

IBES Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen



Fritz-Voigt-Straße 4
67433 Neustadt/Weinstr.
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
ibes-gmbh@ibes-gmbh.de
www.ibes-gmbh.de

Geotechnischer Bericht

- Geotechnik
- Umwelttechnik
- Hydrogeologie
- FEM-Berechnungen
- Beweissicherungen
- Erdbaulabor
- Geotechnische Bauüberwachung
- Erschütterungsmessungen
- Infrastrukturgeotechnik
- Bausubstanzuntersuchungen
- Gebäuderückbaukonzepte

Registergericht: Ludwigshafen Nr. HRB 41377
Steuernummer: 31/652/0418/2

Projekt: Kanalerneuerung Röntgenstr., Robert-Koch-Str., Kußmaulstr., und Sauerbruchstr., Ludwigshafen

Auftraggeber: Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL)
Unteres Rheinufer 47
67061 Ludwigshafen

Auftrag vom: 06.02.2024

IBES-Projekt-Nr.: 23.109.1

Ort und Datum des Gutachtens: Neustadt/Weinstr.
03.06.2023 vd/sb/hs

Dieser Bericht umfasst 107 Seiten einschließlich Anlagen.

Hauptsitz:
Neustadt an der Weinstraße
Zweigniederlassung Schweiz: Basel

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Rauch

Prokuristen:
Dipl.-Ing. Christian Böhm
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Weinacht
M.Sc. Geow. Max Lang

24.143.1_2024-06-03_Kanalerneuerung Röntgenstr., Robert-Koch-Str., Kußmaulstr., und Sauerbruchstr. in Ludwigshafen





Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorgang	- 4 -
2 Unterlagen	- 4 -
3 Baugelände und Baumaßnahme	- 5 -
4 Baugrundverhältnisse	- 5 -
4.1 Homogenbereiche	- 5 -
4.2 Baugrundaufschlüsse	- 5 -
4.3 Kampfmitteldetektierung	- 6 -
4.4 Bodenart und Schichtenfolge, Baugrundfestigkeit	- 6 -
4.5 Baugrundfestigkeit	- 7 -
4.6 Hydrogeologische Verhältnisse	- 7 -
4.7 Erdbebenzone	- 8 -
5 Geotechnische Baugrundkenngößen	- 8 -
6 Empfehlungen zum Kanalbau	- 11 -
6.1 Allgemeines	- 11 -
6.2 Rohraufleger und Leitungszone	- 11 -
6.3 Baugrubensicherung	- 13 -
6.4 Füllboden	- 15 -
6.6 Wasserhaltung	- 17 -
7 Hinweise zur Bauausführung	- 17 -
8 Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertung	- 18 -
8.1 Ergebnisse und Bewertung – Schwarzdecken	- 20 -
8.2 Ergebnisse und Bewertung - Boden	- 21 -
8.3 Abfallrechtliche Einstufungen und Handlungsempfehlungen	- 24 -
8.3 Empfehlungen für die Ausschreibung	- 26 -
9 Schlussbemerkungen	- 26 -



Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtslageplan, ohne Maßstab (1 Blatt)
- 2 Lageplan mit Erkundungspunkten, M. 1:1.000 (1 Blatt)
- 3 Fotodokumentation (6 Blatt)
- 4 Legende, Ingenieurgeologische Schnitte mit Darstellung der Homogenbereiche und abfalltechnischer Einstufung, Tiefen-M.: 1:50 (9 Blatt)
- 5 Homogenbereiche nach DIN 18300ff (7 Blatt)
- 6 Bodenmechanische Laborversuche (9 Blatt)
- 7 Unterlagen chemische Analysen (50 Blatt)
- 8 Unterlagen Kampfmittelfreimessung (7 Blatt)



1 Vorgang

Der Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL) plant die Sanierung eines ca. 655 m langen Kanalabschnittes in der Röntgenstraße, Robert-Koch-Straße, Kußmaulstraße und Sauerbruchstraße in 67063 Ludwigshafen am Rhein.

Für eine wirtschaftliche, bautechnisch sinnvolle und sichere Planung, Bemessung, Ausschreibung und Bauausführung sind Angaben über die Klassifizierung des Baugrundes sowie eine umwelttechnische Bewertung erforderlich.

Die IBES Baugrundinstitut GmbH wurde vom WBL mit dem Schreiben vom 06.02.2024 mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Ausarbeitung des vorliegenden geotechnischen Berichts beauftragt. In diesem Gutachten werden die Baugrundverhältnisse dargestellt und unter geotechnischen Gesichtspunkten bewertet. Weiterhin sind Angaben über die hydrogeologischen Verhältnisse sowie eine abfallrechtliche Einstufung des potenziell anfallenden Aushubmaterials im Baubereich enthalten.

