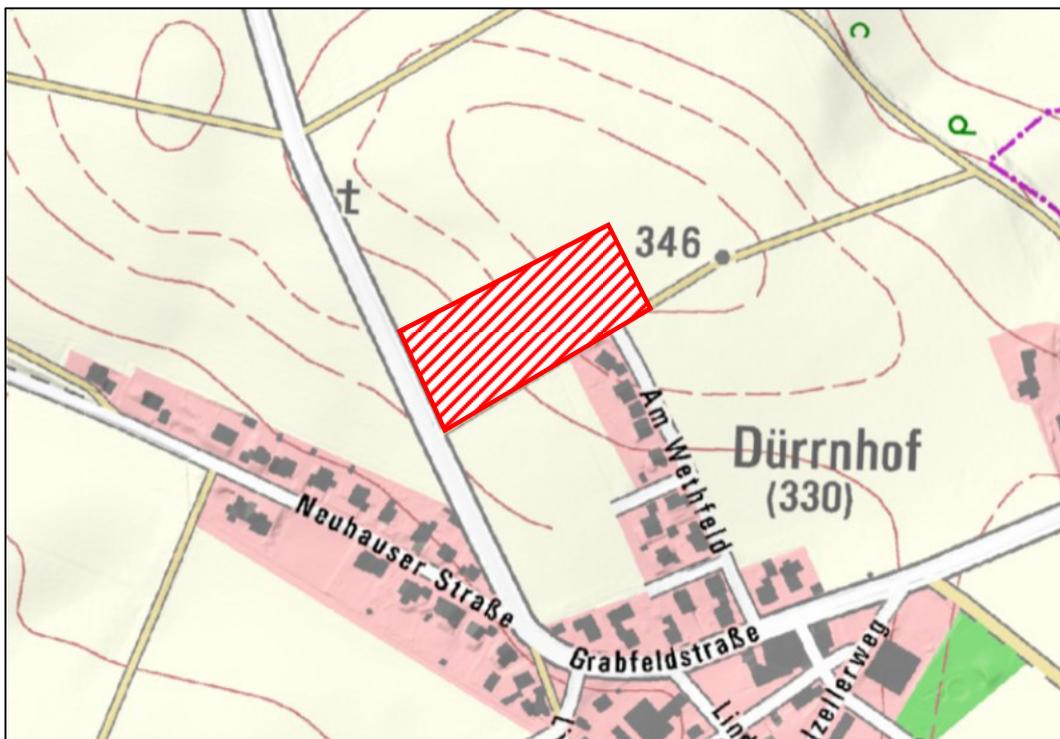


Bild 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung des Baubereichs (unmaßstäblich)

Das Vorhaben umfasst nach bisheriger Planung die Anlage einer Erschließungsstraße bzw. den Ausbau bestehender Wirtschaftswege. Weiterhin ist die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen vorgesehen.



Bild 2: Überblick über den Baubereich

Das zukünftige Baugebiet wird derzeit großteils als Wiesen- und Ackerfläche genutzt. Nach der topographischen Karte bewegen sich die Geländehöhen im Baugebiet etwa zwischen 336 m und 346 m ü. NHN, wobei das Gelände nach Südwesten hin abfällt.

Der Standort befindet sich nach der Karte der Frosteinwirkungszonen [9] in der Frostzone II. Es ist mit einer max. Frosteindringtiefe bis 1,00 m zu rechnen. Der Standort gehört entsprechend der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 zu keiner Erdbebenzone, d.h. Einwirkungen durch Erdbeben müssen bei der statischen Berechnung nicht in Ansatz gebracht werden.

3.2 Geologie und Hydrologie

Am Baustandort werden nach der geologischen Karte [2] die Gesteine des Oberen Muschelkalkes (mo1 bis mo3) erwartet. Diese treten hauptsächlich als Kalksteine und Dolomitsteine, teilweise als Wechsellagerung mit Ton-/Mergelsteinlagen in Erscheinung. Oberflächennah sind die Gesteine bis in wechselnde Tiefen unterschiedlich intensiv verwittert. Die Festgesteine verwittern je nach Ausgangsgestein zu lehmigen und tonigen Böden mit eingelagerten Festgesteinsbruchstücken.

Die hydrologischen Verhältnisse sind durch die Morphologie und den Verlauf der Vorflut bestimmt. Das Areal gehört zum Einzugsgebiet der Fränkischen Saale. Die örtliche Vorflut bilden Entwässerungsgräben, die ihre Wässer am Baustandort nach Westen zur Saale führen. Geschlossenes Grundwasser ist in den Gesteinen des Muschelkalks zu erwarten. Der Festgesteinskomplex des Mittleren und Oberen Muschelkalkes ist als Kluft- und Karst-Grundwasserleiter eingestuft. In den Festgesteinen ist das Grundwasser an die Klüfte und Spalten gebunden. Allgemein kann von einer geringen bis mäßigen Wasserdurchlässigkeit des Gebirges ausgegangen werden.

4 Feld- und Laboruntersuchungen

Die Feldarbeiten wurden am 11.12.2020 durch Mitarbeiter der pgu ingenieurgesellschaft mbH ausgeführt. Die Untersuchung des Untergrundes erfolgte durch 4 Rammkernbohrungen sowie 3 Baggerschürfe (SCH). Die Asphaltbefestigungen der Bestandsstraßen wurden an zwei Stellen mit dem Drehbohrgerät durchfahren. Die Lage der Bohrungen wurde durch den Planer vorgegeben. Sämtliche Aufschlussansatzpunkte sind im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. In folgender Tabelle sind die Felduntersuchungen zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen

Aufschluss	Teufe unter GOK	Ostwert (UTM)	Nordwert (UTM)	Höhe über NHN (m)	Bemerkungen
RKS 1	2,00 m	589440.197	5574841.037	342.400	Abbruch, kein Bohrfortschritt
RKS 2	3,00 m	589472.323	5574787.167	338.873	Abbruch, kein Bohrfortschritt
RKS 3	3,00 m	589346.978	5574878.970	342.089	Abbruch, kein Bohrfortschritt
KB 2 / RKS 4	0,11 m / 2,80 m	589264.409	5574829.833	336.288	Abbruch, kein Bohrfortschritt
KB 1	0,21m	589405.162	5574882.852	344.229	
SCH 1	1,00 m	589418.060	5574885.377	344.454	
SCH 2	1,00 m	589390.956	5574908.967	345.357	
SCH 3	1,00 m	589302.290	5574853.241	339.225	

Die ingenieurgeologische Ansprache der angetroffenen Schichten erfolgte auf der Grundlage der DIN EN ISO 14688-1. Zur Auswertung der in-situ-Untersuchungen wurde die DIN 4023 einschließlich der darin enthaltenen Sondersignaturen herangezogen. Die grafische Darstellung der Aufschlussergebnisse in Form von Bohrprofilen enthält die Anlage 2. Als Ansatz gilt die Gelände- bzw. Straßenoberkante (=GOK/SOK) zum Aufschlusszeitpunkt.

Die Asphaltproben wurden hinsichtlich teer-/pechtypischer Inhaltsstoffe untersucht. Von den vorgefundenen Böden und dem Oberboden wurden Proben aus den Bohrsonden entnommen und zu Mischproben zusammengestellt. Die Proben wurden dem chemischen Labor EUROFINS Umwelt Ost GmbH für umwelttechnische Analysen überlassen. Die Proben der Verwitterungsböden wurden gemäß LAGA M 20 TR Boden (1997/2003), Tabelle II.1.2-2 und

Tabelle II.1.2-3 sowie der Deponieverordnung (DepV 2012) analysiert. An der Oberbodenprobe erfolgte eine Untersuchung entsprechend den Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV).

Tabelle 2: Zusammenstellung der Laboruntersuchungen

Probe Nr.	Aufschluss-Nr.	Probenart	Analytik und Bewertung
AMP 1	KB 1 + KB 2	Asphalt	PAK / Phenolindex, RuVA-StB
BMP 1	SCH 2 + SCH 3	Oberboden	BBodSchv
BMP 2	SCH 1 - SCH 3	Verwitterungslehm	LAGA Boden, DepV 2009
BMP 3	RKS 1 - RKS 3	Verwitterungslehm	LAGA Boden, DepV 2009

5 Untergrundsituation

5.1 Beschreibung der Bodenschichten

Der natürliche Untergrund wurde in den Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 sowie in den Schürfungen SCH 1 bis SCH 3 aufgeschlossen. Unter der Oberbodenauflage lagern Verwitterungslehme als Zersatzböden der anstehenden Tonstein-Kalksteinschichten. Die Auswertung der umwelttechnischen Untersuchungen erfolgt unter Abschnitt 9.

• Schicht 1a: Asphaltdecke

Aus den Straßen „Am Wethfeld“ (KB 1) sowie der Grabfeldstraße (KB 2) wurden aus der Asphaltbefestigung zwei Bohrkerne entnommen. Die Bohrkerne waren zwei- bis vierschichtig und zeigten keine sensorischen Auffälligkeiten bezüglich Aussehen und Geruch. In nachstehender Tabelle ist der Schichtenaufbau (von oben nach unten) dargestellt.



Bild 3: Bohrkerne BK 1 und BK 2

Tabelle 3: Aufgeschlossene Asphaltdecken im Untersuchungsbereich

Aufschluss	Asphaltstärke	Bemerkungen
KB 1	14 cm	4 cm ADS, 10 cm ATS, sensorisch unauffällig
KB 2	12 cm	3 cm ADS neu, 4 cm ATS neu, 1,5 cm ADS alt, 3,5 cm ATS alt, sensorisch unauffällig

• **Schicht 1b: Ungebundene Tragschicht**

Unter der Asphaltbefestigung der Grabfeldstraße wurde in der Bohrung RKS 4 eine ca. 38 cm starke Schicht eines schwarzgrauen Sand-Schotter-Gemisches als Tragschicht vorgefunden. Die Kiesanteile bestanden aus dunkelgrauem Kalkstein. Die Lagerungsdichte wurde anhand des Bohrwiderstands als mitteldicht bis dicht eingeschätzt. Das Sand-Schotter-Gemisch ist als sandiger Kies zu beschreiben, welcher den Bodengruppen GW, GE bis GI nach DIN 18196 zugeordnet werden kann.

