

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Bodengutachten

für das Gewerbegebiet Dreiort

in 51702 Bergneustadt

Auftraggeber:	Oberbergische Aufbau GmbH Moltkestraße 34 51643 Gummersbach
Bearbeiter:	Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure Felderweg 12 51688 Wipperfürth Tel.: 02268/894530 Fax.: 02268/8945333
Erstellt im:	September 2022
Auftrags-Nr.:	22j-79218

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. AUFTRAG	3
2. STANDORTBESCHREIBUNG, PLANUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG	3
3. VERWENDETE UNTERLAGEN	4
4. GEOLOGIE	4
5. METHODIK	4
5.1 Felduntersuchungen	4
5.2 Laboruntersuchungen	5
6. ERGEBNISSE	6
6.1 Schichtung des Untergrundes	6
6.2 Untergrundwasser	8
6.3 Hydraulische Leitfähigkeit des Untergrundes	8
7. SCHADSTOFFE IM ASPHALT UND BODEN UND DESSEN ENTSORGUNG	9
7.1 Schadstoffe im Asphalt und dessen Entsorgung	9
7.2 Verwertung von Böden nach TR LAGA Boden 2004	10
7.3 Beseitigung von Böden nach Deponieverordnung	12
8. BODENMECHANISCHE UND TEKTONISCHE BEURTEILUNGEN	13
8.1 Bodenmechanische Kennwerten und Bodenklassifizierung nach alter Normung	13
8.2 Tektonische Beanspruchung	14
9. HOMOGENBEREICHE	14
9.1 Festlegung der benötigten Gewerke	14
9.2 Festlegung der Homogenbereiche	14
9.3 Parametersätze für die Homogenbereiche	15
10. ALLGEMEINE BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN ZUR BAUREIFMACHUNG DES GEWERBEGEBIETES	17
10.1 Allgemeine und zusammenfassende Beurteilung des Standortes	17
10.2 Empfehlungen zur Herstellung der Dammaufstandsbasis	17
10.3 Empfehlungen zur Vorgehensweise im Abtragsgebiet	18
10.4 Empfehlungen zur Herstellung des Dammkörpers	18
10.5 Empfehlungen zur Qualität von angelieferten Böden	19
10.6 Empfehlungen zum Anlegen der Böschungen	19
10.7 Hinweise zur Entwässerung der Böschung und der Dammfläche	19
11. BEURTEILUNGEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR DEN KANALBAU	20
12. BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN FÜR DEN STRAßENBAU	22
13. ALTLASTENBEWERTUNG PARKPLATZ UND LAGERFLÄCHE	22
13.1 Bewertungsgrundlagen	22
13.2 Bewertung	23
14. BEURTEILUNGEN UND EMPFEHLUNGEN ZUR VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSERABFLÜSSEN	24

1. Auftrag

Die Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure wurde mit Schreiben vom 31.05.2022 von der Oberbergische Aufbau GmbH mit der Erstellung eines Bodengutachtens für das geplante Gewerbegebiet Dreiert in Bergneustadt beauftragt.

2. Standortbeschreibung, Planungen und Aufgabenstellung

Standortbeschreibung:

Das ca. 15 ha große Gewerbegebiet Dreiert ist in südlicher Randlage von Bergneustadt geplant. Es wird entlang seiner nordwestlichen Grenze von der Straße Südring erschlossen. In nordöstliche Richtung schließt Wohnbebauung an. In alle anderen Richtungen folgen Wald- und Wiesenflächen.

Das Untersuchungsgebiet ist überwiegend unbebaut und wird überwiegend von Wald- und Wiesenflächen eingenommen. Nur im nordwestlichen Bereich existieren auf zwei Ebenen ein Parkplatz sowie ein Lagerplatz. Der asphaltierte Parkplatz und der mit einer wassergebundenen Decke befestigte Lagerplatz wurden durch bergseitigen Bodenabtrag und talseitigen Bodenauftrag terrassiert. Sie werden über eine Zufahrt von der Straße Südring erschlossen. Ansonsten existieren keine befestigten Wege im Untersuchungsgebiet.

Das Untersuchungsgrundstück liegt an einem zum Teil steil nach Nordwesten einfallenden Hang und außerhalb einer festgesetzten Wasserschutzzone. Es entwässert in nördliche Richtung in den Grüner Siefen bzw. in südwestliche Richtung in die Othe.

Planungen:

Die Planungen sehen die Erschließung des größten Teils des Waldes und der Wiesenflächen mit Gewerbebebauung vor. Aufgrund der zum Teil steilen Hanglage sind große Erdbewegungen zur Terrassierung des Geländes vorgesehen. Eine Detailplanung wurde noch nicht erstellt. Es wird jedoch möglichst ein Massenausgleich angestrebt, so dass die bergseits ausgekofferten Böden talseits nach Möglichkeit wieder eingebaut werden sollen.

Die einzelnen terrassierten Teilflächen haben eine Fläche zwischen ca. 0,22 ha und 1,07 ha. Im westlichen Bereich des Gewerbegebietes soll darüber hinaus eine Moschee (ca. 0,31 ha) sowie ein Festplatz (ca. 0,45 ha) entstehen. Hierfür ist die Errichtung von mehreren Planstraßen vorgesehen, die von der Straße Südring erreicht werden können. Die bestehende Zufahrt wird umgebaut. Entlang der südlichen und östlichen Gewerbegebietsgrenze sollen die Wald- und Wiesenflächen erhalten bleiben.

Eine Kanalplanung liegt dem Unterzeichner nicht vor. Erfahrungsgemäß liegen diese bei vergleichbaren Bauvorhaben zwischen 2 m und ca. 4 m unter Geländeoberkante (GOK).

Die Niederschlagsabflüsse von den Dachflächen der geplanten Bebauung sollen möglicherweise dezentral auf den Grundstücken versickert werden.

Eine Übersicht der groben Planungen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Aufgabenstellung:

Aufgabe des vorliegenden Gutachtens ist es, die Untergrundschichtung auf der Untersuchungsfläche zu erfassen und hinsichtlich der geplanten Baumaßnahmen baugrundtechnisch und hydrogeologischen zu beurteilen. Weiterhin soll auf die Wiedereinbaufähigkeit der Aushubböden eingegangen werden.

Darüber hinaus soll für den vorhandenen Parkplatz und die Lagerfläche eine Altlastenbewertung erstellt werden.

Eine Übersicht des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 1 dargestellt.

3. Verwendete Unterlagen

Dem Gutachter standen zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Gutachtens folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 5106 Köln.
- Nutzungskonzept Dreiert, Stand 09.02.22, unmaßstäblich, zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber

4. Geologie

Das Untersuchungsgrundstück befindet sich großräumig gesehen im rechtsrheinischen Schiefergebirge. Der tiefere Untergrund wird überwiegend durch devonische Tonsteine und untergeordnet durch Schluff- und selten Sandsteine aufgebaut.

Die devonischen Ton-, Schluff- und Sandsteine werden in Tälern und Siefen von quartären Bachablagerungen und im Bereich von Talhängen von Hangsedimenten (Hangschutt und Hanglehm) überlagert.

Die Lockersedimente sind hydraulisch als Porengrundwasserleiter, das Grundgebirge als Klufftgrundwasserleiter wirksam.

5. Methodik

5.1 Felduntersuchungen

Die Bodenuntersuchungen wurden am 18.08.2022 und am 19.08.2022 durchgeführt. Zur Baugrunderschließung wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber an 18 Standorten insgesamt 20 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 20, KRB 11a und KRB 11b) bis in eine maximale Teufe von 4,9 m unter GOK abgeteuft. Die Bohrstandorte wurden vom Auftraggeber vorgegeben. Am Standort KRB 11 wurden zusätzlich die Sondierungen KRB 11a und KRB 11b angesetzt, da die Ansprache der Bohrung KRB 11 und KRB 11a nicht eindeutig war.

Zusätzlichen wurden zur Ermittlung der hydraulischen Leitfähigkeit des Untergrundes, mit Ausnahme des Straßenbereiches, in jedem zweiten Bohrloch ein Versickerungsversuch (Open-End-Test) durchgeführt.

Sämtliche Bohrpunkte wurden vorab vom Auftraggeber ausgepflockt. Die angegebenen Höhen sind von einem Vermesser eingemessen worden.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

5.2 Laboruntersuchungen

Bodenmechanische Untersuchungen:

Die Bodenansprache erfolgte nach DIN EN ISO 22475-1 und organoleptisch. Auf bodenmechanische Laboruntersuchungen wurde verzichtet. Eine repräsentative Beschreibung der Bodenschichten und Einordnung in Homogenbereiche sowie die Benennung nach alter Normung ist aufgrund der geologischen Feinaufnahme des Bohrguts möglich.

Chemische Untersuchungen:

Aus den angetroffenen Asphalt- und Bodenschichten wurden zwei Asphalteinzelproben und neun Bodenmischproben zusammengestellt und zur Klärung der Entsorgung chemisch analytisch auf die Parameter nach LAGA TR Boden und Deponieverordnung untersucht.

Bei erhöhten Glühverlust- und TOC-Werten und bei einem pH-Wert zwischen 6,8 und 8,2 bietet die Fußnoten der Deponieverordnung die Möglichkeit, mit weiterführenden Untersuchungen auf die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz (bestimmt als Atmungsaktivität-AT4 und als Brennwert) unter Umständen zu einer günstigeren Einstufung zu kommen. Aus diesem Grund wurde für die Probe BMP 7 (Auffüllung am Standort von KRB 11, 11a und 11b) in einem zweiten Untersuchungsschritt zusätzlich der AT4-Wert sowie der Brennwert bestimmt.

Im Bereich des vorhandenen Parkplatzes und der Lagerfläche wurden in Abstimmung mit dem Umweltamt zur Altlastenbewertung Bodenmischproben anstelle von Einzelproben analysiert, da sämtliches Bohrgut organoleptisch unauffällig war. Weiterhin wurden hier in Absprache mit dem Umweltamt keine nutzungsspezifischen Einzelverdachtsparameter untersucht, sondern ebenfalls die Summenanalysen nach LAGA TR Boden und Deponieverordnung.

