

Geotechnisches Gutachten

zu Baugrunduntersuchungen

Königsbrücker Straße Süd - Umleitungsstrecken

Eschenstraße / Schönbrunnstraße / Kamenzer Straße / Tannenstraße

Auftraggeber **Landeshauptstadt Dresden**
 Straßen- und Tiefbauamt
 Postfach 12 00 20
 01001 Dresden

Umfang 24 Seiten, 6 Anlagen

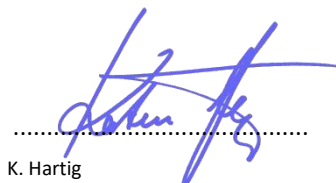
Datum 31.01.2024

Bearbeiter



J. Schulze
M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe

Geschäftsführer



K. Hartig
Dipl.-Geophysiker



hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Tel 0371 40 30 01 - 20
Fax 0371 40 30 01 - 29
Mail schulze@hartig-ingenieure.de

Inhalt

1	Allgemeines	5
1.1	Veranlassung und Vorhaben	5
1.2	Literaturverzeichnis	6
1.3	Allgemeine Standortbeschreibung	7
	Allgemeines	7
	Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung [3][4][5]	7
1.4	Sonstige Hinweise	8
	Untergrundschwächung & Hohlräume	8
	Erdbebenzone.....	8
	Frosteinwirkung.....	8
	Schutzgebiete	8
	Vorflut / Hochwassergefährdung	8
	Kampfmittel.....	8
1.5	Erkundungen und Untersuchungen.....	9
2	Ergebnisse durchgeführter Arbeiten.....	11
2.1	Aufgeschlossene natürliche Schichtenfolge	11
2.2	Straßenoberbau.....	12
2.3	Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen.....	15
2.4	Auswertung dynamischer Plattendruckversuche.....	16
2.5	Bautechnische Bewertung der Baugrundsichtung	17
3	Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung	18
3.1	Straßenbau	18
	Regelbauweise nach RStO 12	18
	Bestandsaufnahme.....	18
	Ausbauempfehlung	21
3.2	Umgang mit Aushubstoffen.....	21
3.3	Wasserhaltung und Baugrubensicherung	22
3.4	Geotechnische Kategorie.....	22
4	Zusammenfassung.....	23

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan
- Anlage 1.2 Aufschlusslagepläne
 - Anlage 1.2.1* Bischofsplatz / Eschenstraße / Schönbrunnstraße
 - Anlage 1.2.2* Kamenzer Straße
 - Anlage 1.2.3* Tannenstraße

Anlage 2 Übersicht Untersuchungsergebnisse

- Anlage 2.1 Aufschlussübersicht - Eschenstraße
 - Anlage 2.1.1* Knoten Aufweitung Bischofsplatz
 - Anlage 2.1.2* Eschenstraße zw. Bischofsweg und Dammweg
 - Anlage 2.1.3* Eschenstraße zw. Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße
- Anlage 2.2 Aufschlussübersicht – Schönbrunnstraße zw. Bischofsweg und Eschenstraße
- Anlage 2.3 Kamenzer Straße zw. Bischofsweg und Nordstraße
- Anlage 2.4 Tannenstraße zwischen Hans-Oster-Straße und Königsbrücker Straße

Anlage 3 Aufschlussdokumentation

- Anlage 3.1 Bohrprofile
- Anlage 3.2 Protokolle dynamischer Plattendruckversuche

Anlage 4 Geotechnische Laborversuche

- Anlage 4.1 Wassergehalte
- Anlage 4.2 Korngrößenverteilung

Anlage 5 chemische Analysen

- Anlage 5.1 Bewertung abfallrechtlicher Untersuchungen
 - Anlage 5.1.1* Bewertung gemäß RuVA StB01
 - Anlage 5.1.2* Bewertung gemäß EBV Anlage 1 Tab. 1
 - Anlage 5.1.3* Bewertung gemäß LAGA TR Bauschutt
 - Anlage 5.1.4* Bewertung gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3
 - Anlage 5.1.5* Bewertung gemäß LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1
 - Anlage 5.1.6* Bewertung gemäß DepV
- Anlage 5.2 Prüfbericht abfallrechtlicher Analysen
 - Anlage 5.2.1* Asphaltproben
 - Anlage 5.2.2* Beton- / HGT-Proben
 - Anlage 5.2.3* Bodenproben

Anlage 6 Protokolle

- Anlage 6.1 Kampfmittelfreigabe

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Vorhaben

Die Stadt Dresden, vertreten durch das Straßen- und Tiefbauamt, beabsichtigt den grundhaften Ausbau der Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und der Brücke über die Gleisanlage am Industriegelände in 01097 Dresden.

Die Königsbrücker Straße (B 97) erfüllt eine wichtige innerstädtische Verbindungsfunktion zwischen dem Stadtzentrum und dem nordöstlichen Stadtgebiet mit regionaler und überregionaler Bedeutung und ist als Hauptverkehrsstraße ausgewiesen.

Bauzeitlich ist daher die Verkehrsführung über vorhandene Umleitstrecken sicher zu stellen. In diesem Zusammenhang sind Baugrunduntersuchungen in den Abschnitten

- 1.1 Knoten Aufweitung Bischofsplatz
- 1.2 Eschenstraße zw. Bischofsweg und Dammweg
- 1.3 Eschenstraße zw. Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße
- 2 Schönbrunnstraße zw. Bischofsweg und Eschenstraße
- 3 Kamenzer Straße zw. Bischofsweg und Nordstraße
- 4 Tannenstraße zwischen Hans-Oster-Straße und Königsbrücker Straße

erforderlich.

Gemäß Angebotsaufforderung ist der Straßenoberbau durch Schürfe bis 60 cm u. GOK zu öffnen. Die Resttragfähigkeit soll über dynamische Plattendruckversuche in 30 cm und 60 cm Tiefe u. SOK bestimmt werden. Es sind sowohl Proben zur Analyse gemäß RuVA-StB 01, EBV Anlage 1 Tab. 3 als auch LAGA TR Boden zu entnehmen. Die Untersuchungen sind an repräsentativen Mischproben durchzuführen. Der Straßenunterbau bzw. der gewachsene Boden ist durch eine Tieferführung mittels Rammkernsondierung bis 2 m aufzuschließen.

Die Beauftragung zur Durchführung erfolgte auf der Grundlage des Angebots vom 14.11.2023 [1] seitens der Stadt Dresden am 15.11.2023.

Das Vorhaben wird vor der Erkundung der Geotechnische Kategorie 1 (GK1) zugeordnet.

1.2 Literaturverzeichnis

- [1] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot 23102-B, 14.11.2023
- [2] **Stadt Dresden:** Ingenieurvertrag über Baugrund- und Deklarationsleistungen, 15.11.2023
- [3] **LfULG¹:** Geologische Übersichtskarten, GK 50-digital Eiszeit Känozoikum, (digital, wms)
- [4] **LfULG:** Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200.000 (digital, wms)
- [5] **LfULG:** Karte der Grundwasserdynamik (digital, wms)
- [6] **LfULG:** Erosionsgefährdungskarte (digital, wms)
- [7] **Oberbergamt:** Hohlraumkarte (digital, wms)
- [8] **Deutsches GeoForschungsZentrum:** DIN EN 1998-1/NA:20011-01 Erdbebenzonenkarte, (digital)
- [9] **Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt):** Karte der Frosteinwirkungszonen, 07.2012
- [10] **Türke, Henner:** Statik im Erdbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999
- [11] **Möller, Gerd:** Geotechnik: Teil 2: Grundbau, 1. Auflage, Werner, Düsseldorf 1999
- [12] **Prinz, Helmut; Strauß, R.:** Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011

¹ Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

1.3 Allgemeine Standortbeschreibung

Allgemeines

Landkreis		kreisfreie Stadt Dresden		
Gemeinde		Stadt Dresden		
Ortsteile		Leipziger Vorstadt	Äußere Neustadt	Albertstadt
Gemarkung		Neustadt		
Gemarkungsschlüssel		140212		
Straßenabschnitt	1.1	Bischofsplatz		
	1.2	Eschenstraße zw. Bischofsplatz und Dammweg		
	1.3	Eschenstraße zw. Schönbrunnstr. und Königsbrücker Str.		
	2	Schönbrunnstraße zw. Bischofsweg und Eschenstr.		
	3	Kamenzer Straße zw. Bischofsweg und Nordstraße		
	4	Tannenstraße zw. Königsbrücker Str. und H.-Oster-Str.		
Lage- / Höhenbezug		ETRS89 UTM33, DHHN2016		

verbale Beschreibung

Untersuchungsgegenstand ist der vorhandene Straßenkörper einschließlich des Untergrundes bis 2 m u. SOK von Wohnwegen und Wohnstraßen der Dresdener Neustadt.

In den Straßenabschnitten 1.1, 1.2 und 2 ist ein großformatiges Natursteinpflaster vorhanden.

Zwischen Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße ist die Eschenstraße in Betonbauweise (6 cm Betondecke über HGT) errichtet. Die Betondecke ist durch eine Asphaltdeckschicht von sehr geringer Dicke (≤ 1 cm) mit entsprechend stark ausgeprägten Schadensbildern überbaut.

Im Abschnitt 3 ist ebenfalls ein Natursteinpflaster vorhanden. Im Kreuzungsbereich ist dieses sichtbar, in der Kamenzer Straße selbst jedoch mit einer Asphaltdeckschicht versiegelt.

In der Tannenstraße (Abschnitt 4) ist die südliche Fahrbahn durch ein kleinstückiges Natursteinpflaster befestigt. Nördliche Parkbuchten, Teile der nördlichen Fahrbahn sowie Anschlussstellen sind in Asphaltbauweise errichtet.

Die Straßenabschnitte sind i.A. eben, lediglich die Tannenstraße weist ein signifikantes Ost-West-Gefälle (127,5 m NHN16... 120 m NHN16) auf.

Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung [3][4][5]

Der Untergrund wird durch fluviatile und glazifluviatile Sande und Kiese aufgebaut. Diese sind i. W. der Weichsel-Kaltzeit zuzuordnen. In größeren Tiefen (Eschenstraße 8... 10 m u. GOK) erfolgt der Übergang zu Saale-kaltzeitlichen Ablagerungen.

Die quartären Schichten sind grundwasserführend, wobei der Grundwasseranschnitt gemäß Karte

der Grundwasserdynamik in einer Teufe von $> 5... > 10$ m erfolgt und demnach für das Vorhaben nicht relevant ist.

Der Porengrundwasserleiter ist dem Quartär des Elbgrabens zuzuordnen und durchlässig bis gut durchlässig mit einer mittleren Durchlässigkeit von 10^{-3} m/s und 10^{-4} (10^{-5}) m/s.

1.4 Sonstige Hinweise

Untergrundschwächung & Hohlräume	<p>Nein [7]</p> <p>Gemäß aktuellem Auszug aus der Hohlraumkarte des Oberbergamts befinden sich im Untersuchungsgebiet keine unterirdischen Hohlräume nach §8 SächsHohlrVO.</p>
Erdbebenzone	keine Zuordnung [8].
Frosteinwirkung	Frosteinwirkungszone II [9]
Schutzgebiete	<p>entfällt</p> <p>Untersuchungsgegenstand sind innerstädtische Straßenzüge. Schutzgebiete des Landschafts- oder Umweltschutzes sind nicht bekannt. Der untersuchte Trassenabschnitt Kamenzer Straße befindet sich im Trinkwasserschutzgebiet WSG WW Albestadt/Saloppe (III – A-01, T-5371322).</p> <p>Weitere Schutzgebiete des Wasser- oder Umweltschutzes sind nicht bekannt; die Trasse befindet sich außerhalb ausgewiesener Überflutungszonen.</p>
Vorflut / Hochwassergefährdung	<p>entfällt</p> <p>Das Untersuchungsgebiet Kamenzer Str. befindet sich unweit der Prießnitz (GKZ 537196), welche im Süden in die Elbe entwässert. Für das gesamte Untersuchungsgebiet bildet die Elbe (GKZ 5) die Vorflut. Ein direkter Einfluss ist nicht abzuleiten. Die Untersuchungsgebiete befinden sich außerhalb ausgewiesener Überflutungsbereiche.</p>
Kampfmittel	<p>ja</p> <p>Es ist bekannt, dass die Bombenangriffe im Zweiten Weltkrieg auch zu Schäden in der Leipziger Vorstadt führten. Gemäß vorliegender Kampfmittelauskunft vom 24.08.2023 befinden sich die Untersuchungsgebiete in einem durch Abwurfmunition belasteten Gebiet. Die Aufschlusspunkte wurden einzeln freigegeben.</p>

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Am 04.12.2023 erfolgte die Absteckung der Aufschlusspunkte. In diesem Zusammenhang wurden Leitungs- und Kampfmittelfreiheit sichergestellt.

Die technische Erkundung erfolgte zwischen dem 07.12. und 15.12.2023 und wurde durch die *hartig & ingenieure gmbh* realisiert.

Die Kopfdaten der Baugrundaufschlüsse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Zuordnung		Lage ²			Endtiefe [m u. GOK]	Bemerkung
	Abschnitt	Straße	Ost	Nord	Höhe		
SCH 101	1.1	Eschen- straße	5660375	5412315	111,90	2,0	--
SCH 102	1.1		5660369	5412326	112,13		
SCH 103	1.2		5660314	5412321	112,16		
SCH 104	1.2		5660273	5412330	112,16		
SCH 105	1.3		5660194	5412381	112,57		
SCH 106	1.3		5660157	5412433	112,42		
SCH 107	2	Schön- brunn- straße	5660325	5412454	113,47	0,8	Leitungslage
SCH 108	2		5660239	5412405	112,80		
SCH 109.1	3	Kamenzer Straße	5660192	5413220	120,99		
SCH 109.2	3		5660184	5413228	121,05		
SCH 110	3	Tannen- straße	5660166	5413214	120,71	2,0	--
SCH 111	4		5660584	5412766	121,79		
SCH 112	4		5660517	5412903	127,92	0,9	Leitungslage
SCH 113	4		5660583	5412759	121,63		
SCH 114	4		5660519	5412889	127,39	2,0	--

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analyseumfang			
			Nasssiebung	Sieben- & Schlämmen	Konsistenzgrenzen	nat. Wassergehalt
Nieder- terrasse	BF23148	SCH 101 P3	x			x
	BF23149	SCH 105 P5	x			x
	BF23150	SCH 107 P2	x			x
	BF23151	SCH 110 P4	x			x
	BF23152	SCH 114 P4	x			x

² GK 5, DNHN16

Gemäß Aufgabenbeschreibung sind zur orientierenden, abfallrechtlichen Einstufung repräsentative Mischproben zusammenzustellen (Tabelle 3). Von Seiten des AG wurde ausdrücklich eine Doppelanalytik gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 und LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1 bzw. EBV Anlage 1 Tab. 1 und Anlage 4 Tab. 2.2 und LAGA TR Bauschutt Tab. II.1.4-1 gefordert.

Tabelle 3: Untersuchungsprogramm chemische Untersuchungen

Bauabschnitt / Straße		Bezeichnung	Zusammensetzung / Einzelproben (Aufschluss.Probe)	Analyseumfang		
				RuVA-StB01	EBV Anlage 1 Tab. 1 + LAGA Bauschutt	EBV Anlage 1 Tab. 3 + LAGA Boden
Asphalt						
1.3	Eschenstr.	A1.3	SCH 105 P1	x		
3	Kamenzer Str.	A3	SCH 109.1 P1, SCH 110 P1	x		
4	Tannenstr.	A4.1	SCH 113 P1	x		
4	Tannenstr.	A4.2	SCH 112 P1/P2, SCH 114 P1	x		
Beton / HGT						
1.3	Eschenstr.	Bd1.3	SCH 105 P2/P3, SCH 106 P1/P2		x	
4	Tannenstraße	Bd04	SCH 111 P2, SCH 114 P2		x	
ungeb. Tragschicht						
1.1	Bischofsplatz	T1.1	SCH 101 P1/P2, SCH 102 P1/P2			x
1.2	Eschenstr.	T1.2	SCH 103 P1/P2, SCH 104 P1/P2			x
1.3	Eschenstr.	T1.3	SCH 105 P4, SCH 106 P4			x
2	Schönbrunnstr.	T02	SCH 107 P1, SCH 108 P2			x
3	Kamenzer Str.	T03.1	SCH 109.1 P2/P3, SCH 110 P3			x
4	Tannenstr.	T04	SCH 112 P3/P4, SCH 113 P2, SCH 114 P3			x
Boden						
1.1	Bischofsplatz	B01	SCH 101 P3, SCH 102 P3			x + DepV
1.2	Eschenstr.		SCH 103 P3, SCH 104 P3			
1.3	Eschenstr.		SCH 105 P5, SCH 106 P5			
2	Schönbrunnstr.		SCH 107 P2, SCH 108 P3			
3	Kamenzer Str.	B02	SCH 109.1 P4, SCH 110 P4			x
4	Tannenstr.		SCH 111 P3, SCH 112 P5, SCH 114 P4			

2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

2.1 Aufgeschlossene natürliche Schichtenfolge

Der gewachsene Untergrund wird durch kaltzeitliche Sande (Tabelle 4) aufgebaut. Mit Verweis auf Tabelle 5 sind die gewachsenen Böden nicht frostempfindlich (F1).