Tabelle 4: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1b - Tragschicht

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe (DIN 18196):	[GW], [GI], [GE], A
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	si'saGr, si'sa*Gr
Lagerung:	mitteldicht
Bautechnische Eigenschaften und Eignung	
Scherfestigkeit:	groß
Zusammendrückbarkeit:	gering
Verdichtungsfähigkeit:	gut
Erdbautechnische Eignung als Planum:	gut geeignet
Rohraufleger:	-
Grabenverfüllung:	gut geeignet
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse ((DIN 18300:2012-09):	K 3 (leicht lösbarer Boden)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 1 (nicht frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 1



Bild 4: Tragschicht aus Kalksteinschotter und Sand, RKS 4

• **Schicht 1c: Mutterboden**

Den Verwitterungsböden lag ein feinsandig-toniger, schluffiger, kiesiger Mutterboden in einer Stärke von ca. 20 cm bis 40 cm von dunkelbrauner bis hellbrauner Färbung auf. Der Oberboden enthielt zahlreiche Kalksteingerölle in Kieskorngroße. Die Konsistenz des Mutterbodens wurde per Handansprache als weich bis halbfest beurteilt.

Tabelle 5: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1c - Mutterboden

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe DIN 18196:	OU, OH
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	sa'si*grcoCl, sa'cl'grcoSi
Konsistenz:	weich - halbfest
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 1 (Oberboden)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 3 (mittel bis sehr frostempfindlich)

• **Schicht 2: Verwitterungslehm**

Unter dem Mutterboden wurden die Verwitterungsbildungen der anstehenden Gesteine des Oberen Muschelkalks in Form von tonig-schluffigen Lehmböden mit sandigen, kiesigen und steinigen Anteilen in wechselnden Mengenanteilen vorgefunden. Generell stellen sich diese Böden im Gelände als braune, graue bis ockerfarbene Lehmböden mit zahlreichen eingelagerten Geröllen von Kalkstein in Kies-, Stein- und teilweise Blockgröße dar. Bereichsweise waren plattige Kalksteinlagen in die Zersatzböden eingeschaltet.

Der Verwitterungsboden konnte in den Aufschlüssen RKS 1 bis RKS 4 bis zu einer Tiefe von maximal 3,00 m < GOK erbohrt werden, danach mußten die Bohrarbeiten aufgrund der Geräteauslastung abgebrochen werden. Abhängig von der Verwitterungsintensität und dem Ausgangsgestein können in der Lockergesteinsdecke große Kalksteinkörper in Stein- und Blockformat eingeschaltet sein, die einen weiteren Bohrfortschritt verhinderten. Die Konsistenz des Verwitterungslehms wurde zum Erkundungszeitpunkt hauptsächlich als halbfest bis fest, zonal steif eingeschätzt. Der Verwitterungslehm wird den Bodengruppen SU*/UL/TL/GU* zugeordnet.



Bild 5: Verwitterungslehm mit Kalksteingeröllschutt mit Lehmanteilen (RKS 3)

Tabelle 6: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - Verwitterungslehm/-schutt

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe (DIN 18196):	SU*, UL, GU*, TL, GT*
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	cl'grcoSa*Si, cl'grcosi*Sa, cl'cosi*saGr
Konsistenz	halb - fest, zonal steif
Eigenschaften und bautechnische Eignung	
Scherfestigkeit:	mittel - groß
Zusammendrückbarkeit:	mittel - gering
Verdichtungsfähigkeit:	mäßig - mittel
Erdbautechnische Eignung als Planum:	geeignet bei mind. steifer Konsistenz
Rohraufleger:	geeignet bei mind. steifer Konsistenz
Grabenverfüllung:	geeignet bei mind. steifer Konsistenz
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 4 - K 5 (mittelschwer lösbarer Boden) fester Boden / Kalksteinlagen: K 6 (leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 2 - F 3 (mittel - sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 2 - V 3



Bild 6: Verwitterungsschutt aus Kalkstein mit Lehmantteilen (SCH 1)

Festgestein wurde in den Bohrungen nicht angetroffen. Es muß jedoch aufgrund der Lage des Projektgebiets am Hang einer Anhöhe damit gerechnet werden, daß ab Tiefen von 3,00 m < GOK der Felsanschnitt erfolgt. Aufgrund der tiefreichenden Verwitterung muß von einem fließenden Übergang vom Lockergestein zum zersetzten bis entfestigten Kalkstein ausge-

gangen werden. Im Folgenden wird der Kalkstein des Oberen Muschelkalks als eigene Baugrundschrift beschrieben, für die Beschreibung wird auf vergleichbare Aufschlüsse zurückgegriffen.

• **Schicht 3 - Kalkstein, VZ-VE**

Die Schichten des Oberen Muschelkalks bestehen regional aus grauen bis dunkelgrauen, gebankten bis plattigen dichten Kalksteinen in Wechsellagerung mit Tonstein- und Mergelsteinlagen. Oberflächlich sind diese Gesteine, abhängig von der Zusammensetzung und der Verwitterungsintensität, zu tonig-schluffigen Lehmen mit eingelagerten Gesteinsbruchstücken bis hin zu Schuttböden mit eingelagerten Lehmantteilen, zersetzt.

Tabelle 7: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Kalkstein, VZ-VE

Schichtbeschreibung	
Felsgruppe (FGSV-Merkblatt):	Kalkstein (Kst)
Verwitterungszustand:	entfestigt (VE)
Festigkeit:	entfestigt
Bankigkeit/Klüftigkeit:	dickplattig - dünnbankig
Eigenschaften und bautechnische Eignung	
Scherfestigkeit:	groß
Zusammendrückbarkeit:	vernachlässigbar
Eignung als Gründungshorizont:	sehr gut geeignet
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 6 - K 7 (leicht bis schwer lösbarer Fels)
Frostempfindlichkeit:	frostveränderlich: F 2 (gering bis mittel frostempfindlich)

6 Vorschlag zur Festlegung der Homogenbereiche

Mit Einführung der DIN 18300:2015-08 sind Böden bei der Ausschreibung der Erdarbeiten in Homogenbereiche einzuteilen. Hierbei beschreiben diese Homogenbereiche Böden und Felsschichten mit vergleichbaren bautechnischen Eigenschaften für das Lösen, Laden, Einbauen und Verdichten. Die vorgesehenen Straßen- und Leitungsbaumaßnahmen erfassen alle erkundeten Baugrundschriften. Für die Ausschreibung der Erdbauarbeiten nach DIN 18300:2015-08 wird die Einteilung in vier Homogenbereiche vorgeschlagen. Für den Fall eines Felsanschnitts wurde der anstehende Kalkstein, obgleich bei den Bohrungen nicht angeschnitten, als eigene Homogenzone mit aufgenommen.

Tabelle 8: Homogenbereiche Mineralböden

	Homogenbereich O 1	Homogenbereich B 1	Homogenbereich B 2
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Tragschichtmaterial	Verwitterungslehm
Baugrundschrift Nr.	1c	1b	2
Kornverteilung	-	-	-
Massenanteil Steine/Blöcke	< 10 Ma.-%	< 10 Ma.-%	> 30 Ma.-% möglich
Dichte, feucht	1,6 - 1,7 g/cm ³	1,9 g/cm ³	2,0 - 2,1 g/cm ³
undrännierte Scherfestigkeit	n. b.	n. b.	100 - 250 kN/m ²
Wassergehalt	-	-	-
Plastizität	leicht	n. b.	leicht
Konsistenz	weich - steif	n. b.	halbfest - fest, zonal steif
Lagerungsdichte	n. b.	mitteldicht - dicht	mitteldicht
organischer Anteil	> 5 Ma.-%	< 5 Ma.-%	< 5 Ma.-%
Bodengruppe nach DIN 18196	OU, OH	[GW], [GI], [GE], A	SU*, UL, GU*, TL, GT*

n. b. nicht bestimmbar

Tabelle 9: Homogenbereich Festgestein

	Homogenbereich X1
ortsübliche Bezeichnung	Oberer Muschelkalk
Baugrundschrift-Nr.	3
Benennung von Fels	Kalkstein
Dichte	2,0 - 2,2 g/cm ³
Verwitterung, Veränderungen und Veränderlichkeit	entfestigt
einaxiale Druckfestigkeit des Gesteins	50 – 200 N/mm ²
Trennflächenrichtung / Trennflächenabstand / Gesteinskörperform	Schichtflächen: grob laminiert bis dünn Kluftabstände: eng- bis mittelständig Gesteinskörper: tafelförmig
Bodenklasse nach DIN 18300 (Lösen)	K 6 (VZ - VE) - K 7 (VA - VU)

7 Charakteristische Bodenkennwerte

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen sowie auf der Grundlage der DIN 1055 können für die erbohrten Untergrundsichten die in nachstehender Tabelle aufgeführten charakteristischen Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 10: Charakteristische Kennwerte

Kennwerte	Lagerung / Konsistenz	Wichte, erdfeucht γ_k	Wichte u. Auftrieb γ'_k	Reibungswinkel ϕ_k'	Kohäsion c_k'	Verformungsmodul $E_{v1,k}$
Einheit / Homogenbereich	-	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MPa
Schicht 1 b / B 1	mitteldicht - dicht	19	11	35	0	20 - 30
Schicht 2 / B 2	halbfest - fest zonal steif	20 - 21	10 - 11	25 - 30	5 - 15	15 - 30
Schicht 3 / X 1	stark verwittert	22 - 23	12 - 13	35 - 40	20 - 40	30 - > 80 ¹⁾

¹⁾ abhängig vom Verwitterungsgrad

Die dargestellten Kennwerte beschreiben die mechanischen Eigenschaften der anstehenden Böden und Festgesteine im vorhandenen Plastizitäts-/Lagerungszustand bzw. Verwitterungszustand. Die Werte für die Tragfähigkeit (Verformungsmodul) sowie für die Scherparameter sind als Erfahrungswerte zu betrachten.