Die Probenbezeichnungen, die Entnahmeorte, sowie der Untersuchungsumfang sind in der nachfolgenden Tabelle 5.2 dargestellt. Mit den Untersuchungen wurde die Eurofins Umwelt West GmbH in Wesseling beauftragt. Die Eurofins Umwelt West GmbH verfügt über eine Akkreditierung für die Durchführung chemischer und chemisch/physikalischer Analytik gemäß der deutschen Akkreditierungsstelle "Chemie" unter der Dach-Registriernummer DAC-PL-14078-01-00.

Tabelle 5.2: Übersicht quantitativ-chemische Untersuchungen

Probe	Entnahmeort / Einzelproben	Bodenart	Untersuchungsumfang
Asphaltproben			
AEP 2	Asphalt Einzelprobe aus der Straße Südring am Standort von KRB 2. Zusammengestellt aus der Einzelprobe: 2/1	Asphalt	PAK nach EPA (Feststoff)
AEP 5	Asphalt Einzelprobe aus dem Parkplatzbereich am Standort von KRB 5. Zusammengestellt aus der Einzelprobe: 5/1	Asphalt	
Bodenproben			
BMP 1	Mischprobe des genormten Tragschichtmaterials an den Standorten KRB 1 bis KRB 3 (Straße Südring). Zusammengestellt aus den Einzelproben: 1/2, 2/2, und 3/2	Boden	LAGA TR Boden 2004 und Deponieverordnung
BMP 2	Mischprobe der flächigen Auffüllung an den Standorten KRB 1 bis KRB 3 (Straße Südring). Zusammengestellt aus den Einzelproben: 1/3, 2/3, und 3/3	Boden	
BMP 3	Mischprobe der aufgefüllten Bodenschichten aus dem Parkplatzbereich an den Standorten KRB 5 und KRB 6. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/2, 5/3, 6/2 und 6/3	Boden	
BMP 4	Mischprobe des Tragschichtmaterials aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/1, 8/1, 9/1 und 10/1	Boden	
BMP 5	Mischprobe der flächigen Auffüllung aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/2 und 10/2	Boden	
BMP 6	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten aus dem Bereich des Parkplatzes und der Lagerfläche an den Standorten KRB 5 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/3, 5/4, 6/4, 7/3, 7/4, 8/2, 8/3, 8/4, 9/3, 9/4, 9/5, 10/2, 10/3 und 10/4	Boden	
BMP 7	Mischprobe der aufgefüllten Böden mit Schlacke an den Standorten KRB 11, KRB 11a und KRB 11b. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 11/1, 11a/1, 11b/1	Boden	LAGA TR Boden 2004 und Deponieverordnung, AT4- und Brennwert
BMP 8	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten an den Standorten KRB 11, KRB 11a und KRB 11b. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 11/3, 11a/3, 11b/3	Boden	LAGA TR Boden 2004 und Deponieverordnung
BMP 9	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten an den Standorten KRB 12 bis KRB 18. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 12/1, 12/2, 13/1, 13/2, 14/1, 14/2, 15/1, 15/2, 16/1, 16/2, 17/1, 17/2, 18/1 und 18/2	Boden	

6. Ergebnisse

6.1 Schichtung des Untergrundes

In dem Untersuchungsgebiet sind überwiegend gewachsene Bodenschichten (Mutterboden, Hanglehm, Siefenlehm, Verwitterungslehm, Grundgebirge) verbreitet. Untergeordnet treten im Bereich der Straße Südring, des Parkplatzes, der Lagerfläche sowie im Wald bei Bohrpunkt von KRB 11 aufgefüllte Bodenschichten auf.

Nachfolgend werden die erbohrten Schichten vom Hangenden zum Liegenden beschrieben. Nicht jede beschriebene Schicht wurde an jedem Standort erbohrt. Einzelheiten und

Schichtmächtigkeiten können darüber hinaus den Bohrprofilen und Rammdiagrammen in der Anlage 2 entnommen werden.

Auffüllungen:

Oberflächenbefestigungen:

Die Straße Südring ist mit einer 19 cm bis 21 cm dicken Asphaltdecke befestigt (KRB 1 bis KRB 3). Unter dem Asphalt ist bis in eine Teufe zwischen 0,5 m und 0,6 m eine Tragschicht aus einem genormten Brechkornmaterial (Kies, sandig, schwach schluffig) in mitteldichter Lagerung ausgebildet.

Der Parkplatz (KRB 5 und KRB 6) ist mit einer 7 cm bis 8 cm dicken Asphaltdecke befestigt, die bis in eine Teufe von 0,3 m bis 0,4 m von dem o.g. genormten, mitteldicht gelagerten Mineralgemisch unterlagert wird.

Auf der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 bis KRB 10 wurde ebenfalls eine 0,4 m bis 0,6 m mächtige ungebundene Tragschicht aus dem vorgenannten Material als oberstes Schichtglied erbohrt. Das hier vorhandene Tragschichtmaterial ist leicht entmischt und weist daher einen leicht erhöhten Feinkornanteil auf.

aufgefüllter Mutterboden:

Der aufgefüllte Mutterboden am Standort von KRB 11, KRB 11a und KRB 11b ist zwischen 0,1 m und 0,2 m mächtig.

flächige Auffüllung:

In der Straße Südring (KRB 1 bis KRB 3) wurde bis in Teufen zwischen 1,0 m und 1,2 m unter GOK eine flächige Auffüllung erbohrt. Die flächige Auffüllung setzt sich aus umgelagerten ortstypischen Böden (schluff-sandiger Kies) in lockerer bis mitteldichter Lagerung zusammen.

Im Parkplatzbereich sowie im Bereich der Lagerfläche wird die vorhandene Tragschicht, mit Ausnahme der bergseitigen Bohrungen KRB 8 und KRB 10, ebenfalls von organoleptisch unauffälligen, umgelagerten ortstypischen Böden unterlagert. Die Schichtunterkante liegt hier in Teufen zwischen 0,9 m und 1,2 m unter Geländeoberkante.

Weiterhin wurde im südwestlichen Waldstück des Gewerbegebietes an den Standorten KRB 11, KRB 11a und KRB 11b eine Auffüllung mit geringen Anteilen an Schlacke angetroffen. Dieser locker bis mitteldicht gelagerte schluffig-kiesige Sand reicht hier bis in Teufen zwischen 0,8 m und 1,0 m unter GOK. In den drei Bohrungen wurde unterhalb des Auffüllungshorizontes ein weiteres Schichtpaket bis in Teufen zwischen 1,90 m und 2,40 m unter GOK erbohrt, dessen Genese im Gelände nicht eindeutig bestimmt werden konnte. Bei dem hier erbohrten steifplastischen tonig-kiesigen Schluff handelt es sich entweder um organoleptisch unauffällige umgelagerte ortstypische Böden oder um einen Hanglehm, der durch Hangrutschungen teilweise über- bzw. umgelagert ist.

gewachsene Bodenschichten:

Mutterboden:

Der Mutterboden im Untersuchungsgebiet ist zwischen 0,2 m und 0,3 m dick.

Hanglehm:

Der Hanglehm setzt sich aus einem kiesig-tonigen Schluff in steifplastischer Konsistenz zusammen. Er reicht bis in Teufen zwischen 0,8 m und 2,5 m unter Geländeoberkante.

Siefenlehm:

Der Siefenlehm wurde nur in den Bohrungen KRB 5 (westliche Ecke des Untersuchungsgebietes) und KRB 16 (zentraler Bereich des Untersuchungsgebietes) angetroffen. Es handelt sich um einen sandig-kiesigen Schluff in weich bis steifplastischer Konsistenz. Die Schichtunterkante liegt zwischen 1,4 m und 3,3 m unter GOK.

Verwitterungslehm:

Der Verwitterungslehm wurde überwiegend im westlichen Untersuchungsbereich erbohrt. Er setzt sich aus einem kiesig-tonigen Schluff in halbfester Konsistenz zusammen und reicht bis in Teufen zwischen 2,4 m und 3,6 m unter GOK.

Grundgebirge:

Das Grundgebirge bildet das unterste erbohrte Schichtglied. Es tritt zumeist als zersetzter bis stark entfestigter Tonstein und seltener als Schluffstein auf. Das Grundgebirge ist so stark verwittert, dass es im obersten Bereich die bodenmechanischen Eigenschaften eines bindigen Lockergesteins mit halbfester Konsistenz aufweist. Mit zunehmender Tiefe weist das Grundgebirge dann Festgesteinseigenschaften auf.

Unterhalb der Bohrendteufen muss mit Fels der Bodenklasse 7 gerechnet werden.

6.2 Untergrundwasser

In keiner der abgeteufte Sondierungen wurde freies Untergrundwasser angetroffen. Der Siefenlehm in den Bohrungen von KRB 5 und KRB 16 war jedoch stark feucht bis nass, was zumindest auf einen erhöhten Wassergehalt hindeutet.

Das Auftreten von freiem Grundwasser ist auf Grundlage der Bohransprache eher unwahrscheinlich. Beim Anlegen der geplanten Terrassenflächen ist jedoch in jedem Fall mit Schichtwasseraustritten aus den Böschungswänden zu rechnen.

6.3 Hydraulische Leitfähigkeit des Untergrundes

Zur Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit des Untergrundes wurden insgesamt 8 Versickerungsversuche durchgeführt. Die dabei ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) repräsentieren die hydraulische Leitfähigkeit des Bodens unterhalb der Versuchsteufen. Die Tabelle 6.3 gibt eine Übersicht der ermittelten k_f -Werte.