Tabelle 4: Schichtenfolge, idealisiert

Schicht 4.1	Bezeichnung	Niederterrasse
	Beschreibung	Mittelsand, schwach feinsandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 1,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	gelb, braun
	Aufschlüsse	BS 101 bis BS 112
Schicht 4.2	Bezeichnung	Niederterrasse
	Beschreibung	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, tlw. grobkiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 1,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	gelb, braun
	Aufschlüsse	SCH 114

Im Zuge der technischen Erkundung wurden weder Grund- noch Sicker- oder Schichtenwasser angeschnitten.

Die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchung sind Tabelle 5 zusammengefasst (Anlage 4).

Tabelle 5: Ergebnisse – Korngrößenverteilung

Probe		Material		Anteil (Kornfraktion [mm])				Bodengruppe DIN 18196	k _f m/s
				Feinkorn < 0,063 Ma.-%	Sand < 2,0 Ma.-%	Kies < 63 Ma.-%	Steine > 63 Ma.-%		
Labornr.	Probenbez.	Schicht	Nr.						
BF23148	SCH 101 P3	Niederterrasse	4.1	2,0	98,0	0,1	--	SE	4,8 x 10 ⁻⁴
BF23149	SCH 105 P5			2,5	97,2	0,3	--		2,8 x 10 ⁻⁴
BF23150	SCH 107 P2			4,7	93,4	1,9	--		2,1 x 10 ⁻⁴
BF23151	SCH 110 P4			0,8	97,3	1,9	--		7,2 x 10 ⁻⁴
BF23152	SCH 114 P4		4.2	2,1	64,0	33,9	--		4,6 x 10 ⁻⁴

2.2 Straßenoberbau

Der angetroffene Straßenoberbau wird in nachfolgenden Tabellen abschnittsbezogen zusammengefasst. Für eine abschnittsweise Zusammenfassung aller Untersuchungsergebnisse wird auf Anlage 2.1 verwiesen.

Außerhalb von Leitungslagen wurde der in Kapitel 2.1 beschriebene gewachsene Boden ab etwa 50... 60 cm u. GOK aufgeschlossen.

Tabelle 6: gebundener Straßenoberbau

	Abschnitt	1.1	1.2	1.3	2	3	4
	Straßenbezeichnung	Bischofsplatz	Eschenstraße	Eschenstraße	Schönbrunnstraße	Kamenzer Str.	Tannenstraße
Schicht 1a	Bezeichnung	Asphalt					
	Beschreibung	--	--	Asphaltdeckschicht	--	Asphaltdeckschicht	Asphalttrag- / deckschicht
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit			1 cm		3... 6 cm	11 + 10 cm = 21 cm... 20... 25 cm
	Farbe / Bemerkung			schwarz		schwarz	schwarz
	Aufschlüsse			SCH 105		SCH 109.1, SCH 110	SCH 112, SCH 113, SCH 114
Schicht 1b	Bezeichnung	Pflasterdecke					
	Beschreibung	Natursteinpflaster	Natursteinpflaster	--	Natursteinpflaster	Natursteinpflaster	Natursteinpflaster
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	17... 18 cm	18 cm		18... 20 cm	18 cm	10 cm
	Aufschlüsse	SCH 101, SCH 102	SCH 103, SCH 104		SCH 107, SCH 108	SCH 109.2, SCH 110	SCH 111
Schicht 1c	Bezeichnung	Betondecke					
	Beschreibung	--	--	Beton	--	--	--
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit			6 cm			
	Farbe / Bemerkung			grau			
	Aufschlüsse			SCH 105, SCH 106			
Schicht 1d	Bezeichnung	hydraulisch gebundene Tragschicht					
	Beschreibung	--	--	HGT	--	--	HGT
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit			21... 24 cm			20... 45 cm
	Farbe / Bemerkung			grau			grau, braun
	Aufschlüsse			SCH 105, SCH 106			SCH 111, SCH 114

Asphalt wurde, mit Ausnahme der in der Tannenstraße aufgeschlossenen Tragdeckschichten, lediglich in sehr geringer Schichtstärke vorgefunden. Die Tannenstraße ist halbseitig asphaltiert, halbseitig gepflastert.

Das Natursteinpflaster ist i.A. in Sand gebettet (Schicht 2a). Der ungebundene Straßenoberbau ist in Tabelle 7 zusammengefasst. Neben Verlegesanden wurden in Frostschutzschichten aus natürlicher Gesteinskörnung auch Packlager, d.h. gesetzte Steine bzw. eingewalzte Grobschlagschüttungen, aufgeschlossenen.

Tabelle 7: ungebundener Straßenoberbau

	Abschnitt	1.1	1.2	1.3	2	3	4
	Straßenbezeichnung	Bischofsplatz	Eschenstraße	Eschenstraße	Schönbrunnstraße	Kamenzer Str.	Tannenstraße
Schicht 2a	Bezeichnung	Verlegesand					
	Beschreibung	Sand, kiesig	Sand, feinkiesig	Sand	Sand, kiesig	Sand, feinkiesig	Sand, kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	12... 13 cm	12 cm	10 cm	15 cm	12... 15 cm	5 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht, erdfeucht					mitteldicht, feucht
	Farbe	braun		grau, braun	braun, schwarz	braun, grau	braun
	Aufschlüsse	SCH 101, SCH 102	SCH 103, SCH 104	SCH 106	SCH 108	SCH 109.2, SCH 110	SCH 111
Schicht 2b	Bezeichnung	Frostschutzschicht					
	Beschreibung	Kies, sandig, schwach steinig	--	--	--	--	Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	15... 20 cm					15.... 35 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht					mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	grau, braun					grau, braun, rötlich
	Aufschlüsse	SCH 101, SCH 102					SCH 112, SCH 113, SCH 114
Schicht 2c	Bezeichnung	Packlager					
	Beschreibung	--	Steine, schwach sandig, tlw. grobkiesig	--	--	Steine, Kies, tlw. stark sandig	Steine, sandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit		15... 20 cm			12... 14 cm	15 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz		--			--	--
	Farbe		grau			grau, schwarz	grau, rötlich
	Aufschlüsse		SCH 103, SCH 104			SCH 109.1, SCH 110	SCH 112

In Tabelle 7 sind bauschutthaltige Auffüllungen bzw. Bauschutte und Auffüllungen aus natürlichen Gesteinskörnungen aufgeführt. Bauschutthaltige Verfüllungen wurden im Abschnitt 1.3 (Eschenstraße) und 2 (Schönbrunnstraße) vorgefunden. Im Bereich der Kamenzer- und Tannenstraße waren unauffällige Auffüllungen vorhanden, wobei hier insbesondere Grabenverfüllungen aufgeschossen wurden.

Tabelle 8: Auffüllungen

	Abschnitt	1.1	1.2	1.3	2	3	4
	Straßenbezeichnung	Bischofsplatz	Eschenstraße	Eschenstraße	Schönbrunnstraße	Kamenzer Str.	Tannenstraße
Schicht 3a	Bezeichnung	Auffüllung, bauschutthaltig					
	Beschreibung	--	--	Sand, kiesig >10... <50 % Bauschutt	Sand, schwach grob- kiesig (> 30 %... < 50 % Betonbruch, Bauschutt)	--	--
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit			32... 80 cm	25... 42 cm		
	Lagerungsdichte / Konsistenz			mitteldicht, erd- feucht	mitteldicht, erd- feucht		
	Farbe			schwarz, grau, braun, rot	braun, grau, rot		
	Aufschlüsse			SCH 105, SCH 106	SCH 107, SCH 108		
Schicht 3b	Bezeichnung	Auffüllung					
	Beschreibung	--	--	--	--	Sand, schwach fein- kiesig bis schwach mittelkiesig	Sand, kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit					30 cm	> 30 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz					mitteldicht, erd- feucht	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe					braun, grau	braun, grau
	Aufschlüsse					SCH 109.1	SCH 113
Schicht 3c	Bezeichnung	Auffüllung					
	Beschreibung	--	--	--	--	Grobsand, stark steinig, kiesig	--
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit					> 50 cm	
	Lagerungsdichte / Konsistenz					mitteldicht, erd- feucht	
	Farbe					braun, grau	
	Aufschlüsse					SCH 109.2	

2.3 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Für eine parameterbezogene Bewertung der orientierenden abfallrechtlichen Untersuchungen wird auf Anlage 5.1 verwiesen. Die Prüfberichte sind in Anlage 5.2 hinterlegt.

In Tabelle 9 sind die Ergebnisse der durchgeführten abfallrechtlichen Untersuchungen zusammengefasst.

Tabelle 9: Ergebnisse orientierender abfallrechtlicher Untersuchungen

Bauabschnitt / Straße		Bezeichnung	bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungs- / Verwertungsklasse		Einordnung / Anmerkungen	
Asphalt							
1.3	Eschenstr.	A1.3	PAK 3,5 mg/kg	A		--	
3	Kamenzer Str.	A3	PAK 5,2 mg/kg				
4	Tannenstr.	A4.1	--				
4	Tannenstr.	A4.2	--				
Beton							
1.3	Eschenstr.	Bd1.3	Sulfat 770 mg/l L _r 1480 µS/cm	RC 1	> Z2	starke Abweichungen im Analyseergebnis	
4	Tannenstraße	Bd04	--	RC 1	Z0	--	
ungeb. Tragschicht							
1.1	Bischofsplatz	T1.1	Schwermetallwerte im Eluat erhöht	BM – F2		Z1.1	Abweichungen im Analyseergebnis
1.2	Eschenstr.	T1.2	Schwermetallwerte im Eluat erhöht			Z0	
1.3	Eschenstr.	T1.3	Arsen 151.... 287 µg/l	>BM –F3	>Z2	DK II	DK II aufgrund TOC >1... >3 Ma. %
2	Schönbrunnstr.	T02			Z2		
3	Kamenzer Str.	T03.1					
4	Tannenstr.	T04	Arsen 11 µg/l	BM – F0*	Z0*	--	
1, 2	--	B01	Arsen 21 µg/l, Zink 120 µg/l	BM – F2	Z0	geringfügige Überschreitung Arsen im Eluat	
3, 4	--	B02	--	BM – 0*	Z0	minimale Überschreitung PAK	

Die untersuchten Asphaltproben sind organoleptisch und chemisch unauffällig und nach RuVA StB 01 der Verwertungsklasse A zuzuordnen.

Die untersuchten Beton- und HGT- Proben weisen tlw. erhöhte Sulfatkonzentrationen sowie stoffspezifisch erhöhte Leitfähigkeiten auf. Die Ergebnisse der LAGA Analytik (Bd1.3) weichen in diesem Punkt signifikant von den Ergebnissen nach EBV Anlage 1 Tab. 1 ab. Auf der Grundlage der aktuellen Regelwerke ist die Zuordnung RC -1 zu empfehlen.

Die untersuchten ungebundenen Tragschichten weisen i.A. erhöhte Schwermetalle i.W. Arsen auf.

Nach vorliegenden orientierenden Untersuchungsergebnissen sind die Materialien im Bereich Bischofsplatz (1.1) und Eschenstraße (1.2) nach EBV der Kategorie BM – F2 zuzuordnen. Bewertungsrelevant sind im 1:2 – Eluat nachgewiesene Schwermetallgehalte, welche sich im 1:10 – Eluat nach LAGA TR Boden nicht nachweisen lassen.

Die in der Schönbrunnstraße (2) sowie im Abschnitt Eschenstraße zwischen Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße vorgefundenen bauschutthaltigen Auffüllungen überschreiten die zur Verwertung zulässigen Grenzwerte und sind gemäß DepV der Deponieklasse II (DK II) zuzuordnen.

Auch in der Kamenzer Straße (3) wurden stark erhöhte Eluatgehalte (Arsen) nachgewiesen (Z2 bzw. > BM – F3). Auch hier ist die Zuordnung DK II vorzusehen.

In der Tannenstraße entnommene ungebundene Materialien weisen einen schwach erhöhten Kupfergehalt im Feststoff, sowie einen ebenfalls nur geringfügig erhöhten Arsengehalt im Eluat auf. Die Materialien werden der Kategorie BM – F0* zugeordnet.

Orientierend wurden zwei Bodenproben aus dem Gebiet Bischofsplatz / Eschenstraße / Schönbrunnstraße (B01) und dem Areal Kamenzer Straße / Alaunplatz / Tannenstraße (B02) zusammengestellt.

B01 ist aufgrund einer geringfügig erhöhten Arsenkonzentration im Eluat formal der Kategorie BM – F2 zuzuordnen. In B02 wurden die Grenzwert für PAK (BM – 0) minimal überschritten. Wir empfehlen die Zuordnung der Kategorie BM – 0*.

2.4 Auswertung dynamischer Plattendruckversuche

In einer Teufe von 30 bzw. 60 cm u. SOK wurden dynamische Plattendruckversuche durchgeführt. Die Versuchsdokumentation ist in Anlage 3.2 beigefügt.

Die Ergebnisse werden abschnittsbezogen in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 10: Ergebnisse der dynamischen Plattendruckversuche

	Abschnitt	1.1	1.2	1.3	2	3	4
	Straße	Eschenstr.			Schönbrunnstr.	Kamenzer Str.	Tannenstr.
30 cm u. GOK	E_{vd} [MN/m ²]	54... 63	86... 104	21... 26	25... 32	46... 63	42... 54
	s/v^3	2,2... 2,3	2,3... 2,7	3,2... 3,5	2,5... 2,8	2,2... 2,3	2,2... 2,4
60 cm u. GOK	E_{vd} [MN/m ²]	48... 61	49... 56	15... 33	30... 31	35... 43	22... 38
	s/v	2,2... 2,3	2,2... 2,3	2,4... 6,3	2,7... 2,8	2,2... 2,8	2,4... 3,2

Tragfähigkeitsdefizite sind in den bauschutthaltigen Auffüllungen der Abschnitte 1.3 (Eschenstraße) und 2 (Schönbrunnstraße) festzustellen.

Die im Abschnitt 4 (Tannenstraße) vorgefundenen hydraulisch gebundenen Tragschichten sind nur von geringer Festigkeit.

³ Quotient aus Setzung s und Rückprallgeschwindigkeit v als indirektes Maß die Qualität der Verdichtung, erfahrungsgemäß deuten Werte von $s/v < 2,5$ auf eine ordnungsgemäße Verdichtung hin.

2.5 Bautechnische Bewertung der Baugrundsichtung

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache anstehender Böden sowie durchgeführter Feld- und Laborversuche sind in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke die folgenden bautechnischen Zuordnungen zu empfehlen.

Tabelle 11: Boden- und Materialklassifikation

Schicht		Gruppensymbol	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtungsfähigkeit
		DIN 18196	ZTVE-StB 09	ZTV A-StB 12
2a	Verlegesand	[SE], [SI], [SW], [GI]	F1	V1
2b	Frostschuttschicht	[GW]	F1 – F2	V1
2c	Packlager	[GW], [GI], [GX]	--	--
3a	Auffüllung, bauschutthaltig	[GI], A	F2 – F3	V2
3b	Auffüllung, sandig	[SW], [SI]	F1	V1
3c	Auffüllung, steinig	[GI], [GX]	F2	V2
4.1	Niederterrasse	SE	F1 (– F2)	V1
4.2				

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Straßenbau

Regelbauweise nach RStO 12

Allgemein sind für den Neubau bzw. die Ertüchtigung von Straßen die Regelbauweisen nach RStO 12 in der aktuellen Fassung (Ausgabe 2021, redaktioneller Stand 2020) zu wählen.

Die erforderliche Mindeststärke des (frostsicheren) Oberbaus ergibt sich in Abhängigkeit der Frostempfindlichkeit des vorhandenen Baugrundes (bis 1,3 m u. Planum – Frosteinwirkungszone II) und der vorhandenen Tragfähigkeit.

Die natürlichen Böden wurden bis zu einer Teufe von 2 m u. GOK aufgeschlossen. Die pleistozänen Sande (Schicht 4) sind unter Verweis auf Anlage 4.2 frostunempfindlich (F1).

In Abhängigkeit des zu erwartenden Schwerlastanteils ist die Zuordnung der Belastungsklasse Bk3,2 bzw. Bk10 zu empfehlen. Hierdurch ergeben sich die in Tabelle 12 aufgeführten Dicken des gebundenen Oberbaus.

Tabelle 12: erforderliche Schichtdicke des geb. Straßenoberbaus und Tragfähigkeiten nach RStO 12

Material	Schichtdicke geb. Oberbau			Tragfähigkeit u. geb. Oberbau		
	Pflasterdecke	Asphaltdecke	Beton + HGT	Pflasterdecke	Asphaltdecke	Beton
Bk3,2	10 cm	22 cm	24 cm + 15 cm	180 MN/m ²	120 MN/m ²	120 MN/m ²
Bk10	--	26 cm	25 cm + 15 cm	--	120 MN/m ²	120 MN/m ²

Die erforderliche Dicke der Tragschicht ohne Bindemittel ist in Anlehnung an Tabelle 8 (RStO 12) abzuleiten.

Eine Pflasterbauweise ist nur bis einschließlich Bk3,2 zu empfehlen. Aufgrund der höheren Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum sind jedoch im Vergleich zur Asphalt- bzw. Betonbauweise größere Schichtdicken der ungebundenen Tragschichten erforderlich.

