

Bodengutachten für das Bauvorhaben

„Erneuerung Brückenbauwerk Vosskuhle“

in Wipperfürth

Auftraggeber:	Stadt Wipperfürth Hochstraße 4 51688 Wipperfürth
Bearbeiter:	Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure Felderweg 12 51688 Wipperfürth Tel.: 0 22 68/8753
Erstellt im:	Juli 2025
Auftrags-Nr.:	25-9708

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. AUFTRAG	3
2. SITUATION, PLANUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG	3
3. VERWENDETE UNTERLAGEN	3
4. GEOLOGIE	4
5. METHODIK	4
6. ERGEBNISSE	5
6.1 Schichtung des Untergrundes	5
6.2 Untergrundwasser	6
7. SCHADSTOFFE IM ASPHALT UND DESSEN ENTSORGUNG	7
8. SCHADSTOFFE IM BODEN UND DESSEN ENTSORGUNG	8
8.1 Verwertung von Böden nach TR LAGA Boden 2004	8
8.2 Beseitigung von Böden nach Deponieverordnung	8
9. BESTIMMUNG DER BODENKENNGRÖßEN UND DER TEKTONISCHEN BEANSPRUCHUNG	9
9.1 Bodenmechanische Kennwerte	9
9.2 Tektonische Beanspruchung	10
10. HOMOGENBEREICHE	10
10.1 Festlegung der benötigten Gewerke	10
10.2 Festlegung der Homogenbereiche	10
10.3 Parametersätze für die Homogenbereiche	11
11. ALLGEMEINE BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE	13
12. EMPFEHLUNGEN ZUR GRÜNDUNG DER BRÜCKE	13
13. HERSTELLUNG DES OBERBAUS	14

Im Anhang sind dargestellt:

- Anlage 1: Lageplan mit Eintrag der Sondieransatzpunkte
- Anlage 2: Bohrprofile und Rammdiagramm
- Anlage 3: Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

1. Auftrag

Die Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure wurde am 2.6.2025 von der Stadt Wipperfürth mit der Erstellung eines Bodengutachtens für das Projekt „Erneuerung Brückenbauwerk Vosskuhle“ in Wipperfürth beauftragt.

2. Situation, Planungen und Aufgabenstellung

Situation

Das zu erneuernde Brückenbauwerk liegt in nordöstlicher Stadtrandlage von Wipperfürth. Die Wupperstraße quert hier von Südosten kommend die Hönnige. Nordwestlich der Brücke gabelt sich die Straße auf und heißt Vosskuhle.

Die Sohle der Hönnige liegt ca. 1,2 m unter Straßenniveau.

Die Brücke ist als Kastenprofil angelegt. Geht man von einer Dicke des Profils von 0,25 m aus, so liegt die Gründungssohle ca. 1,75 m unter Straßenniveau (ca. 272,4 m NN).

Planungen

Im Zuge des Ausbaus der Wupperstraße und der Straße Vosskuhle soll ein neues Brückenbauwerk errichtet werden. Das neue Brückenbauwerk liegt wenige Meter südlich der bestehenden Brücke. Die Trasse von Wupperstraße sowie der Straße Vosskuhle werden entsprechend angepasst.

Genauere Planungen liegen dem Gutachter nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass die Brücke als Kastenprofil angelegt wird. Für die Gründungssohle ergibt sich eine Kote von geschätzt ca. 272,4m NN.

Das Brückenbauwerk soll in offener Bauweise erstellt werden.

Aufgabenstellung

Das Gutachten soll einen Überblick über die Untergrundverhältnisse im Bereich der zu erneuernden Straßenbereiche sowie im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes liefern und diese tiefbautechnisch und hinsichtlich der möglichen Entsorgung von Bodenaushub beurteilen.

Die Örtlichkeit kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

3. Verwendete Unterlagen

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

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 5110 Gummersbach, M 1:100.000

4. Geologie

Die geplante Baumaßnahme liegt in der Talaue der Hönnige. Laut Geologischer Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 5110 Gummersbach, wird der Untergrund von quartären tonig-schluffigen und sandig-kiesigen Fluss- und Bachablagerungen aufgebaut. Unterhalb der Fluss- und Bachablagerungen stehen die devonischen Schichten des Grundgebirges an. Dabei handelt es sich überwiegend um Ton- und Schluffsteine der Hohenhof Schichten, untergeordnet sind Sandsteine verbreitet.

Die Bach- und Flusssedimente sind hydrogeologisch als Porengrundwasserleiter wirksam, der Aquifer im Grundgebirge ist ein Kluftwasserleiter.

5. Methodik

Zur Erschließung des Untergrundes wurden am 24.6.2025 8 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 8) abgeteuft.

Die Sondierungen KRB 1 bis 4 sowie KRB 6 wurden bis in eine Teufe von jeweils 3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Endteufen der Bohrungen KRB 5 sowie KRB 7 und KRB 8 liegen 1,5 m unter GOK. Ersteres diente der Erkundung des Untergrundes im Bereich der neuen Straßentrasse (einschließlich Brückenbauwerk), letztere der Erkundung des bestehenden Straßenoberbaus. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist der Lageskizze in Anlage 1 zu entnehmen.

Die Sondierungen geben sowohl Aufschluss über den Aufbau des Untergrundes als auch über die Konsistenzen und Lagerungsdichten der angetroffenen Bodenschichten.