2 Unterlagen

Neben den einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien standen für die Ausarbeitung des Gutachtens folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Geoportal Wasser, Ministerium für Klima, Umwelt, Energie und Mobilität, Rheinland-Pfalz, www.wasserportal.rlp-umwelt.de, Letzter Zugriff: 30.04.2024
- [U2] Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum, Fortschreibung 1983 – 1998, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, Stuttgart – Wiesbaden – Mainz 1999
- [U3] Bestands- u. Projektplan, Kanalsanierung Kußmaulstraße; Proj.-Nr.: 07.No.141A, Plan-Nr. 1.1, M. 1:250; Planersteller: Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL), Stand: 03/2023
- [U4] Bestands- u. Projektplan, Kanalsanierung Robert-Koch-Straße; Proj.-Nr.: 07.No.141A, Plan-Nr. 1.2, M. 1:250; Planersteller: Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL), Stand: 03/2023
- [U5] Bestands- u. Projektplan, Kanalsanierung Sauerbruchstraße, Teil 2; Proj.-Nr.: 07.No.141A, Plan-Nr. 1.4, M. 1:250; Planersteller: Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL), Stand: 03/2023
- [U6] Bestands- u. Projektplan, Kanalsanierung Röntgenstraße; Proj.-Nr.: 07.No.141A, Plan-Nr. 1.5, M. 1:250; Planersteller: Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL), Stand: 03/2023



3 Baugelände und Baumaßnahme

Das Baugelände befindet sich ca. 1,7 km nordwestlich des Zentrums von Ludwigshafen am Rhein, im Stadtteil Nördliche Innenstadt (vgl. Anlage 1).

Der Ausbauabschnitt wird im Westen durch die Pettenkoferstraße, im Norden durch die Schanzstraße, im Osten durch die Bessemerstraße und im Süden durch die Hohenzollernstraße begrenzt.

Das Baugelände ist verhältnismäßig eben ausgeprägt. Die Fahrbahn ist in allen Straßen des Ausbaubereiches mit Schwarzdeckenmaterialien verschiedenen Herstellalters befestigt. Die Wohnbebauung grenzt rückversetzt an die Fahrbahn an. Einen Eindruck der örtlichen Gegebenheiten vermittelt die Anlage 3.

Gemäß den Angaben des Auftraggebers ist die Kanalsanierung mit Nennweiten zwischen DN 300 und DN 500, auf ca. 655 m in offener Bauweise, mit einer Rohrgrabenbreite zwischen ca. 1,3 m bis 1,5 m, geplant. Die mittlere Tiefe der Rohrsohle beträgt ca. 3,3 m.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Maßnahme der geotechnischen Kategorie 1 – 2 (GK 1 – 2) zuzuordnen.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Homogenbereiche

Die DIN 18300ff (Ausgabe 2019) gilt für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden, Fels und sonstigen Stoffen. Boden und Fels sind entsprechend ihres Zustands vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

In diesem Bericht werden bei der Festlegung der Homogenbereiche vordergründig bodenmechanische Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden und bautechnische Belange berücksichtigt (vgl. Anlage 5). Im Zuge der weiteren Planung und Erstellung der Ausschreibungsunterlagen sind die hier definierten Homogenbereiche, in Bezug auf die zur Anwendung kommenden technischen Gerätschaften und sonstiger Randbedingungen, eventuell anzupassen.

4.2 Baugrundaufschlüsse

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden vom 18. bis 20.03.2024 Erkundungsarbeiten durchgeführt. Es wurden insgesamt neun Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 9) sowie sieben schwere Rammsondierungen (DPH 1, DPH 2, DPH 4, DPH 5, DPH 6, DPH 8, DPH 9) unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung, der örtlichen Gegebenheiten, der Verkehrssituation sowie der Lage der Bestandsleitungen festgelegt (vgl. Anlage 2).



Nach vorangegangener Vorschachtung konnte die geplante Erkundungstiefe der KRB bzw. DPH von 6,0 m an allen Erkundungspunkten erreicht werden. Aufgrund der angetroffenen Bodenverhältnisse wurden die KRB 4 sowie DPH 1, DPH 4, DPH 8 vorsorglich bis 7,0 m ausgeführt.

Das gewonnene Schurf-/Sondiermaterial wurde fotografiert, beprobt und nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen. Aus dem Schurf-/Sondiermaterial wurden 64 Materialproben entnommen. Zur Unterstützung der Bodenansprache wurde an ausgesuchten Bodenproben folgendes Laborprogramm durchgeführt (vgl. Anlage 6):

- 9 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Angaben zu den umwelttechnischen Analysen sind dem Kapitel 8 zu entnehmen.

Weiterhin wurden alle Ansatzpunkte der Erkundungsstellen höhenmäßig mittels GPS auf Höhen zwischen ca. 92,8 mNHN (KRB/DPH 4) und ca. 93,6 mNHN (KRB/DPH 2) eingemessen. Die ermittelten Höhen können den Anlagen 2 und 4 entnommen werden.

4.3 Kampfmitteldetektierung

Für die Durchführung der Baumaßnahme ist sicher zu stellen, dass das Baugelände frei von Kampfmitteln ist.