Bestandsaufnahme

Sichtkontrolle – Allgemeine Auffälligkeiten

Im Allgemeinen ist ein guter Fahrbahnzustand abzuleiten. Vereinzelt sind Fehlstellen in der Pflasterdecke vorhanden. Einzelne Leitungsgräben (u.a. Schönbrunnstraße) sind in Asphaltbauweise verschlossen.

Eine optisch starke Beeinträchtigung des Oberbaus ist im Bereich der Eschenstraße zwischen Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße festzustellen (Abbildung 1).

Der Abschnitt ist mit Verweis auf die Aufschlüsse SCH 105 / SCH 106 in Betonbauweise hergestellt. Die sichtbare Asphaltdeckschicht ist von sehr geringer Mächtigkeit. Es ist jedoch festzuhalten, dass auch die Betondecke mit ca. 6 cm Dicke nicht der Regelbauweise entspricht.



Abbildung 1: Eschenstraße zw. Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße – Asphaltdecke, rissig / fleckig

Schichtstärke Oberbau

Die **gepflasterten Straßenabschnitte** (1.1, 1.2, 2, 3) erfüllen mit Pflasterdicken von ca. 20 cm bzw. 10 cm (Tannenstraße – Abschnitt 4 tlw.) die Anforderung gemäß Tafel 3 an die Pflasterstärke.

Die Dicke des erforderlichen Oberbaus richtet sich nach den Tragfähigkeitsanforderungen, sollte jedoch 30 cm nicht unterschreiten.

Mit einer **Asphaltstärke** von 20... 25 cm sind die in Asphaltbauweise ertüchtigten Abschnitte der Tannenstraße (Abschnitt 4) in Anlehnung an Tafel 1 der RStO 12 der Belastungsklasse Bk3,2 zuzuordnen.

Der im Bereich des Alaunplatz nach (SCH 109.1) vorgefundene Asphaltverschluss in einer Schichtstärke von 6 cm entspricht nicht den Anforderungen der RStO 12.

Ebenfalls nicht den Anforderungen entspricht der in **Betonbauweise** hergestellte Abschnitt 1.3 (Eschenstraße zw. Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße). Die Betondecke wurde in einer Stärke von ca. 6 cm auf einer ca. 20... 25 cm hydraulisch-gebundenen Tragschicht vorgefunden. Erforderlich wäre eine Betonstärke von etwa 25 cm auf einer Verfestigung von ca. 15 cm Dicke. Die im Liegenden aufgeschlossenen Auffüllungen entsprechen ebenfalls nicht den Anforderungen.

Frostunempfindlichkeit

Im Zug der technischen Erkundung wurde i.A. ein frostunempfindlicher Untergrund aufgeschlossen. Ausnahmen können die im Bereich Eschenstraße zwischen Schönbrunnstraße (Abschnitt 1.3) und Königsbrücker Straße sowie im Bereich der Schönbrunnstraße (Abschnitt 2) vorgefundenen Auffüllungen darstellen.

Tragfähigkeit- Allgemein

Die Tragfähigkeit wurde in einer Teufe von 30 cm, sowie 60 cm u. SOK untersucht. Nach RStO 12 wären bei einer Pflasterbauweise nach Tafel 3 auf dem Planum (unter dem Pflaster) eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 180 \text{ MN/m}^2$, bei der Asphaltbauweise von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. In einer Teufe von 60 cm lässt sich überschlägig abschätzen, welche Schichtstärke für den ungebundenen Oberbau erforderlich ist.

Tragfähigkeit Planum (30 cm u. SOK)

Die im Zuge der technischen Erkundung nachgewiesenen Tragfähigkeiten entsprechen mit Ausnahme des Abschnittes 1.2 (Eschenstraße) nicht den Anforderungen der RStO 12. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Tragfähigkeit nicht unmittelbar unterhalb der Pflaster- / Asphaltdecke, sondern nach Vorgabe des AG stets in einer Teufe von 30 cm u. SOK erfolgte. Entsprechend sind tlw. höhere Tragfähigkeiten auf dem Planum zu erwarten. In diesem Kontext sind die Ergebnisse der durchgeführten dynamischen Plattendruckversuche i.A. als gut zu bewerten. Deutliche Tragfähigkeitsdefizite sind in den Abschnitten 1.3 und 2 festzustellen.

Tragfähigkeit Erdplanum (60 cm u. SOK)

I.A. ist der gewachsene Untergrund in einer Teufe von 60 cm hinreichend tragfähig ($\geq 45 \text{ MN/m}^2$). Zusätzliche Aufwendungen sind im Bereich Eschenstraßen / Schönbrunnstraße einzukalkulieren, da hier sowohl im ungebundenen Oberbau, als auch auf dem Erdplanum geringere Tragfähigkeiten nachgewiesen wurden.

Im Falle eines grundhaften Ausbaus wurden unter Beibehaltung der vorhandenen Fahrbahnbefestigung (Pflaster / Beton / Asphalt) erforderliche Schichtdicken unter Verwendung einer Schottertragschicht abgeleitet (Tabelle 12).

Erfolgt der Ausbau in Asphaltbauweise, kann eine Schichtdicke von 25... 30 cm (Schottertragschicht) angesetzt werden. In der Eschenstraße Abschnitt 1.3 ist eine zusätzlich Verstärkung um 10 cm vorzusehen.

Tabelle 13: Festgestellte bzw. abgeleitete Tragfähigkeiten sowie erforderliche Schichtdicke STS Neubau

Bauabschnitt	Beschreibung	Material	Frostunempfindlichkeit bis 1,3 m u. Erdplanum	Tragfähigkeit (E_{v2}) 30 cm u. SOK	Tragfähigkeit (E_{v2}) 60 cm u. SOK	Schichtstärke Schottertragschicht
1.1	Bischofsplatz	Pflaster	✓	110 MN/m ²	100 MN/m ²	30 cm
1.2	Eschenstraße	Pflaster	✓	160 MN/m ²		
1.3	Eschenstraße	Beton	Auffüllungen, heterogen	40 MN/m ²	30 MN/m ²	35 cm
2	Schönbrunnstraße	Pflaster	Auffüllungen, heterogen	50 MN/m ²	60 MN/m ²	40 cm
3	Kamenzer Straße	Pflaster	✓	110 MN/m ²	70 MN/m ²	40 cm
4	Tannenstraße	Pflaster	✓	100 MN/m ²	40 MN/m ²	50 cm
		Asphalt	✓	90 MN/m ²	70 MN/m ²	25 cm

Ausbauempfehlung

Allgemein ist festzustellen, dass die untersuchten Straßenabschnitte den Regelbauweisen nach RStO 12 nicht vollumfänglich entsprechen. Insbesondere die Pflasterbauweise eignet sich nur bis zur Belastungsklasse Bk3,2 womit in Anlehnung an Tab. 3 (RStO 12) ein Busverkehr bis etwa 130 Busse/Tag einkalkuliert ist.

In Abhängigkeit von Intensität und Dauer der zusätzlichen Belastung sind Schäden im Oberbau wahrscheinlich.

Aufgrund des festgestellten Straßenaufbau / -zustandes empfehlen wir dennoch für die Abschnitte 1.1, 1.2, 3, 4 keine vorgezogene grundhafte Erneuerung.

Die Belastung der Schönbrunnstraße (2) sollte aufgrund der Oberbaugestaltung (Wildpflaster) und der geringeren Tragfähigkeit des Unterbaus so gering wie möglich gehalten werden. Hierbei sind Einschränkungen hinsichtlich Dauer bzw. Art der Belastung (Schwerverkehr) denkbar.

Allgemein empfehlen wir, die Notwendigkeit der Erneuerung nach Beendigung der Bauarbeiten Königsbrücker Straße bzw. des Umleitungsverkehrs erneut zu bewerten.

Ausnahme bildet der Abschnitt 1.3 Eschenstraße zwischen Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße. Unter Berücksichtigung des Istzustandes sowie des Straßenaufbaus, ist hier wenigstens eine Ertüchtigung des Oberbaus zu empfehlen. Alternativ ist ein grundhafter Ausbau vorzusehen.

3.2 Umgang mit Aushubstoffen

Falls eine grundhafte Erneuerung angestrebt wird, sind u.a. die vorhandenen ungebundenen Tragschichten bis zu einer Teufe von etwa 50... 60 cm u. GOK rückzubauen. Eine Verwertung vor Ort scheidet aus, da beim Wiedereinbau ausschließlich zertifizierte Materialien (hier Schottertragschicht) vorzusehen sind.

Abfallrechtliche Untersuchungen, welche im Zuge der geotechnischen Untersuchung durchgeführt wurden, sind orientierender Natur.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Untersuchung anhand weniger Einzelproben, welche zu einer Mischprobe zusammengefasst wurden, erfolgte. Die Untersuchungsergebnisse haben orientierenden Charakter. Insbesondere im Bereich der bestehenden Leitungszone können kleinräumig stark wechselnde Auffüllungen vorhanden sein, welche auch hinsichtlich der abfallrechtlichen Charakteristik abweichen.

Aufgrund der teils geringen Schichtstärken von 5... 30 cm der einzelnen Materialien (Verlegesand, Frostschuttschicht, Packlager) ist eine Separierung vor Ort nur bedingt möglich. Wir empfehlen die Trennung auf abfallrechtlich relevante Sachverhalte zu beschränken. Detaillierte Schichtenbeschreibungen sind Anlage 2 und Anlage 3 bzw. den Ausführungen der Kapitel 2.2 und 2.5 zu entnehmen.

Die abfallrechtlichen Einstufungen wesentlicher Aushubstoffe sind unter Angabe des Abfallschlüssels nach AVV in Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 14: Umgang mit Aushubstoffen

Material	Schichten	Proben		Auffälligkeit	Einstufung	Abfallschlüsselnr. nach AVV
		Anzahl	Bezeichnung			
Asphalt	1a	4	A1.3, A3, A4.1, A4-2	PAK < 10 mg/kg	A	17 03 02
Beton / HGT	1c, 1d	2	Bd 1.3, Bd 04	Sulfat, L _f	RC - 1	17 01 01
ungeb. TS	2a, 2b	2	T1.1, T1.2	Schwermetalle im Eluat	BM – F2	17 05 04
Auffüllung	3a	2	T1.3, T02	Arsen im Eluat	DK II	17 05 04 / 17 09 04
ungeb. TS	2c, 3b	1	T03.1		DK II	
ungeb. TS	2b, 2c	1	T04		BM – F0*	
Niederterrasse, gewachsener Boden	4a, 4b	1	B01		BM – F2	
	4a, 4b	1	B02	PAK	BM – 0*	

3.3 Wasserhaltung und Baugrubensicherung

Im Zuge eines grundhaften Ausbaus von Aushubtiefen zwischen 50... 60 cm auszugehen.

Gemäß DIN 4124 können Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Baugruben und Gräben mit einer Sohltiefe von > 1,25 m bzw. > 1,75 m sind geböscht anzulegen. Dabei ist der maximale Böschungswinkel auf

$$\beta = 45^\circ$$

zu beschränken.

Die in DIN 4124 gegebenen Mindestabstände zwischen Baufahrzeugen und der Böschungskante sind zu berücksichtigen. Unter Einhaltung der aufgeführten Voraussetzungen ist ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit für geböschte Baugruben nicht erforderlich.

Im Untergrund anstehende Böden sind bis zu Erkundungsteufe von 2 m i.A. nicht bzw. nur geringfügig witterungsanfällig und weisen eine gute Durchlässigkeit auf. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann auf eine Wasserhaltung verzichtet werden. Erdarbeiten haben stets witterungsangepasst zu erfolgen.

3.4 Geotechnische Kategorie

Gemäß EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 ist das Bauvorhaben insgesamt nach der Erkundung der Geotechnische Kategorie 1 (GK 1) zuzuordnen.

4 Zusammenfassung

Die Stadt Dresden, vertreten durch das Straßen- und Tiefbauamt, beabsichtigt den grundhaften Ausbau der Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und der Brücke über die Gleisanlage am Industriegelände in 01097 Dresden.

Die Königsbrücker Straße (B 97) erfüllt eine wichtige innerstädtische Verbindungsfunktion zwischen dem Stadtzentrum und dem nordöstlichen Stadtgebiet mit regionaler und überregionaler Bedeutung und ist als Hauptverkehrsstraße ausgewiesen.

Bauzeitlich ist daher die Verkehrsführung über vorhandene Umleitstrecken sicher zu stellen. In diesem Zusammenhang sind Baugrunduntersuchungen in den Abschnitten

- 1.1 Knoten Aufweitung Bischofsplatz
- 1.2 Eschenstraße zw. Bischofsweg und Dammweg
- 1.3 Eschenstraße zw. Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße
- 2 Schönbrunnstraße zw. Bischofsweg und Eschenstraße
- 3 Kamenzer Straße zw. Bischofsweg und Nordstraße
- 4 Tannenstraße zwischen Hans-Oster-Straße und Königsbrücker Straße

erforderlich.

In den Abschnitten 1 und 2 wurden je Fahrbahnseite eine Suchschürfung bis 60 cm u. GOK zur Feststellung der vorhandenen Straßenoberbaus einschließlich der Ausführung dynamischer Plattendruckversuche zur Ermittlung der Tragfähigkeiten angeordnet. Im Abschnitt 3 wurden zwei Schürfe im Bereich des Knoten Alaunplatz / Kamenzer Straße und ein Aufschluss in der Kamenzer Straße, in Abschnitt 4 zwei Aufschlüsse je Fahrbahnseite vorgesehen.

Der Baugrund bis 2 m u. SOK wurde durch Rammkernsondierungen aufgeschlossen. Im Untergrund stehen frostunempfindliche (F1) Mittelsande (Schicht 4) an.

In den Abschnitten 1.1, 1.2, 2 und 3 sind die Kernfahrbahnen in Pflasterbauweise (Natursteinpflaster ca. 20 cm stark) errichtet. Die Tragfähigkeitsanforderungen gemäß RStO 12 werden i.A. nicht erfüllt.

In der Kamenzer Straße ist die Pflasterdecke durch Asphalt überdeckt (Abschnitt 3).

In der Tannenstraße ist die nördliche Kernfahrbahn in Pflasterbauweise (Natursteinpflaster ca. 10 cm stark), die südliche Fahrbahn (tlw.) sowie die Knotenpunkte in Asphaltbauweise teils mit einer im Liegenden anschließenden hydraulisch-gebundenen Tragschicht ausgebaut.

Die Eschenstraße zwischen Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße ist in Betonbauweise errichtet. Die Betondecke von geringer Dicke (ca. 6 cm) wird tlw. von einer optisch stark beanspruchten Asphaltschicht (ca. 1 cm) überdeckt. Im Liegenden schließt eine hydraulisch gebundene Tragschicht an.

Allgemein empfehlen wir, die Abschnitte 1.1, 1.2, 2, 3, 4 nach Ende der Umleitfunktion erneut zu prüfen und ggf. grundhaft auszubauen. Die Schönbrunnstraße (2) weist im liegenden Tragfähigkeitsdefizite auf. Der Oberbau ist als Wildpflaster ausgebildet. Nach Möglichkeit sind Einschränkungen in Dauer und Größe der Belastungen vorzusehen. Alternativ ist ein höherer Unterhaltungsaufwand einzukalkulieren.

Aufgrund des vorgefundenen Istzustandes des Abschnittes 1.3 empfehlen wir eine Deckenerneuerung der Eschenstraße zwischen Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße vor Beginn der Bauarbeiten Königsbrücker Straße.

In den Abschnitten Schönbrunnstraße bis Königsbrücker Straße (Abschnitte 1.3, 2) sind bauschutthaltige Auffüllungen (3a) vorhanden. Hieraus resultieren Tragfähigkeitsdefizite. Wir gehen davon aus, dass nach einer erhöhten Beanspruchung ein grundlegender Ausbau erforderlich wird.

Es wurden orientierende abfallrechtliche Untersuchungen durchgeführt. Untersuchte Asphaltproben (4 Stk) waren chemisch unauffällig (Verwertungsklasse A).

Die untersuchten Beton-/HGT-Proben sind gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 der Kategorie RC – 1 zuzuordnen.

Die untersuchten Materialproben der ungebundenen Tragschichten bzw. Auffüllungen wiesen i.A. erhöhte Schwermetallkonzentrationen im Eluat auf. Hierbei sind teils deutliche Unterschiede beim Vergleich der Untersuchungsverfahren (EBV vs. LAGA TR Boden) festzustellen.

Aushub der Abschnitte 1.1 und 1.2 ist nach derzeitigem Kenntnisstand der Kategorie BM – F2 zuzuordnen.

Die bauschutthaltigen Auffüllungen der Abschnitt 1.3 und 2 sind der Deponieklasse DK II zuzuordnen.

Die Höhe der in der Mischprobe T03.1 (Abschnitt 3, Kamenzer Straße) nachgewiesenen Schwermetallgehalte ist vergleichsweise geringer. Dennoch sind nach derzeitigem Untersuchungsstand die Materialien der Deponieklasse II (DK II, Z2) zuzuordnen, da die Grenzwert gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 überschritten werden.

Der ungebundenen Straßenoberbau der Tannenstraße entspricht der Kategorie BM – F0*.

Die natürlichen Böden wurden großräumig zu zwei Mischproben zusammengefasst. Orientierend sind nach EBV Anlage 1 Tab. 3 die Kategorien BM – F2 (B01, Arsen im Eluat) und BM – 0* (B02, PAK) zuzuordnen.

Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach besten fachlichem Wissen durchgeführt.

Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften. Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

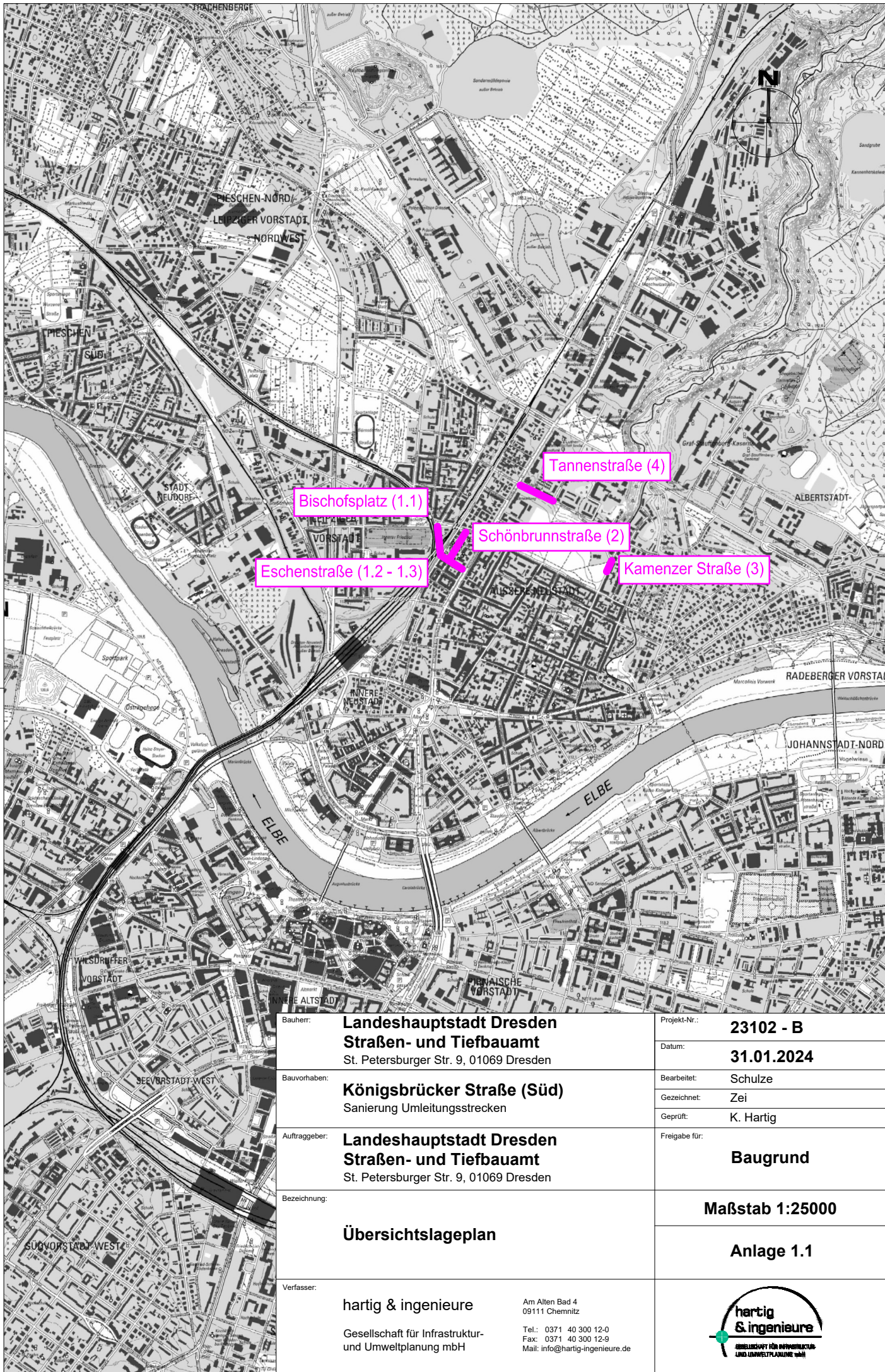
Chemnitz, 31. Januar 2023

Anlage 1

Lagepläne

Anlage 1 Lagepläne

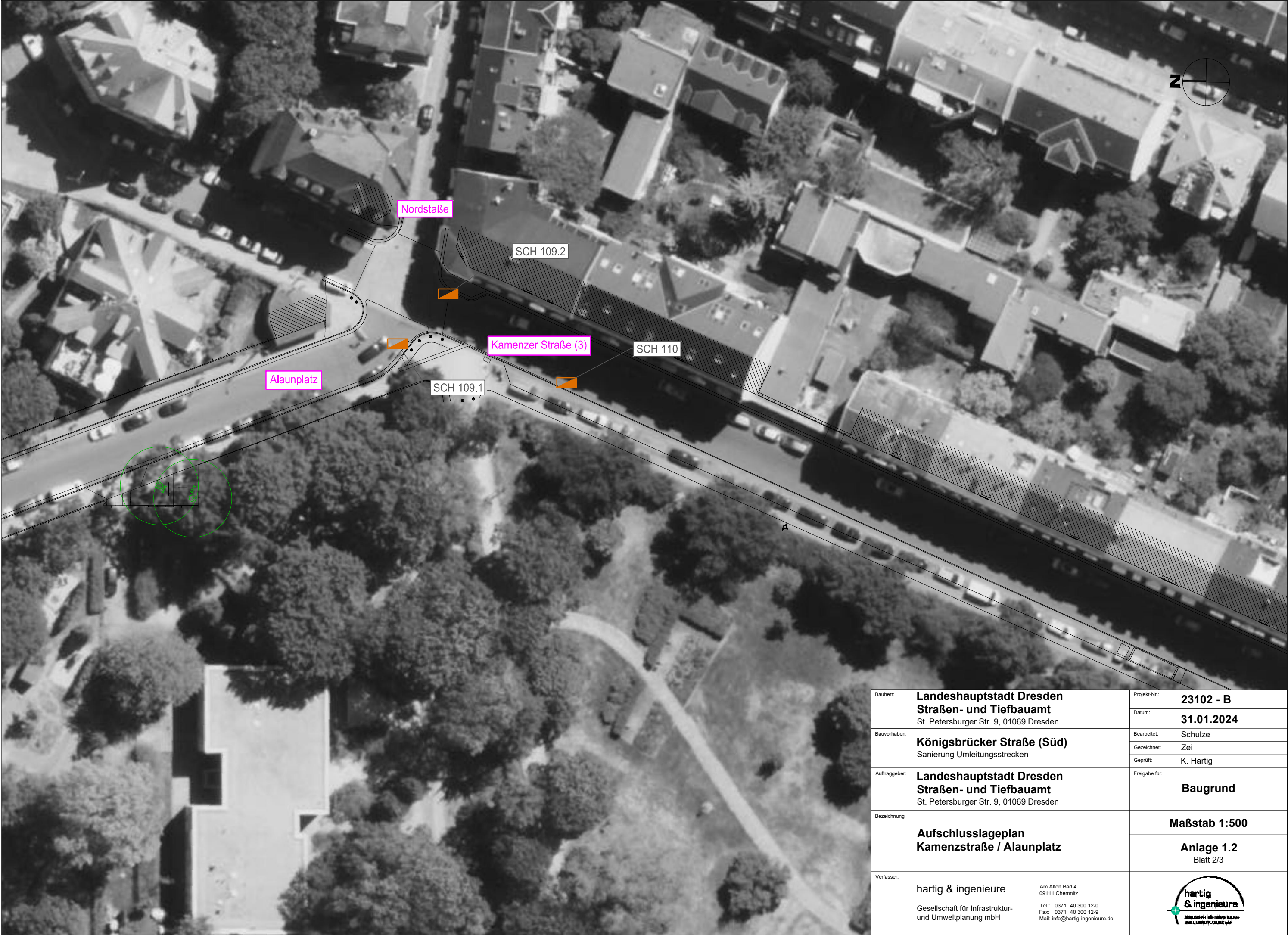
- Anlage 1.1 Übersichtslageplan
- Anlage 1.2 Aufschlusslagepläne
 - Anlage 1.2.1* Bischofsplatz / Eschenstraße / Schönbrunnstraße
 - Anlage 1.2.2* Kamenzer Straße
 - Anlage 1.2.3* Tannenstraße



Bauherr:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Projekt-Nr.:	23102 - B
Bauvorhaben:	Königsbrücker Straße (Süd) Sanierung Umleitungsstrecken	Datum:	31.01.2024
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Bearbeitet:	Schulze
Bezeichnung:	Übersichtslageplan	Gezeichnet:	Zeig
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
		Freigabe für:	Baugrund
			Maßstab 1:25000
			Anlage 1.1



Bauherr:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Projekt-Nr.:	23102 - B
Bauvorhaben:	Königsbrücker Straße (Süd) Sanierung Umleitungsstrecken	Datum:	31.01.2024
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Bearbeitet:	Schulze
Bezeichnung:	Aufschlusslageplan Bischofsplatz / Eschenstraße / Schönbrunnstraße	Gezeichnet:	Zeig
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
		Freigabe für:	Baugrund
		Maßstab 1:750	
		Anlage 1.2 Blatt 1/3	
			



Bauherr:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Projekt-Nr.:	23102 - B
		Datum:	31.01.2024
Bauvorhaben:	Königsbrücker Straße (Süd) Sanierung Umleitungsstrecken	Bearbeitet:	Schulze
		Gezeichnet:	Ze
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Freigabe für:	Baugrund
Bezeichnung:	Aufschlusslageplan Kamenzstraße / Alaunplatz	Maßstab 1:500	
		Anlage 1.2 Blatt 2/3	
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div>Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz</div><div>Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div></div> <div></div>	



Bauherr:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Projekt-Nr.:	23102 - B
		Datum:	31.01.2024
Bauvorhaben:	Königsbrücker Straße (Süd) Sanierung Umleitungsstrecken	Bearbeitet:	Schulze
		Gezeichnet:	Ze
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Str. 9, 01069 Dresden	Freigabe für:	Baugrund
Bezeichnung:	Aufschlusslageplan Tannenstraße	Maßstab 1:750	
		Anlage 1.2 Blatt 3/3	
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	

Anlage 2

Übersicht Untersuchungsergebnisse

Anlage 2 Übersicht Untersuchungsergebnisse

- Anlage 2.1 Aufschlussübersicht - Eschenstraße
 - Anlage 2.1.1* Knoten Aufweitung Bischofsplatz
 - Anlage 2.1.2* Eschenstraße zw. Bischofsweg und Dammweg
 - Anlage 2.1.3* Eschenstraße zw. Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße
- Anlage 2.2 Aufschlussübersicht – Schönbrunnstraße zw. Bischofsweg und Eschenstraße
- Anlage 2.3 Kamenzer Straße zw. Bischofsweg und Nordstraße
- Anlage 2.4 Tannenstraße zwischen Hans-Oster-Straße und Königsbrücker Straße

1.1 Knoten Aufweitung Bischofsplatz

Lage

Gemeinde	Stadt Dresden (Leipziger Vorstadt)
Gemarkung (Gemarkungsschlüssel)	Neustadt (140212)
Flurstück	1590/6
	
<p>Abbildung 1: Bischofsplatz</p>	
<p>Untersuchungsgegenstand war der ca. 500 m² umfassende Knotenpunkt, welcher Conrad- und Eschenstraße mit dem Hauptverkehrsweg Bischofsplatz verbindet. Der Straßenkörper ist vollständig gepflastert. Die Stärke des Oberbaus beträgt etwa 50 cm, wobei Kiese-Sande als ungebundenes Tragschichtmaterial verwendet wurden.</p> <p>Nach RStO 12 ist für die Pflasterbauweise keine ausreichende Tragfähigkeit im Bestand vorhanden. Insgesamt sind jedoch hohe Tragfähigkeiten vorhanden und es wurden auch nach Sichtkontrolle keine Schäden im Oberbau festgestellt.</p>	

Schichtenfolge / vorhandener Straßenoberbau

Aufschlüsse	SCH 101		SCH 102	
geb. Straßenoberbau	18 cm	Natursteinpflaster	17 cm	Natursteinpflaster
Verlegesand (2a)	12 cm	Sand, kiesig	13 cm	Sand, kiesig
ungebundener Straßenoberbau (2b)	20 cm	Frostschuttschicht (Kies, sandig, steinig)	15 cm	Frostschuttschicht (Kies, sandig, steinig)
Untergrund	--	Niederterrasse (Sand)	--	Niederterrasse (Sand)

Tragfähigkeit - E_{vd} (s/v)

30 cm u. SOK	54 MN/m ² (2,3)	63 MN/m ² (2,2)
60 cm u. SOK	48 MN/m ² (2,2)	61 MN/m ² (2,3)

Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Material	Schicht	Probe	Einstufung	Abfallschlüssel AVV
ungeb. TS	2a/2b	T1.1	BM - F2 / Z1.1	17 05 04
Boden	4.1	B01	BM - F2 / Z0	17 05 04

Eschenstraße zw. Bischofsweg und Dammweg

Lage

Gemeinde	Stadt Dresden (Leipziger Vorstadt)
Gemarkung (Gemarkungsschlüssel)	Neustadt (140212)
Flurstück	1574/52, 1574/58



Abbildung 1: Eschenstraße

Untersuchungsgegenstand war der ca. 140 m lange Trassenabschnitt zwischen Bischofsplatz und Dammweg.

Die Kernfahrbahn besteht wie der Bischofsplatz aus einem Natursteinpflaster. Die ungebundene Tragschicht setzt sich aus einer sandig-kiesigen Steinschüttung zusammen.

Nach RStO 12 ist eine ausreichende Tragfähigkeit im Bestand abzuschätzen. Schäden im Oberbau wurden nach Sichtkontrolle nicht festgestellt.

Schichtenfolge / vorhandener Straßenoberbau

Aufschlüsse	SCH 103		SCH 104	
geb. Straßenoberbau	18 cm	Natursteinpflaster	18 cm	Natursteinpflaster
Verlegesand (2a)	12 cm	Sand, feinkiesig	12 cm	Sand, kiesig
ungebundener Straßenoberbau (2c)	15 cm	Packlager (Steine, sandig)	20 cm	Packlager (Steine, sandig, kiesig)
Untergrund (4.1)	--	Niederterrasse (Sand)	--	Niederterrasse (Sand)

Tragfähigkeit - E_{vd} (s/v)

30 cm u. SOK	104 MN/m ² (2,7)	87 MN/m ² (2,4)
60 cm u. SOK	56 MN/m ² (2,2)	49 MN/m ² (2,3)

Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Material	Schicht	Probe	Einstufung	Abfallschlüssel AVV
ungeb. TS	2a, 2c	T1.2	BM – F2 / Z0	17 05 04
Boden	4a	B01	BM – F2 / Z0	17 05 04

Eschenstraße zw. Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße

Lage

Gemeinde	Stadt Dresden (Leipziger Vorstadt)
Gemarkung (Gemarkungsschlüssel)	Neustadt (140212)
Flurstück	2438/1
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>Untersuchungsgegenstand war der ca. 90 m lange Straßenabschnitt zwischen Schönbrunnstraße und Königsbrücker Straße. Die Kernfahrbahn besteht aus einer ca. 27 cm starken Betondecke (Beton + HGT), welche tlw. durch eine geringmächtige Asphaltschicht (1 cm) abgedeckt ist. Die Asphaltdecke weist starke Schäden auf.</p> <p>Die ungebundene Tragschicht setzt sich aus einer sandig-kiesigen bauschutthaltigen Auffüllung zusammen. Diese erfüllt nicht die Tragfähigkeitsanforderungen gemäß RStO 12.</p> </div> </div>	

Abbildung 1: Eschenstraße

Schichtenfolge / vorhandener Straßenoberbau

Aufschlüsse	SCH 105		SCH 106	
geb. Straßenoberbau (1c, 1d)	6 cm	Beton	6 cm	Betondecke
	21 cm	HGT	24 cm	HGT
ungebundener Straßenoberbau (3a)	32 cm	Auffüllung (Sand, kiesig, bausch.)	90 cm	Auffüllung (Sand, kiesig, bausch.)
Untergrund (4a)	--	Niederterrasse (Sand)	--	Niederterrasse (Sand)

Tragfähigkeit - E_{vd} (s/v)

30 cm u. SOK	21 MN/m ² (3,5)	26 MN/m ² (3,2)
60 cm u. SOK	33 MN/m ² (2,5)	15 MN/m ² (6,3)

Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Material	Schicht	Probe	Einstufung	Abfallschlüssel AVV
Asphalt	1a	A1.3	A	17 03 02
Betondecke	1c, 1d	Bd1.3	RC – 1	17 01 01
ungeb. TS	3a	T1.3	DK II	17 09 04 / 17 05 04
Boden	4a	B01	BM – F2 / Z0	17 05 04

Schönbrunnstraße zwischen Bischofsweg und Eschenstraße

Lage

Gemeinde	Stadt Dresden (Leipziger Vorstadt)
Gemarkung (Gemarkungsschlüssel)	Neustadt (140212)
Flurstück	2439/1



Abbildung 1: Schönbrunnstraße

Untersuchungsgegenstand war der ca. 170 m lange Trassenabschnitt zwischen Bischofsweg und Eschenstraße.