8 Grundwasserführung und Durchlässigkeit

Die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse stützt sich auf die Aufschlussergebnisse aus den Bohrungen RKS 1 bis RKS 4. Grundwasser wurde nicht angetroffen, es wurden jedoch in einer Bohrung Aufweichungen des Lehmbodens, vermutlich durch Schichtwasserzutritte, festgestellt. Es ist witterungsbedingt mit weiteren Schichtwasserzutritten aus den Hanglagen zu rechnen.

Für die natürlichen Untergrundschichten werden in nachstehender Tabelle Durchlässigkeitsbeiwerte auf der Grundlage von Erfahrungen und Literaturwerten angegeben.

Tabelle 11: Durchlässigkeitsbeiwerte

Baugrundsicht / Homogenbereich	Durchlässigkeitsbeiwert k	Bewertung
Schicht 1b / B 1	10 ⁻⁵ m/s bis 10 ⁻⁴ m/s	durchlässig
Schicht 2 / B 2	10 ⁻⁹ m/s bis 10 ⁻⁸ m/s	sehr schwach durchlässig
Schicht 3 / X 1	10 ⁻⁸ m/s bis 10 ⁻⁵ m/s ¹⁾	geringe - mäßige Gebirgsdurchlässigkeit

¹⁾ abhängig von der Klüftausbildung

Insgesamt ist am Standort mit sehr wasserstauenden tonigen Böden zu rechnen, so daß eine Versickerung von Niederschlagswasser erst in den klüftigen Festgesteinen des Muschelkalks stattfinden kann.

• **Versickerungsversuch (SV1)**

Zur Bewertung des Untergrundes am Standort hinsichtlich des Infiltrations- und Wasser-schluckvermögens wurde im Schurf SCH 1 in einer Tiefe von ca. 1,00 m unter GOK im Verwitterungslehm ein Versickerungsversuch als Open-End-Test im Absinkverfahren durchgeführt.

Nach einer Vorwässerung zur Sättigung des Untergrundes wurde die Schürfgrube mit Wasser gefüllt. Die Bestimmung der Infiltrationsrate erfolgte mittels instationärem Verfahren, bei dem der absinkende Wasserspiegel in einer Zeiteinheit gemessen wird. Die Absenkung des Wasserspiegels entspricht der Infiltrationsrate des Bodens.

Nach einer Stunde konnte in der Schürfgrube keine nennenswerte Abnahme des Wasserspiegels ausgemacht werden. Demnach werden für den maßgeblichen Untergrund stark wasserstauende Eigenschaften mit Wasserdurchlässigkeiten von $< 10^{-8}$ m/s abgeleitet. Somit kann nur von einer vernachlässigbaren Versickerungsleistung bzw. Infiltration in den Untergrund ausgegangen werden. Die Folge sind sehr lange Entleerungs- bzw. Einstauzeiten in evtl. geplanten Erdbecken.

9 Umwelttechnische Untersuchungen

9.1 Asphaltbefestigung

Die entnommene Asphaltprobe AMP 1 wurde durch das Labor EUROFINS Umwelt Ost GmbH aus Freiberg hinsichtlich pechtypischer Bestandteile untersucht. Der Laborprüfbericht ist als Anhang 1 beigefügt.

Bezüglich eines Wiedereinbaus bzw. einer Verwertung von Straßenaufbruch sind generell die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ (RuVA-StB 01) zu beachten. In Abhängigkeit vom PAK-Gehalt und vom Phenolindex im Straßenausbaustoff erfolgt eine Zuordnung in die entsprechende Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01, Tab. 1.

Tabelle 12: Auswertung der Asphaltanalysen

Probe Nr.	Entnahmeort	Σ PAK	Phenolindex	Verwertungsklasse ¹⁾
AMP 1	KB 1 + KB 2	2,3 mg/kg	< 0,10 mg/l	A

¹⁾ nach Tab. 1 der RuVA-StB 01: Verwertungsklasse A: PAK ≤ 25 mg/kg, Phenolindex ≤ 0,1 mg/l

²⁾ n. b.: nicht berechenbar, da die Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen

Entsprechend den Laborergebnissen fällt mit dem Ausbau der Fahrbahnbefestigung in den Bestandsstraßen „Am Wethfeld“ und in der Grabfeldstraße Ausbauasphalt ohne Verunreinigung (Verwertungsklasse A) an. Ausbauasphalt kann entsprechend RuVA-StB 01 ohne Einschränkungen als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder eingebaut werden. Dabei ist ein Einsatz in Asphaltmischanlagen und in Baustellenmischverfahren möglich.

Erfolgt eine Verwertung des Ausbauasphaltes der Verwertungsklasse A an anderer Stelle bzw. eine Entsorgung, ist das Material als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren (Abfallschlüssel 17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen).

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse und die Bewertung der gebundenen Ausbaustoffe im Rahmen der Baugrunderkundung sind lediglich als Voruntersuchung/Erstbewertung zu betrachten.

9.2 Verwitterungslehm

Aus den Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 sowie den Schürfen SCH 1 bis SCH 3 wurden Bodenproben der anstehenden Verwitterungsböden entnommen und zu zwei Bodenmischproben (BMP 2 und BMP 3) zusammengestellt. Diese wurden durch das chemische Labor Eurofins Umwelt Ost GmbH nach den Vorgaben der LAGA M 20 TR Boden sowie der Deponieverordnung DepV 2009 untersucht. Die Prüfberichte liegen als Anhang 1 und Anhang 2 dem Geotechnischen Bericht bei.

In den untersuchten Proben BMP 3 waren Überschreitungen der Z 0 - Grenzwerte nach LAGA M 20 TR Boden nachweisbar. In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter dargestellt, die die Zuordnungswerte Z 0 überschreiten. Gleichzeitig erfolgt die Einstufung in die entsprechenden Zuordnungsklassen.

Tabelle 13: Analysenergebnisse u. Bewertung LAGA - BMP 3

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte nach LAGA				Verwitterungslehm	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	BMP 3	Z-Wert
Feststoff							
Chrom	mg/kg	50	100	200	600	54	Z 1.1
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	65	Z 1.1

In der untersuchten Probe BMP 3 wurden erhöhte Gehalte der Schwermetalle Chrom und Nickel im Feststoff ermittelt. Dies ist vermutlich eine geogen bedingte Hintergrundbelastung. Insgesamt werden die Grenzwerte für den Zuordnungswert Z 1.1 nach LAGA M 20 TR Boden eingehalten. Ein eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken ist somit am Standort möglich. Eine Verwertung im offenen Einbau (EK 1) ist in Flächen möglich, die im

Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich einzuschätzen sind, z.B. im Straßenbau und begleitenden Erdbaumaßnahmen. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

In der Probe BMP 2 wurden keine Überschreitungen der Z 0 - Grenzwerte nach LAGA M 20 TR Boden festgestellt. Der Verwitterungslehm kann demzufolge als Z 0-Material eingestuft werden.

Bei Unterschreiten der Zuordnungswerte Z 0 ist davon auszugehen, dass relevante Schutzgüter wie Boden und Grundwasser nicht beeinträchtigt werden. Z 0-Material kann aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt verwertet werden. Der anfallende Aushubboden kann demnach am Standort wieder eingebaut werden.

Sollte dennoch eine Entsorgung vorgesehen sein, können die Böden auf einer Deponie der Klasse DK 0 entsorgt werden, da alle Grenzwerte gemäß Spalte 5 in Tab. 2 des Anhanges 3 der Deponieverordnung eingehalten werden. Erfolgt eine Verwertung an anderer Stelle bzw. eine Entsorgung, kann das Aushubmaterial als nicht gefährlicher Abfall deklariert werden (Abfallschlüssel nach AVV: 17 05 04 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen).

9.3 Oberboden

Von den vor Ort anstehenden Oberböden wurden Bodenproben entnommen und zu einer Mischprobe zusammengestellt. Die entnommene Mischprobe des Oberbodens (BMP 1) wurde durch das chemische Labor der EUROFINS Umwelt Ost GmbH aus Freiberg nach den Vorgaben der BBodSchV, Abschnitt 4 untersucht. Der Prüfbericht ist als Anhang 4 dem Geotechnischen Bericht beigelegt.

Der Mutterboden wies einen Anteil der Fraktion < 2 mm von 73,5 Ma.-% auf. Er wurde in die Kategorie Ton eingestuft. Der Humusanteil wurde mit 3,2 Ma.-% bestimmt.

Für die Bodenprobe BMP 1 wurden keine Überschreitungen der Vorsorgewerte für die Metalle und organischen Stoffe gemäß BBodSchV festgestellt. Allerdings wurde ein erhöhter Gehalt am Schwermetall Nickel festgestellt, der sehr nahe am Vergleichswert liegt und diesen aufgrund der durch die Schwankungsbreite der Bestimmungsgenauigkeit ggf. überschreitet. Diese Erhöhung wurde auch bereits in den Proben der anstehenden Verwitterungslehme beobachtet und bildet den geogen bedingten regionalen Hintergrundwert ab (83 mg/kg TS, nach digitaler Karte „Umweltatlas Boden“, LfU Bayern). Laut BBodSchV besteht eine schädliche Bodenveränderung nicht bei Böden mit naturbedingt erhöhten Gehalten an Schadstoffen allein auf Grund dieser Gehalte, soweit diese Stoffe nicht durch Einwirkungen auf den

Böden in erheblichem Umfang freigesetzt wurden oder werden. Böden mit naturbedingt erhöhten Hintergrundgehalten werden als unbedenklich angesehen, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 BBodSchV keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen. In der Regel können diese Böden in der Region mit ähnlichen Hintergrundwerten wiederverwertet werden.