Die Ansprache der angetroffenen Böden erfolgte nach DIN EN ISO 22475-1 und organoleptisch. Die angetroffenen Bodenschichten wurden an jedem Bohrpunkt beprobt. Die Probenahme der Bodenproben erfolgte händisch in Anlehnung an die Richtlinien der LAGA PN 98. Aus den angetroffenen gebundenen und ungebundenen Oberbauschichten sowie den unterlagernden Bodenschichten wurden drei Asphalteinzel- und zwei Bodenmischproben zusammengestellt und zur Klärung der Entsorgung chemisch analytisch untersucht.

Die Probenbezeichnungen, die Entnahmeorte, sowie der Untersuchungsumfang sind in der nachfolgenden Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Übersicht quantitativ-chemische Untersuchungen

Probebezeichnung	Entnahmeort / Einzelproben	Bodenart	Untersuchungsumfang
AEP 3	KRB 3/ A3	Asphalt	PAK nach EPA (Feststoff) und Phenolindex im Eluat
AEP 5	KRB 5/A5		
AEP 7	KRB 7/A7		

BMP 1	KRB 1 bis KRB 7/ 1/2, 2/1, 2/2, 3/1, 3/2, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1	aufgefüllte Bodenschichten (unge- bundene Tragschicht, nicht genormt und sonstige Auffüllung)	LAGA TR Boden 2004 und Deponieverordnung sowie EBV
BMP 2	KRB 3 bis KRB 8/ 3/3, 4/2, 5/2, 5/3, 6/2, 6/3, 7/2, 7/3 und 8/1	gewachsene Bodenschichten (Bachlehm, Bachschotter)	

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.

6. Ergebnisse

6.1 Schichtung des Untergrundes

Die Ergebnisse der Sondierungsarbeiten sind in Form von Bohr- und Rammdiagrammen in Anlage 2 zum Gutachten dokumentiert. Im gesamten Untersuchungsbereich wurde bis zu den Bohrendteufen ein mehrschichtiger Untergrundaufbau angetroffen, an dem die folgenden Schichten beteiligt sind:

- Straßenoberbau (Asphalt und ungebundene Tragschicht)
- Mutterboden, umgelagert
- Sonstige Auffüllung
- Bachlehm
- Bachschotter
- Grundgebirge

Nachfolgend werden die erbohrten Schichten allgemein beschrieben.

Asphalt und ungebundene Tragschichten im Straßenbereich:

Die Wupperstraße bzw. die Straße Vosskuhle sind mit einer zwischen 17 cm und 22 cm mächtigen Asphaltschicht befestigt.

Die ungebundene Tragschicht ist nicht genormt. Sie reicht bis in Teufen zwischen 0,5 m und 0,7 m unter GOK

Mutterboden umgelagert:

Im Bereich der neuen Trasse ist oberflächlich ein umgelagerter Mutterboden verbreitet, der ca. 0,20 m dick ist.

Sonstige Auffüllung:

In der Wupperstraße südöstlich der Hönnige sowie im Bereich der neuen Trasse (Grünwiese) werden der Straßenoberbau bzw. der umgelagerte Mutterboden von aufgefüllten Bodenschichten unterlagert. Die Auffüllung setzt sich aus ortstypischen Böden zusammen. Sie weist bodenmechanisch betrachtet überwiegend nichtbindige Eigenschaften auf. Die Lagerungsdichte ist locker-mitteldicht bis mitteldicht. Die Konsistenz ist steif.

Die Schichtunterkante des Auffüllungshorizontes liegt in Teufen zwischen 0,5 m und 1,5 m unterhalb der Ansatzhöhe.

Bachlehm:

Mit Ausnahme der beiden Bohrungen, die in unmittelbarer Nähe zur Hönnige angesetzt wurden, ist das erste gewachsene Schichtglied ein Bachlehm. Es handelt sich um einen feinkörnigen Boden in weicher bis steifer Konsistenz. Am Standort von KRB 5 hält der Bachlehm bis zur Bohrendteufe von 1,5 m aus. Ansonsten liegt die Schichtunterkante in Teufen zwischen 0,9 m und 2,2 m unter GOK.

Bachschotter

Der Bachschotter stellt mit Ausnahme von KRB 5 und KRB 8 das unterste erbohrte Schichtglied dar. Er ist ein nichtbindiger, gemischt- bis grobkörniger Bachschotter in mitteldichter Lagerung.

Erfahrungsgemäß muss innerhalb des Bachschotters zusätzlich mit Bereichen gerechnet werden, die höhere Feinkornanteile aufweisen. Solche Partien besitzen erfahrungsgemäß die bodenmechanischen Eigenschaften eines bindigen Bodens mit weich- bis maximal steifplastischer Konsistenz. Die Schichtunterkante des Bachschotters wurde nicht erbohrt.

Grundgebirge

Das Grundgebirge stellt am Bohrstandort KRB 8 das unterste erbohrte Schichtglied dar. Es ist als entfestigter Schluffstein ausgebildet.

6.2 Untergrundwasser

Die Sondierungen 5, 7 und 8, die Ansatzpunkte liegen am weitesten von der Hönnige entfernt und wurden nur bis 1,5 m Teufe geführt waren grundwasserfrei. In übrigen Sondierungen wurde Grundwasser angetroffen. Ein Einmaß war nicht möglich, da das die Bohrlöcher beim Ziehen des Bohrgestänges zufielen. Der Bachschotter war jedoch in allen Bohrungen unterhalb in Teufen zwischen 2,0 m und 2,2 m nass.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine geringe hydraulische Verbindung zwischen dem Grundwasseraquifer und der Hönnige besteht, deren Wasserstand deutlich höher liegt.