Tabelle 6.3: Ergebnisse der Durchlässigkeitsbestimmungen

Sondierung	Versuchsteufe [m u. GOK]	K _r -Wert [m/s]	Bodenschicht
KRB 4	4,0	$5,6 \times 10^{-7}$	Ton-/ Schluffstein, zersetzt bis stark entfestigt
KRB 6	3,6	$8,1 \times 10^{-8}$	Tonstein, zersetzt
KRB 7	4,9	$2,5 \times 10^{-7}$	Ton-/ Schluffstein, zersetzt bis stark entfestigt
KRB 10	3,2	$4,0 \times 10^{-7}$	Ton-/ Schluffstein, zersetzt bis stark entfestigt
KRB 12	1,2	$7,5 \times 10^{-8}$	Ton-/ Schluffstein, zersetzt bis stark entfestigt
KRB 14	1,5	$9,7 \times 10^{-7}$	Ton-/ Schluffstein, zersetzt bis stark entfestigt
KRB 15	1,9	$8,6 \times 10^{-7}$	Ton-/ Schluffstein, zersetzt bis stark entfestigt
KRB 18	1,9	$9,1 \times 10^{-8}$	Ton-/ Schluffstein, zersetzt bis stark entfestigt

7. Schadstoffe im Asphalt und Boden und dessen Entsorgung

7.1 Schadstoffe im Asphalt und dessen Entsorgung

Die Ergebnisse können der nachfolgenden Tabelle 7.1.1 entnommen werden. Die Prüfberichte der EUROFINS Umwelt West GmbH sind in der Anlage 3 enthalten.

Tabelle 7.1.1: Ergebnisse PAK-Untersuchung am Asphaltmaterial

Probenbezeichnung	Probenart/ Entnahmeort / Einzelproben	PAK n. EPA [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
AEP 2	Asphalteinzelprobe aus der Straße Südring am Standort von KRB 2. Zusammengestellt aus der Einzelprobe: 2/1	n.b.	n.n.
AEP 5	Asphalteinzelprobe aus dem Parkplatzbereich am Standort von KRB 5. Zusammengestellt aus der Einzelprobe: 5/1	n.b.	n.n.

n.n.: nicht nachweisbar (Gehalt < Bestimmungsgrenze)

n.b.: nicht berechenbar (Einzelgehalte < Bestimmungsgrenze)

Die Beurteilung gemäß LANUV Arbeitsblatt Nr. 47 von 2020

Nach dem LANUV Arbeitsblatt 47 ist eine Wiederverwertung bis zu einem PAK (n. EPA) Gehalt von ≤ 10 mg/kg (Einbauklasse A) bzw. ≤ 25 mg/kg (Einbauklasse B) möglich, sofern der Phenolindex $< 10^{-4}$ mg/l beträgt. Werden die vorgenannten PAK-Gehalte bzw. der Phenolindex überschritten, ist eine Wiederverwertung als Asphaltmischgut in der Regel nicht mehr möglich.

Unter Umständen ist ein Einbau auf einem Deponiegelände möglich. Dies ist unter Vorlage der Analyseergebnisse mit der zuständigen Deponie im Einzelfall abzuklären. Eventuell werden hierfür weitere Analysen notwendig. Sofern ein Wiedereinbau auf einer Deponie nicht möglich ist, muss das Material beseitigt werden.

Bei PAK Gehalten > 25 mg/kg und < 1000 mg/kg mit Anteilen an Benzo(a)pyren von < 50 mg/kg handelt es sich um teerhaltigen Straßenaufbruch, jedoch um nicht gefährlichen Abfall. Die Abfallschlüsselnummer lautet 170302.

Liegt der ermittelte PAK-Gehalt ≥ 1000 mg/kg oder und der Anteil an Benzo(a)pyren ≥ 50 mg/kg handelt es sich um teerhaltigen Straßenaufbruch und gefährlichen Abfall. Die Abfallschlüsselnummer lautet in diesem Fall 170301*.

Die Beurteilung der Asphaltuntersuchungen ist in der folgenden Tabelle 7.1.2 zusammengefasst.

Tabelle 7.1.2: Beurteilung der Asphaltuntersuchungen

Probebezeichnung	Entnahmeort / Einzelproben	Beurteilung gemäß LANUV Arbeitsblatt 47
AEP 2	Asphalteinzelprobe aus der Straße Südring am Standort von KRB 2. Zusammengestellt aus der Einzelprobe: 2/1	teerfrei, Abfallschlüssel 170302, kein Entsorgungsnachweis erforderlich; Wiederverwertung gemäß den Vorgaben der Einbauklasse A möglich
AEP 5	Asphalteinzelprobe aus dem Parkplatzbereich am Standort von KRB 5. Zusammengestellt aus der Einzelprobe: 5/1	

7.2 Verwertung von Böden nach TR LAGA Boden 2004

In der nachfolgenden Tabelle 7.2 sind die Verwertungsmöglichkeiten nach TR LAGA Boden 2004 zusammengefasst. Für die Einstufung wurden die Z0-Zuordnungswerte für Lehm/Schluff verwendet.

Tabelle 7.2: Verwertungsmöglichkeiten der Aushubböden

Probe	Probenart/ Entnahmeort / Einzelproben	Einstufung nach TR LAGA Boden 2004	bodenmechanische Eignung
BMP 1	Mischprobe des genormten Tragschichtmaterials an den Standorten KRB 1 bis KRB 3 (Straße Südring). Zusammengestellt aus den Einzelproben: 1/2, 2/2, und 3/2	Die Einstufung ist: Z 1.1 Arsen > Z0* aber < Z1.1 Chrom, Kupfer, Nickel > Z0 aber < Z0*	gut geeignet
BMP 2	Mischprobe der flächigen Auffüllung an den Standorten KRB 1 bis KRB 3 (Straße Südring). Zusammengestellt aus den Einzelproben: 1/3, 2/3, und 3/3	Die Einstufung ist: Z 0* Nickel > Z0 aber < Z0*	wenig bis mäßig geeignet
BMP 3	Mischprobe der aufgefüllten Bodenschichten aus dem Parkplatzbereich an den Standorten KRB 5 und KRB 6. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/2, 5/3, 6/2 und 6/3	Die Einstufung ist: Z 0* Nickel > Z0 aber < Z0*	wenig bis mäßig geeignet
BMP 4	Mischprobe des Tragschichtmaterials aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/1, 8/1, 9/1 und 10/1	Die Einstufung ist: Z 1.1 TOC > Z0* aber < Z1.1 Nickel > Z0 aber < Z0*	mäßig bis gut geeignet
BMP 5	Mischprobe der flächigen Auffüllung aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/2 und 10/2	Die Einstufung ist: Z 0* Nickel > Z0 aber < Z0*	wenig bis mäßig geeignet
BMP 6	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten aus dem Bereich des Parkplatzes und der Lagerfläche an den Standorten KRB 5 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/3, 5/4, 6/4, 7/3, 7/4, 8/2, 8/3, 8/4, 9/3, 9/4, 9/5, 10/2, 10/3 und 10/4	Die Einstufung ist: Z 1.2 pH-Wert > Z1.1 aber < Z1.2 Nickel > Z0 aber < Z0*	wenig bis mäßig geeignet
BMP 7	Mischprobe der aufgefüllten Böden mit Schlacke an den Standorten KRB 11, KRB 11a und KRB 11b. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 11/1, 11a/1, 11b/1	Die Einstufung ist: Z 1.1 TOC > Z0* aber < Z1.1 Nickel > Z0 aber < Z0*	wenig bis mäßig geeignet
BMP 8	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten an den Standorten KRB 11, KRB 11a und KRB 11b. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 11/3, 11a/3, 11b/3	Die Einstufung ist: Z 0* Nickel > Z0 aber < Z0*	wenig bis mäßig geeignet
BMP 9	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten an den Standorten KRB 12 bis KRB 18. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 12/1, 12/2, 13/1, 13/2, 14/1, 14/2, 15/1, 15/2, 16/1, 16/2, 17/1, 17/2, 18/1 und 18/2	Die Einstufung ist: Z 1.2 pH-Wert > Z1.1 aber < Z1.2 Nickel > Z0 aber < Z0*	wenig bis mäßig geeignet

7.3 Beseitigung von Böden nach Deponieverordnung

In der nachfolgenden Tabelle 7.3 sind die Beseitigungsmöglichkeiten zusammengefasst.

Tabelle 7.3: Beseitigungsmöglichkeiten der Aushubböden

Probe	Entnahmestandorte	Einstufung nach DepV. 2009/ Überschreitungen
BMP 1	Mischprobe des genormten Tragschichtmaterials an den Standorten KRB 1 bis KRB 3 (Straße Südring). Zusammengestellt aus den Einzelproben: 1/2, 2/2, und 3/2	Die Einstufung ist: DK I lipophile Stoffe > DK 0 aber < DK I
BMP 2	Mischprobe der flächigen Auffüllung an den Standorten KRB 1 bis KRB 3 (Straße Südring). Zusammengestellt aus den Einzelproben: 1/3, 2/3, und 3/3	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust > DK I aber < DK II, gleichwertig zu betrachtender Parameter TOC hält DK 0-Grenzwert ein
BMP 3	Mischprobe der aufgefüllten Bodenschichten aus dem Parkplatzbereich an den Standorten KRB 5 und KRB 6. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/2, 5/3, 6/2 und 6/3	Die Einstufung ist: DK 0 keine Überschreitungen
BMP 4	Mischprobe des Tragschichtmaterials aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/1, 8/1, 9/1 und 10/1	Die Einstufung ist: DK I lipophile Stoffe > DK 0 aber < DK I
BMP 5	Mischprobe der flächigen Auffüllung aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/2 und 10/2	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust > DK I aber < DK II, gleichwertig zu betrachtender Parameter TOC hält DK 0-Grenzwert ein
BMP 6	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten aus dem Bereich des Parkplatzes und der Lagerfläche an den Standorten KRB 5 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/3, 5/4, 6/4, 7/3, 7/4, 8/2, 8/3, 8/4, 9/3, 9/4, 9/5, 10/2, 10/3 und 10/4	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust > DK I aber < DK II, gleichwertig zu betrachtender Parameter TOC hält DK 0-Grenzwert ein
BMP 7	Mischprobe der aufgefüllten Böden mit Schlacke an den Standorten KRB 11, KRB 11a und KRB 11b. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 11/1, 11a/1, 11b/1	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust und TOC > DK I aber < DK II, AT4- und Brennwert halten Fußnoten-Grenzwert ein. (siehe Hinweise zur Entsorgung)
BMP 8	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten an den Standorten KRB 11, KRB 11a und KRB 11b. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 11/3, 11a/3, 11b/3	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust > DK I aber < DK II, gleichwertig zu betrachtender Parameter TOC hält DK 0-Grenzwert ein
BMP 9	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten an den Standorten KRB 12 bis KRB 18. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 12/1, 12/2, 13/1, 13/2, 14/1, 14/2, 15/1, 15/2, 16/1, 16/2, 17/1, 17/2, 18/1 und 18/2	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust > DK II aber < DK III, gleichwertig zu betrachtender Parameter TOC hält DK 0-Grenzwert ein