Am 18.02.2024 wurde das Baugelände von der „Fa. Consulting-Engineers-Göttig GmbH“ mittels Time Domain Elektromagnetische Messung (TDEM) auf potenzielle Metallkörper im Untergrund bis ca. 5 m Tiefe überprüft. Die gesamte Untersuchungsfläche beträgt ca. 3.605 m².

Innerhalb des Baugeländes wurden keine Anomaliezonen (unbekannte Objektlage) vorgefunden.

Die Erkundungspunkte wurden punktuell und gesondert von der Flächendetektion vor Ort freigemessen und freigegeben.

Die Ergebnisse der Kampfmittelsondierung sind der Anlage 8 zu entnehmen.

4.4 Bodenart und Schichtenfolge, Baugrundfestigkeit

An allen Erkundungspunkten ist die Oberfläche mit mattschwarzen, z. T. leicht glänzenden bis glänzenden Schwarzdeckenmaterialien, mit einer Mächtigkeit von max. 0,16 m angetroffen. Teilweise wurde eine Schicht angespritzter Schotter unterhalb der Schwarzdecke erkundet, die dem Schwarzdeckenmaterial zugeschlagen werden kann.

Der unterhalb der Oberflächenbefestigung angetroffene Baugrund kann hinsichtlich seiner Entstehung und seines bodenmechanischen Verhaltens in die folgenden Schichten bzw. Schichtkomplexe zusammengefasst werden:

- (1) Auffüllungen**
- (2) Tone und Schluffe**
- (3) Sande und Kiese**



Künstliche **Auffüllungen (1)** wurden an allen Erkundungspunkten direkt unterhalb der Oberflächenbefestigung angetroffen. Diese reichen bis in Erkundungstiefen zwischen ca. 0,6 m (KRB 5) und ca. 3,1 m (KRB 1) u. GOK. Die Auffüllungen bestehen aus grob- und gemischtkörnigen Kies-Sand-Gemischen mit z. T. variierenden Schluffanteilen sowie aus steifen Tonen und Schluffen. Teilweise wurden Packlagen bzw. steinige Beimengungen angetroffen. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass Stein-/Packlagen auch außerhalb der Erkundungspunkte zu erwarten sind. Gemäß DIN 18196 können diese Materialien den Bodengruppen [GX], [GW/GX], [GI/GX], [GU/GX], [GI], [GU], [SI], [SU], [UL/SU*], [UL], [UL/TL] und [TL] zugeordnet werden. Die Auffüllungen weisen graue, graubraune, blaugraue, hellbraune, braune bis dunkelbraune Farben sowie einen erdigen Geruch auf. Es wurden Fremdbestandteile (< 10 Vol.-%) in Form von Kopfsteinpflaster (Packlagen), Schwarzdeckenresten, Ziegelresten, und Schlacke angetroffen. Unterhalb der bindigen Auffüllungen stehen ebenfalls natürliche, bindige Bodenmaterialien an. Daher ist aller Voraussicht nach davon auszugehen, dass es sich bei den bindigen Auffüllungen um ortseigene Materialien handelt, bei denen es im Zuge von Verfüllungsmaßnahmen zu einer Beimengung von Fremdbestandteilen gekommen ist. Die grob- und gemischtkörnigen Auffüllungen sind dem Homogenbereich HB 1 und die bindigen Bodenmaterialien bereits dem Homogenbereich HB 2 zuzuordnen.

Unterhalb der Auffüllungen schließen halbfeste bis feste, steife sowie weiche **Tone und Schluffe (2)** bis in Tiefen zwischen ca. 2,0 m (KRB 7) ca. 3,5 m (KRB 8) u. GOK an. Diese gewachsenen Böden weisen beige, hellgraue, graue und hellbraune Farben sowie einen schwach erdigen Geruch auf und entsprechen gemäß DIN 18196 den Bodengruppen UL, UL/TL und TL. Diese Materialien werden dem Homogenbereich HB 2 zugeordnet.

Unter den Tonen und Schluffen folgen, bis in die maximalen Erkundungstiefen von ca. 6,0 m bzw. ca. 7,0 m, graubraune, hellbraune und braune **Sande und Kiese (3)** des gewachsenen Baugrunds. Gemäß der DIN 18196 entsprechen diese Materialien den Bodengruppen GI, SI, SE und SU. Diese Materialien werden als Homogenbereich HB 3 definiert.

4.5 Baugrundfestigkeit

Für die Auffüllungen sowie die im Rahmen der Vorschachtung angetroffenen Bodenmaterialien ist aufgrund der Lösbarkeit von einer lockeren, allenfalls mitteldichten, Lagerung auszugehen.

Auf Grundlage der Rammsondierungen ist für die gewachsenen Sande und Kiese (3) vornehmlich von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung auszugehen. Ausnahmen sind die Erkundungspunkte DPH 4 und DPH 8 bei denen die sehr geringen Schlagzahlen auf eine sehr lockere Lagerung hindeuten.