7. Schadstoffe im Asphalt und dessen Entsorgung

Asphaltuntersuchungen auf den Parameter PAK nach EPA im Feststoff und Phenolindex im Eluat

Die Ergebnisse können der nachfolgenden Tabelle 7.1 entnommen werden. Die Prüfberichte der EUROFINS Umwelt West GmbH sind in der Anlage 3 enthalten.

Tabelle 7.1: Ergebnisse PAK-Untersuchung am Asphaltmaterial

Probenbezeichnung	Entnahmeort / Einzelproben	PAK n. EPA [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]
AEP 3	KRB 3/ A3	n.b.	n.b.	< 0,01
AEP 5	KRB 5/A5	50,0	3,0	< 0,01
AEP 7	KRB 7/A7	6,4	0,5	< 0,01

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

Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage des LANUV Arbeitsblattes 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 < 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 4.2 zusammengefasst.

Tabelle 4.2: Beurteilung der Asphaltuntersuchungen

Probebezeichnung	Entnahmeort / Einzelproben	Beurteilung gemäß LANUV Arbeitsblatt 47
AEP 3	KRB 3/ A3	teerfrei, Abfallschlüssel 170302, kein Entsorgungsnachweis erforderlich; Wiederverwertung gemäß den Vorgaben der Einbauklasse A möglich
AEP 5	KRB 5/A5	teerhaltig, Abfallschlüssel 170302, kein Entsorgungsnachweis erforderlich; Wiederverwertung nicht möglich

Probebezeichnung	Entnahmeort / Einzelproben	Beurteilung gemäß LANUV Arbeitsblatt 47
AEP 7	KRB 7/A7	teerfrei, Abfallschlüssel 170302, kein Entsorgungsnachweis erforderlich; Wiederverwertung gemäß den Vorgaben der Einbauklasse A möglich

8. Schadstoffe im Boden und dessen Entsorgung

Die Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen der Bodenproben sind im Anhang in Anlage 3 enthalten.

8.1 Verwertung von Böden nach TR LAGA Boden 2004

In der nachfolgenden Tabelle 7.1 sind die Verwertungsmöglichkeiten nach TR LAGA Boden 2004 zusammengefasst. Für die Einstufung der Bodenproben wurden die Z0-Zuordnungswerte für Lehm/ Schluff verwendet.

Tabelle 7.1: Verwertungsmöglichkeiten der Aushubböden

Probe	Probenart/ Entnahmeort / Einzelproben	Einstufung nach TR LAGA Boden 2004
BMP 1	KRB 1 bis KRB 7/ 1/2, 2/1, 2/2, 3/1, 3/2, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1 aufgefüllte Bodenschichten (ungebundene Tragschicht, nicht genormt und sonstige Auffüllung)	Die Einstufung ist: Z 2 Cu im Königswasseraufschluss > Z1.2 aber < Z2 Sulfat im Eluat Z1.1 aber < Z1.2
BMP 2	KRB 3 bis KRB 8/ 3/3, 4/2, 5/2, 5/3, 6/2, 6/3, 7/2, 7/3 und 8/1 gewachsene Bodenschichten (Bachlehm, Bachschotter)	Die Einstufung ist: Z 1.1 Cu, Ni im Königswasseraufschluss > Z0 aber < Z0* TOC in Originalsubstanz > Z0* aber < Z1.1

8.2 Beseitigung von Böden nach Deponieverordnung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beseitigungsmöglichkeiten zusammengefasst.

Tabelle 8.2: Beseitigungsmöglichkeiten der Aushubböden

Probe	Probenart/ Entnahmeort / Einzelproben	Einstufung nach Deponieverordnung/ Überschreitungen
BMP 1	KRB 1 bis KRB 7/ 1/2, 2/1, 2/2, 3/1, 3/2, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1 aufgefüllte Bodenschichten (ungebundene Tragschicht, nicht genormt und sonstige Auffüllung)	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust > DK I aber < DK II, gleichwertig zu betrachtender Parameter TOC hält DK 0-Grenzwert ein
BMP 2	KRB 3 bis KRB 8/ 3/3, 4/2, 5/2, 5/3, 6/2, 6/3, 7/2, 7/3 und 8/1 gewachsene Bodenschichten (Bachlehm, Bachschotter)	Die Einstufung ist: DK 0 Glühverlust > DK I aber < DK II, gleichwertig zu betrachtender Parameter TOC hält DK 0-Grenzwert ein

8.3 Einstufung der Böden nach Ersatzbaustoffverordnung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Überschreitungsparemeter und die daraus resultierenden Einstufungen nach Deponieverordnung zusammengefasst.

Tabelle 8.3: Beseitigungsmöglichkeiten der Aushubböden nach Deponieverordnung

Probe	Probenart/ Entnahmeort / Einzelproben	Einstufung nach Ersatzbaustoffverordnung/ Überschreitungen
BMP 1	KRB 1 bis KRB 7/ 1/2, 2/1, 2/2, 3/1, 3/2, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1 aufgefüllte Bodenschichten (ungebunde- ne Tragschicht, nicht genormt und sonsti- ge Auffüllung)	Die Einstufung ist: BM-F3 Cu im Königswasseraufschluss > BM-F2 aber < BM-F3 As und PAK ₁₅ im Eluat > BM0* aber < BM-F1
BMP 2	KRB 3 bis KRB 8/ 3/3, 4/2, 5/2, 5/3, 6/2, 6/3, 7/2, 7/3 und 8/1 gewachsene Bodenschichten (Bachlehm, Bachschotter)	Die Einstufung ist: BM-0* Cu im Königswasseraufschluss > BM-0 aber < BM-0*

9. Bestimmung der Bodenkenngrößen und der tektonischen Beanspruchung

9.1 Bodenmechanische Kennwerte

Die bodenmechanischen Kennwerte und die Bodenklassifizierung der in den Bohrungen angetroffenen relevanten Bodenarten können aufgrund der Bodenansprache und Probenbeurteilung wie in den nachfolgend aufgeführten Tabellen angenommen werden.