Hinweise zur Entsorgung:

Die Einstufung der Probe BMP 7 in die Deponieklasse 0 erfolgte unter Berücksichtigung des AT4- und des Brennwertes gemäß den Fußnoten der Deponieverordnung. Der Unterzeichner weist an dieser Stelle darauf hin, dass für die Anwendung der Fußnoten in der Regel eine Einzelfallzulassung benötigt wird. Es ist damit unbedingt vorab mit der Deponie zu klären, ob das jeweilige Material in dieser Form und mit der erfolgten Einstufung angenommen

Tabelle 8.1.2: Bodenklassifizierung nach alter Normung

Bodenart	Bodenklassifizierung nach		Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB 94	Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-Stb 97
	DIN 18196	DIN 18300		
genormtes Tragschichtmaterial Kies, sandig, schluffig mitteldicht	GW, GU, SW, SU,	3, 5	F1	V1
flächige Auffüllung (nichtbindig) Kies, schluffig, sandig, locker bis mitteldicht	SW, SU, GW, GU	3, 5	F1	V2
flächige Auffüllung (bindig), Schluff, tonig, kiesig steif	TL, TM, UL, UM,	4, (2) ¹	F3	V3
Hanglehm, Schluff, tonig, kiesig, steif	TL, TM, UL, UM,	4, (2*)	F3	V3
Siefenlehm Schluff, sandig, tonig weich bis steif	UL, UM, TM, TL, SU*, GU*	4, (2*)	F3	V3
Verwitterungslehm Schluff, tonig, kiesig halbfest	TM, TL, UM, UL	4	F3	V3
Ton- und Schluffstein, zersetzt, halbfest – fest, Lockergesteinseigenschaften	TL, TM, UL, UM,	4,-5	F3	V3
Schluff- und Sandstein, zersetzt bis stark entfestigt (Festgesteinseigenschaften)		5-6 unterhalb Bohrendteufen auch 7	F2	V2

¹ = bei Durchnässung und oder dynamischer Erregung

8.2 Tektonische Beanspruchung

Nach DIN 4149:2005-04 liegt das Bauvorhaben in keiner Erdbebenzone.

9. Homogenbereiche

9.1 Festlegung der benötigten Gewerke

Für das o.g. Bauvorhaben ist nach Auffassung des Unterzeichners nur das Gewerk Erdarbeiten (ATV DIN 18300) zu berücksichtigen, für das Homogenbereiche festzulegen sind.

9.2 Festlegung der Homogenbereiche

Die nachfolgende Tabelle 9.2. enthält eine Zusammenstellung der angetroffenen Bodenschichten zu Homogenbereichen für das Gewerk Erdarbeiten.

Bei der Einteilung der angetroffenen Bodenschichten in Homogenbereiche ist für das Gewerk Erdarbeiten (ATV DIN 18300), neben dem zu betreibenden technischen Aufwand, auch die chemische Analytik zu berücksichtigen. Da aktuell noch keine genauen Planungen vorliegen erfolgt die Einteilung in Homogenbereiche der besseren Übersicht halber ohne Berücksichti-

gung der chemischen Analytik und nur unter Berücksichtigung der bodenmechanischen Eigenschaften.

Tabelle 9.2: Zusammenstellung der angetroffenen Bodenschichten zu Homogenbereichen

Boden- Felsschicht	Homogenbereich für das Gewerk Erdbau DIN 18300
genormtes Tragschichtmaterial Kies, sandig, schluffig mitteldicht	1
flächige Auffüllung (nichtbindig) Kies, schluffig, sandig, locker bis mitteldicht	1
flächige Auffüllung (bindig), Schluff, tonig, kiesig steif	1
Hanglehm, Schluff, tonig, kiesig, steif	1
Siefenlehm Schluff, sandig, tonig weich bis steif	1
Verwitterungslehm Schluff, tonig, kiesig halbfest	1
Ton- und Schluffstein, zersetzt, halbfest – fest, Lockergesteinseigenschaften	1
Schluff- und Sandstein, zersetzt bis stark entfestigt (Festgesteinseigenschaften)	2

9.3 Parametersätze für die Homogenbereiche

Die Parametersätze für den Homogenbereich für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300) sind der nachfolgenden Tabellen 9.3.1 zu entnehmen.

Bodenmechanische Laborversuche wurden für die Erstellung des vorliegenden Gutachtens nicht durchgeführt. Aufgrund der geologischen Feinaufnahme und der langjährigen Erfahrung ist es jedoch möglich, die bodenmechanischen Eigenschaften der aufgeschlossenen Lockergesteinsböden mit ausreichender Genauigkeit zu beurteilen. Für das Festgestein liegen weniger konkrete Angaben vor, weil es sich mit dem angewendeten Bohrverfahren nicht aufschließen lässt. Dafür sind sehr kostenintensive Felskernbohrungen notwendig. Sollten für die Ausschreibung noch weitere Untersuchungen erfolgen, so sind diese möglichst zeitnah anzufordern.

Da die abgeteuften Sondierungen nur einen punktuellen Überblick über die zu erwartenden Böden geben, und die Bereiche zwischen den abgeteuften Sondierungen interpoliert wurden, können in diesen Bereichen Abweichungen von den bekannten Bodenverhältnissen auftreten.

Tabelle 9.3.1: Parametersätze für das Gewerk Erdarbeiten

Erdarbeiten nach DIN 18300		
Kennwert/Eigenschaft	Homogenbereich	
	1	2
ortsübliche Bezeichnung	ungebundene Tragschicht, flächige Auffüllung (bindig und nichtbindig), Hanglehm, Siefenlehm, Verwitterungslehm, Grundgebirge mit Lockergesteinseigenschaften	Grundgebirge mit Festgesteinseigenschaften
Bodengruppe	TL, TM, UL, UM, SU, SU*, ST, ST*, GU*, GT*, GU, GT, SW, GW	k.A.
Korngrößenverteilung	5-4-1-0 bis 0-0-1-9	k.A.
Anteil Steine > 63 - 200 mm	i.d.R. gering < 10 %	k.A.
Anteil Blöcke > 200 - 630 mm	i.d.R. sehr gering < 3 %	k.A.
Masseanteil Blöcke > 630 mm	unwahrscheinlich	k.A.
Mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	Sedimentgesteine aus Quarz, Feldspat.	Sedimentgesteine aus Quarz, Feldspat.
Wichte feucht (KN/m ²)	18-21	20-22
undrionierte Scherfestigkeit (KN/m ²)	nur für bindige Böden: 20 - 200	k.A.
Wassergehalt %	gemäß Bodenansprache: 5 - 25	k.A.
Plastizitätszahl I _p	gemäß Ansprache: 4 bis 30	k.A.
Konsistenz	weich-fest	k.A.
Konsistenzzahl I _c	gemäß Ansprache: 0,5 bis > 1	k.A.
Kohäsion (KN/m ²)	gemäß Ansprache: 0 - 30	k.A.
Lagerungsdichte	mitteldicht-dicht	k.A.
Durchlässigkeit	schlecht bis stark durchlässig	k.A.
organischer Anteil (%)	gemäß Ansprache: < 5 %	gemäß Ansprache: < 3 %
Abrasivität	gemäß Bodenansprache: schwach abrasiv bis abrasiv	gemäß Bodenansprache: abrasiv bis stark abrasiv
Benennung von Fels nach DIN ISO 14689	k.A.	Tonstein, Schluffstein, Sandstein
Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit. DIN ISO 14689	k.A.	Stufen 1-3 gemäß Tabelle 15
Einax. Druckfestigk. (MN/m ²)	k.A.	5-100
Trennflächenrichtung	k.A.	k.A.
Trennflächenabstand	k.A.	sehr engständig bis mittelständig gemäß Tabelle 8
Gesteinskörperform, DIN ISO 14689	k.A.	vielflächig, prismatisch, Tabelle C.1
Öffnungsweite von Trennflächen, DIN ISO 14689	k.A.	sehr eng bis offen gemäß Tabelle 13
Kluftfüllung von Trennflächen	k.A.	zumeist gefüllt
Gebirgsdurchlässigkeit	gering	gering bis mittel

k.A. – keine Angaben erforderlich

10. Allgemeine Beurteilung und Empfehlungen zur Baureifmachung des Gewerbegebietes

10.1 Allgemeine und zusammenfassende Beurteilung des Standortes

Alle bisherigen Ergebnisse berücksichtigend, kann der untersuchte Standort für die geplante Maßnahme auf Grundlage der bisherigen Untersuchungen als mäßig bezeichnet werden:

- Die zu lösenden Böden sind überwiegend sehr wasserempfindlich, die Maßnahme ist damit stark von der Witterung abhängig. Der Wiedereinbau dieser Schichten mit überwiegend bindigen bodenmechanischen Eigenschaften ist nur bei guten Witterungsbedingungen und unter Umständen nur mit zusätzlichen Konditionierungsmaßnahmen möglich.
- Die übliche Vorgehensweise, zuerst den Mutterboden im gesamten Gebiet abzuschleppen und dann mit dem gleichzeitigen und großräumigen Bodenab- und Bodenauftrag zu starten, birgt im vorliegenden Fall ein erhöhtes Risiko. Sobald ein Regenguss fällt, sind die von bindigen Böden (bindige Auffüllung, Hanglehm, Siefenlehm, Verwitterungslehm und zersetztes Grundgebirge) aufgebauten Bereiche nicht mehr befahrbar. Auch werden die Aushubböden dann nicht mehr ohne weitere Maßnahmen einbaufähig sein. Die Baumaßnahme kann erst wieder beginnen, wenn die Oberflächen abgetrocknet sind und kein Regen mehr fällt.
- Im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes sind voraussichtlich die höchsten Abtragsmächtigkeiten geplant. Gleichzeitig handelt es sich hierbei um den Bereich, in dem die Bohrungen am wenigsten tief geführt werden konnten. Hier besteht Unklarheit über die Zusammensetzung des Untergrundes ab ca. 2,4 m Teufe. Erfahrungsgemäß wird die Zusammensetzung des Grundgebirges für den Wiedereinbau günstiger. Genaue Aussagen dazu können jedoch nur mit weiterführenden Untersuchungen (Felskernbohrungen) getroffen werden.
- Aufwändig stellt sich am untersuchten Standort die Herstellung der Dammaufstandsfläche dar. Diese müssen einerseits in Stufen abgetreppelt werden, damit ein Abrutschen des Dammkörpers verhindert wird, andererseits müssen sie ausreichend tragfähig sein. Die Tragfähigkeit ist jedoch nicht immer unbedingt gewährleistet, da die Dammaufstandsflächen in den hängigen Auftragsgebieten von bindigen Böden mit lediglich weichsteifplastischer Konsistenz aufgebaut werden. Hier werden in jedem Fall zusätzliche Konditionierungsmaßnahmen notwendig.
- Inwieweit Konditionierungsarbeiten für das zersetzte Grundgebirge eingeplant werden müssen, hängt in hohem Maß von den Witterungsbedingungen ab. Bei trockenem Wetter kann voraussichtlich auf Zuschlagsstoffe verzichtet werden. Ungünstige Witterungsbedingungen machen einen Zuschlag allerdings notwendig.
- Es ist nicht ausgeschlossen, dass beim Bodenabtrag Schichtwasserhorizonte angeschnitten werden, auf die dann reagiert werden muss.

10.2 Empfehlungen zur Herstellung der Dammaufstandsbasis

Grundsätzlich wird empfohlen, die Erdarbeiten nur abschnittsweise in Teilgebieten durchzuführen, um keine zu großen Flächen der Witterung ausgesetzt zu lassen.

Als erstes ist der Mutterboden abzuschleppen. Um ein Abrutschen des Dammkörpers auf dem Untergrund zu verhindern, muss der Untergrund in Stufen angelegt werden. Die Stufen soll-

ten mindestens 0,6 m hoch und zum besseren Wasserabfluss leicht nach außen geneigt sein (ca. 3-5 % Gefälle).

Die in der Dammaufstandsbasis überwiegend zu erwartenden weich- bis steifplastische bindigen Böden sind nicht ausreichend tragfähig. Diese Böden dürfen nicht überschüttet werden. Entweder werden diese vollständig ausgekoffert, oder sie werden durch die Zugabe eines geeigneten Zuschlagsstoffes bis in eine Tiefe von > 0,5 m unter Dammaufstandsbasis so verbessert, dass ein Verformungsmodul $E_{V2} > 45 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältniswert $E_{V2}/E_{V2} < 3$ nachgewiesen werden kann. Erfahrungsgemäß reicht dafür die Zugabe von 3-5 Gew.-% eines Kalk-Zement-Gemisches (z.B.) Dorosol C70 aus.

10.3 Empfehlungen zur Vorgehensweise im Abtragsgebiet

Die Aushubböden und auch die in den Einschnitten auf Erdplanumshöhe anstehenden Böden sind in weiten Bereichen sehr strukturempfindlich. Wenn die vorgesehene Aushubtiefe erreicht ist, sind die Flächen mit einem geringen Gefälle abzuwalzen oder in einer Dicke von 0,2 m mit einem grobkörnigen Boden abzudecken. In Bereichen, die befahren werden sollen, ist die Dicke auf ca. 0,5 m zu erhöhen.

10.4 Empfehlungen zur Herstellung des Dammkörpers

Die ordnungsgemäße Verdichtung im Dammkörper lässt sich nur durch Lagenschüttung erreichen. Der Boden wird hierbei lagenweise eingebaut und verdichtet. Die Schütthöhe richtet sich nach Art und Größe des Verdichtungsgerätes und dem geforderten Verdichtungsgrad des Bodens. Für die einzubauenden Böden aus dem Abtragsgebiet wird der Einsatz einer schweren Polygonwalze empfohlen. Damit können Schütthöhen von 0,5 m bis 0,6 m realisiert werden. Die Böden sind in fünf Übergängen über Kreuz zu verdichten. Dämme werden von außen zur Mitte hin verdichtet.

Der Böschungsbereich ist besonders sorgfältig zu verdichten. Dabei kann wie folgt vorgegangen werden:

- Die Schütthöhe wird im äußeren, mindestens 2 m breiten Böschungsbereich verringert und mit Geräten verdichtet, die für den Randbereich geeignet sind.
- Der Damm wird über das Sohlprofil hinaus geschüttet (ca. 1 m) und auf voller Breite verdichtet. Der über das Sohlprofil hinaus eingebaute Boden wird danach wieder entfernt und kann z.B. für die Ausrundung des Dammfußbereiches verwendet werden.

Die Verdichtungsanforderungen auf jeder Einbaulage sind mindestens: $E_{V2} > 45 \text{ MN/m}^2$ und $E_{V2}/E_{V2} < 3$.

Die bindigen Lockersedimente und unter Umständen auch die zersetzten Bereiche des Grundgebirges können nur eingebaut werden, wenn deren Wassergehalt nahe am optimalen Wassergehalt liegt. Da deren Wassergehalt von den, während der Bauphase herrschenden Bedingungen abhängig ist, kann noch nicht prognostiziert werden, ob ein Einbau erfolgen kann oder nicht. Es wird deshalb ausdrücklich empfohlen, für diese Böden zusätzliche Konditionierungsmaßnahmen einzuplanen, sofern keine Abfuhr vorgesehen ist. Auch hier sollte mit einer Zugabe von 3-5 Gew.-% Dorosol C70 kalkuliert werden.

Grundsätzlich hat sich bei ähnlichen Bauvorhaben die sogenannte Sandwichbauweise bewährt. Dabei werden bindige und grobkörnige Lagen im Wechsel eingebaut. Dies setzt aber voraus, dass über beide Böden im gleichen Moment verfügt werden kann. Sofern grobkörnige Böden angeliefert werden, ist dies der Fall, ansonsten sind Böden aus unterschiedlichen Tiefen zu verwenden. Bei der Sandwichbauweise sollte eine Lage eines bindigen Bodens in einer Dicke von 0,25 m bis 0,30 m unmittelbar von einer etwa gleich dicken Lage eines grobkörnigen Bodens überschüttet und dann verdichtet werden. Auf diese Weise wird immer eine abgewalzte Fläche geschaffen, die eine etwas geringere Witterungsanfälligkeit aufweist.

10.5 Empfehlungen zur Qualität von angelieferten Böden

Sofern zusätzliche Böden angeliefert werden, sollten diese eine Qualität aufweisen, die die eines bindigen Bodens deutlich übersteigt. Geeignet sind natürlich Baustoffgemische mit definierter Körnungslinie. Auch Vorsiebmaterial kann geeignet sein, ist von einem Bodengutachter aber freizugeben.

Sofern Aushubböden aus anderen Erdbaumaßnahmen eingebaut werden, sollten diese aus Grundgebirgsaufschlüssen mit hohem Stein- und Kiesanteil stammen. Auch diese sind von einem erfahrenen Bodengutachter freizugeben.

Für die Verdichtungsanforderungen auf den angelieferten Böden gelten die oben gemachten Angaben.

10.6 Empfehlungen zum Anlegen der Böschungen

Normalerweise werden die Böschungsneigungen der Scherfestigkeit der einzubauenden Böden angepasst. Für die Böden aus dem Abtragsgebiet, die aus bindiger Auffüllung, bindigen Hang- und Siefenlehmen und dem verwitterten Grundgebirge entnommen werden, und die im ordnungsgemäß eingebauten Zustand den Bodengruppen UL, TL, GU, GT, GU*, GT* mit halbfester Konsistenz zuzuordnen sind, können folgende Scherparameter angenommen werden:

Reibungswinkel φ' : 30,0°

Kohäsion c : 5 KN/m²

Für mit 1:1,5 geneigte Böschung wird dann der zulässige Ausnutzungsgrad in der Regel nicht überschritten. Dies ist aber von verschiedenen Randfaktoren abhängig. Der Unterzeichner empfiehlt deshalb ausdrücklich, die Durchführung zusätzlicher Böschungsbruchrechnungen für die höchsten Böschungsbereiche, nachdem die genaue Geometrie der Anschüttung bekannt ist.

Die Böschungen sind unmittelbar nach Fertigstellung mit einer schnell wachsenden Einsaat zu begrünen, um oberflächlichen Erosionen vorzubeugen.

10.7 Hinweise zur Entwässerung der Böschung und der Dammfläche

Die Schüttilagen der witterungsempfindlichen Schichten sind mit einem Quergefälle von mindestens 3-5 % anzulegen und jede Lage unmittelbar nach dem Schütten zu verdichten.

Sind beim Einbau dieser Schichten Niederschlagswässer zu erwarten, so ist die verdichtete Fläche am Ende der Tagesleistung glatt zu walzen. Dabei ist keine Polygonwalze sondern eine Glattwalze zu nutzen. Bei ungünstiger Witterung sind die Arbeiten einzustellen.

Anfallendes Niederschlagswasser muss durch hangparallele Gerinne oder Gräben, nötigenfalls mit dichter Sohle, gesammelt und abgeleitet werden. Für die nachteilsfreie Ableitung der anfallenden und mit voraussichtlich hohen Feinkornanteilen durchsetzten Niederschlagswässer sind planerisch Vorkehrungen zu treffen.

Schichtwasseraustritte und Sickerwässer müssen vor dem Überschütten dauerhaft gedrängt bzw. gefasst und so abgeleitet werden, dass keine Erosionen im Dammkörper auftreten können. Bergseitiges Oberflächenwasser ist am Böschungsfuß des Einschnittes in Gräben, nötigenfalls mit dichter Sohle, abzuleiten. Der Versickerung von Oberflächenwasser in den Dammkörper ist wie o.a. durch Neigungen von 3 – 5 % zu begegnen, da sonst Wasseraustritte an der talseitigen Böschung zu Schäden führen können.