4.6 Hydrogeologische Verhältnisse

Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten vom 18. bis 20.03.2024 wurden bis zur jeweiligen Erkundungstiefe keine Wasserzutritte verzeichnet bzw. es konnten keine Grundwasserstände eingemessen werden, da die Bohrlöcher bedingt durch das unverrohrte Bohrverfahren zugefallen sind.

Der hydrogeologischen Kartierung (HGK) [U2] nach liegt der Grundwasserstand im Bereich des Baugeländes, zur Stichtagsmessung am 01.10.1990 bei ca. 87,0 mNN. Der Flurabstand wird in [U2] mit 4 m bis 5 m angegeben.



Gemäß den Recherchen beim Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität [U1] befindet sich die Messtelle „1403 I, Ludwigshafen am Rhein“ ca. 350 m südwestlich des Baugeländes, deren Daten zum Teil auf die Baumaßnahme übertragen werden können.

Der gesamte Ausbauabschnitt liegt außerhalb von Wasserschutz- bzw. Heilquellenschutzgebieten.

Tabelle 1: Informationen zur Grundwassermessstelle im Umfeld des Baugeländes [U5]

Grundwassermessstelle	1403 I, Ludwigshafen am Rhein
Lage zum Baugelände	ca. 350 m südwestlich
Messpunkthöhe	93,7 mNN
Beobachtungszeitraum	1981 bis heute
GW _{max}	87,8 mNN (06.2023)
GW _{min}	87,4 mNN (11.2022)
Schwankungsbreite	ca. 0,4 m

Ausgehend von den Daten der HGK und den Daten der angegebenen Grundwassermessstelle kann für das Baugelände ein BHW_{Bau} von 87,6 mNHN und ein BHW_{End} von 88,3 mNHN angesetzt werden. Auf Grundlage dieser Bewertung und unter Berücksichtigung der Eingriffstiefen ist für die Maßnahme von keiner Beeinflussung durch den geschlossenen Grundwasserspiegel auszugehen.

Je nach Jahreszeit und Witterungsverhältnissen kann jedoch zeitweise auftretendes Sicker- und Schichtenwasser nicht ausgeschlossen werden.

4.7 Erdbebenzone

Gemäß DIN EN 1998-1/NA: 2013-11 ist für das Bauvorhaben folgende Einteilung vorzunehmen:

- Erdbebenzone 1
- Geologische Untergrundklasse S
- Baugrundklasse C

5 Geotechnische Baugrundkenngößen

Die anstehenden Bodenarten bzw. Baugrundverhältnisse sind in den vorhergehenden Abschnitten eingehend beschrieben und in Anlage 4 als Bohrprofile in einem ingenieurgeologischen Längsschnitt dargestellt.

Für die mögliche Tiefenlage bzw. Einflusstiefe der Baumaßnahmen und Baugruben können für die angetroffenen Bodenarten die in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellten Bodenkenngrößen angesetzt werden.

Diese Werte bilden die Grundlage für die erdstatischen Berechnungen oder Nachweise und wurden anhand der Bodenansprache, Laborergebnisse und aufgrund unserer Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen und Bodenarten derselben geologischen Formation festgelegt. Die hierfür herangezogenen Laborergebnisse sind in der Anlage 6 zu finden.



Die erdstatischen Nachweise sind grundsätzlich mit dem arithmetischen Mittel der charakteristischen Werte der Tabelle 2 zu führen. Im Zweifelsfall – je nach Berechnung bzw. Nachweis – ist mit dem Minimal- und/oder Maximalwert zu rechnen. Zu beachten ist eventuell die Zuordnung der Tabellenwerte zu bestimmten Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen (bindige Böden).

Tabelle 2: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen

Schicht-komplex	Bodenart	Boden-gruppe nach DIN 18196	Konsistenz/Lagerungs-dichte	Wichte, erdfeucht $\gamma (\gamma')$ [kN/m ³]	Reibungs-winkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Stat. Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
(1) Auf-füllungen	Kiese, sandig bis stark sandig, z. T. schwach schluffig und steinig bis stark steinig bzw. Sande, kiesig, z. T. schwach schluffig, schwach steinig	[GX], [GW/GX], [GI/GX], [GI], [GU/GX], [GU], [SI], [SU]	locker	18 (10)	30,0	0	30 – 40
			mitteldicht	19 (11)	32,5	0	40 – 60
	Schluffe, sandig bis stark sandig, z.T. kies- und tonhaltig bzw. Tone, schluffig, sandig	[UL/SU*], [UL], [UL/TL], [TL]	Steif	20 (10)	27,5	5	8
			halbfest	21 (11)		7	12
(2) Tone und Schluffe	Schluffe, sandig bis stark sandig, z.T. kies- und tonhaltig bzw. Tone, schluffig, sandig	UL, UL/TL, TL	Steif	20 (10)	27,5	5	8
			halbfest	21 (11)		7	12
(3) Sande und Kiese	Sande, kieshaltig, z. T. schwach schluffig	GI, SI, SE, SU	locker	18 (10)	30,0	0	30 – 40
			mitteldicht	19 (11)	32,5		40 – 60

Die im Kapitel 4 beschriebenen Schichtkomplexe lassen sich hinsichtlich ihrer Bodengruppe, Frostepfindlichkeit und Verdichtbarkeit gemäß Tabelle 3 klassifizieren.