Tabelle 9.1.1: Bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	γ (KN/m ³)	γ' (KN/m ³)	φ' (°)	c' (KN/m ²)	E_s (KN/m ²)
ungebundene Tragschicht, nicht genormt, mitteldicht gelagert	19	11	32,5	0	50.000
nichtbindige Auffüllung, locke- mitteldicht bis mitteldicht	21	12	32,5	0	15.000 bis 20.000
bindige Auffüllung, steif	20	10	27,5	2	6.000
Bachlehm, weich bis steif	20	10	27,5	0 bis 2	4.000 bis 6.000
Bachschotter, mitteldicht	22	13	32,5	0	25.000
Schluffstein, (Lockergesteinseigenschaften), entfestigt	22	12	>35	75.000	

Erklärung der Parameter zur obigen Tabelle:

γ = Wichte des erdfeuchten Bodens γ' = Wichte des Bodens unter Auftrieb
 φ' = Reibungswinkel des drainierten Bodens, bzw. Ersatzreibungswinkel einschließlich Kohäsionsanteil
 c' = Kohäsion des drainierten Bodens E_s = Steifeiziffer

Tabelle 9.1.2: Bodenklassifizierung nach alter Normung

Bodenart	Bodenklassifizierung nach		Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB 94	Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-Stb 97	Eindringwiderstände bei Ramm- und Rüttelarbeiten
	DIN 18196	DIN 18300			
ungebundene Tragschicht, nicht genormt, mitteldicht gelagert	GW, GU	3	F1, F2	V1, V2	mittel bis hoch
nichtbindige Auffüllung, locker- mitteldicht bis mitteldicht	GW, GU, GU*	3, 4	F1-F3	V1-V3	mittel bis hoch
bindige Auffüllung, steif	TL, TM, UM, UL, GU*	4, (2) ¹	F3	V3	gering;
Bachlehm, weich bis steif	TL, TM, UM, UL	4, (2) ¹	F3	V3	gering;
Bachschotter, mitteldicht	GW, GU, GU*	3, 4	F1-F3	V1-V3	mittel bis hoch
Schluffstein, (Lockergesteinseigenschaften), entfestigt	-	6, 7 ²	F3	V2, V3	nicht rammbar

¹)Bodenklasse bei Durchnässung oder und mechanischer Beanspruchung

²)Unterhalb der Bohrendteufen möglich

9.2 Tektonische Beanspruchung

Nach DIN 4149:2005-04 liegt das Bauvorhaben außerhalb einer Erdbebenzone.

10. Homogenbereiche

10.1 Festlegung der benötigten Gewerke

Für das o.g. Bauvorhaben sind nach Auffassung des Unterzeichners die Gewerke Erdarbeiten (ATV DIN 18300) zu berücksichtigen.

10.2 Festlegung der Homogenbereiche

Die nachfolgende Tabelle 10.2. enthält eine Zusammenstellung der angetroffenen Bodenschichten zu Homogenbereichen für das Gewerk Erdarbeiten.

Bei der Einteilung der angetroffenen Bodenschichten in Homogenbereiche ist für die Gewerke Erdarbeiten und Bohrarbeiten, neben dem zu betreibenden technischen Aufwand, auch die chemische Analytik zu berücksichtigen. Da die potentiellen Aushubböden für einen Wiedereinbau bodenmechanisch überwiegend schlecht geeignet sind und erfahrungsgemäß auf einer Deponie beseitigt werden, wird für die Einteilung der Homogenbereiche die Einstufung nach Deponieverordnung berücksichtigt. Sollte für das vorliegende Bauvorhaben die Einteilung

lung in Homogenbereiche auch unter Berücksichtigung der chemischen Analytik gemäß LA-GA TR-Boden notwendig werden, so ist diese Einteilung in Absprache mit Bodengutachter durchzuführen.

Tabelle 10.2: Zusammenstellung der angetroffenen Bodenschichten zu Homogenbereichen

Boden- Felsschicht	Bodenprobe	Einstufung nach LAGA TR 2004/ Deponieverordnung/ EBV	Homogenbereich
			Gewerk Erdbau DIN 18300
Mutterboden, umgelagert	--	nicht untersucht	OB1
ungebundene Tragschicht, nicht genormt, mitteldicht gelagert	BMP 1	Z2/ DK 0/ BM-F3	B1
nichtbindige Auffüllung, locker- mitteldicht bis mitteldicht			
bindige Auffüllung, steif			
Bachlehm, weich bis steif	BMP 2	Z1.1/ DK0/ BM-0*	
Bachschotter, mitteldicht			
Schluffstein, (Lockergesteinseigenschaften), entfestigt			

10.3 Parametersätze für die Homogenbereiche

Die Parametersätze für die Homogenbereiche für die vier Gewerke Erdarbeiten (DIN 18300) können der nachfolgenden Tabelle 10.3 entnommen werden.