Nach § 12 Abs.10 BBodSchV ist in Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten, d.h. gegenüber dem Vorsorgewert erhöht, die Verlagerung von Bodenmaterial nur innerhalb dieser Gebiete möglich.

10 Empfehlungen zum Leitungsbau

10.1 Baugrund im Bereich der Grabensohle

Innerhalb des Erschließungsgebiets werden voraussichtlich Versorgungsleitungen für Strom, Wasser und Fernmeldewesen sowie Abwasserkanäle zu liegen kommen. Über die Verlegetiefe liegen noch keine weiteren Informationen vor. Es wird von Verlegetiefen von bis zu ca. 4,00 m ausgegangen. Die Grabensohle wird nach den Erkundungsergebnissen in den Verwitterungsböden zu liegen kommen, ggf. kann Felsgestein angeschnitten werden. Schichtwasser kann bei den Leitungsbauarbeiten unter Umständen angetroffen werden.

10.2 Grabenherstellung

Mit dem Grabenaushub sind überwiegend Böden der Klasse 4 und 5 sowie unter Umständen Fels der Klassen 6 und 7 auszuheben. Für die Herstellung der Leitungsgabenwände sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten. Bei Grabentiefen bis 1,25 m Tiefe darf senkrecht abgeschachtet werden. In den mind. steifen Verwitterungslehmen dürfen die Gräben bis 1,75 m senkrecht abgeschachtet werden, wenn der mehr als 1,25 m über Grabensohle liegende Bereich unter einem Winkel von max. 45° abgebösch wird.

Die Grabenbreite ist so zu bemessen, dass ein fachgerechter und sicherer Einbau der Leitungen möglich ist. Die Mindestgrabenbreite soll einen ausreichenden Arbeitsraum gewährleisten und muss den gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften genügen. Die Grabenbreite ist nach den Vorgaben der DIN EN 1610 abhängig von der Nennweite und der Grabentiefe festzulegen.

Bei größeren Verlegetiefen müssen die Grabenwände abgebösch werden. In den bindigen Böden mit mind. steifer Konsistenz können Böschungsneigungen bis 60° und im Fels bis 80° gemäß DIN 4124 zugelassen werden. Sind die Böden aufgeweicht, sind die Grabenböschungen auf max. 45° zu begrenzen.

Zur Begrenzung der Aushubmassen sollte ein Grabenverbau hergestellt werden. Die Empfehlungen der DIN 4124 sind hierbei zu berücksichtigen. Die Verwitterungsböden werden als vorübergehend standfest eingeschätzt. Der Grabenverbau kann mit Hilfe von Verbauelementen im Einstellverfahren realisiert werden. Befinden sich bauliche Anlagen im Einflussbereich des Grabens, darf der Aushub des Kanalgrabens nur im Absenkverfahren (z.B. mit randgestützten Grabenverbaugeräten oder Gleitschienen-Grabenverbaugeräten) erfolgen.

Es muss in jeder Bauphase gewährleistet sein, dass die Verbauwände unmittelbar an den Erdwänden anliegen und Setzungen im Boden weitgehend vermieden werden. Verbaugeräte sind lückenlos aneinanderzureihen. Die Wandsicherung mit Verbaugeräten muss bis zur Grabensohle bzw. bis zum Festgestein reichen. Die Stirnwände der Gräben sind entweder durch einen Verbau zu sichern oder abzuböschten.

Beim Rückbau des Verbauens in Verbindung mit der Grabenverfüllung ist zu beachten, dass nur Verbaugeräte oder Teile davon zurückgebaut werden dürfen, soweit sie durch die Verfüllung entbehrlich geworden sind.

10.3 Rohraufleger und Grabenverfüllung

In der Grabensohle stehen nach den Erkundungsergebnissen hauptsächlich die steifen bis halbfesten Lehm- und Schuttböden an, zonal können auch die angewitterten bis unverwitterten Festgesteine anstehen. Der Aushub der Verwitterungslehme kann mit leistungsfähigen Baggern erfolgen, für den Abtrag des Festgesteins wird der Einsatz von Frästechnik empfohlen, da auf diese Weise ein stückiges Material mit gleichmäßiger Kornzusammensetzung vorliegt. Im Festgestein ist keine Baugrundverbesserung erforderlich. Wo die Kanalleitungen in den überwiegend steifen bis halbfesten Verwitterungslehmen zu liegen kommen, werden nur bei Aufweichungen Untergrundstabilisierungen durch Bodenaustausch (ca. 30 cm) erforderlich. Insgesamt kann von einer ausreichend tragfähigen Grabensohle ausgegangen werden.

Es wird empfohlen, eine untere Bettungsschicht aus verdichtungsfähigem Material mit einer Mindestdicke von 100 mm vorzusehen (Bettung Typ 1 nach DIN EN 1610). Um Längsläufigkeiten im Auflagerbereich zu vermeiden, sollten bindige bis gemischtkörnige Böden für die Bettung verwendet werden. Die Rohrleitungen müssen gleichmäßig über die ganze Rohrschaftlänge aufliegen.

Das Auflager muss so verdichtet werden, dass entsprechend den Vorschriften der ZTV E-StB ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} > 97 \%$ erreicht wird. An den Verfüllböden im Bereich der Leitungszone werden die gleichen Verdichtungsanforderungen gestellt.

Als Verfüllboden im Bereich der Leitungszone ist abgestufter, grobkörniger Boden zu verwenden. Der Einbau des Verfüllbodens hat lagenweise zu erfolgen, wobei Schütthöhen von 20 cm bis 30 cm im Leitungszonenbereich empfohlen werden. Zur Gewährleistung der Filterstabilität zwischen dem grobkörnigen Material in der Leitungszone und den umgebenden feinkörnigen Lehmböden sollte ein Geotextil verlegt werden.

In der Verfüllzone oberhalb der Leitungszone kann der Aushubboden bei bautechnischer Eignung gemäß ZTV E-StB wieder eingebaut werden. Dazu ist eine Aufbereitung der ortständigen Lehm- und Schuttböden und ggf. gefrästen Felsgesteine durch Einsatz eines Separators notwendig. Enthaltene Steine und Blöcke sind auszusortieren oder zu zerkleinern. Alternativ kann mit einem geeigneten Lieferboden verfüllt werden.

Die zwischengelagerten Böden sind aufgrund ihrer Wasserempfindlichkeit vor Niederschlägen zu schützen. Außerdem erfordern fein- und gemischtkörnige Böden bei einem Wiedereinbau einen erhöhten Aufwand für die Verdichtung.

Für die fein- und gemischtkörnigen Aushubböden mit mindestens steifer Konsistenz (Schlammkornanteil > 15%) wird nachstehender Verdichtungsgrad gefordert:

- $D_{Pr} \geq 97$ % OK Leitungszone bis OK Planum

Alternativ kann die Verfüllung mit grob- bis gemischtkörnigen Lieferböden erfolgen. Für die Hauptverfüllung aus grob- bis gemischtkörnigen Lieferböden (Schlammkornanteil < 15%) sind nach ZTV E-StB nachstehende Verdichtungswerte nachzuweisen:

- $D_{Pr} \geq 98$ % OK Leitungszone bis 0,50 m unter OK Planum
- $D_{Pr} \geq 100$ % Planum bis 0,50 m Tiefe

Das Verdichten darf in der Leitungszone und im Bereich bis 1 m über Rohrscheitel nur mit leichtem Verdichtungsgerät und darüber mit mittelschwerem Verdichtungsgerät ausgeführt werden. Es ist zu gewährleisten, dass die Rohrleitung durch den Verdichtungsprozess nicht in ihrer Lage verschoben oder gar beschädigt wird.

Bei einer Wiederverwendung der stark lehmigen Böden ist generell von einem erhöhten Einbau- und Verdichtungsaufwand auszugehen. Die stark kohäsiven Erdstoffe sollten in Schütt-/Einbaulagen von max. 20 cm bis 30 cm eingebaut werden. Für eine qualifizierte und fachgerechte Verdichtung sind vorzugsweise Verdichtungsgeräte mit Schaffußbandage (Grabenwalzen) zu verwenden.

Erfahrungsgemäß sollte von mindesten 5 bis 7 Verdichtungsübergängen ausgegangen werden. Dies ist bei der Ausschreibung der Erdarbeiten unbedingt zu berücksichtigen.

Im Vorfeld des qualifizierten Erdbaus zur Rückverfüllung der Aufgrabungen sollten entsprechende Eignungsprüfungen zur Festlegung der Einbaubedingungen/-parameter (erforderlicher Wassergehalt, Einbaustärke, Verdichtungsübergänge etc.) anhand eines Probefeldbaues durchgeführt werden.

10.4 Bautechnische Hinweise

Der offene Graben ist ständig wasserfrei zu halten, um das Ausrichten der Rohrleitungen, insbesondere den fachgerechten Einbau der Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung zu ermöglichen. Zur Fassung und Ableitung von zutretendem Schichtwasser und Niederschlagswasser ist eine offene Wasserhaltung mit ausreichender Pumpenleistung vorzusehen.

Um Längsläufigkeiten von Sicker-/Schichtwasser in der Leitungszone zu vermeiden, wird empfohlen, die Leitungsgräben in regelmäßigen Abständen mit Sperrriegeln aus Beton oder bindigem Material zu versehen.

11 Empfehlungen zum Straßenbau

11.1 Vorbemerkungen

In den straßenbautechnisch relevanten Tiefen lagern im Erschließungsgebiet unter dem Mutterbodenhorizont Lehmböden und Lehm-Schutt-Böden mit überwiegend steifer bis halbfester Konsistenz. Das Festgestein wurde mit den Bohrungen nicht angeschnitten, es setzt im Bereich des Erschließungsgebiets vermutlich in Tiefen ab 3,50 m - 4,00 m < GOK ein.