Die Kernfahrbahn besteht aus einer ca. 18... 20 cm starken Pflasterdecke. Bis auf einzelne Fehlstellen und Ausbesserungen (Asphalt) sind keine Schäden im Wildpflaster zu erkennen. Die ungebundene Tragschicht setzt sich aus einer sandig-kiesigen bauschutthaltigen Auffüllung zusammen. Die Tragfähigkeitsanforderungen nach RStO 12 werden nicht erfüllt.

Schichtenfolge / vorhandener Straßenoberbau

Aufschlüsse	SCH 107		SCH 108	
geb. Straßenoberbau	18 cm	Natursteinpflaster	20 cm	Natursteinpflaster
Verlegesand (2a)	--	--	15 cm	Sand, kiesig
ungebundener Straßenoberbau (3a)	42 cm	Auffüllung (beton) (Sand, grobkiesig)	25 cm	Auffüllung (bausch.) (Sand, kiesig)
Untergrund (4a)	--	Niederterrasse (Sand)	--	Niederterrasse (Sand)

Tragfähigkeit - E_{vd} (s/v)

30 cm u. SOK	32 MN/m ² (2,6)	25 MN/m ² (2,8)
60 cm u. SOK	31 MN/m ² (2,8)	31 MN/m ² (2,7)

Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Material	Schicht	Probe	Einstufung	Abfallschlüssel AVV
ungeb. TS	3a	T02	DK II	17 09 04 / 17 05 04
Boden	4a	B01	BM – F2 / Z0	17 05 04

Kamenzer Straße

Lage

Gemeinde	Stadt Dresden (Leipziger Vorstadt)
Gemarkung (Gemarkungsschlüssel)	Neustadt (140212)
Flurstück	2458



Abbildung 1: Knoten Alaunplatz

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Knoten Alaunplatz / Kamenzer Straße / Nordstraße sowie die Kamenzer Straße südlich des Knotens auf einer Länge von etwa 100 m.

Die Kernfahrbahn besteht aus einer ca. 20 cm starken Pflasterdecke. Am Knoten Alaunplatz liegt das Pflaster frei, in der Kamenzer Straße ist das Pflaster durch eine ca. 3 cm dicke Asphalt-schicht überdeckt. Die ungebundene Trag-schicht ist i.A. als Packlager ausgebildet. Im Lie-genden schließen i.A. natürliche Sande an (Aus-nahme Leitungszone SCH 109.2).

Schichtenfolge / vorhandener Straßenoberbau

Aufschlüsse	109.1 / 109.2		SCH 110	
geb. Straßenoberbau (Asphalt 1a)	18 cm	Asphalt 6 cm Pflasterdecke (Granit)	22 cm	Pflasterdecke (Granit) unter Asphalt
Verlegesand (2a)	10 cm	(109.2 – Pflasterdecke)	15 cm	Sand, kiesig
ungebundener Straßenoberbau (2c, 3b)	34 cm	Packlager + Auffüllung	12 cm	Packlager
Untergrund (4a)	--	Niederterrasse (Sand)	--	Niederterrasse (Sand)

Tragfähigkeit - E_{vd} (s/v)

30 cm u. SOK	46... 62 MN/m ² (2,2... 2,3)	55 MN/m ² (2,2)
60 cm u. SOK	35... 42 MN/m ² (2,4... 2,8)	37 MN/m ² (2,5)

Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Material	Schicht	Probe	Einstufung	Abfallschlüssel AVV
Asphalt	1a	A3	A	17 03 02
ungeb. TS	2c, 3b	T03.1	DK II / Z2	17 05 04
Boden	4b	B02	BM – 0* / Z0	17 05 04

Tannenstraße

Lage

Gemeinde	Stadt Dresden (Leipziger Vorstadt)
Gemarkung (Gemarkungsschlüssel)	Neustadt (140212)
Flurstück	2865/13
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> <p>Untersuchungsgegenstand ist der ca. 200 m lange Straßenabschnitt Tannenstraße zwischen Königsbrücker Straße und Hans-Oster-Straße. Überwiegend ist ein Kleinpflaster vorhanden, welches in der nördlichen Kernfahrbahn sowie den anschließenden Parkbuchten verbaut ist.</p> <p>Die nördliche Kernfahrbahn sowie die Haltebuchten und Anschlussstellen sind asphaltiert, was vermutlich im Kontext der dort vorhandenen hohen Mediendichte zu betrachten ist.</p> <p>Als Referenzprofile werden SCH 111 (Pflaster) und SCH 114 betrachtet.</p> <p>Die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum ist für einen grundhaften Ausbau ausreichend, im Bestand werden die Anforderungen der RStO 12 für die Pflasterbauweise nicht erreicht.</p> </div> </div>	

Abbildung 1: Tannenstraße

Schichtenfolge / vorhandener Straßenoberbau

Aufschlüsse	SCH 111		SCH 114	
geb. Straßenoberbau	10 cm	Pflasterdecke (Granit)	20 cm	Asphalt
Verlegesand (2a)	5 cm	Sand, feinkiesig	--	--
ungebundener Straßenoberbau (1d)	60 cm	HGT	20 cm	HGT (+ca. 20 cm FSS 2b)
Untergrund (4b)	--	Niederterrasse (Sand)	--	Niederterrasse (Sand)

Tragfähigkeit - E_{vd} (s/v)

30 cm u. SOK	49 MN/m ² (2,4)	54 MN/m ² (2,2)
60 cm u. SOK	22 MN/m ² (3,2)	38 MN/m ² (2,5)

Orientierende abfallrechtliche Einstufung				
Material	Schicht	Probe	Einstufung	Abfallschlüssel AVV
Asphalt	1a	A4.1, A4.2	A	17 03 02
HGT	1d	Bd04	RC -1	17 01 01
ungeb. TS	2b, 2c	T04	BM – F0* / Z0*	17 05 04
Boden	4b	B01	BM – 0* / Z0	17 05 04

Anlage 3

Aufschlussdokumentation

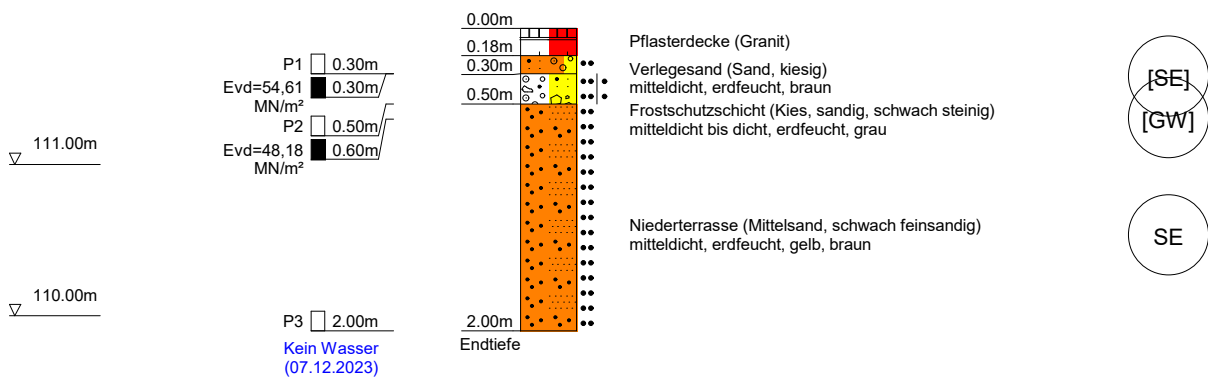
Anlage 3 Aufschlussdokumentation

Anlage 3.1 Bohrprofile

Anlage 3.2 Protokolle dynamischer Plattendruckversuche

<div> <div>hartig & ingenieure</div> <div>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG gmbh</div> </div>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 101



<div> <div> <div>hartig & ingenieure</div> <div> <div>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</div> </div> </div> </div>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 102

▽ 112.00m

▽ 111.00m

P1

0.30m

Evd=63,03

MN/m²

P2

0.45m

Evd=61,14

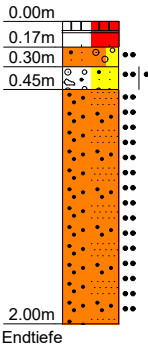
MN/m²

P3

2.00m

Kein Wasser

(07.12.2023)



Pflasterdecke (Granit)

Verlegesand (Sand, kiesig)

mitteldicht, erdfeucht, braun

Frostschuttschicht (Kies, sandig, schwach steinig)

mitteldicht bis dicht, erdfeucht, grau, braun

Niederterrasse (Mittelsand, schwach feinsandig)

mitteldicht, erdfeucht, gelb, braun

[SE]

[GW]

SE

<div> <div> <div>hartig & ingenieure</div> <div> <div>GESSELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG gmbh</div> </div> </div> </div>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 103

▽ 112.00m

▽ 111.00m

P1

0.30m

Evd=104,2

MN/m²

P2

0.45m

Evd=56,68

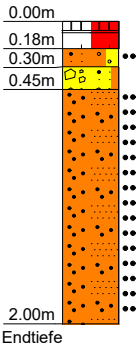
MN/m²

P3

2.00m

Kein Wasser

(07.12.2023)



Pflasterdecke (Granit)

Verlegesand (Sand, feinkiesig)


mitteldicht, erdfeucht, braun

Packlager (Steine, schwach sandig)

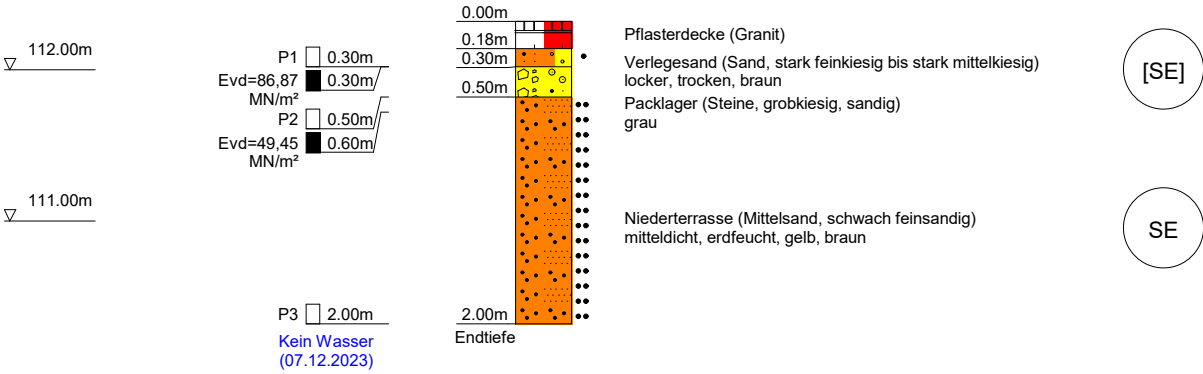
grau


[SE]

SE

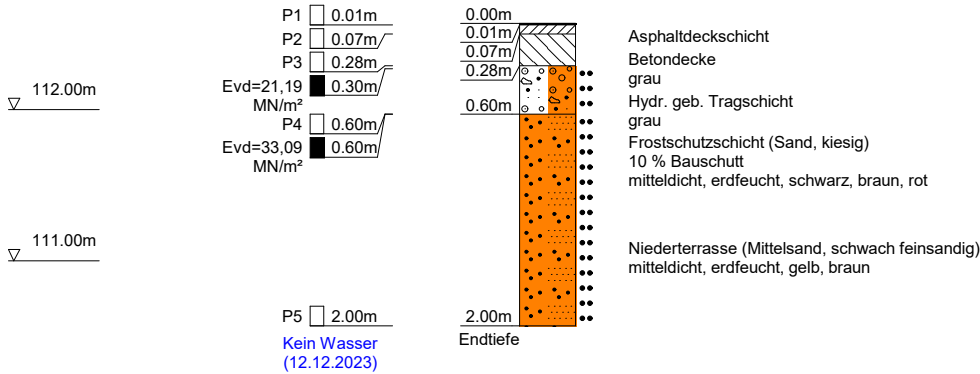
	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 104



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 105



112.00m

111.00m

0.00m

0.01m

0.07m

0.28m

0.60m

2.00m

Endtiefe

Asphaltdeckschicht

Betondecke

grau

Hydr. geb. Tragschicht

grau

Frostschuttschicht (Sand, kiesig)

10 % Bauschutt

mitteldicht, erdfeucht, schwarz, braun, rot

Niederterrasse (Mittelsand, schwach feinsandig)


mitteldicht, erdfeucht, gelb, braun

[GI]

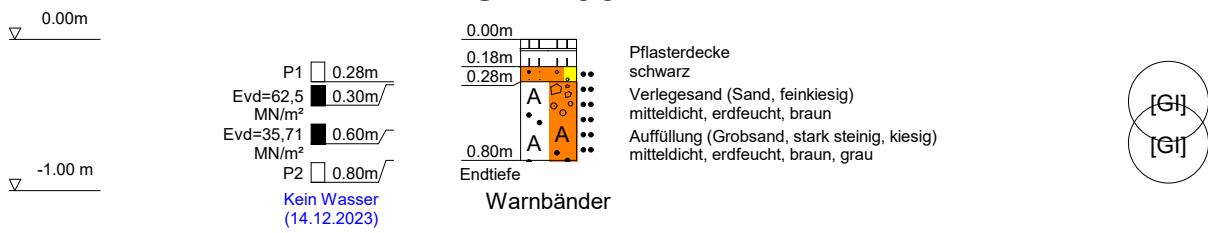
SE

Kein Wasser

(12.12.2023)

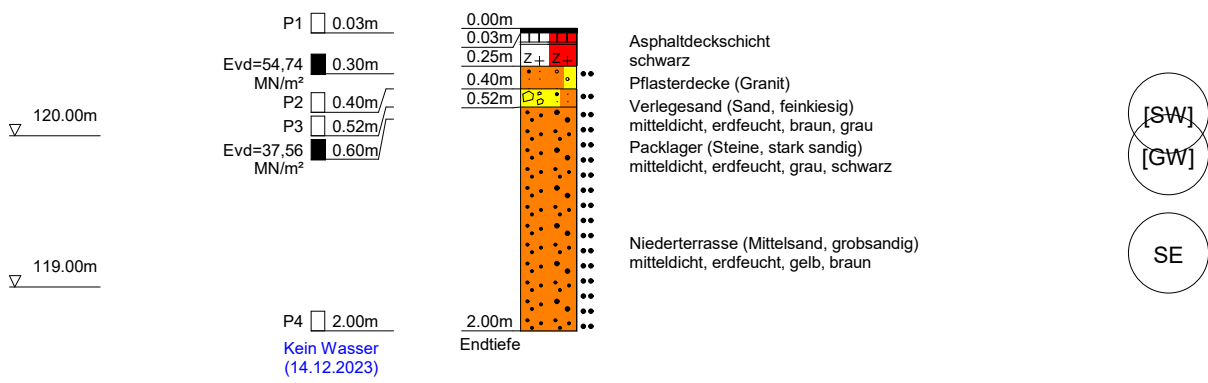
 <div> <div>hartig & ingenieure</div> <div> <small>GESellschaft für INFRAstruktur UND UMWELTplanung gmbh</small> </div> </div>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50


SCH 109.2



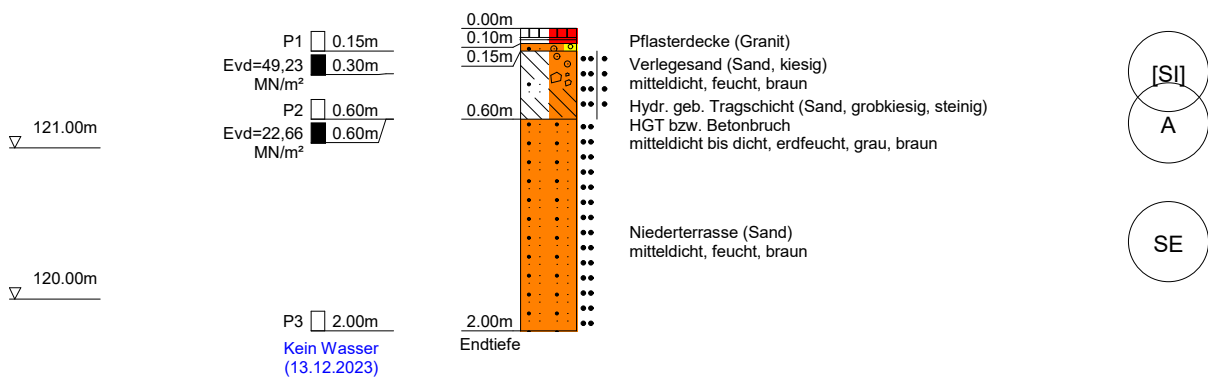
<div> <div> <div>hartig & ingenieure</div> <div> <div>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG gmbh</div> </div> </div> </div>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50