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: Parametersätze für die Gewerke Erdarbeiten

Erdarbeiten nach DIN 18300:2015:08		
	Homogenbereich	
Kennwert/Eigenschaft	OB1	B1
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	ungebundene Tragschicht, nicht genormt, mitteldicht gelagert nichtbindige Auffüllung, locke- mitteldicht bis mitteldicht bindige Auffüllung, steif Bachlehm, weich bis steif Bachschotter, mitteldicht Schluffstein, (Lockergesteinseigenschaften), entfestigt
Bodengruppe	OH, OT	UL, TL, GU, GW, GT, GI, SU, SW, ST GU*, SU*, GT*, ST*
Korngrößenverteilung (Kornkennziffer)	--	3-6-1-0 bis 0-0-1-9
Stein- und Blockanteil	< 10 %	i.d.R. sehr gering << 10 %
Wichte feucht (KN/m ²)	--	19-22
undräßierte Scherfestigkeit (KN/m ²)	--	20 - 200
Wassergehalt % und Konsis- tenzen	--	15 -50, weich bis halbfest
Plastizitätszahl	--	nur für bindige Böden: 4 bis 25
Konsistenzzahl	--	nur für bindige Böden: 0,5 bis >1
Lagerungsdichte	--	nur für gemischtkörnige und grobkörnige nichtbindige Böden, locker bis dicht gelagert
Kohäsion (KN/m ²)	--	nur für bindige Böden, 0 - 10
organischer Anteil (%)	< 30 %	0 - 5
Bennenung von Fels nach DIN ISO 14689-1	k.A.	k.A.
Verwitterung und Verände- rungen, Veränderlichkeit nach DIN ISO 14689-1	k.A.	k.A.
Einaxiale Druckfestigkeit (MN/m ²)	k.A.	k.A.
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Ge- steinskörperform	k.A.	k.A.

k.A. – keine Angaben erforderlich

n.U. – keine Untersuchungen durchgeführt

11. Allgemeine Beurteilung der Ergebnisse

Baugrund

Unter Berücksichtigung der angenommenen Gründungsteufe des Durchlassbauwerkes von ca. 272,43 m NN wird für die Errichtung des Brückenbauwerkes der gut tragfähige Bachschotter gründungsrelevant. Mit Schwächezonen im Bachschotter muss gerechnet werden.

Untergrundwasser

Das Bauvorhaben wird während der Bauphase und im Bauendzustand vom Grundwasser beeinflusst. Dabei ist der Grundwasserstand direkt abhängig vom Wasserstand der Hönnige. Die Gründungsarbeiten sind deshalb unbedingt bei Niedrigwasser durchzuführen.

Anlegen der Baugrube

Sofern die Böden in den Baugrubenwänden entwässert sind, können diese aufgrund der vorhandenen Platzverhältnisse frei geböscht werden.

Tektonische Beanspruchung

Der Grad der Erdbebengefährdung ist als so gering einzuschätzen, dass diese Norm nicht angewendet werden muss.

12. Empfehlungen zur Gründung der Brücke

Gründung:

Der Unterzeichner empfiehlt eine Gründung des Durchlassbauwerkes auf einer Bodenaustauschschicht. Der Bodenaustausch sollte 0,4 m mächtig ausgeführt werden. Dies berücksichtigt, dass im Bachschotter Bereiche auftreten können, die erhöhte Feinkornanteile aufweisen.

Beim Einbau des Bodenmaterials ist ein Druckausbreitungswinkel von 45° einzuhalten. Auf der Oberkante der Bodenaustauschschicht ist ein Verformungsmodul $E_{v2} > 100 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} < 2,3$ mit dem statischen Lastplattendruckversuch nachzuweisen.

Als Bodenaustauschmaterial ist ein kornabgestuftes Brechkorngemisch (0-45) zu verwenden, das sorgfältig zu verdichten ist. Es ist sicherzustellen, dass es nicht zu Erosionen bzw. Auskolkungen durch die Strömungskraft der Hönnige kommt.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstands kann mit $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Dies entspricht im Lastfall BS-P einem aufnehmbaren Sohldruck nach der früheren DIN 1054: 2005-1 von 200 kN/m².

Wasserhaltung und Baugrubensicherung:

Wenn man unabhängig von Witterungseinflüssen und von den Wasserständen der Hönnige sein will, ist die Baugrube kraftschlüssig und wasserundurchlässig zu umschließen. Hierfür eignet sich der Spundwandverbau. Eine Aussteifung des Verbaus ist problemlos zu bewerkstelligen. Bei dieser Art des Baugrubenverbaus ist eine Restwasserhaltung auf der Baugru-

bensohle erforderlich, die aus einem Flächenfilter und gut ausgefilterten Pumpensümpfen bestehen sollte.

Sofern die Gründungsarbeiten bei Niedrigwasser durchgeführt werden, kann auf den aufwendigen Verbau verzichtet werden. Die entwässerten Baugrubenwände können dann mit 45° abgebösch werden. Sollte der Platz nicht ausreichend sein, ist eine Kombination aus freier Böschung und Verbauplatten möglich. Die Hönnige ist im Bereich der geplanten Brücke zu verrohren, um den Wasserandrang in die Baugrube zu reduzieren. Dem Zustrom von Grundwasser aus der Baugrubensohle ist durch das Anlegen von Gravitationsbrunnen zu begegnen. Die Anzahl der Brunnen in den Baugruben ist dem Wasserandrang anzupassen.