Tabelle 3: Geotechnische Klassifizierungen des Baugrundes

Schicht-komplex	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	Verdichtbarkeitsklasse nach Komm. zur ZTV E-StB 17
(1) Auffüllungen	[GX] ²⁾ , [GW/GX] ²⁾ , [GI/GX] ²⁾ , [GI], [SI]	F1	V1
	[GU/GX] ²⁾ , [GU], [SU]	F2	
	[UL/SU*] ¹⁾ , [UL] ¹⁾ , [UL/TL] ¹⁾ , [TL] ¹⁾	F3	V3
(2) Tone und Schluffe	UL ¹⁾ , UL/TL ¹⁾ , TL ¹⁾	F3	V3
(3) Sande und Kiese	GI, SI, SE	F1	V1
	SU	F2	

- 1) Gemischtkörnige Böden mit über 15 M.-% Feinanteil sowie feinkörnige Böden reagieren insbesondere in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung empfindlich auf Wassergehaltsveränderungen. Bei mechanischer Beanspruchung treten mitunter empfindliche Tragfähigkeitsverluste durch Aufweichungserscheinungen bis hin zur Verflüssigung auf.
- 2) Ggf. erst nach entsprechender Aufbereitung (Brechen, Aussortieren von Steinen).

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o.ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 4 zu erfüllen.

Tabelle 4: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

Bodengruppe nach DIN 18196	Nicht bindige bis schwach bindige, grob- und gemischtkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, SU
Schlämmerkornanteil ($d \leq 0.063 \text{ mm}$)	$\leq 10 \text{ (15) M.-%}$
Ungleichförmigkeitszahl U	$U \geq 3$ für $D_{Pr} \geq 98 \text{ %}$ bzw. $U \geq 7$ für $D_{Pr} \geq 100 \text{ %}$
Steinanteil ($d \geq 63 \text{ mm}$)	$\leq 10 \text{ M. %}$
Größtkorndurchmesser $d_{\max}$	$\leq 100 \text{ mm}$, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Glühverlust V_{GI}	$\leq 3 \text{ M.-%}$
Proctordichte ρ_{Pr}	$\geq 1800 \text{ kg/m}^3$
Einbau und Verdichtung	lagenweise
Schütthöhe	je nach Verdichtungsgerät 20 – 40 cm
Wichte erdfeucht γ	18 – 21 kN/m^3
Scherwinkel ϕ'_k	$\geq 35^\circ$
Kohäsion c'_k	0 kN/m^2

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 98 % der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 1,0 m darunter sind $D_{Pr} \geq 100 \text{ %}$ zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell $D_{Pr} \geq 100 \text{ %}$ gefordert.



6 Empfehlungen zum Kanalbau

6.1 Allgemeines

Die geplante Baumaßnahme ist in Kapitel 3 beschrieben. Neben der DIN EN 1610 wird grundsätzlich auf die Empfehlungen und Hinweise der DWA-A 139 hingewiesen, die bei der Planung und Ausführung der Kanalbaumaßnahme besonders zu berücksichtigen ist.

6.2 Rohraufleger und Leitungszone

Nach den Vorschriften der DIN EN 1610 sind die Rohre so zu verlegen, dass weder Linien- noch Punktlagerungen auftreten, was eine geeignete, dem Baugrund angepasste Bettung erfordert. Die möglichen Bettungsarten sind in Abbildung 1 dargestellt.