SCH 110



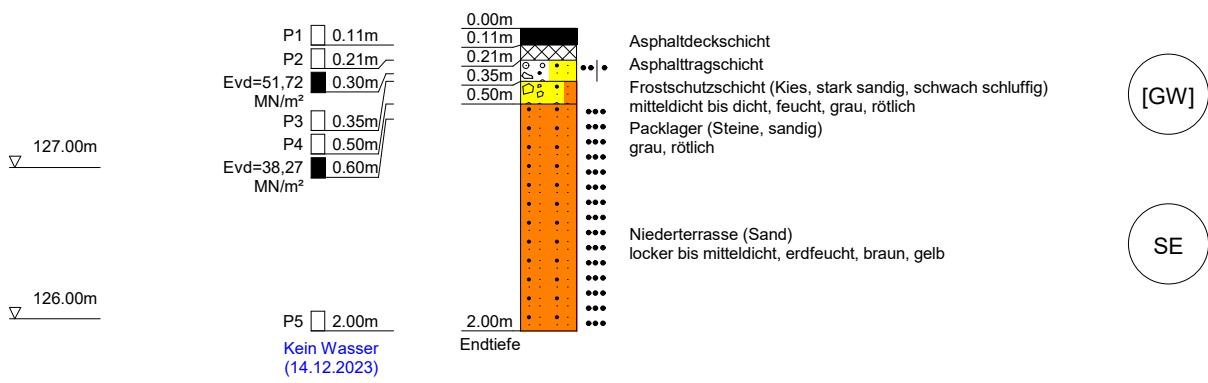
	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50


SCH 111



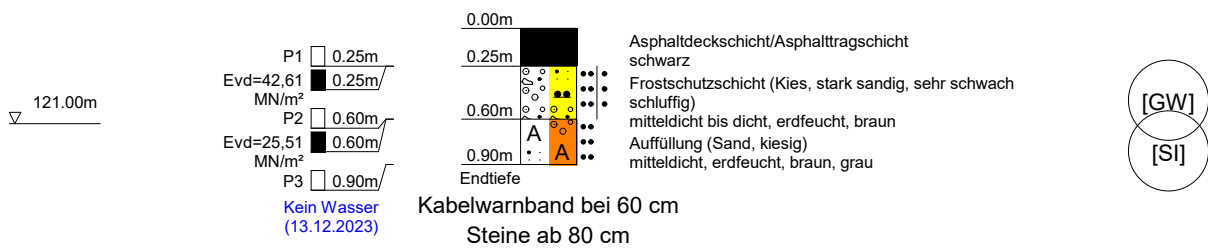
	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50


SCH 112



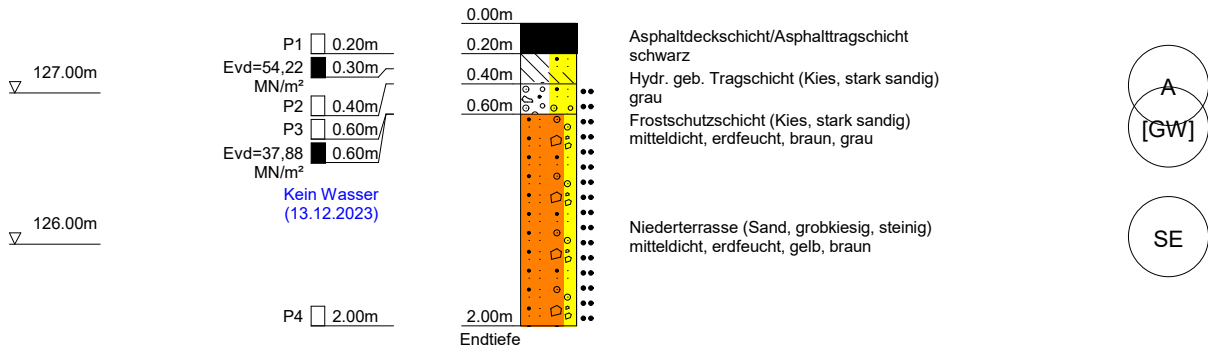
	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 113



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4	Projektnr. 23102 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 114



Projektnr.: 23102 - B

Bauvorhaben: Umleitungstrecken Königsbrücker Straße Süd

ausgeführt durch: Gatzmaga / Fischer

Prüfzeitraum: 07.12.2023

Bemerkung: Bischofsplatz

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle	SCH 101		SCH 102			
Bau-km	--	--	--	--		
ausgeführt auf	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK		
s_1	0,43	0,47	0,37	0,38		
s_2	0,42	0,47	0,36	0,37		
s_3	0,39	0,47	0,34	0,35		
s_d	0,412	0,467	0,357	0,368		
v_1	190	208	130	167		
v_2	181	202	161	163		
v_3	167	203	154	155		
v_m	179,5	204,1	159,5	161,7		
Korrelation	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09		
E_{vd} [MN/m ²]	54,61	48,18	63,03	61,14		
E_{v2} [MPa]	109,2	96,4	126,1	122,3		
s/v	2,30	2,20	2,24	2,28		
Datum	07.12.2024	07.12.2024	07.12.2024	07.12.2024		
Witterung	trocken	trocken	trocken	trocken		
Witterung Vortag	leichter Niederschlag	leichter Niederschlag	leichter Niederschlag	leichter Niederschlag		
Bemerkungen						

Projektnr.: 23102 - B

Bauvorhaben: Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd

ausgeführt durch: Gatzmaga / Fischer

Prüfzeitraum: 11.12.2023

Bemerkung: Eschenstraße

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle	SCH 103		SCH 104			
Bau-km	--	--	--	--		
ausgeführt auf	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK		
s_1	0,21	0,40	0,27	0,45		
s_2	0,22	0,41	0,26	0,45		
s_3	0,22	0,39	0,25	0,46		
s_d	0,216	0,397	0,259	0,455		
v_1	76	186	123	200		
v_2	80	187	107	192		
v_3	80	178	99	209		
v_m	78,9	183,5	109,7	200,3		
Korrelation	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09		
E_{vd} [MN/m ²]	104,17	56,68	86,87	49,45		
E_{v2} [MPa]	187,5	113,4	156,4	98,9		
s/v	2,74	2,16	2,36	2,27		
Datum	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023		
Witterung	wechselhaft	wechselhaft	wechselhaft	wechselhaft		
Witterung Vortag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag		
Bemerkungen						

Projektnr.: 23102 - B

Bauvorhaben: Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd

ausgeführt durch: Gatzmaga / Fischer

Prüfzeitraum: 11. / 12.12.2023

Bemerkung: Eschenstraße

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle	SCH 105		SCH 106			
Bau-km	--	--	--	--		
ausgeführt auf	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK		
s ₁	1,09	0,68	0,88	1,40		
s ₂	1,05	0,69	0,85	1,42		
s ₃	1,04	0,67	0,81	1,45		
s _d	1,062	0,680	0,846	1,422		
v ₁	291	275	271	249		
v ₂	393	282	262	225		
v ₃	395	276	247	204		
v _m	299,7	278	260	225,6		
Korrelation	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09		
E _{vd} [MN/m ²]	21,19	33,09	26,60	15,82		
E _{v2} [MPa]	38,1	66,2	53,2	28,5		
s/v	3,54	2,45	3,25	6,30		
Datum	12.12.2023	12.12.2023	11.12.2023	11.12.2023		
Witterung	Niederschlag	Niederschlag	wechselhaft	wechselhaft		
Witterung Vortag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag		
Bemerkungen						

Projektnr.: 23102 - B

Bauvorhaben: Umleitungstrecken Königsbrücker Straße Süd

ausgeführt durch: Gatzmaga / Fischer

Prüfzeitraum: 12.12.2023

Bemerkung: Schönbrunnstraße

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle	SCH 107		SCH 108			
Bau-km	--	--	--	--		
ausgeführt auf	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK		
s ₁	0,71	0,78	0,95	0,74		
s ₂	0,69	0,72	0,88	0,70		
s ₃	0,69	0,69	0,84	0,71		
s _d	0,694	0,729	0,889	0,716		
v ₁	280	271	315	265		
v ₂	265	256	320	257		
v ₃	262	256	304	264		
v _m	269,1	260,7	313,1	261,7		
Korrelation	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09		
E _{vd} [MN/m ²]	32,42	30,86	25,31	31,42		
E _{v2} [MPa]	64,8	61,7	50,6	62,8		
s/v	2,58	2,80	2,84	2,74		
Datum	12.12.2023	12.12.2023	12.12.2023	12.12.2023		
Witterung	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag		
Witterung Vortag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag		
Bemerkungen						

Projektnr.: 23102 - B

Bauvorhaben: Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd

ausgeführt durch: Gatzmaga / Fischer

Prüfzeitraum: 12.12.2023

Bemerkung: Kamenzer Straße

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle	SCH 109.1		SCH 109.2		SCH 110	
Bau-km	--	--	--	--	--	--
ausgeführt auf	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK
s_1	0,50	0,52	0,37	0,66	0,44	0,62
s_2	0,49	0,52	0,37	0,62	0,42	0,62
s_3	0,47	0,55	0,34	0,61	0,37	0,56
s_d	0,483	0,529	0,360	0,630	0,411	0,599
v_1	221	220	163	230	199	248
v_2	227	225	160	218	194	253
v_3	211	231	150	219	173	233
v_m	219,8	225,1	157,5	222,1	188,3	244,6
Korrelation	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09
E_{vd} [MN/m ²]	46,58	42,53	62,50	35,71	54,74	37,56
E_{v2} [MPa]	93,2	85,1	125,0	71,4	109,5	75,1
s/v	2,20	2,35	2,29	2,84	2,18	2,45
Datum	08.12.2023	08.12.2023	14.12.2023	14.12.2023	14.12.2023	14.12.2023
Witterung	wechselhaft	wechselhaft	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag
Witterung Vortag	trocken	trocken	wechselhaft	wechselhaft	wechselhaft	wechselhaft
Bemerkungen						

Projektnr.: 23102 - B

Bauvorhaben: Umleitungstrecken Königsbrücker Straße Süd

ausgeführt durch: Gatzmaga / Fischer

Prüfzeitraum: 12.12.2023

Bemerkung: Tannenstraße

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle	SCH 111		SCH 112			
Bau-km	--	--	--	--		
ausgeführt auf	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK		
s_1	0,48	1,06	0,47	0,60		
s_2	0,46	0,97	0,43	0,57		
s_3	0,43	0,95	0,41	0,59		
s_d	0,457	0,993	0,435	0,588		
v_1	205	316	210	246		
v_2	198	306	188	239		
v_3	179	307	180	249		
v_m	194	309,6	192,7	244,5		
Korrelation	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09		
E_{vd} [MN/m ²]	49,23	22,66	51,72	37,27		
E_{v2} [MPa]	98,5	40,8	103,4	74,5		
s/v	2,36	3,21	2,26	2,40		
Datum	13.12.2023	13.12.2023	14.12.2023	14.12.2023		
Witterung	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag		
Witterung Vortag	Niederschlag	Niederschlag	wechselhaft	wechselhaft		
Bemerkungen						

Projektnr.: 23102 - B

Bauvorhaben: Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd

ausgeführt durch: Gatzmaga / Fischer

Prüfzeitraum: 12.12.2023

Bemerkung: Tannenstraße

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle	SCH 113		SCH 114			
Bau-km	--	--	--	--		
ausgeführt auf	25 cm u. SOK	60 cm u. SOK	30 cm u. SOK	60 cm u. SOK		
s_1	0,57	0,92	0,43	0,67		
s_2	0,50	0,89	0,41	0,57		
s_3	0,51	0,84	0,41	0,55		
s_d	0,528	0,882	0,415	0,594		
v_1	239	320	191	247		
v_2	213	328	183	241		
v_3	222	315	182	231		
v_m	224	320,8	185,7	239,8		
Korrelation	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09		
E_{vd} [MN/m ²]	42,61	25,51	54,22	37,88		
E_{v2} [MPa]	85,2	51,0	108,4	75,8		
s/v	2,36	2,75	2,23	2,48		
Datum	13.12.2023	13.12.2023	15.12.2023	15.12.2023		
Witterung	Niederschlag	Niederschlag	Wechselhaft	Wechselhaft		
Witterung Vortag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag	Niederschlag		
Bemerkungen						


Anlage 4

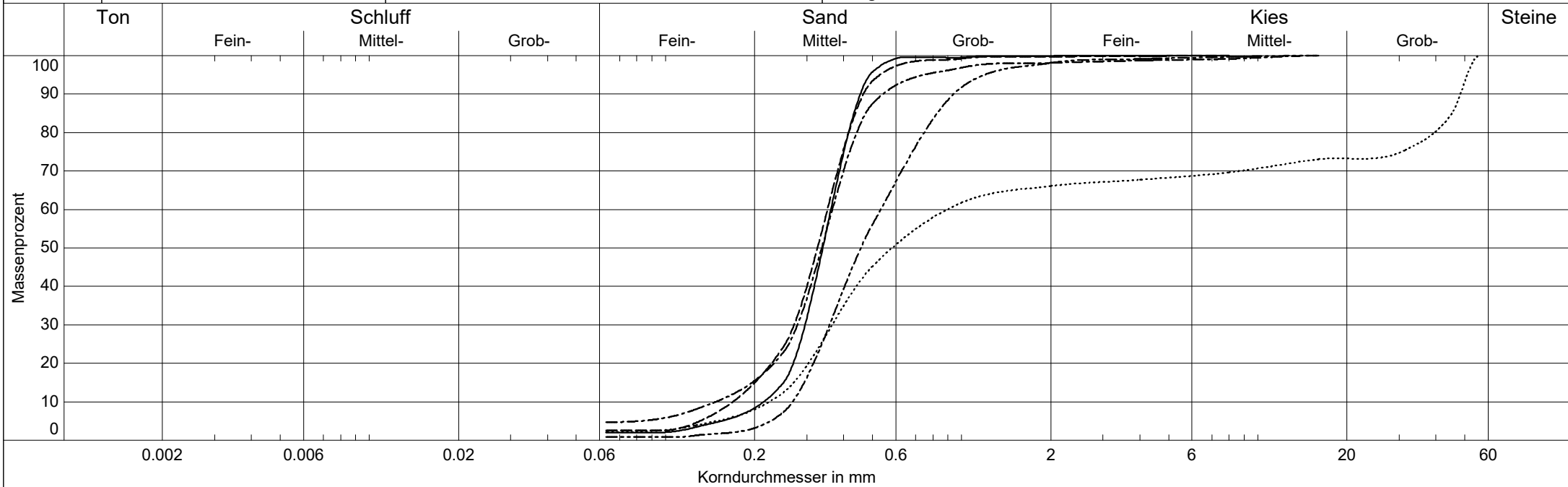
Geotechnische Laborversuche

Anlage 4 Geotechnische Laborversuche

Anlage 4.1 Wassergehalte

Anlage 4.2 Korngrößenverteilung

	hartig & ingenieure gmbh	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933</p>	Projekt : Umleitungsstrecken Königsbrücker Straße Süd
	Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz		Projektnr.: 23102 - B
	Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9		Datum : 12.2023
	Mail: info@hartig-ingenieure.de		Anlage : 4.2



Labornummer	———— BF23148	----- BF23149	----- BF23150	----- BF23151 BF23152
Entnahmestelle	SCH 101 P3	SCH 105 P5	SCH 107 P2	SCH 110 P4	SCH 114 P4
Entnahmetiefe	0,5... 2,0	0,6... 2,0	0,6... 2,0	0,5... 2,0	0,6... 2,0
Schicht	Niederterrasse	Niederterrasse	Niederterrasse	Niederterrasse	Niederterrasse
Bodenart	mS,fs'	mS,fs'	mS,fs'	mS,gs	mS,gg,gs',fs'
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
Anteil < 0.063 mm	2.0 %	2.5 %	4.7 %	0.8 %	2.1 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/2.0/98.0/0.1 %	0.0/2.5/97.2/0.3 %	0.0/4.7/93.4/1.9 %	0.0/0.8/97.3/1.9 %	0.0/2.1/64.0/33.9 %
Ungleichförm. U	U = 1.7	U = 2.1	U = 2.5	U = 2.0	U = 4.0
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.1	Cc = 1.2	Cc = 1.4	Cc = 0.9	Cc = 0.7
kf nach Hazen	5.3E-004 m/s	3.3E-004 m/s	2.5E-004 m/s	8.4E-004 m/s	5.9E-004 m/s
kf nach Beyer	4.8E-004 m/s	2.8E-004 m/s	2.1E-004 m/s	7.2E-004 m/s	4.6E-004 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-

Anlage 5

chemische Analysen

Anlage 5 chemische Analysen

- Anlage 5.1 Bewertung abfallrechtlicher Untersuchungen
 - Anlage 5.1.1* Bewertung gemäß RuVA StB01
 - Anlage 5.1.2* Bewertung gemäß EBV Anlage 1 Tab. 1
 - Anlage 5.1.3* Bewertung gemäß LAGA TR Bauschutt
 - Anlage 5.1.4* Bewertung gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3
 - Anlage 5.1.5* Bewertung gemäß LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1
 - Anlage 5.1.6* Bewertung gemäß DepV
- Anlage 5.2 Prüfbericht abfallrechtlicher Analysen
 - Anlage 5.2.1* Asphaltproben
 - Anlage 5.2.2* Beton- / HGT-Proben
 - Anlage 5.2.3* Bodenproben

Verwertungsklassen gemäß RuVA StB-01-2005

Art d. Straßenbaustoffe	Ausbauasphalt		steinkohletypisch	braunkohletypisch
Verwertungsverfahren	Heißmischverfahren		Entsorgung	
Phenolindex [mg/l]	≤	0,1		> 0,1
PAK [mg/kg]	≤	25	> 25	--
Verwertungsklasse	A		B	C

Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit (LAGA-02-2021)

PAK [mg/kg]	≤	1000	>	1000
Benzo(a)pyren [mg/kg]	≤	50	>	50
Phenolindex [mg/l]	≤	1000	>	1000
Gefährlichkeit	ungefährlich		gefährlich	
AVV Schlüssel Nr.	17 03 02		17 03 01*	

Einstufung untersuchter Materialproben

		123203557		123203558			
		A 1.3		A 3			
Σ PAK	mg/kg	<	3,5	<	5,2		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<	0,5	<	0,8		
Phenolindex	μg/l	<	0,01	<	0,01		
		A		A			
		ungefährlich		ungefährlich			
		17 03 02		17 03 02			

		123203559		123203560			
		A 4.1		A 4.2			
Σ PAK	mg/kg	<	n.b.	<	n.b.		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<	0,5	<	0,5		
Phenolindex	μg/l	<	0,01	<	0,01		
		A		A			
		ungefährlich		ungefährlich			
		17 03 02		17 03 02			

Σ PAK	mg/kg						
Benzo(a)pyren	mg/kg						
Phenolindex	μg/l						

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut (Anlage 1, Ta

		123203561			123203562	
		Bd 1.3			Bd 04	
		RC-1	RC-2	RC-3		
Σ PAK ₁₅	mg/kg	4	8	25	0,79	n.b.
Σ PAK ₁₆	mg/kg	10	15	20	0,87	n.b.
Chrom,gesamt	μg/l	150	440	900	36	0,006
Kupfer	μg/l	110	250	500	9	< 0,001
Vanadium	μg/l	120	700	1350	4	0,01
Sulfat	mg/l	600	1000	3500	26	170
pH-Wert ¹	--	6 - 13	6 - 13	6 - 13	11,6	9,3
elektrische Leitfähigkeit ¹	μS/cm	2500	3200	10000	990	495
					RC - 1	RC - 1

Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen (EBV Anhang 4, Tab. 2.2)

		123203561			123203562	
		Bd 1.3			Bd 04	
Arsen	mg/kg	40		4,8		4,5
Blei	mg/kg	140		10		7
Chrom	mg/kg	120		16		20
Cadmium	mg/kg	2	<	0,2	<	0,2
Kupfer	mg/kg	80		29		12
Quecksilber	mg/kg	0,6	<	0,07	<	0,07
Nickel	mg/kg	100		15		9
Thallium	mg/kg	2	<	0,2	<	0,2
Zink	mg/kg	300		32		38
C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg	300	<	40	<	40
C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg	600		43	<	40
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,15		0,015		n.b.