Hinterfüllung:

Der standsicheren und setzungsarmen Auf- und Hinterfüllung kommt große Bedeutung zu, da ansonsten Setzungsmulden im Anschluss an die setzungsarm gegründete Brückenfahrbahn nicht auszuschließen sind. Für die Verfüllung sind Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 (nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden) zu verwenden. Die Böden sind in Lagen einzubauen und ordnungsgemäß zu verdichten. Auf den Zwischenschichten und dem Erdplanum ist ein Verformungsmodul $E_{v2} > 80 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältnisswert $E_{v2}/E_{v1} < 2,5$ mit dem statischen Lastplattendruckversuch nachzuweisen.

Wiederverwendung der Aushubböden:

Die Aushubböden sind aus bodenmechanischer Sicht für einen Wiedereinbau ungeeignet. Für den Einbau in der Verfüllzone sollten 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.

13. Herstellung des Oberbaus

Alle Faktoren zusammenfassend ordnet der Gutachter die untersuchte Straße der Belastungsklasse Bk 1,8 zu. Die RStO 12 schreibt für die Belastungsklasse Bk1,8 bei Asphaltdecken und der Bauweise –Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht– eine Dicke der Asphalttragschichten von 20 cm vor. Die Gesamtdicke des Oberbaus muss bei den örtlichen Verhältnissen nach Auffassung des Gutachters für die Belastungsklasse Bk1,8 60 cm betragen. Dies bedeutet, dass für die Belastungsklasse Bk 1,8 eine ungebundene Tragschicht in einer Mächtigkeit von mindestens 40 cm notwendig ist.

Auf der Schottertragschicht (oberste ungebundene Tragschicht) ist für Belastungsklasse Bk 1,8 ein Verformungsmodul $E_{v2} > 120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Auf dem Erdplanum gilt allgemein ein Verformungsmodul $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$.

Auf Höhe des Erdplanums wird nach der erfolgten Sanierung ein genormtes Baustoffgemisch anstehen, welches ausreichend tragfähig ist. Der geforderte Verformungsmodul $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ wird nach gutachterlicher Einschätzung erreicht.

Die vorhandene ungebundene Tragschicht weist eine zu geringe Mächtigkeit auf. Auch die Zusammensetzung der ungebundenen Tragschicht entspricht nicht den Anforderungen. Als neues Tragschichtmaterial ist ein gütegeprüftes Brechkorngemisch oder RC-Gemisch der Sieblinie 0-32 oder 0-45 zu verwenden.