11.2 Straßenplanum

Für das Planum ist gemäß RStO 12 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MPa dauerhaft erforderlich.

In den Lehmböden wird, abhängig von der Witterung und der Konsistenz der Böden während der Bauzeit, die geforderte Tragfähigkeit nicht zielsicher erreicht. Außerdem sind diese Böden sehr witterungs- und frostempfindlich (F 2 - F 3). Zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit sowie zur Schaffung einer zum Verdichten der Konstruktionsschichten des

Straßenoberbaues geeigneten Auflage werden Maßnahmen zur Untergrundverbesserung erforderlich.

Es wird zur Untergrundstabilisierung ein Bodenaustausch vorgeschlagen. In die Böden sollte je nach Plastizitätsgrad des Untergrundes ein Unterbau von 20 cm bis 30 cm bestehend aus grob- bis gemischtkörnigem Boden (z.B. Vorsiebmaterial oder Mineralgemische 0/100) vorgesehen werden, um die geforderte Tragfähigkeit des Planums zu erreichen.

Die endgültigen Austauschstärken sind durch Probeschüttungen in Verbindung mit Tragfähigkeitsprüfungen nach DIN 18134-300 festzulegen. Für den Unterbau wird nach ZTV E-StB ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ gefordert.

Alternativ dazu kann eine Qualifizierte Bodenverbesserung durchgeführt werden. Mit dieser Bodenbehandlung werden die Frost- und Tragfähigkeitseigenschaften des Untergrundes verbessert. Die technischen Hinweise des FGSV-Merkblattes [5] sollten hierbei Beachtung finden. Im Vorfeld ist eine Eignungsprüfung zur Ermittlung des nötigen Bindemittelanteils und des erforderlichen Wassergehaltes im Boden erforderlich. Die grundsätzliche Eignung der Böden für eine Qualifizierte Bodenverbesserung (Verträglichkeit Boden - Bindemittel) ist im Hinblick auf mögliche Gipsgehalte des Bodens nachzuweisen (Quellprüfung, Sulfatprüfung).

Für den anstehenden Verwitterungsboden wird eine Bindemittelmenge von ca. 2 - 3 Masse-% (bezogen auf die Trockenmasse des Bodens) bei einer Frästiefe von mindestens 30 cm empfohlen. Dies entspricht etwa einer Ausstreumenge von 14 bis 16 kg/m².

Der Bindemittelanteil ist abhängig vom Wassergehalt bzw. der Plastifizierung des Verwitterungsbodens baubegleitend anhand von Eignungsprüfungen festzulegen.

Zur Homogenisierung des Boden-Bindemittel-Gemisches sind mindestens 2 Fräsgänge zu fahren. Kohäsive Böden sind außerdem vor dem Ausstreuen des Bindemittels durch mind. 2 Fräsgänge aufzulockern. Zur Verdichtung erforderliches Wasser muss während des Mischens oder unmittelbar nach dem Verteilen des Bindemittels zugegeben werden.

Art, Umfang und Häufigkeit der Prüfungen für Bodenverbesserungen und Bodenverfestigungen sind in der ZTV E- StB 09 geregelt. Für Qualifizierte Bodenverbesserungen gelten die Vorgaben für Bodenverfestigungen.

11.3 Straßenoberbau

Nach Auskunft des Planers ist bei den geplanten Erschließungsstraßen von der Belastungsklasse Bk 0,3 auszugehen. Das Planum kommt entsprechend den Erkundungsergebnissen

in Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zu liegen. Es ergibt sich demnach nachstehender Gesamtaufbau:

Tabelle 14: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12

Belastungsklasse	Bk 0,3
Ausgangswert F 3 - Boden	50 cm
Frostzone II	+ 5 cm
Keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
kein Grund- oder Schichtwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen ¹⁾	- 5 cm
Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues	<u>50 cm</u>

¹⁾ Bei einer Entwässerung der Fahrbahn über Mulden und Gräben darf die Minderdicke nicht angesetzt werden.

Erfolgt die Stabilisierung des Planums zur Tragfähigkeitserhöhung durch einen Bodenaustausch (ca. 20 cm - 30 cm) nachweislich mit gemischtkörnigem Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (Schlammkornanteil < 15%) oder durch eine Qualifizierte Bodenverbesserung, kann die o. g. Mindestdicke um 10 cm reduziert werden.

Der Straßenoberbau sollte nach Tafel 1 (Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F 2- und F 3- Untergrund/Unterbau) der RStO 12 festgelegt werden.

Frostschutzschichten sollten aus einem weitgestuften Schotter-Splitt-Sand-Gemisch mit einer Kornzusammensetzung von 0/45 bis 0/56 mm bestehen. Sie müssen so weit verdichtet werden, dass nach ZTV SoB-StB 04 ein Verformungsmodul E_{V2} von 100 MPa an der Oberfläche nachgewiesen werden kann. Das Verhältnis E_{V2}/E_{V1} darf als Nachweis einer ausreichenden Verdichtung der Frostschutzschicht den Wert von 2,5 nicht überschreiten.

11.4 Bautechnische Hinweise

Bei den Oberbodenarbeiten muss auf die Bewahrung der natürlichen Bodenfunktion geachtet werden. Der Oberboden ist vor Vernässung, Verdichtung und sonstigen nachteiligen Bodenveränderungen zu schützen. Eine Zwischenlagerung hat in Bodenmieten mit Höhen von höchstens 2 m zu erfolgen.

Die anstehenden Lehmböden sind als stark wasser- und bewegungsempfindlich einzustufen. Eine übermäßige mechanisch-dynamische Beanspruchung hat eine Reduzierung bzw. Verschlechterung der für den ungestörten Zustand geltenden bodenmechanischen Kennwerte und Eigenschaften zur Folge.

Die Aushubböden aus dem Bereich des Straßenneubaus können bei mindestens steifer bis halbfester Konsistenz z. B. als Dammschüttmaterial wieder verwendet werden. Bei maximal weicher Konsistenz ist eine Bindemittelzugabe bzw. auf dem Planum eine Qualifizierte Bodenverbesserung durchzuführen.

Durch einen auf die Witterungsverhältnisse abgestimmten Baumaschineneinsatz ist auf die bodenmechanische Sensibilität des Untergrundes zu reagieren. Die Baumaßnahmen sollten bei trockener Witterung ausgeführt werden. Während anhaltender Frostperioden und in Zeiten mit relativ hohem Niederschlagsgeschehen und geringer Verdunstung sollten die Erdarbeiten bei fein- und gemischtkörnigen Böden eingeschränkt werden.

Bei der Ausschreibung bzw. Kalkulation der Straßen- und Kanalbaumaßnahmen kann auf der Grundlage der DIN 18300:2012-09 überwiegend von den Bodenklassen 4 bis 7 ausgegangen werden.

Das Planum ist mit einem Quergefälle entsprechend den Regelungen der ZTV E-StB herzustellen. Da sich der Untergrund vorwiegend aus schwach durchlässigen Böden nach DIN 18130 zusammensetzt, wird die Anordnung von Sickeranlagen zur Planumsentwässerung entsprechend den Empfehlungen der RAS-EW empfohlen. Anfallendes Oberflächenwasser ist außerdem kontrolliert abzuleiten.

12 Schlussbemerkung

Es wird darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Feldarbeiten in ihrem Umfang nur eine punktuelle Erkundung der Baugrundverhältnisse darstellen. Abweichungen zu dem beschriebenen Schichtenaufbau, den Schichtmächtigkeiten und den Schadstoffgehalten können daher nicht ausgeschlossen werden.

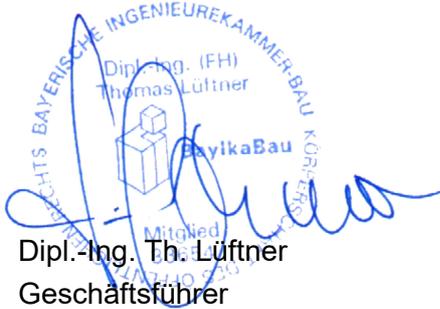
Die umwelttechnische Bewertung erfolgte stichprobenhaft anhand von Mischproben, die aus Einzelproben des Bohrgutes hergestellt wurden. Die Deklarationsanalyse ist daher als Voruntersuchung zu betrachten.

Bei den Tiefbauarbeiten ist mit Anschnitt des Felsgesteins zu rechnen. Ein erhöhter Aufwand zum Lösen des Gesteins und ggf. Aufbereitung zur Rückverfüllung der Kanalgräben (Homogenisieren mittels Separator) ist einzuplanen, ebenso zur Planumsverbesserung für den Straßenbau.

In die Ausschreibung der Erdarbeiten nach DIN 18300:2015-08 (Festlegung der Homogenbereiche) sollte der Geotechnische Sachverständige eingebunden werden. Bei auftretenden

Diskrepanzen zum dargestellten Schichtenaufbau und den Bodeneigenschaften während der Bauarbeiten ist der Geotechnische Sachverständige einzubeziehen.

Der Geotechnische Bericht ist ausschließlich für das Vorhaben „Erschließung Baugebiet Am Wethfeld, Dürrnhof“ zu verwenden.