Fußnoten: 1) Stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen

Bezeichnung	Einheit	Zuordnungswerte				Bd 1.3	Bd 04	
Probennummer		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	123203561	123203562	
Arsen (As)	mg/kg	20	--				4,8	4,5
Blei (Pb)		100					10	7
Cadmium (Cd)		0,6					< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)		50					16	20
Kupfer (Cu)		40					29	12
Nickel (Ni)		40					15	9
Quecksilber (Hg)		0,3					< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)		120					32	38
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂		--					< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀		100	300	500	1000	43	< 40	
Naphthalin		--				0,08	n.n.	
Benzo[a]pyren						0,08	n.n.	
Σ PAK ₁₆	1	5	15	75	0,77	(n. b.)		
EOX	1	3	5	10	< 1,0	< 1,0		
Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	500	1500	2500	3000	1480	169	
Chlorid (Cl)	mg/l	10	20	40	150	8,5	5,7	
Sulfat (SO ₄)		50	150	300	600	770	48	
Arsen (As)	μg/l	10	10	40	50	2	4	
Blei (Pb)		20	40	100	100	< 1	< 1	
Cadmium (Cd)		2	2	5	5	< 0,3	< 0,3	
Chrom (Cr)		15	30	75	100	5	2	
Kupfer (Cu)		50	50	150	200	< 5	< 5	
Nickel (Ni)		40	50	100	100	< 1	< 1	
Quecksilber (Hg)		0,2	0,2	1	2	< 0,2	< 0,2	
Zink (Zn)		100	100	300	400	< 10	< 10	
Phenolindex		10	10	50	100	< 10	< 10	
						>Z2	Z0	

Tabelle A 4 - Bewertung gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

Bezeichnung	Einheit	Zuordnungswerte / Grenzwerte						T 1.1	T 1.2	T 1.3	T 02	T 03.1	T 04	B 01	B 02	
Probennummer		BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	123203566	123203567	123203568	123203569	123203570	123203571	123203572	123203573	
Bauschuttanteil		Sand	< 10 %	<50 %				< 10 %	< 10 %	<50 %	<50 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	
Cyanide, gesamt	mg/kg	--		3	3	3	10	< 0,5	< 0,5	1,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Arsen (As)		10	20	40			150	9,7	6,1	98,5	83,4	23,1	5,9	6,2	6,5	
Blei (Pb)		40	140				700	33	17	255	257	72	14	7	10	
Cadmium (Cd)		0,4	1	2			10	0,3	< 0,2	6,2	4,5	1,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Chrom (Cr)		30	120				600	9	8	12	12	12	26	6	9	
Kupfer (Cu)		20	80				320	19	10	41	281	17	25	5	6	
Nickel (Ni)		15	100				350	8	6	11	9	8	11	7	5	
Quecksilber (Hg)		0,2	0,6				5	0,11	< 0,07	1,2	0,40	0,44	< 0,07	0,10	< 0,07	
Thallium (Tl)		0,5	1	2			7	< 0,2	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Zink (Zn)		60	300				1200	71	56	502	419	197	48	33	36	
TOC	Ma.-%	1	1	5				0,8	0,3	2,9	1,6	1,2	0,2	0,2	0,2	
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,3	--						< 0,05	< 0,05	n.n.	0,08	0,06	n.n.	0,08	0,29
Σ PAK ₁₆		3	6			9	30	0,285	0,310	0,050	0,695	0,375	0,100	0,940	3,06	
Σ PCB ₇		0,05	0,1	0,15			0,5	(n. b.)	0,010	0,005	(n. b.)	0,010	0,005	0,010	(n. b.)	
pH-Wert		--		6,5 - 9,5			5,5 - 12,0	7,7	8,2	7,9	9,8	8,2	8,8	7,7	8,2	
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	--	350		500		2000	113	207	177	147	166	245	83	200	
Sulfat (SO4)	mg/l	250			450		1000	25	20	28	19	15	46	4,0	21	
Arsen (As)	µg/l	--	8	12	20	85	100	24	48	202	287	151	11	21	8	
Blei (Pb)			23	35	90	250	470	82	111	2	2	40	< 1	9	< 1	
Cadmium (Cd)			2	3	3	10	15	0,6	0,6	< 0,3	< 0,3	0,7	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
Chrom (Cr)			10	15	150	290	530	5	5	6	11	1	2	4	< 1	
Kupfer (Cu)			20	30	110	170	320	28	55	4	43	12	3	7	1	
Nickel (Ni)			20	30		150	280	3	5	< 1	< 1	1	< 1	3	< 1	
Quecksilber (Hg)			0,1	--					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium (Tl)			0,2	--					< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)			100	150	160	840	1600	180	280	20	< 10	140	< 10	120	< 10	
Benzo[a]pyren			--						n.n.	< 0,008	n.n.	n.n.	0,037	n.n.	n.n.	n.n.
Σ PAK ₁₅			0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,005	0,083	0,020	0,069	0,323	0,030	0,034	0,039	
Σ Methylnaphthaline + Naphthalin			2	--					(n. b.)	0,035	0,035	0,015	0,010	(n. b.)	0,010	0,035
Σ PCB ₇			0,01	0,02			0,04	(n. b.)	0,0010	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
								BM-F2	BM-F2	> BM-F3	> BM-F3	> BM-F3	BM-F0*	BM-F2	BM-F0*	

Tabelle A 5 - Bewertung gemäß LAGA TR Boden

Bezeichnung	Einheit	Zuordnungswerte					T 1.1	T 1.2	T 1.3	T 02	T 03.1	T 04	B 01	B 02
Probennummer		Z0 _{Sand}	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	123203566	123203567	123203568	123203569	123203570	123203571	123203572	123203573
Arsen (As)	mg/kg	10	15	45		150	9,7	6,1	98,5	83,4	23,1	5,9	6,2	6,5
Blei (Pb)		40	140	210		700	33	17	255	257	72	14	7	10
Cadmium (Cd)		0,4	1	3		10	0,3	< 0,2	6,2	4,5	1,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)		30	120	180		600	9	8	12	12	12	26	6	9
Kupfer (Cu)		20	80	120		400	19	10	41	281	17	25	5	6
Nickel (Ni)		15	100	150		500	8	6	11	9	8	11	7	5
Thallium (Tl)		0,4	0,7	2,1		7	< 0,2	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Quecksilber (Hg)		0,1	1	1,5		5	0,11	< 0,07	1,2	0,40	0,44	< 0,07	0,10	< 0,07
Zink (Zn)		60	300	450		1500	71	56	502	419	197	48	33	36
Cyanide, gesamt			--		3		10	< 0,5	< 0,5	1,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOC	Ma.-%	0,5	0,5	1,5		5	0,8	0,3	2,9	1,6	1,2	0,2	0,2	0,2
EOX	mg/kg	1	1	3		10	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂		100	200	300		1000	< 40	42	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀		--	400	600		2000	< 40	160	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Σ BTEX		1					(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,14	0,08	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Σ LHKW							(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,09	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Σ PCB ₆		0,05	0,1	0,2		0,5	n.a.	n.a.	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	n.a.	n.a.	n.a.
Benzo[a]pyren		0,3	0,6	0,9		3	< 0,05	< 0,05	n.n.	0,08	0,06	n.n.	0,08	0,29
Σ PAK ₁₆	3	3	3	3	30	n.a.	n.a.	(n. b.)	0,57	0,15	n.a.	n.a.	n.a.	
pH-Wert		6,5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	7,0	7,9	8,2	9,0	8,5	9,2	7,4	8,4
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	250			1500	2000	9	29	68	59	58	67	22	55
Chlorid (Cl)	mg/l	30			50	100	< 1,0	3,4	< 1,0	< 1,0	1,6	2,4	1,8	2,6
Sulfat (SO ₄)		20			50	200	< 1,0	1,1	3,1	4,4	3,0	6,8	1,2	2,7
Cyanide, gesamt	µg/l	5			10	20	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsen (As)		14			20	60	5	9	156	168	57	6	9	9
Blei (Pb)		40			80	200	1	2	1	3	1	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)		1,5			3	6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)		12,5			25	60	< 1	< 1	1	2	< 1	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)		20			60	100	< 5	< 5	< 5	11	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)		15			20	70	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)		0,5			1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)		150			200	600	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Phenolindex		20			40	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
							Z1.1	Z0	> Z2	> Z2	Z2	Z0*	Z0	Z0

Tabelle A 6 - Bewertung gemäß Deponieverordnung

Bezeichnung	Einheit	Grenzwerte				T 1.3	T 02	T 03.1	
Probennummer		DK 0	DK I	DK II	DK III	123203568	123203569	123203570	
Glühverlust (550 °C)	Ma.-%	3	3	5	10	4,1	3,0	1,9	
TOC		1	1	3	6	2,9	1,6	1,2	
Σ BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg	6	--			(n. b.)	0,14	0,08	
Σ PCB ₇		< 1				(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	
C ₁₀ -C ₂₂		--				< 40	< 40	< 40	
C ₁₀ -C ₄₀		500	--			< 40	< 40	< 40	
Benzo[a]pyren		--				n.n.	0,08	0,06	
Σ PAK ₁₆		30	--			(n. b.)	0,57	0,15	
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-%	0,1	0,4	0,8	4	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
pH-Wert	--	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	8,2	9,0	8,5	
DOC	mg/l	50	50	80	100	< 1,0	< 1,0	1,1	
Phenolindex		0,1	0,2	50	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Arsen (As)		0,05	0,2	0,2	2,5	0,156	0,168	0,057	
Blei (Pb)		0,05	0,2	1	5	0,001	0,003	0,001	
Cadmium (Cd)		0,004	0,05	0,1	0,5	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	
Kupfer (Cu)		0,2	1	5	10	< 0,005	0,011	< 0,005	
Nickel (Ni)		0,04	0,2	1	4	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Quecksilber (Hg)		0,001	0,005	0,02	0,2	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	
Zink (Zn)		0,4	2	5	20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Chlorid (Cl)		80	1500	1500	2500	< 1,0	< 1,0	1,6	
Sulfat (SO ₄)		100	2000	2000	5000	3,1	4,4	3,0	
Cyanid leicht freisetzbar		0,01	0,1	0,5	1	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Fluorid		1	5	15	50	0,3	0,3	0,3	
Barium (Ba)		2	5	10	30	0,004	0,004	0,005	
Chrom (Cr)		0,05	0,3	1	7	0,001	0,002	< 0,001	
Molybdän (Mo)		0,05	0,3	1	3	0,010	0,026	0,003	
Antimon (Sb)		0,006	0,03	0,07	0,5	0,018	0,001	0,001	
Selen (Se)		0,01	0,03	0,05	0,7	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen			400	3000	6000	10000	< 150	< 150	< 150
						DK II	DK II	DK II	

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

hartig & ingenieure GmbH
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12357201

Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-000764-01

Auftragsbezeichnung: BV 23103-B, Umleitungsstrecken

Anzahl Proben: 4

Probenart: Straßenbelag

Probenahmedatum: 13.12.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 20.12.2023

Prüfzeitraum: 20.12.2023 - 04.01.2024

Kommentar: Königsbrücker Straße Dresden

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-000764-01.xml

Sophie Maixner
Prüfleitung

+49 3731 2076 525

Digital signiert, 05.01.2024
Sophie Maixner
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Axel Ulbricht, Matthias Prauser
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	A 1.3	A 3	A 4.1
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203557	123203558	123203559

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,7	99,4	98,1
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,5	1,0	< 0,5
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,7	0,9	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,6	0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,6	0,9	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,8	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,6	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,1	0,5	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,5	5,2	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,5	5,2	(n. b.) ¹⁾

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

Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Probenbezeichnung	A 4.2
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023
Probennummer	123203560

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,6
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

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

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
----------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

hartig & ingenieure GmbH
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12357202

Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-000841-01

Auftragsbezeichnung: BV 23103-B, Umleitungsstrecken

Anzahl Proben: 2

Probenart: Bauschutt / Bausubstanz

Probenahmedatum: 13.12.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 20.12.2023

Prüfzeitraum: 20.12.2023 - 05.01.2024

Kommentar: Königsbrücker Straße Dresden

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-000841-01.xml

Sophie Maixner
Prüfleitung

+49 3731 2076 525

Digital signiert, 05.01.2024
Sophie Maixner
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Axel Ulbricht, Matthias Prauser
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	Bd 1.3	Bd 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203561	123203562

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	7,18	7,26
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	90,1	93,3
Aussehen (qualitativ)	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Bauschutt	Boden ohne Fremdbe- standteile
Farbe qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			grau	braun
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			leicht nach Bausubstanz	leicht erdig

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,8	4,5
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,8	4,5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	10	7
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	10	7
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	16	20
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	16	20
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	29	12
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	29	12
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	15	9
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15	9
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	32	38
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	32	38

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	43	< 40

				Probenbezeichnung		Bd 1.3	Bd 04
				Probenahmedatum/ -zeit		13.12.2023	13.12.2023
				Probennummer		123203561	123203562
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	n.n. ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,77	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,69	(n. b.) ³⁾
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,870	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,790	(n. b.) ³⁾

Probenbezeichnung	Bd 1.3	Bd 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203561	123203562

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,01	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,015	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,015	(n. b.) ³⁾

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	14	< 10
--	----	----	--	----	-----	----	------

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

Färbung (qualitative)	FR	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04			ohne	ohne
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ			ohne	ohne
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971			ohne	nach Bausubstanz
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,6	9,5
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,7	21,3
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	1480	169

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			11,6	9,3
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,1	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	990	495

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

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	8,5	5,7
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	770	48

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

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	26	170
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	----	-----

Probenbezeichnung	Bd 1.3	Bd 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203561	123203562

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

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

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,004
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,002
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

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

Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,036	0,006
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009	< 0,001
Vanadium (V)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,004	0,010

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

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
----------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------	--------

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

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,18	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,12	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,375	0,050
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,195	0,025

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

hartig & ingenieure GmbH
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-24-FR-002618-01 vom 17.01.2024 aufgrund von Erweiterung des Prüfumfangs.