11. Beurteilungen und Empfehlungen für den Kanalbau

Gründung/Sohlbefestigung:

Wie Anfangs bereits beschrieben, existiert derzeit noch keine Kanalplanung. Es wird daher nachfolgend davon ausgegangen, dass die Kanalsohlen zwischen ca. 2 m und 4 m tief in den Untergrund einbinden.

Für den Kanal wird somit überwiegend das gut tragfähige Grundgebirge gründungsrelevant. Untergeordnet wird auch der mäßig tragfähige halb feste Verwitterungslehm beansprucht. Beiden Bodenschichten sind für die Gründung des Kanals ausreichend tragfähig.

Aufgeweichte Bereiche in der Sohle sind zusätzlich auszutauschen. Als Austauschmaterial eignen sich kornabgestufte Mineralgemische, gütegeprüfte RC-Baustoffe oder Sand-Kiese (z.B. 0/32, 0/45). Sollen andere V1 oder V2 Böden verwendet werden, sollte dies nur unter bodengutachterlicher Aufsicht erfolgen.

Für die Gründung des Kanals und die Verfüllung des Kanalgrabens im Bereich der Leitungszone ist die DIN EN 1610:1997-09 maßgebend. Für die Gründung der Rohre ist aus gutachterlicher Sicht der Bettungstyp 1 anzuwenden. Dies macht das Einbringen einer Bettungsschicht unter der Rohrsohle erforderlich. Die notwendige Mächtigkeit der unteren Bettungsschicht beträgt zusätzlich zum vorgenannten Bodenaustausch ca. 0,2 m.

Grabenverbau:

Die nichtbindigen Bodenschichten sind nachbrüchig. Die bindigen Böden sind kurzfristig, das Grundgebirge auch über einen etwas längeren Zeitraum standsicher (gute Witterung vorausgesetzt).

Bei den angenommenen Kanalsohlentiefen sind die Kanalgräben zu verbauen. Bei der Wahl der Grabenverbaugeräte ist die DIN 4124:2002-10 zu beachten. Die Verbaueinheiten müssen dabei in Bereichen mit angrenzenden Versorgungsleitungen erschütterungsarm in den Untergrund eingebracht werden können. Es ist grundsätzlich darauf zu achten, dass das Erd-

reich stets Kontakt mit dem Grabenverbaugerät hat und keine Hohlräume zwischen Grabenverbaugerät und umgebenden Erdreich entstehen. Darüber hinaus muss der Verbau den Anforderungen einer „wandernden Punktbaustelle“ genügen.

Der Gutachter empfiehlt, den Kanalgrabenverbau auf den erhöhten aktiven Erddruck $((E_a+E_0)/2)$ zu bemessen.

Im vorliegenden Fall können bei Kanaltiefen von bis zu maximal 4,0 m voraussichtlich übliche und wirtschaftlich einzusetzende Fertigverbauplatten oder andere randgestützte Verbausysteme verwendet werden.

Wasserhaltung:

Der Gutachter geht davon aus, dass der Wasserzutritt mit einer offenen Wasserhaltung in der Baugrube beherrschbar ist. Das anfallende Wasser ist dabei über gut ausgefilterte Pumpensümpfe zu entwässern. Bei erhöhtem Wasserandrang ist die Anzahl der Pumpensümpfe zu erhöhen und gegebenenfalls eine Drainage unterhalb der Sohle zu installieren, die das Wasser den Pumpensümpfen zuführt.

Beim Anschneiden stark wasserführender Schichten sind zusätzliche Lehmsperren in den Kanalbaugruben vorzusehen, um ein Abströmen von Schichtenwasser über die wasserwegsam Schichten im verfüllten Kanalgraben zu unterbinden.

Verfüllung der Kanalgräben:

Wiederverwertung der Aushubböden aus bodenmechanischer Sicht

Aus wirtschaftlichen Gründen sollten die Aushubböden zum Wiedereinbau in der Verfüllzone der Kanalgräben wiederverwendet werden.

Der ganz überwiegende Teil der Aushubböden ist bindig und für einen Wiedereinbau aufgrund der hohen Wassergehalte wenig geeignet, da er sich nur schlecht verdichten lassen. Sofern ein Wiedereinbau beabsichtigt ist, muss der Boden von einem erfahrenen Bodengutachter nach erfolgtem Aushub für einen möglichen Wiedereinbau freigegeben werden. Es sind zusätzliche Konditionierungsmaßnahmen (Zugabe von Kalk-Zement-Gemisch zur Reduzierung des Wassergehaltes) einzukalkulieren. In der Regel reicht die Zugabe von 3-6 Gewichts-% eines Kalk-Zement-Gemisches mit einem Kalk/Zement-Verhältnis 70:30 aus (z.B. Dorosol C70).

Das Grundgebirge mit Lockergesteinseigenschaften ist besser für einen Wiedereinbau geeignet. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass auch dieser Boden vor dem Wiedereinbau konditioniert werden muss. Dies kann wie im Vorabsatz beschrieben, erfolgen. Voraussichtlich kann die Zugabe des Kalk-Zement-Gemisches auf ca. 2-3 Gewichts-% reduziert werden.

Das gelöste Grundgebirge mit Festgesteinseigenschaften wird häufig zum Wiedereinbau genutzt. Für dieses Material werden voraussichtlich keine Konditionierungsmaßnahmen notwendig.

Der Wiedereinbau aller Böden ist ausdrücklich wetterabhängig und deshalb unbedingt fachgutachterlich begleiten zu lassen.

Sofern die Aushubböden für einen Wiedereinbau in den Kanalgräben nicht genutzt werden, sollten für deren Verfüllung nur Erdbaumaterialien verwendet werden, deren Kornzusammensetzungen innerhalb der vorgeschriebenen Sieblinienbereiche liegen. Als Einbaumaterial eignen sich kornabgestufte Mineralgemische, gütegeprüfte RC-Baustoffe oder Sand-Kiese (z.B. 0/45, 0/56). Sollen andere V1 oder V2 Böden verwendet werden, sollte dies nur unter bodengutachterlicher Aufsicht erfolgen.

In der Leitungszone sind generell nur grobkörnige Böden bis zu einem Größtkorn von 20 mm zu verwenden (vgl. ZTVE). Neben dem Rohr muss ausreichend Raum für den Einsatz eines Verdichtungsgerätes vorhanden sein, damit Zwickel seitlich unter dem Rohr ausreichend verfüllt und verdichtet werden können.

12. Beurteilung und Empfehlungen für den Straßenbau

Unabhängig von der endgültig gewählten Belastungsklasse, in die die geplanten Erschließungsstraßen nach abschließender Planung eingestuft werden, gilt auf dem Erdplanum allgemein ein Verformungsmodul $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$.

In den Anschnittsbereichen wird das Erdplanum voraussichtlich von gut tragfähigen Bodenschichten (Grundgebirge, halbfester Verwitterungslehm) aufgebaut, auf denen der geforderte Verformungsmodul bei guten Witterungsbedingungen voraussichtlich erreicht wird. In den Dammbereichen ist durch den ordnungsgemäß durchgeführten Bodenauftrag ein Vorformungsmodul von $> 45 \text{ MN/m}^2$ bereits vorgeschrieben. In den übrigen Bereichen liegt das Erdplanum wahrscheinlich in weniger gut tragfähigen Bodenschichten. Der geforderte Verformungsmodul wird auf diesen Böden nicht erreicht werden. Dies macht einen zusätzlichen Bodenaustausch notwendig, den der Unterzeichner mit 0,2 m vorschätzt. Die genaue Dicke eines notwendigen Bodenaustausches ist im Zuge von Probeverdichtungen festzulegen.

13. Altlastenbewertung Parkplatz und Lagerfläche

13.1 Bewertungsgrundlagen

Die durchgeführten Untersuchungen nach LAGA TR Boden und Deponieverordnung sind grundsätzlich nicht für eine Altlastenbewertung vorgesehen. Dies gilt speziell für die Parameter der Deponieverordnung, da es sich hier bei einigen Parametern lediglich um „technische“ Parameter, die eine dauerhaft sichere Ablagerung der verschiedenen Abfälle auf der Deponie sicherstellen sollen und keine Hinweise auf eine mögliche Toxizität geben.

Da die LAGA TR Boden die Wiederverwertung von Bodenmaterial regelt und gleichzeitig einen großen Schadstoffkatalog im Feststoff sowie im Eluat abdeckt, wird die LAGA TR Boden oftmals behelfsweise für eine Altlastenbewertung herangezogen. Dies gilt vor allem für Bereiche, in denen wie im vorliegenden Fall, die historische Vornutzung nicht ganz geklärt ist und somit keine nutzungsspezifischen Parameter festgelegt werden können.

Da die Bohrgutansprache im Gelände durchweg organoleptisch auffällig war, wurde im vorliegenden Fall ebenfalls eine Altlastenbewertung auf Grundlage der Parameter nach LAGA TR Boden herangezogen.

Die relevanten Proben samt Einstufung aus Kapitel 7.2 sind nachfolgend der besseren Übersicht halber nochmals in der nachfolgenden Tabelle 13.1 aufgeführt.

Tabelle 13.1: Verwertungsmöglichkeiten der Aushubböden

Probe	Probenart/ Entnahmeort / Einzelproben	Einstufung nach TR LAGA Boden 2004
BMP 3	Mischprobe der aufgefüllten Bodenschichten aus dem Parkplatzbereich an den Standorten KRB 5 und KRB 6. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/2, 5/3, 6/2 und 6/3	Die Einstufung ist: Z 0* Nickel > Z0 aber < Z0*
BMP 4	Mischprobe des Tragschichtmaterials aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/1, 8/1, 9/1 und 10/1	Die Einstufung ist: Z 1.1 TOC > Z0* aber < Z1.1 Nickel > Z0 aber < Z0*
BMP 5	Mischprobe der flächigen Auffüllung aus dem Bereich der Lagerfläche an den Standorten KRB 7 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 7/2 und 10/2	Die Einstufung ist: Z 0* Nickel > Z0 aber < Z0*
BMP 6	Mischprobe der gewachsenen Bodenschichten aus dem Bereich des Parkplatzes und der Lagerfläche an den Standorten KRB 5 und KRB 10. Zusammengestellt aus den Einzelproben: 5/3, 5/4, 6/4, 7/3, 7/4, 8/2, 8/3, 8/4, 9/3, 9/4, 9/5, 10/2, 10/3 und 10/4	Die Einstufung ist: Z 1.2 pH-Wert > Z1.1 aber < Z1.2 Nickel > Z0 aber < Z0*

13.2 Bewertung

Die erbohrten Schichten im Bereich des Parkplatzes und der Lagerfläche sind durchgehend organoleptisch unauffällig. Dies gilt sowohl für die aufgefüllten Böden (genormtes Tragschichtmaterial und umgelagerte ortstypische Böden) als auch für die gewachsenen Bodenschichten.