Dipl.-Ing. (FH)
Thomas Lüttner
BayikaBau
Mitglied
Dipl.-Ing. Th. Lüttner
Geschäftsführer



Dipl.-Geol. Robert Ertl
Bearbeiter

Tabellenverzeichnis

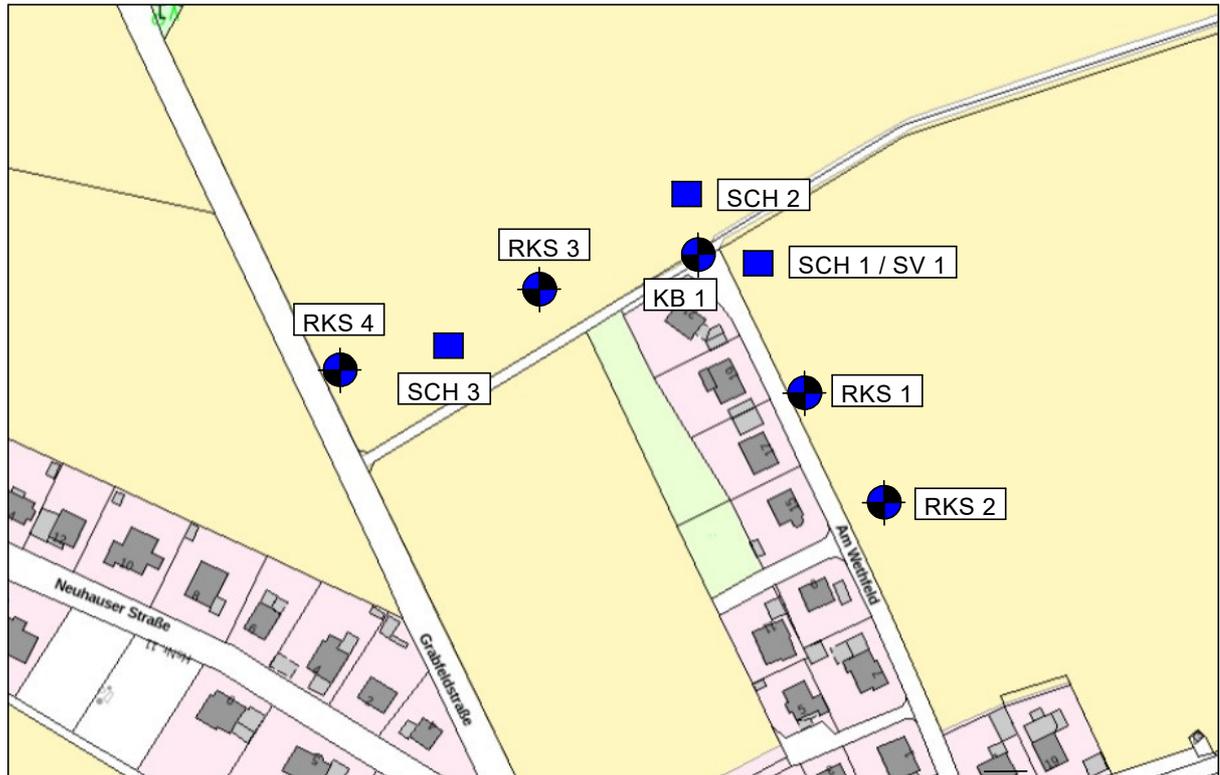
- Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen
- Tabelle 2: Zusammenstellung der Laboruntersuchungen
- Tabelle 3: Aufgeschlossene Asphaltdecken im Untersuchungsbereich
- Tabelle 4: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1b - Tragschicht
- Tabelle 5: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1c - Mutterboden
- Tabelle 6: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - Verwitterungslehm/-schutt
- Tabelle 7: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Kalkstein, VZ-VE
- Tabelle 8: Homogenbereiche Mineralböden
- Tabelle 9: Homogenbereich Festgestein
- Tabelle 10: Charakteristische Kennwerte
- Tabelle 11: Durchlässigkeitsbeiwerte
- Tabelle 12: Auswertung der Asphaltanalysen
- Tabelle 13: Analysenergebnisse u. Bewertung LAGA - BMP 3
- Tabelle 14: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12

Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte, unmaßstäblich
- 2 Bohr-/Schurfprofile nach DIN 4023, M 1 : 25

- Anhang 1:** Prüfbericht der Asphaltanalyse - Eurofins Umwelt Ost GmbH
- Anhang 2:** Prüfbericht der Deklarationsanalyse nach LAGA - Eurofins Umwelt Ost GmbH
- Anhang 3:** Prüfbericht der Deklarationsanalyse nach DepV - Eurofins Umwelt Ost GmbH
- Anhang 4:** Prüfbericht nach BBodSchV - Eurofins Umwelt Ost GmbH

Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte, unmaßstäblich

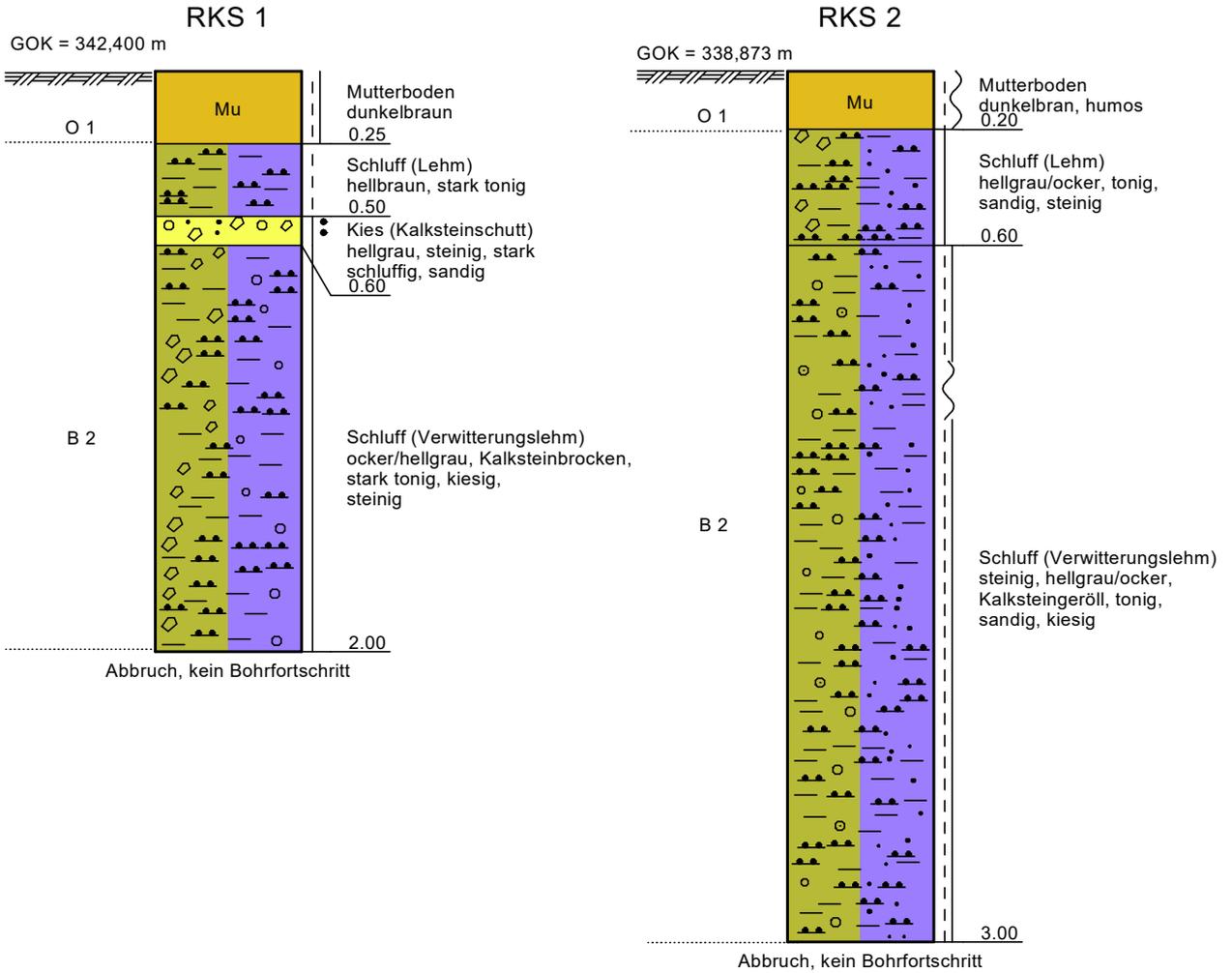


RKS - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

KB - Kernbohrung

SCH - Handschurf

Bohrprofile nach DIN 4023, M 1 : 25

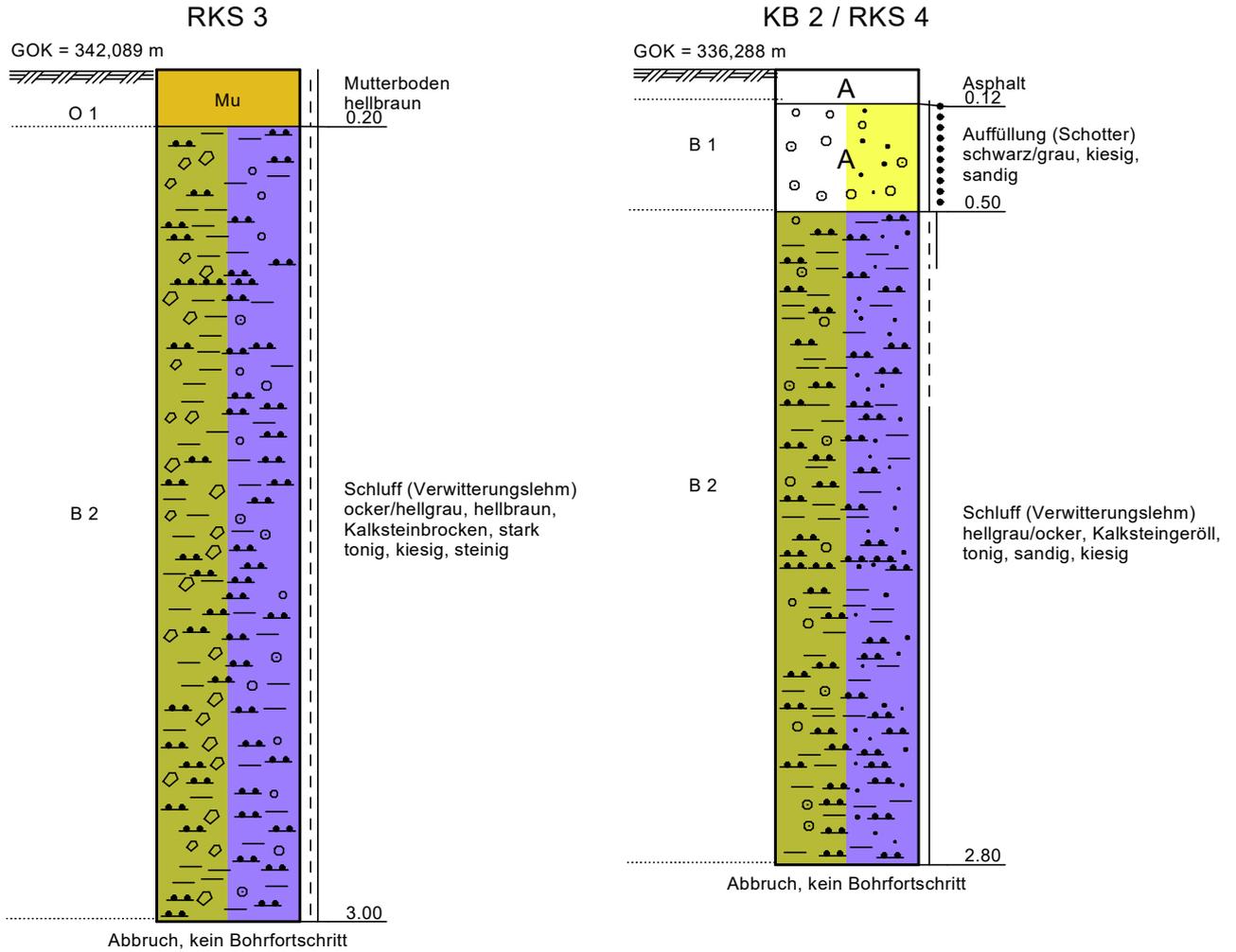


Legende

	halbfest		Ton		Mutterboden
	steif - halbfest		Schluff		
	steif		Kies		
	weich - steif		Steine		
	weich				

KB - Kernbohrung
SCH - Handschurf
RKS - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Bohrprofile nach DIN 4023, M 1 : 25

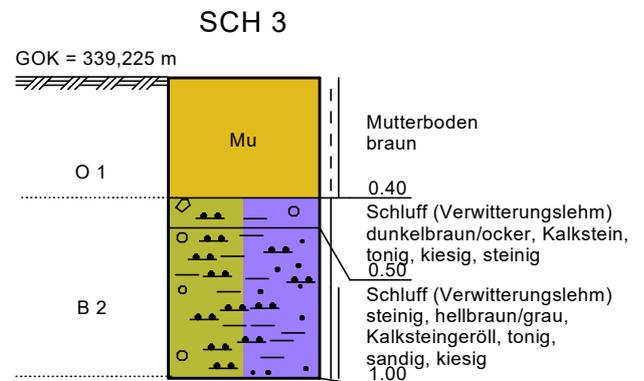
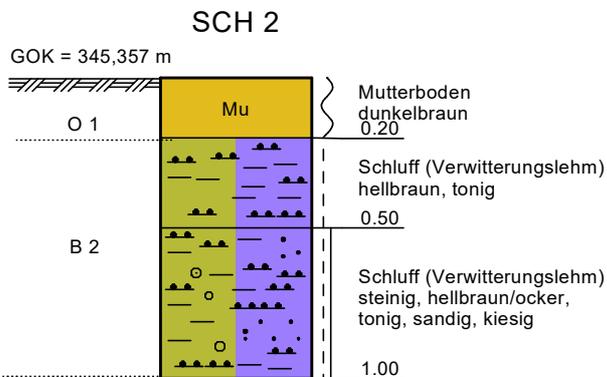
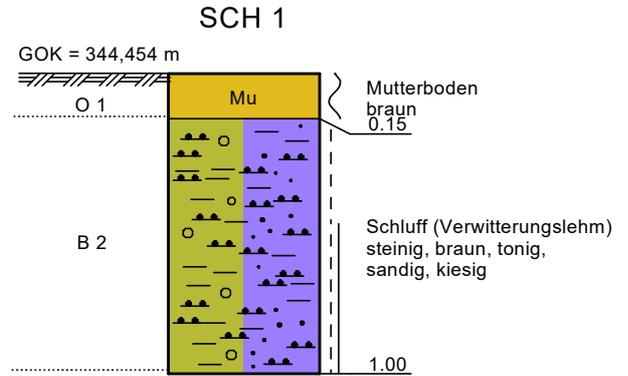
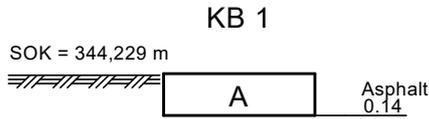


Legende

	halbfest		Ton		Auffüllung
	steif - halbfest		Schluff		
	steif		Kies		
	dicht		Mutterboden		

KB - Kernbohrung
SCH - Handschurf
RKS - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Bohrprofile nach DIN 4023, M 1 : 25



Legende

	fest		Ton
	halbfest		Schluff
	steif - halbfest		Mutterboden
	steif		Auffüllung
	weich		

KB - Kernbohrung

SCH - Baggerschurf

RKS - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 - Aschheim-Dornach bei München

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Bahnhofstraße 70
98617 Ritschenhausen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12046691
Prüfberichtsnummer: AR-21-KS-000013-01

Auftragsbezeichnung: 200974-01 NES-Dürrnhof - BG Am Wethfeld

Anzahl Proben: 1
Probenart: Straßenbelag
Probenahmedatum: 02.12.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 21.12.2020
Prüfzeitraum: 21.12.2020 - 04.01.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Agnieszka Budna
Prüfleitung
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 04.01.2021
Agnieszka Budna
Prüfleitung



Probenbezeichnung	AMP 1 (KB 1 + 2)
Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
Probennummer	120176453

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,2
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,6
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,9
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,8
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,3
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,3

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 - Aschheim-Dornach bei München

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Bahnhofstraße 70
98617 Ritschenhausen

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-21-KS-000056-01 (12046694)
Prüfberichtsnummer: EX-21-KS-000033-01

Auftragsbezeichnung: 200974-01 NES-Dürrnhof - BG Am Wethfeld

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 02.12.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 21.12.2020
Prüfzeitraum: 21.12.2020 - 05.01.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Agnieszka Budna
Prüfleitung
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 05.01.2021
Agnieszka Budna
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 2 (V.-Lehm/- Schutt, SCH 1-3)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	93,8	
pH in CaCl ₂	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12	5,5 - 8 ²⁾	5,5 - 8 ²⁾	5 - 9 ²⁾	2)			7,2	
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz											
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	3	10	15	1,0	mg/kg TS	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	300	500	1000	40	mg/kg TS	< 40	
BTEX aus der Originalsubstanz											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	
LHKW aus der Originalsubstanz											
Dichlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
trans-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
cis-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chloroform (Trichlormethan)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1,1-Trichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Trichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,2-Dichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 2 (V.-Lehm/-Schutt, SCH 1-3)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
										120176456	
PAK aus der Originalsubstanz											
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1		0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[b]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[k]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1		0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	1	5	15	20		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	
PCB aus der Originalsubstanz											
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,02	0,1	0,5	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 2 (V.-Lehm/-Schutt, SCH 1-3)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	120176456
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]											
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	30	50	150	0,8	mg/kg TS	4,0	
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	200	300	1000	2	mg/kg TS	9	
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,6	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	100	200	600	1	mg/kg TS	27	
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	28	
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	36	
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12); 2012-08	0,3	1	3	10	0,07	mg/kg TS	< 0,07	
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,5	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	120	300	500	1500	1	mg/kg TS	74	
Anionen aus der Originalsubstanz											
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	1	10	30	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5	
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9 ²	6,5 - 9 ²	6 - 12 ²	5,5 - 12 ²			9,0	
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	500	500	1000	1500	5	µS/cm	65	
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	10	10	20	30	1,0	mg/l	< 1,0	
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	50	50	100	150	1,0	mg/l	< 1,0	
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 10	10	50	100 ³	5	µg/l	< 5	
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10 ⁴	10 ⁴	50 ⁴	100 ⁴	10	µg/l	< 10	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	10	40	60	1	µg/l	< 1	
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	100	200	1	µg/l	< 1	
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	2	5	10	0,3	µg/l	< 0,3	
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	30	75	150	1	µg/l	< 1	
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	50	150	300	5	µg/l	< 5	
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	50	150	200	1	µg/l	< 1	
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12); 2012-08	0,2	0,2	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	1	3	5	0,2	µg/l	< 0,2	
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	100	300	600	10	µg/l	< 10	

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 3 (V.-Lehm/- Schutt, RKS 1-3)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	120176457
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	88,1	
pH in CaCl ₂	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12	5,5 - 8 ²⁾	5,5 - 8 ²⁾	5 - 9 ²⁾	2)			7,7	
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz											
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	3	10	15	1,0	mg/kg TS	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	300	500	1000	40	mg/kg TS	< 40	
BTEX aus der Originalsubstanz											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	
LHKW aus der Originalsubstanz											
Dichlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
trans-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
cis-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chloroform (Trichlormethan)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1,1-Trichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Trichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,2-Dichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 3 (V.-Lehm/- Schutt, RKS 1-3)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
PAK aus der Originalsubstanz											
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1		0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,11	
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,08	
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[b]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[k]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1		0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	1	5	15	20		mg/kg TS	0,19	
PCB aus der Originalsubstanz											
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,02	0,1	0,5	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 3 (V.-Lehm/- Schutt, RKS 1-3)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	120176457

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	30	50	150	0,8	mg/kg TS	5,7
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	200	300	1000	2	mg/kg TS	11
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,6	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	100	200	600	1	mg/kg TS	54
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	35
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	65
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12); 2012-08	0,3	1	3	10	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,5	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	120	300	500	1500	1	mg/kg TS	52

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	1	10	30	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	---	----	----	-----	-----	----------	-------

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9 ²⁾	6,5 - 9 ²⁾	6 - 12 ²⁾	5,5 - 12 ²⁾			8,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	500	500	1000	1500	5	µS/cm	87

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	10	10	20	30	1,0	mg/l	1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	50	50	100	150	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 10	10	50	100 ³⁾	5	µg/l	< 5

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10 ⁴⁾	10 ⁴⁾	50 ⁴⁾	100 ⁴⁾	10	µg/l	< 10
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	--------------------	------------------	------------------	-------------------	----	------	------

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	10	40	60	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	100	200	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	2	5	10	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	30	75	150	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	50	150	300	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	50	150	200	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12); 2012-08	0,2	0,2	1	2	0,2	µg/l	< 0,2
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	1	3	5	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	100	300	600	10	µg/l	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (1997) Tabelle II.1.2-2/-3.