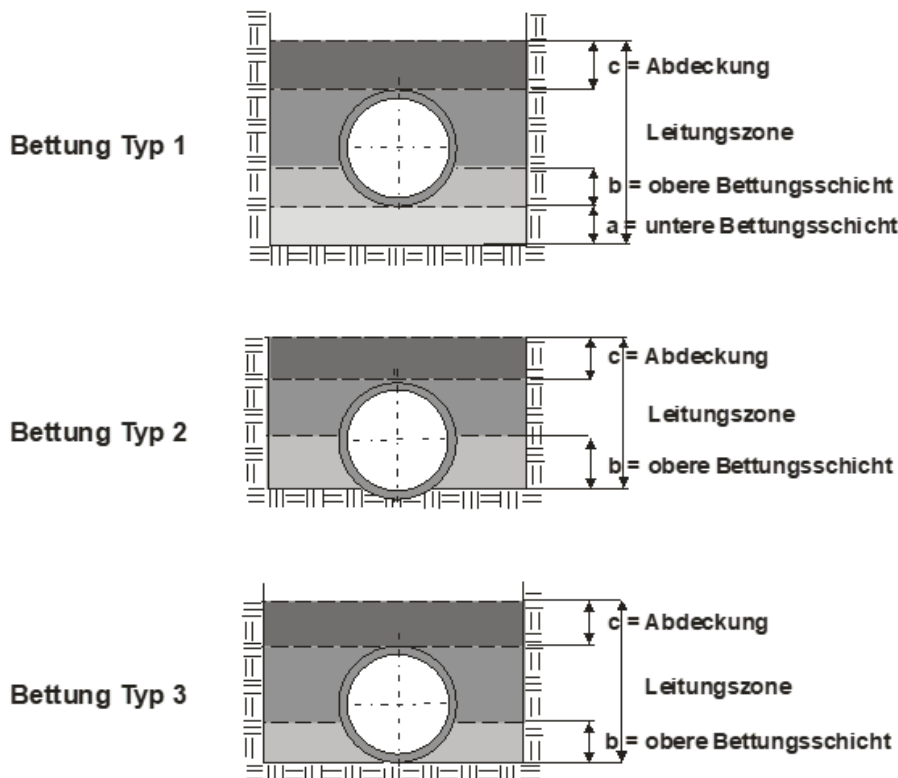


Abbildung 1: Bettungsarten nach DIN EN 1610

Gemäß den Angaben in Kapitel 3 liegt die Sohltiefe des geplanten Kanals bei ca. 3,3 m u. GOK.

Den Erkundungsergebnissen nach kommt das Rohraufleger somit vorrangig in den grob- und gemischtkörnigen Sanden der Bodengruppen GI, SI, SE und SU zu liegen. Lediglich am Erkundungspunkt KRB/DPH 8 kommt das Rohraufleger in weich-steifen Schluffen der Bodengruppe UL zu liegen.



Mit Ausnahme des Erkundungspunktes KRB/DPH 8 kann im Ausbaubereich eine direkte Rohrbettung gemäß Typ 3 gemäß der DIN EN 1610 (vgl. Abb. 1) vorgesehen werden. Dahingegen ist im Bereich der KRB/DPH 8 eine Bettung gemäß Typ 1 der DIN EN 1610 (vgl. Abb. 1) herzustellen.

Je nach Lage der Kanalsohle im Bereich der KRB 8 repräsentieren die weichen Schluffe im Bereich der geplanten Rohrsohle einen Baugrund eingeschränkter Tragfähigkeit. Es ist somit zusätzlich eine Stabilisierungsschicht von 30 cm bis unter die geplante Rohrsohle vorzunehmen, was lokal tieferen Aushub bedeuten könnte (vgl. Abb. 2).

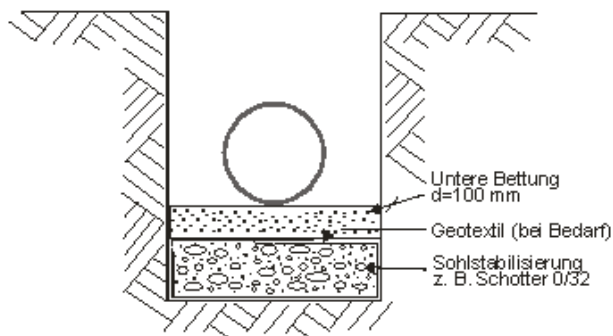


Abbildung 2: Zusätzliche Sohlstabilisierung mit Schotter

Die Dicke a der unteren Bettungsschicht (Typ 1) muss dabei unter dem Rohrschaft $a \geq 100$ mm betragen, wobei DWA-A 139 empfiehlt, die Dicke der unteren Bettungsschicht unter dem Rohrschaft in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser auf $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \times \text{DN}$ zu erhöhen, um Schäden am Rohr zu vermeiden und Setzungen zu reduzieren.

Die Angaben beziehen sich auf Schottermaterial (0/8 oder 0/16). Bei Verwendung von Ersatzboden gem. Tabelle 4 können Mehrdicken erforderlich werden. Zusätzlich sind die Anforderungen und Vorgaben des Leitungsherstellers zu beachten.

Die Dicke b der Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen.

Hingewiesen wird auf die ordnungsgemäße Unterstopfung der Rohre und der Zwickel seitlich unter den Rohren.

Als Baustoffe für die Bettung wie auch für die Leitungszone und die Hauptverfüllung können feinkornarme Böden (verdichtbar, frei von Rohr schädigenden Materialien) oder angelieferte Baustoffe gemäß DIN EN 1610 verwendet werden. Wir empfehlen den Einsatz von G1- und G2-Böden gemäß Tabelle 1 der DWA-A 139 bzw. den Tabellen 3 und 4 dieses Gutachtens.

Im Rohrauflegebereich sollten bei den gewählten Rohrdurchmessern die Baustoffe für die Bettung nach Abs. 5.2.1 der DIN EN 1610 keine Bestandteile (z. B. Überkorn) enthalten, die größer sind als:

- 40 mm bei $\text{DN} > 200$ bis $\text{DN} \leq 600$



Bei Verwendung von gebrochenen Baustoffen im Rohrauflagebereich dürfen diese nach Kapitel 7.1 des Arbeitsblattes DWA-A 139 bzw. des Abs. 5.2.1 der DIN EN 1610 für die Bettung keine Bestandteile enthalten, die größer sind als 11 mm bei $DN \leq 500$.