Wie der vorangehenden Tabelle 13.1 zu entnehmen ist, wurde in allen vier untersuchten Bodenproben aus diesem Bereich ein nur geringes Schadstoffinventar ermittelt. In allen Proben ist der Parameter Nickel im Z0*-Bereich. Das entmischte Tragschichtmaterial im Bereich der Lagerfläche weist darüber hinaus einen leicht erhöhten organischen Anteil (Z 1.1) auf, was auf die Entmischung und den Grünbewuchs auf der Fläche zurückzuführen ist. Zusätzlich weisen die gewachsenen Böden einen etwas niedrigen pH-Wert im Bereich der Zuordnungsklasse Z1.2 auf. Der pH-Wert liegt mit 6,2 nur geringfügig unterhalb des Z0-Zuordnungswertes von 6,5.

Die Ergebnisse zusammenfassend kommt der Unterzeichner zu dem Fazit, dass auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen, in den untersuchten Bereichen keine Gefahr für sensible Schutzgüter (Mensch, Nutzpflanze, Grundwasser) zu besorgen ist.

Sollten während der Erdarbeiten wider Erwarten organoleptisch auffällige oder bisher nicht beschriebene Böden angetroffen werden, so ist ein Bodengutachter zu kontaktieren und das weitere Vorgehen mit dem Bodengutachter und der zuständigen Behörde abzustimmen.

14. Beurteilungen und Empfehlungen zur Versickerung von Niederschlagswasserabflüssen

Für die Planung, den Bau und den Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind die Hinweise des Arbeitsblatts DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) zu beachten. In diesem Arbeitsblatt wird für dezentrale Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Untergrundes im Bereich zwischen $5,0 \times 10^{-6}$ m/s und $5,0 \times 10^{-3}$ m/s gefordert. Für kombinierte Anlagen sind auch Durchlässigkeitsbeiwerte bis $1,0 \times 10^{-6}$ m/s zulässig.

In dem Untersuchungsgebiet kommt als versickerungswirksame Schicht nur das Grundgebirge in Form eines zersetzten bis stark entfestigten Ton-/ Schluffsteins in Frage. Der Grundwasserflurabstand kann, sofern keine Wasserader angeschnitten wird, mit deutlich > 5 m angenommen werden. Ein ausreichender Sickerraum von mindestens 1 m unterhalb von Versickerungsanlagen kann somit eingehalten werden. Die Niederschlagsabflüsse von den Dachflächen der geplanten Bebauung können als unbedenklich, die der Verkehrsflächen als tolerierbar eingestuft werden.

Alle acht ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen signifikant unter dem von der DWA empfohlenen Intervall. Insgesamt herrschen in dem Untersuchungsgebiet somit ungünstige Bedingungen für die Errichtung von Versickerungsanlagen vor.

Ohne weitere Untersuchungen ist auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse von einer Versickerung der Niederschlagsabflüsse im gesamten Gewerbegebiet „Dreiort“ abzuraten. Es wird deshalb empfohlen, die Niederschlagsabflüsse über einen neu zu errichtenden Regenwasserkanal abzuleiten.

15. Schlussbemerkungen

Das Gutachten basiert auf den im Gelände ermittelten Befunden und ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Der Aufbau des Untergrundes zwischen den abgeteufte Sondierungen wurde interpoliert. Dies muss nicht mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen. Sollte während der Tiefbauarbeiten eine andere als die in dem vorliegenden Gutachten aufgeführte Untergrundsituation angetroffen werden, ist der Gutachter unverzüglich zu benachrichtigen, um weitere Empfehlungen einzuholen.

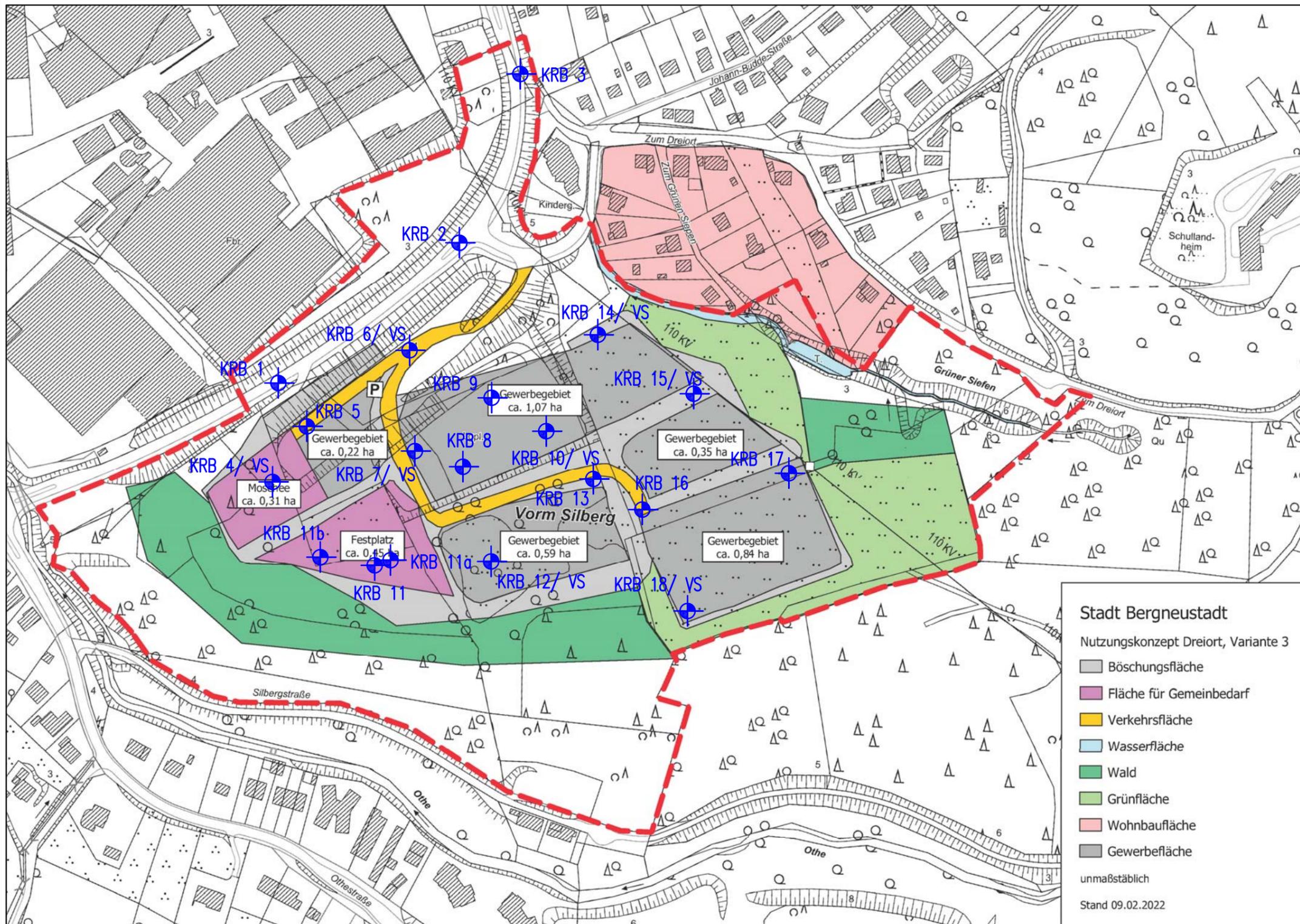
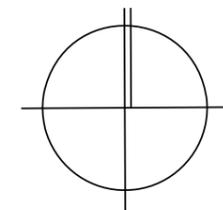
Wipperfürth, den 26.09.2022
Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Diplom Geologe Armin Abitz
Projektbearbeiter

Diplom Geologe Jean-Claude Slach
Geschäftsführer

Anlage 1

Lageplan mit Bohransatzpunkten



Stadt Bergneustadt
 Nutzungskonzept Dreiert, Variante 3

- Böschungsfläche
- Fläche für Gemeinbedarf
- Verkehrsfläche
- Wasserfläche
- Wald
- Grünfläche
- Wohnbaufläche
- Gewerbefläche

unmaßstäblich
 Stand 09.02.2022

Legende:

- ⊕ Ansatzpunkt
- KRB Kleinrammbohrung
- VS Versickerungsversuch im Bohrloch

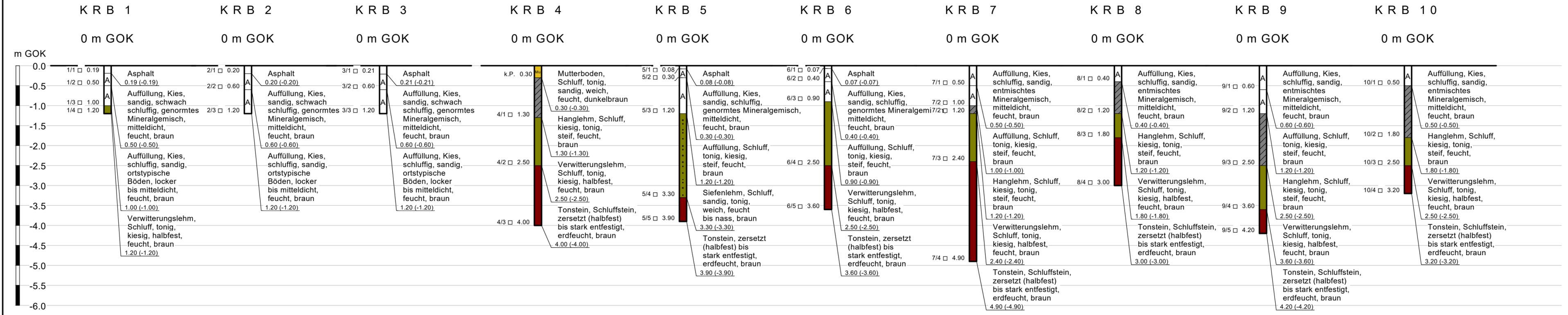
Slach & Partner mbB
 Beratende Ingenieure