- ²⁾ Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
- ³⁾ Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- ⁴⁾ Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlußkriterium dar.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 - Aschheim-Dornach bei München

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Bahnhofstraße 70
98617 Ritschenhausen

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-21-KS-000056-01 (12046694)

Prüfberichtsnummer: EX-21-KS-000032-01

Auftragsbezeichnung: 200974-01 NES-Dürrnhof - BG Am Wethfeld

Anzahl Proben: 2

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 02.12.2020

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 21.12.2020

Prüfzeitraum: 21.12.2020 - 04.01.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Agnieszka Budna
Prüfleitung
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 05.01.2021
Agnieszka Budna
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 2 (V.-Lehm/-Schutt, SCH 1-3)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
Probenvorbereitung											
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							kg	12
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								Ja
Rückstellprobe	FR		Hausmethode					100		g	1500
Probenbegleitprotokoll	FR										siehe Anlage
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1		Ma.-%	93,8
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz											
Glühverlust (550 °C)	FR	RE000 FY	DIN EN 15169: 2007-05	3 ²⁾	3 ³⁾	5 ⁴⁾	10 ⁵⁾	0,1		Ma.-% TS	2,7
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	1 ²⁾	1 ³⁾	3 ⁴⁾	6 ⁵⁾	0,1		Ma.-% TS	0,2
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Styrol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	6						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	< 1						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40		mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	500				40		mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		BMP 2 (V.-Lehm/- Schutt, SCH 1-3)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probenahmedatum/ -zeit		02.12.2020
								Probennummer		120176456
								BG	Einheit	
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	RE000 FY	LAGA KW/04: 2019-09	0,1	0,4 ⁶⁾	0,8 ⁶⁾	4 ⁶⁾	0,02	Ma.-% TS	< 0,02

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 2 (V.-Lehm/- Schutt, SCH 1-3)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,5 - 13 ⁷⁾	5,5 - 13 ⁷⁾	5,5 - 13 ⁷⁾	4 - 13 ⁷⁾				9,0
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	RE000 FY	DIN EN 1484: 2019-04	50 ⁸⁾	50 ⁹⁾	80 ¹⁰⁾	100 ⁸⁾	1,0	mg/l		< 1,0
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,01	mg/l		< 0,01
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l		< 0,001
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l		< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l		< 0,0003
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	1	5	10	0,005	mg/l		< 0,005
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l		< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l		< 0,0002
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	2	5	20	0,01	mg/l		< 0,01
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	80 ¹¹⁾	1500 ¹²⁾	1500 ¹²⁾	2500	1,0	mg/l		< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	100 ¹³⁾	2000 ¹²⁾	2000 ¹²⁾	5000	1,0	mg/l		< 1,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l		< 0,005
Fluorid	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l		0,4
Barium (Ba)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5 ¹⁴⁾	10 ¹⁴⁾	30	0,001	mg/l		0,001
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l		< 0,001
Molybdän (Mo)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3 ¹⁴⁾	1 ¹⁴⁾	3	0,001	mg/l		< 0,001
Antimon (Sb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,006 ¹⁵⁾	0,03 ¹⁶⁾	0,07 ¹⁶⁾	0,5 ¹⁵⁾	0,001	mg/l		< 0,001
Selen (Se)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,03 ¹⁴⁾	0,05 ¹⁴⁾	0,7	0,001	mg/l		< 0,001
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	400	3000	6000	10000	150	mg/l		< 150

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 3 (V.-Lehm/- Schutt, RKS 1-3)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
Probenvorbereitung											
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							kg	4,0
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								Ja
Rückstellprobe	FR		Hausmethode					100		g	1300
Probenbegleitprotokoll	FR										siehe Anlage
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1		Ma.-%	88,1
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz											
Glühverlust (550 °C)	FR	RE000 FY	DIN EN 15169: 2007-05	3 ²⁾	3 ³⁾	5 ⁴⁾	10 ⁵⁾	0,1		Ma.-% TS	3,9
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	1 ²⁾	1 ³⁾	3 ⁴⁾	6 ⁵⁾	0,1		Ma.-% TS	0,2
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Styrol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	6						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	< 1						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40		mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	500				40		mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 3 (V.-Lehm/- Schutt, RKS 1-3)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,11	
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,08	
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	0,19	
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	RE000 FY	LAGA KW/04: 2019-09	0,1	0,4 ⁶⁾	0,8 ⁶⁾	4 ⁶⁾	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 3 (V.-Lehm/- Schutt, RKS 1-3)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	02.12.2020
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,5 - 13 ⁷⁾	5,5 - 13 ⁷⁾	5,5 - 13 ⁷⁾	4 - 13 ⁷⁾				8,7
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	RE000 FY	DIN EN 1484: 2019-04	50 ⁸⁾	50 ⁹⁾	80 ¹⁰⁾	100 ⁸⁾	1,0	mg/l		< 1,0
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,01	mg/l		< 0,01
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l		< 0,001
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l		< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l		< 0,0003
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	1	5	10	0,005	mg/l		< 0,005
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l		< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l		< 0,0002
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	2	5	20	0,01	mg/l		< 0,01
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	80 ¹¹⁾	1500 ¹²⁾	1500 ¹²⁾	2500	1,0	mg/l		1,0
Sulfat (SO4)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	100 ¹³⁾	2000 ¹²⁾	2000 ¹²⁾	5000	1,0	mg/l		< 1,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l		< 0,005
Fluorid	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l		0,6
Barium (Ba)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5 ¹⁴⁾	10 ¹⁴⁾	30	0,001	mg/l		0,002
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l		< 0,001
Molybdän (Mo)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3 ¹⁴⁾	1 ¹⁴⁾	3	0,001	mg/l		< 0,001
Antimon (Sb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,006 ¹⁵⁾	0,03 ¹⁶⁾	0,07 ¹⁶⁾	0,5 ¹⁵⁾	0,001	mg/l		< 0,001
Selen (Se)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,03 ¹⁴⁾	0,05 ¹⁴⁾	0,7	0,001	mg/l		< 0,001
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	400	3000	6000	10000	150	mg/l		< 150

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach DepV, DK 0 - III (04.07.2020) .

Die Bestimmung des organischen Anteils des Trockenrückstandes der Originalsubstanzen kann gleichwertig als TOC oder Glühverlust angewendet werden.

- 2) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.
- 3) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 4) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 5) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 7) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 8) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

- ¹⁰⁾ Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden. Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- ¹¹⁾ Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- ¹²⁾ Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- ¹³⁾ Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- ¹⁴⁾ Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- ¹⁵⁾ Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.
- ¹⁶⁾ Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird. Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120176456
Probenbeschreibung BMP 2 (V.-Lehm/-Schutt, SCH 1-3)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1500 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120176457
Probenbeschreibung BMP 3 (V.-Lehm/-Schutt, RKS 1-3)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1300 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 - Aschheim-Dornach bei München

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Bahnhofstraße 70
98617 Ritschenhausen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12046692
Prüfberichtsnummer: AR-21-KS-000066-01

Auftragsbezeichnung: 200974-01 NES-Dürrnhof - BG Am Wethfeld

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 02.12.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 21.12.2020
Prüfzeitraum: 21.12.2020 - 05.01.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Agnieszka Budna
Prüfleitung
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 05.01.2021
Agnieszka Budna
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 1 (MuBo, SCH 2+3)
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	120176454

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Fraktion < 2 mm	FR	RE000 FY	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	73,5 ± 6,6
Fraktion > 2 mm	FR	RE000 FY	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	26,5 ± 2,4
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03						0,1	Ma.-%	78,0 ± 7,0

Phys.-chem. Eigenschaften zur Beurteilung der Vorsorgewerte a. d. Fraktion < 2mm

pH in CaCl ₂	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12								8,9
TOC	FR	RE000 FY	DIN ISO 10694: 1996-08						0,1	Ma.-% TS	1,9 ± 0,57
Humus	FR	RE000 FY	berechnet/DIN ISO 10694: 1996-08						0,2	Ma.-% TS	3,2 ± 0,96

4.1 VW für Metalle (KöWa-Aufschl. n. DIN ISO 11466: 1997-06, Frakt.<2mm)[#]

Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5			0,2	mg/kg TS	0,3 ± 0,060
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100			2	mg/kg TS	23 ± 4,6
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100			1	mg/kg TS	67 ± 13
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60			1	mg/kg TS	45 ± 9,0
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1			0,07	mg/kg TS	< 0,07
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70			1	mg/kg TS	69 ± 14
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200			1	mg/kg TS	83 ± 15

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung		BMP 1 (MuBo, SCH 2+3)
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer	02.12.2020
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05				0,05	0,1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05							mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe aus der Fraktion < 2 mm - PCB

4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe aus der Fraktion < 2 mm - PAK

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 1 (MuBo, SCH 2+3)
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	120176454
											02.12.2020	120176454
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05				0,3	1	0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05				3	10		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen: $k=2$; $P=95\%$

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte $< BG$.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik.

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten: unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 4.1 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von $< 5,0$ sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Die Vorsorgewerte der Tabelle 4.1 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.