Diese Forderung muss vom verwendeten Bettungsmaterial eingehalten werden. Die Angaben des Leitungsherstellers sind zu beachten.

Der Mindestwert für die Dicke der Abdeckung c beträgt nach DIN EN 1610:

- 150 mm über dem Rohrschaft
- 100 mm über der Verbindung (Rohrmuffe)

Die Abdeckschicht und die darüber liegenden Bodenschichten sind so einzubauen, dass das Rohr beim Verfüllen und Verdichten nicht beschädigt wird. Gegebenenfalls ist die Verdichtung der Abdeckung direkt über dem Rohr von Hand vorzunehmen.

Eine Auflockerung des anstehenden Bodens im Auflagerbereich muss vermieden oder durch eine Nachverdichtung auf mindestens mitteldichte Lagerung ($\geq 98\%$ der einfachen Proctordichte) wieder beseitigt werden. Es empfiehlt sich der Einsatz zahnloser Baggerlöffel, um zusätzliche Auflockerungen zu vermeiden.

6.3 Baugrubensicherung

Die Kanalsanierung im Ausbaubereich soll insgesamt auf ca. 655 m in verschiedenen Straßenbereichen, in offener Bauweise ausgeführt werden.

Für die Ausführung in offener Bauweise sind die Anforderungen an die Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit der Grabentiefe und der Rohrdimensionen nach DIN EN 1610, DIN 4124 und Arbeitsblatt DWA-A 139 unbedingt einzuhalten. Diese spielen auch für die Herstellung der Bettung und Seitenverfüllung sowie der Arbeitssicherheit eine unabdingbare Rolle.

Um die Sicherung des Kanalgrabens anhand der oben beschriebenen Randbedingungen zu gewährleisten, stehen prinzipiell drei Verbauarten zur Auswahl:

- Elementverbau / Gleitschienenverbau
- Spundwand / Kanaldielen
- Trägerbohlwand („Berliner Verbau“)

Verformungen am angrenzenden Straßenoberbau, an nahegelegenen Versorgungsleitungen, Bauwerken, Grundstücksmauern oder sonstigen Bauteilen sind zu vermeiden. Insofern ist eine Verbauart zu wählen, die ausreichende Steifigkeit besitzt, kraftschlüssig an den Baugrund anschließt und möglichst erschütterungsarm herzustellen ist.

In Bereichen, in denen die Bebauung (oder andere gefährdete Bauteile oder Leitungen) beidseitig so weit zurückgesetzt ist, dass der Graben außerhalb der Aushubgrenzen nach DIN 4123 verläuft (vgl. Abb. 3 und Kommentar zu DIN 1986 und DIN EN 1610), kann der Kanalgraben herkömmlich mit Elementverbau bzw. Verbauboxen gesichert werden. Andernfalls ist bei Nichteinhaltung des



geforderten Abstandes die Standsicherheit der angrenzenden Bauteile mit den entsprechenden geotechnischen Standsicherheitsnachweisen (Grundbruch etc.) zu überprüfen. In diesem Zusammenhang wird ergänzend auf die Beachtung der DIN 4123 und der DIN 4124 hingewiesen. Erfolgt die Verlegung von Leitungen im kritischen Bereich (vgl. Abb. 3) ist ein besonderer statischer Nachweis erforderlich.