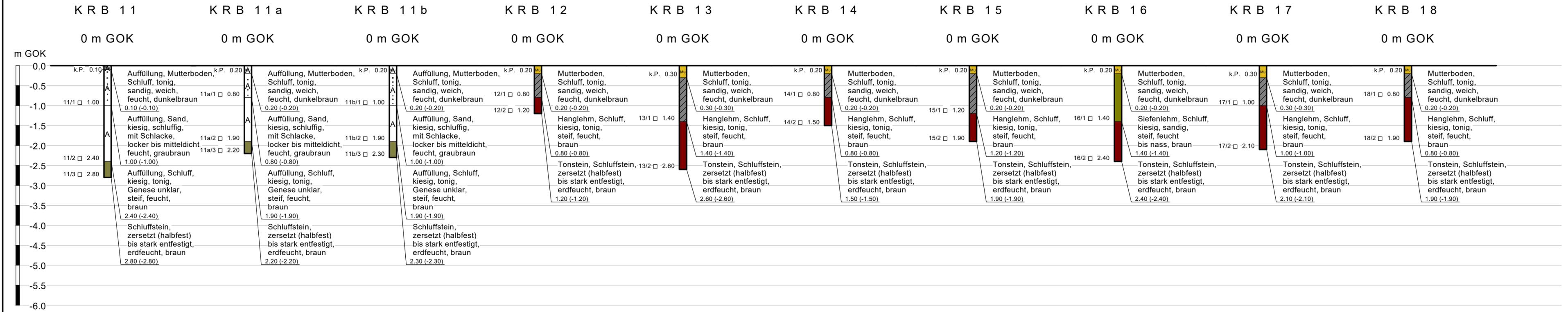
Felderweg 12
 51688 Wipperfürth
 Tel.: 02268 / 894530
 Fax: 02268 / 8945333

Auftraggeber:		Oberbergische Aufbau GmbH Karlstraße 14 - 16 in 51643 Gummersbach	
Projekt:		Gewerbegebiet Dreiert in Bergneustadt	
Planinhalt:		Lageplan mit Eintrag der Bohransatzpunkte	
bear./Dat.	gepr./Datum	geändert/Datum	
Maßstab: ohne	Zeichnungsnr. 22j-79218	Anlage 1	

Anlage 2

Bohrprofile und Rammdiagramme





Anlage 3

Dokumentation der Versickerungsversuche (Open-End-Tests)

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Versickerungsversuche im Gelände (Open-End-Tests) zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Auftraggeber.: Oberbergische Aufbau GmbH

Auftrag Nr.: 22j-79218

Bauvorhaben: Gewerbegebiet Dreiort in Bergneustadt

Datum: 26.09.2022

Bohrung	T	r	h	Zeit	Wasser- menge l	Q	Kf
	m	mm	m	min		m ³ /s	m/s
KRB 4	4,0	25	1,7	10	0,08	1,3E-07	5,6E-07
KRB 6	3,6	25	3,0	20	0,04	3,3E-08	8,1E-08
KRB 7	4,9	25	2,9	10	0,06	1,0E-07	2,5E-07
KRB 10	3,2	25	1,5	20	0,10	8,3E-08	4,0E-07
KRB 12	1,2	25	0,9	20	0,01	9,3E-09	7,5E-08
KRB 14	1,5	25	1,0	25	0,02	1,3E-08	9,7E-08
KRB 15	1,9	25	1,5	10	0,11	1,8E-07	8,6E-07
KRB 18	1,9	25	1,4	25	0,03	1,8E-08	9,1E-08

T - Tiefe des Bohrloches

r - Brunnenradius, mm

h - Wasserstandshöhe, m

Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels

Kf - Durchlässigkeitsbeiwert für die Bemessung der Versickerungsanlage, m/s

Anlage 4

Prüfberichte der Eurofins Umwelt West GmbH

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure
Felderweg 12
51688 Wipperfürth

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72213520

Prüfberichtsnummer: AR-22-AN-022558-01

Auftragsbezeichnung: 22j-79218

Anzahl Proben: 11

Probenahmedatum: 16.08.2022

Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 06.09.2022

Prüfzeitraum: 06.09.2022 - 12.09.2022

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-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-22-AN-022558-01.xml

Jessica Bossems
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 202

Digital signiert, 13.09.2022
Matthias Holpp
Prüfleitung



Probenbezeichnung	AEP 2160.	AEP 5	BMP 1
Probenart	Asphalt	Asphalt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027872	722027873	722027874

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					-	-	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	0,8
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			-	-	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			-	-	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	-	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	-	-	2500
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			-	-	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,5	98,0	96,4
pH in CaCl ₂	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			-	-	8,0

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	---	---	-------

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

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-	16,5
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	-	-	18
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	61
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	48
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	89
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	-	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	117

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	-	-	2,7
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-	-	0,5
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	-	-	0,11
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	-	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	-	< 40

Probenbezeichnung	AEP 2160.	AEP 5	BMP 1
Probenart	Asphalt	Asphalt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027872	722027873	722027874

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	AEP 2160.	AEP 5	BMP 1
Probenart	Asphalt	Asphalt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027872	722027873	722027874

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

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	AEP 2160.	AEP 5	BMP 1
Probenart	Asphalt	Asphalt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027872	722027873	722027874

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	-	8,6
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	-	23,2
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	-	-	70
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	-	-	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	-	-	< 150

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

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	-	-	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	4,8
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,002
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,007
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	-	-	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,002
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	-	-	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	-	< 0,01

Probenbezeichnung	AEP 2160.	AEP 5	BMP 1
Probenart	Asphalt	Asphalt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027872	722027873	722027874

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

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	-	-	< 1,0
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	BMP 2	BMP 3	BMP 4
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027875	722027876	722027877

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	0,8	1,0	1,0
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nin	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	252	400	459
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,4	93,4	97,4
pH in CaCl ₂	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			5,3	7,5	7,5

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

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

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	13,0	13,1	7,3
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	24	18	11
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	41	41	37
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	25	18	15
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	54	60	58
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	91	74	71

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,7	2,5	2,7
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,2	0,3	1,0
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	0,05	0,27
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	50

Probenbezeichnung	BMP 2	BMP 3	BMP 4
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027875	722027876	722027877

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BMP 2	BMP 3	BMP 4
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027875	722027876	722027877

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

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,09
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,08
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,30
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,30

Probenbezeichnung	BMP 2	BMP 3	BMP 4
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027875	722027876	722027877

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4	8,0	9,1
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,2	23,1	25,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	< 5	93	58
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	< 150

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

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,5	3,5	2,9
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,006	0,038
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	BMP 2	BMP 3	BMP 4
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027875	722027876	722027877

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

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0	1,3	< 1,0
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	BMP 5	BMP 6	BMP 7
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027878	722027879	722027880

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,0	1,2	0,8
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	266	549	200
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,8	83,8	91,8
pH in CaCl ₂	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			6,6	5,5	5,1

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

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

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	10,8	12,3	9,1
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	30	52	45
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,4
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	37	41	36
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	24	25	26
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	55	54	62
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	103	120	110

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	4,3	4,1	3,9
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,4	0,1	1,2
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	BMP 5	BMP 6	BMP 7
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027878	722027879	722027880

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		BMP 5	BMP 6	BMP 7
				Probenart		Boden	Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
				Probennummer		722027878	722027879	722027880
				BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BMP 5	BMP 6	BMP 7
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027878	722027879	722027880

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,3	6,2	8,2
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	24,8	25,0	23,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	54	13	11
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	< 150

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

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,5	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	5,5	2,7	2,0
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	0,002	0,004
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	BMP 5	BMP 6	BMP 7
Probenart	Boden	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027878	722027879	722027880

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

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	1,4	< 1,0	< 1,0
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	BMP 8	BMP 9
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027881	722027882

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	0,0	0,8
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	420	100
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,4	89,1
pH in CaCl ₂	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			6,0	4,5

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------

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

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	7,9	11,7
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	32	25
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	36	45
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	24	32
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	57	78
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	101	129

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	4,5	5,2
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3	0,2
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40

Probenbezeichnung	BMP 8	BMP 9
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027881	722027882

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		BMP 8	BMP 9
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		16.08.2022	16.08.2022
				Probennummer		722027881	722027882
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BMP 8	BMP 9
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027881	722027882

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,3	6,1
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	24,3	24,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	30	10
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150

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

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	6,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,4	1,9
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007	0,001
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	BMP 8	BMP 9
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2022	16.08.2022
Probennummer	722027881	722027882

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

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	2,9	< 1,0
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 722027874

Probenbeschreibung BMP 1

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom 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: 2500 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 722027875

Probenbeschreibung BMP 2

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom Auftraggeber

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein

Fremdstoffe (Menge): 0,0 g

Fremdstoffe (Art): nein

Siebrückstand > 10mm: nein

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe: 252 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 722027876
Probenbeschreibung BMP 3

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom Auftraggeber
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
 Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Art): nin
 Siebrückstand > 10mm: ja
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 400 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 722027877
Probenbeschreibung BMP 4

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom 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: 459 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 722027878
Probenbeschreibung BMP 5

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom Auftraggeber
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
 Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: nein
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 266 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 722027879
Probenbeschreibung BMP 6

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom 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: 549 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 722027880

Probenbeschreibung BMP 7

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom 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: 200 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 722027881
Probenbeschreibung BMP 8

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom Auftraggeber
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
 Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: nein
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 420 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 722027882
Probenbeschreibung BMP 9

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom 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: 100 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