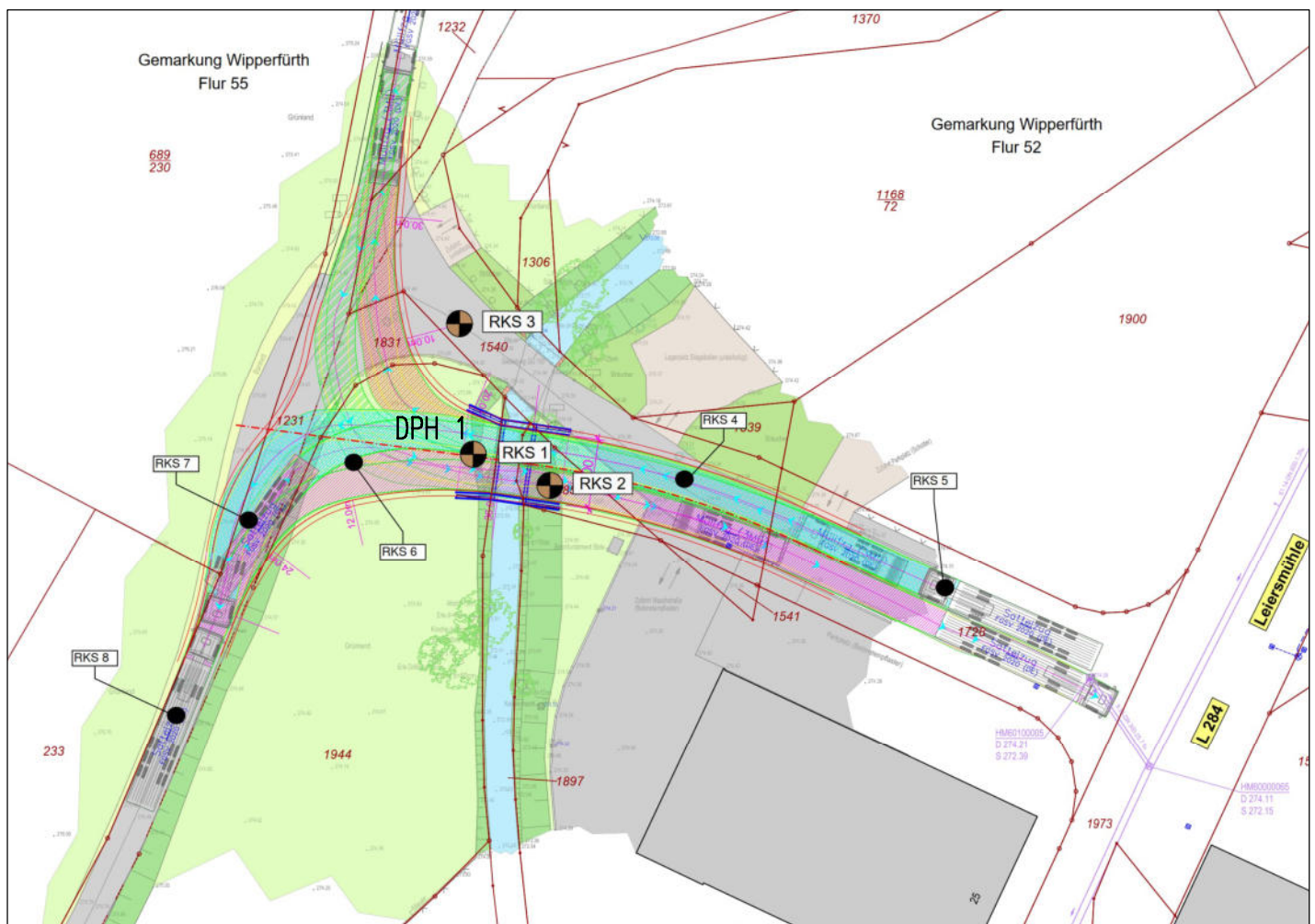
Wipperfürth, den 22.7.2025

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

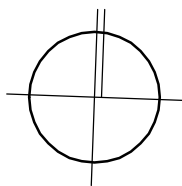
Diplom Geologe Robert Slach

Im Anhang sind dargestellt:

- Anlage 1: Lageplan mit Eintrag der Sondieransatzpunkte
- Anlage 2: Bohrprofile und Rammdiagramm
- Anlage 3: Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling



Legende:



Ansatzpunkt

RKS

Kleinrammbohrung

DPH

Schwere Rammsondierung

Auftraggeber:

Stadt Wipperfurth

Projekt: Erneuerung Durchlass Vosskuhle in Wipperfurth

Planinhalt: Lageskizze mit Eintrag der Sondieransatzpunkte

bear./Dat.

gepr./Datum

geändert/Datum

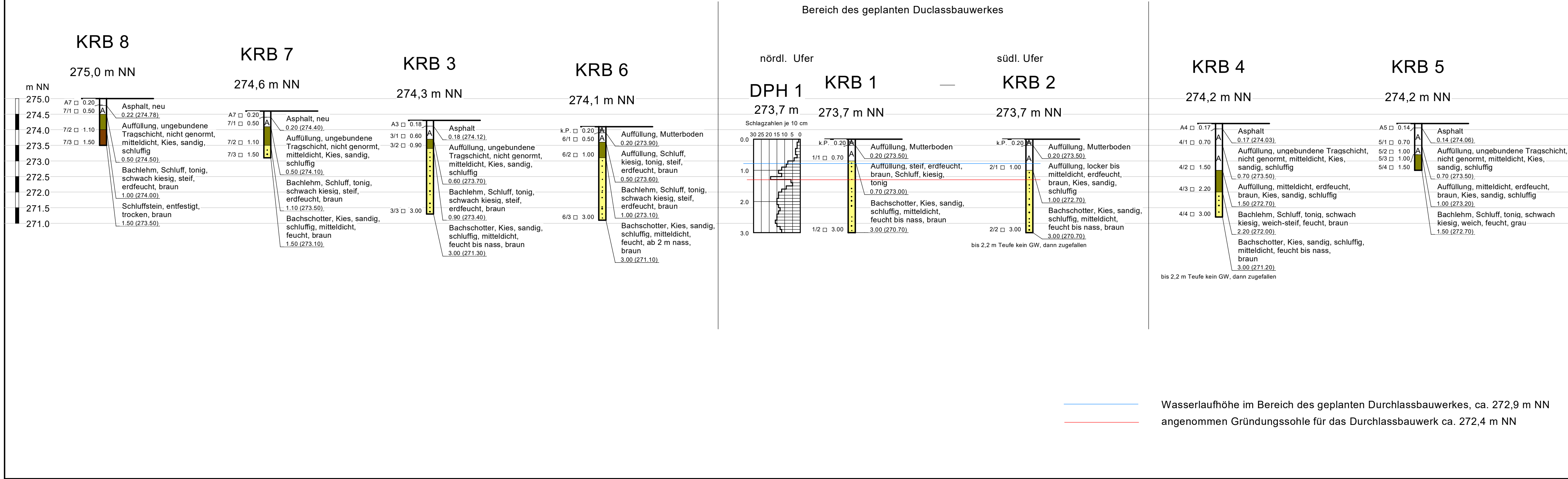
Maßstab:
ohne

Zeichnungsnr.
25-9708

Anlage Nummer
1

Slach & Partner mbB
Beratende Ingenieure

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



Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure
Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-100246-01
Ihre Auftragsreferenz	25-9708
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2025-100246
Anzahl Proben	5
Probenart	Asphalt, Boden
Probenahmezeitraum	24.06.2025
Probeneingang	30.06.2025
Prüfzeitraum	30.06.2025 - 15.07.2025
Appendix	P

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältnissen, Probenträgern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt West GmbH.