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12357204

Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-002618-02

Auftragsbezeichnung: BV 23103-B, Umleitungsstrecken

Anzahl Proben: 8

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 13.12.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 20.12.2023

Prüfzeitraum: 20.12.2023 - 26.01.2024

Kommentar: Königsbrücker Straße Dresden

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-002618-02.xml



Sven Büttner
Prüfleitung

+49 3731 2076 679

Digital signiert, 30.01.2024
Sven Büttner
Prüfleitung



Probenbezeichnung	T 1.1	T 1.2	T 1.3
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203566	123203567	123203568

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
Probenbegleitprotokoll	FR					-	-	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	7,53	5,38	5,66
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	-	-	140

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	94,2	97,7	87,9
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	9,7	6,1	98,5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	33	17	255
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2	6,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	9	8	12
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19	10	41
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	8	6	11
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,11	< 0,07	1,2
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,3
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	71	56	502

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	1,7
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-----

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	FR	F5	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	-	-	4,1
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,8	0,3	2,9
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	-	-	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	42	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	160	< 40

Probenbezeichnung	T 1.1	T 1.2	T 1.3
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203566	123203567	123203568

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe BTEX	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Styrol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ³⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05	n.n. ²⁾
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe LHKW (10 Parameter)	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung		T 1.1	T 1.2	T 1.3
				Probenahmedatum/ -zeit		13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
				Probennummer		123203566	123203567	123203568
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	n.n. ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ³⁾
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	0,05	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,285	0,310	0,050
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,285	0,310	0,025

Probenbezeichnung	T 1.1	T 1.2	T 1.3
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203566	123203567	123203568

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ³⁾
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,010	0,005
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,010	0,005

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	96	22	14
--	----	----	--	----	-----	----	----	----

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,0	7,9	8,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,3	21,5	21,2
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	9	29	68
Wasserlöslicher Anteil	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	-	-	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	-	-	< 150

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,7	8,2	7,9
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,2	21,4	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	113	207	177

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

Fluorid	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	-	-	0,3
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	3,4	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,1	3,1
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	< 0,005

Probenbezeichnung	T 1.1	T 1.2	T 1.3
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203566	123203567	123203568

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

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

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	25	20	28
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	----	----	----

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

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,018
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,009	0,156
Barium (Ba)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,004
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,002	0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,010
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,024	0,048	0,202
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,082	0,111	0,002
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	0,0006	0,0006	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,005	0,006
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,028	0,055	0,004
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,005	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,18	0,28	0,02

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	-	-	< 1,0
Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

				Probenbezeichnung		T 1.1	T 1.2	T 1.3
				Probenahmedatum/ -zeit		13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
				Probennummer		123203566	123203567	123203568
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,02	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,008	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,02	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	0,02	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,008	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,005	0,108	0,045
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,005	0,083	0,020
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,010	0,010
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,035	0,035
PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12								
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,001	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,001	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,0010	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,0010	(n. b.) ³⁾

Probenbezeichnung	T 02	T 03.1	T 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203569	123203570	123203571

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾
Probenbegleitprotokoll	FR					siehe Anlage	siehe Anlage	-
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	6,16	5,65	7,32
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	280	180	-

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,3	94,6	96,5
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	83,4	23,1	5,9
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	257	72	14
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	4,5	1,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	12	12	26
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	281	17	25
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	9	8	11
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,40	0,44	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	419	197	48

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	FR	F5	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,0	1,9	-
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,6	1,2	0,2
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	T 02	T 03.1	T 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203569	123203570	123203571

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	n.n. ²⁾
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,06	0,08	n.n. ²⁾
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Summe BTEX	FR		berechnet		mg/kg TS	0,14	0,08	(n. b.) ³⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	-
Styrol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR		berechnet		mg/kg TS	0,14	0,08	-

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	0,09	n.n. ²⁾
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe LHKW (10 Parameter)	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,09	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung		T 02	T 03.1	T 04
				Probenahmedatum/ -zeit		13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
				Probennummer		123203569	123203570	123203571
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	-
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	-
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	-
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	-
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	-
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	-
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	-
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,09	-
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,06	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	-
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	-
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	-
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,57	0,15	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,57	0,15	-
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,09	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,06	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,695	0,375	0,100
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,670	0,350	0,100

Probenbezeichnung	T 02	T 03.1	T 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203569	123203570	123203571

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	-
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	-
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,010	0,005
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,010	0,005

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	< 10	19	< 10
--	----	----	--	----	-----	------	----	------

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,0	8,5	9,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5	21,6	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	59	58	67
Wasserlöslicher Anteil	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	-
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	-

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,8	8,2	8,8
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6	20,2	21,4
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	147	166	245

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

Fluorid	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,3	0,3	-
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,6	2,4
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	4,4	3,0	6,8
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	-

Probenbezeichnung	T 02	T 03.1	T 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203569	123203570	123203571

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

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

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	19	15	46
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	----	----	----

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

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001	-
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,168	0,057	0,006
Barium (Ba)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	0,005	-
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,011	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,026	0,003	-
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	-
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,287	0,151	0,011
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,040	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	0,0007	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,011	0,001	0,002
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,043	0,012	0,003
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	0,0002	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	0,14	< 0,01

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0	1,1	-
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	T 02	T 03.1	T 04
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203569	123203570	123203571

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

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

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	n.n. ²⁾	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	< 0,008	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	0,02	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,02	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,02	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,03	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,02	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	0,037	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,06	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	0,017	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,08	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,069	0,323	0,030
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,069	0,323	0,030
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	< 0,01	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,015	0,010	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,015	0,010	(n. b.) ³⁾

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

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

Probenbezeichnung	B 01	B 02
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203572	123203573

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
Probenbegleitprotokoll	FR					-	-
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	5,73	6,64
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			ja	nein
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	-	-

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,5	96,7
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	6,2	6,5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	7	10
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	6	9
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5	6
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7	5
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,10	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	33	36

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

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

Probenbezeichnung	B 01	B 02
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203572	123203573

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe BTEX	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-
Styrol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR		berechnet		mg/kg TS	-	-

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe LHKW (10 Parameter)	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung		B 01	B 02
				Probenahmedatum/ -zeit		13.12.2023	13.12.2023
				Probennummer		123203572	123203573
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,06
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	0,61
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	0,61
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,26
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,29
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	0,34
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,15
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,29
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	0,20
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	0,22
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,940	3,06
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,940	3,06

Probenbezeichnung	B 01	B 02
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203572	123203573

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,010	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,010	(n. b.) ³⁾

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	20	< 10
--	----	----	--	----	-----	----	------

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4	8,4
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5	21,3
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	22	55
Wasserlöslicher Anteil	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	-	-
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	-	-

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,7	8,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,1	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	83	200

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

Fluorid	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	-	-
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,8	2,6
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,2	2,7
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-

Probenbezeichnung	B 01	B 02
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203572	123203573

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

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

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	4,0	21
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	-----	----

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

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009	0,009
Barium (Ba)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

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

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,021	0,008
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007	0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,12	< 0,01

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	-	-
Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	B 01	B 02
Probenahmedatum/ -zeit	13.12.2023	13.12.2023
Probennummer	123203572	123203573

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

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

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	< 0,008
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,034	0,064
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,034	0,039
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010	0,010
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010	0,035

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

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

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.
- ²⁾ nicht nachweisbar
- ³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 123203568

Probenbeschreibung T 1.3

Probenvorbereitung

Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

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

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

140 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

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 123203569

Probenbeschreibung T 02

Probenvorbereitung

Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

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

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

280 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

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 123203570

Probenbeschreibung T 03.1

Probenvorbereitung

Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

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

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

180 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

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher

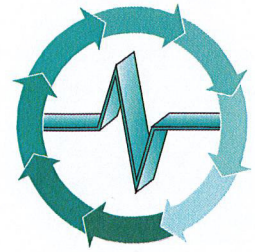
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Anlage 6

Protokolle

Anlage 6 Protokolle

Anlage 6.1 Kampfmittelfreigabe



analytec Dr. Steinhau • Aktienstraße 5a • D-09224 Chemnitz-Mittelbach

**hartig & ingenieure Gesellschaft für
Infrastruktur u. Umweltplanung mbH**
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Mitglied in

BDG Berufsverband Deutscher
Geowissenschaftler e.V.

DGGT Deutsche Gesellschaft
für Geotechnik e.V.

FGSV Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Ihr Zeichen

Hr. Hartig

Ihre Nachricht vom

13.11.2023 – E-Mail

Unser Zeichen

ana-dds-650/12/23

Datum

06.12.2023

Kampfmittelfreigabeprotokoll

Projekt: Bohrungen in Dresden am Bischofsplatz, auf der Eschenstraße, Schönbrunnstraße, Tannenstraße und Kamenzer Straße

analytec-Projekt-Nr. M-151/2023

Aufgabenstellung: Überprüfung von 14 Ansatzpunkten für geotechnische Aufschlüsse (RKS) auf deren Kampfmittelfreiheit

Ausführungsort: lagemäßig durch den AG vorgegebene geotechn. Aufschlusspunkte

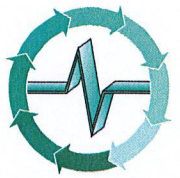
Leistungszeitraum: 04.12.2023

Sondierer: Dr. D. Steinhau (Befähigungsscheininhaber nach § 20 SprengG)

Verantw. Feuerwerker: Dr. D. Steinhau (Erlaubnisscheininhaber nach § 7 SprengG)

1 Veranlassung

Das Stadtgebiet von Dresden war während des zweiten Weltkrieges mehrfach Bombardierungen ausgesetzt. Eine Kampfmittelbelastung von geotechnischen Aufschlusspunkten kann daher nicht ausgeschlossen werden. Deshalb müssen an den Stellen der geplanten geotechnischen Aufschlüsse Kampfmittelsondierungen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit vorgenommen werden. Die AG-seits vorgegebenen Ansatzpunkte für die Baugrundaufschlüsse befanden sich auf Verkehrsflächen z. T. in der unmittelbaren Nähe von Rohrleitungen, abgestellten Kfz oder unter Brücken, wodurch starke magnetische Störungen bspw. durch stromführende Kabel, durch Fahrzeuge, Lampenmasten oder Rohrleitungen aus Stahl nicht gänzlich auszuschließen waren. Deshalb wurden die Kampfmittelsondierungen als Georadarmessungen durchgeführt.



2 Sondiertechnik und Messparameter

Die Georadarsondierungen zur Überprüfung der Kampfmittelfreiheit im baupraktischen Tiefenbereich wurden als Oberflächenmessungen unter Verwendung eines Georadarmesssystems vom Typ GSSI SIR 3000, Ser.-Nr. 1305 mit einer angeschlossenen 270 MHz-Sende-Empfangs-Antenne vorgenommen. Das Zeitfenster des Aufzeichnungsbereiches für das Georadarmesssystem wurde mit 85 ns für die 270 MHz-Antenne so gewählt, dass bei einer durchschnittlichen (auf Erfahrungswerten basierenden) mittleren Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen im aufgezeichneten Zeitbereich von 0,106 m/ns (theoretisch) ein Tiefenbereich von ca. 4,0 m erfasst werden konnte.

Die zur Messung verwendeten Georadarapparatur SIR 3000 des Herstellers Geophysical Survey Systems Inc. (USA) und die Sende-Empfangs-Antenne mit einer Mittenfrequenz von 270 MHz und angeschlossenem Messrad (Survey Wheel) ist auf dem Foto 1 zu erkennen.

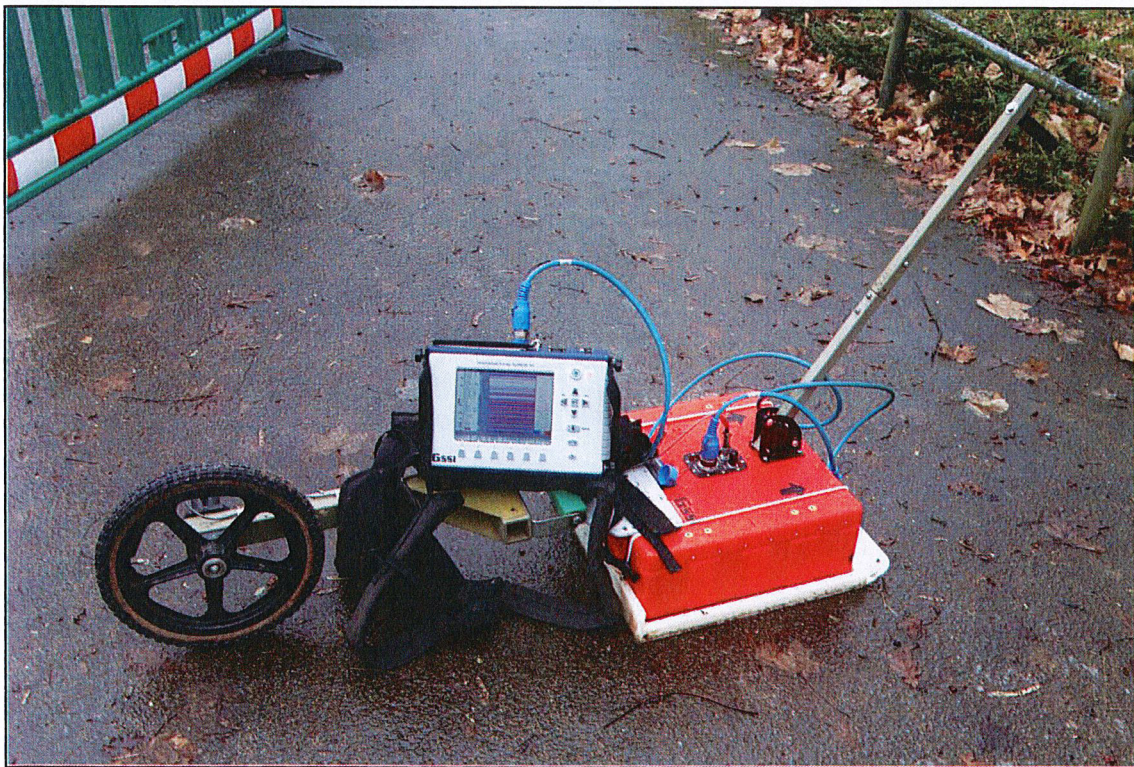


Foto 1: GSSI-Apparatur SIR 3000 mit 270-MHz-Antenne und Survey Wheel

Die geophysikalische Aufnahme geschah durch manuelles Ziehen der Sende-Empfangs-Antenne in langsamer Schrittgeschwindigkeit ohne zusätzliche Stapelung der Messdaten. Die Daten der Profile wurden parallel zur Ausgabe auf dem Farbbildschirm auch digital im Messgerät aufgezeichnet. Die Fläche eines jeden Bohransatzpunktes wurde von mindestens zwei parallelen Sondierspuren oder auch als Profilkreuz über den Bohransatzpunkt erfasst.



3 Feststellungen / Freigabe

Die Kampfmittelsondierungen wurden an durch den Auftraggeber vorgegebenen Ansatzpunkten für die geotechnischen Aufschlüsse ausgeführt. Nach der Durchführung der Kampfmittelsondierungen konnten alle 14 Bohrpunkte freigegeben werden. Teilweise wurde die Lage der Bohransatzpunkte geringfügig verändert, da der Abstand zu nahegelegene Kabeln und Rohrleitungen zu gering erschien.

Ein Versetzen der Bohrung wird als zulässig angesehen, falls der Verschiebungsbetrag 0,5 m gegenüber dem angesprayten Ansatzpunkt nicht überschreitet und keine Leitungen unmittelbar neben dem Bohransatzpunkt verlaufen. Es ist darauf hinzuweisen, dass eine Freigabe der Bohrpunkte hinsichtlich des Kampfmittelverdachtes nicht mit einer Bescheinigung der Kabel- oder Rohrleitungsfreiheit am Bohransatzpunkt gleichzusetzen ist.

Bezeichnung	Ort / Straße	Datum	Bemerkung
RKS 101	Bischofsplatz	04.12.2023	Bohransatzpunkt freigegeben
RKS 102	Bischofsplatz	04.12.2023	dto.
RKS 103	Eschenstraße	04.12.2023	dto.
RKS 104	Eschenstraße u. Brücke	04.12.2023	dto.
RKS 105	Eschen-/Schönbrunnstr.	04.12.2023	dto.
RKS 106	Eschenstraße	04.12.2023	dto.
RKS 107	Schönbrunnstraße	04.12.2023	dto.
RKS 108	Schönbrunnstraße	04.12.2023	dto.
RKS 109	Tannenstraße	04.12.2023	dto.
RKS 110	Tannenstraße	04.12.2023	dto.
RKS 111	Tannenstraße	04.12.2023	dto.
RKS 112	Tannenstraße	04.12.2023	dto.
RKS 113	Kamenzer Str./Alaunplatz	04.12.2023	dto.
RKS 114	Kamenzer Straße	04.12.2023	dto.

Abschließender Hinweis:

Die Ortung aller unterirdischen Einlagerungen erfolgte im Rahmen der physikalischen und technischen Möglichkeiten des eingesetzten geophysikalischen Messverfahrens. Die Ausrüstungen befanden sich während der Messungen in einem technisch einwandfreien Zustand. Alle geophysikalischen Ortungsverfahren basieren auf der Messung von Änderungen physikalischer Eigenschaften (hier: Reflexion hochfrequenter elektromagnetischer Wellen durch Impedanzkontraste), die durch Einlagerungen im Boden in Abhängigkeit vom Grad ihrer Störwirkung gegenüber der Umgebung hervorgerufen werden.



Deshalb besitzen die eingesetzten Verfahren und Geräte physikalische und messtechnische Grenzen bei der Tiefenreichweite und dem Auflösungsvermögen. Eine 100 %-ige Ortungssicherheit ist daher objektiv nicht zu gewährleisten. Es können somit keine Haftungsansprüche gegenüber der *analytec* Dr. Steinhau Ingenieurgesellschaft für Baugrund, Geophysik und Umweltengineering mbH für Handlungen (z. B. Tiefbauarbeiten) abgeleitet werden, die auf den Messergebnissen dieses Projektes basieren und nicht nachweislich auf eine fehlerhafte Interpretation der geophysikalischen Daten zurückzuführen sind.

Dr. rer. nat. D. Steinhau

- Dipl.-Geophys. / Feuerwerker -