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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Jessica Bossems
Prüfleitung
+49 2236 897 202

Digital signiert, 15.07.2025
Tizian Bajon

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
			BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll					-	-	-	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	-	4,30
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			-	-	-	keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	-	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			-	-	-	Ja
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	-	-	< 0,1
Rückstellprobe		Hausmethode	100	g	-	-	-	1650
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			-	-	-	unter Rückfluss

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	97,5	97,2	97,5	90,1
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	1	mg/kg TS	-	-	-	< 1,0
-----------------	----	------------------------	---	----------	---	---	---	-------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-	-	10,6
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	-	-	-	34
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	-	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-	35
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-	285
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-	41
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	-	-	-	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	-	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-	77

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	-	-	-	3,6
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-	-	-	0,5
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	-	-	-	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	-	-	< 40

			Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	-	-	< 40
----------------------------	----	---	----	----------	---	---	---	------

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

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

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

LHKW aus der Originalsubstanz

Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
Summe LHKW (10 Parameter)		berechnet		mg/kg TS	-	-	-	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	1,4	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	1,8	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	2,1	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,5	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	8,7	nicht nachweisbar	0,6	0,12
Anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	2,2	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	8,4	nachweisbar < 0,5	0,7	0,26
Pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	5,8	nachweisbar < 0,5	0,5	0,18
Benzo[a]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	4,1	nachweisbar < 0,5	nachweisbar < 0,5	0,13
Chrysen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	3,7	nachweisbar < 0,5	nachweisbar < 0,5	0,11
Benzo[b]fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	4,1	nachweisbar < 0,5	0,5	0,22
Benzo[k]fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	1,5	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,5	0,08

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
			BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[a]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	3,0	nicht nachweisbar	0,5	0,13
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	1,5	nicht nachweisbar	1,7	0,12
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,5	nachweisbar < 0,05
Benzo[ghi]perylene	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	1,5	nicht nachweisbar	1,9	0,12
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	50	(n.b.) ¹⁾	6,4	1,47
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	-	-	1,52
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	48	(n.b.) ¹⁾	6,4	1,47
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	-	-	1,52

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB		berechnet		mg/kg TS	-	-	-	(n.b.) ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	-	-	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	-	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB		berechnet		mg/kg TS	-	-	-	(n.b.) ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	-	-	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
			BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	-	-	9,5
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	-	-	21,9
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	-	-	-	170
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	-	-	-	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	-	-	-	< 150

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	-	-	9,0
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	-	-	22,5
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	-	-	-	496

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	-	-	-	< 10
--	----	--	----	-----	---	---	---	------

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

Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	-	-	-	0,2
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	-	-	-	5,7
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	-	-	-	23
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	-	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	-	< 0,005

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	-	-	-	87
--------------	----	-----------------------------------	---	------	---	---	---	----

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

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	< 0,001
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,009
Barium (Ba)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,006
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	-	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	-	-	-	0,011
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,003
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	-	< 0,0002

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
			BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

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

Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,001
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	-	-	< 0,01

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,011
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	-	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,019
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	-	-	-	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	-	-	-	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	-	-	0,02

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1	mg/l	-	-	-	3,9
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	0,03
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	-	-	0,10
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	-	-	0,023
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	-	-	0,07
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,01

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
			BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

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

Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,01
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,01
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	-	-	0,293
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	-	-	0,293
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	-	-	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	-	-	0,010

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,001
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		AEP 5	AEP 3	AEP 7	BMP 1
			Probenahmedatum		24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025	24.06.2025
			BG	Einheit	777-2025-00207705	777-2025-00207706	777-2025-00207707	777-2025-00207709

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

PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	-	-	nachweisbar < 0,001
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	-	-	0,0010
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	-	-	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	-	-	0,0010

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	3,73
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe		Hausmethode	100	g	2490
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	91,0
--------------	----	--	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	1	mg/kg TS	< 1,0
-----------------	----	------------------------	---	----------	-------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	13,0
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	28
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	39
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	68
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	52
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,08
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	86

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	4,2
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,7
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	0,04
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
----------------------------	----	---	----	----------	------

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

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

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

LHKW aus der Originalsubstanz

Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe LHKW (10 Parameter)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,18
Pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,13
Benzo[a]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,08
Chrysen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,07
Benzo[b]fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,14
Benzo[k]fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,08

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

PAK aus der Originalsubstanz

Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,06
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	0,790
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,833
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	0,790
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,833

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,010
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01
Summe 7 PCB		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,015

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,1
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,9

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

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

Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	69
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,0
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,7
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	267

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,2
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	2,0
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	3,7
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	22
--------------	----	-----------------------------------	---	------	----

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

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

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

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

Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01
-----------	----	-----------------------------------	------	------	--------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1	mg/l	2,0
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,04
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweisbar < 0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

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

Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,102
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,102
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		BMP 2
			Probenahmedatum		24.06.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00207710

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

PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00207705	Asphalt	AEP 5		30.06.2025
2	777-2025-00207706	Asphalt	AEP 3		30.06.2025
3	777-2025-00207707	Asphalt	AEP 7		30.06.2025
4	777-2025-00207709	Boden	BMP 1		30.06.2025
5	777-2025-00207710	Boden	BMP 2		30.06.2025

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze
Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden durch die Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) untersucht. Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare
zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar

Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

Probe 777-2025-00207709

Probenreferenz BMP 1

Probenvorbereitung

Probenehmer

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor

Nein

Fremdstoffe (Menge)

0,0 g

Fremdstoffe (Art)

keine

Siebrückstand >10 mm

Ja

Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt

Probenteilung / Homogenisierung durch

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe

1650 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) *)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	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-Auflösung	< 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

*) Maximalumfang; gilt nur für die aufgetragenen Parameter

**) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

***)) Zerkleinern mittels Backenbrecher

****)) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

Probe 777-2025-00207710

Probenreferenz BMP 2

Probenvorbereitung

Probenehmer

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor

Nein

Fremdstoffe (Menge)

0,0 g

Fremdstoffe (Art)

keine

Siebrückstand >10 mm

nein

Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt

Probenteilung / Homogenisierung durch

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe

2490 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) *)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	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-Auflösung	< 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

*) Maximalumfang; gilt nur für die aufgetragenen Parameter

**) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

***)) Zerkleinern mittels Backenbrecher

****)) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51