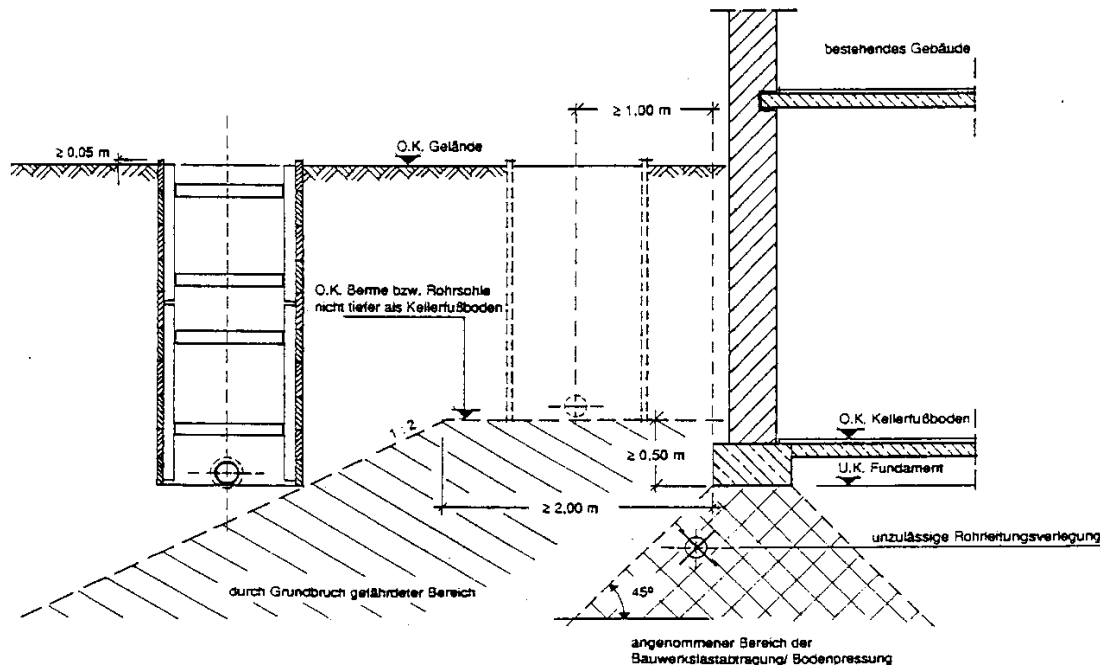


Abbildung 33: Aushubgrenzen für die Verwendung der Elementschalung sowie kritischer Bereich für die Rohrverlegung (entnommen aus Kommentar zu DIN 1986 und DIN EN 1610)

Beim Elementverbau, der erfahrungsgemäß wirtschaftlichsten Verbauart, können je nach anstehenden Böden beim Aushub Hohlräume hinter den Verbauelementen entstehen, wodurch es zu Nachbrüchen und Sackungen und in der Folge zu Schäden an der Oberfläche kommen kann. Es ist deshalb bereits beim Absenken auf die ständige kraftschlüssige Verbindung der Verbauelemente zum Baugrund zu achten.

Bei den weiter genannten Alternativen, dem Spundwandverbau und der Trägerbohlwand (Berliner Verbau), ist dafür zu sorgen, dass beim Einbringen der Spunddielen bzw. Träger entstehenden Erschütterungen im Hinblick auf die vorhandene Bebauung so weit wie möglich reduziert werden.

Das Einbringen des Verbaus mit Hilfe von vibrierenden oder schlagenden Geräten kann sowohl Sackungen und Setzungen im Boden als auch Erschütterungen an nahegelegenen Bauwerken hervorrufen. Dadurch können Verformungen und Risse und andere Schäden an Gebäuden verursacht werden. Um dies zu vermeiden, kann z. B. der Einsatz eines Hydropressgerätes erfolgen. Über die Zulässigkeit von mittels Vibration eingebrachter Spundwände kann z. B. auf Grundlage von fachgerecht ausgeführten Erschütterungsmessungen vor Beginn der Maßnahme entschieden werden.



Grundsätzlich ist die DIN 4150 zu beachten. Bei ungünstigen Randbedingungen und sensiblem Umfeld ist gegebenenfalls eine Überschreitung der im Teil 3 der DIN 4150 angegebenen Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeiten durch Erschütterungsmessungen zu überprüfen.

Der Elementverbau ist auch bei querenden Leitungen ohne größere Probleme einsetzbar. Die Kanaldielen werden oberhalb des Hindernisses abgestellt und gesichert. Der Bereich unterhalb des Hindernisses und die Stirnseite des Grabens müssen durch Kanthölzer o.ä. verbaut werden.

Der vorhandene Straßenoberbau sollte beidseitig vom Verbau um $\geq 0,30$ m breiter geöffnet werden, um das direkte Weiterleiten von auftretenden Erschütterungen durch die sonst vorhandene starre Verbindung zu unterbrechen.

Um die Verformungen des Verbaus (Anordnung im Straßenbereich, Leitungen) zu minimieren, wird empfohlen, den Verbau auf den erhöhten aktiven Erddruck $E = (E_0 + E_a)/2$ zu bemessen.

Beim Ziehen der Verbauelemente ist darauf zu achten, dass im Untergrund keine unzulässigen Hohlräume verbleiben, die zu späteren Setzungen an der Geländeoberfläche (Fahrbahn) führen. Die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand muss unabhängig von der Verbauart sichergestellt sein. Es darf keine „klaffende Fuge“ zurückbleiben.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies häufig nicht gelingt und dass die eintretenden Bodenumlagerungen zu erheblichen Mehrbelastungen der Rohleitung führen. Die DIN EN 1610 fordert daher für Verbauarten, bei denen das Entfernen des Verbaus vor Fertigstellung der Verfüllung nicht möglich ist (z.B. Spundwände, Verbausysteme) besondere Maßnahmen, wie besondere statische Berechnung, Verbleiben von Teilen des Verbaus im Boden, besondere Wahl des Baustoffes für die Leitungszone.

6.4 Füllboden

Gemäß DIN EN 1610 können für die Hauptverfüllung (Verfüllzone) der Leitungszone, feinkornarme Böden (verdichtbar, frei von rohrschädigenden Materialien, z. B. „Überkorn“) oder angelieferte Baustoffe verwendet werden. Auf die Einschränkungen und ergänzenden Empfehlungen der DWA-A 139 wird besonders hingewiesen.

Grundsätzlich ist in jedem Fall entscheidend, dass die eingesetzten Baustoffe verdichtungsfähig und setzungsarm sind und eine ausreichende Tragfähigkeit für den Straßenoberbau gewährleisten.

Um Setzungen in der Kanaltrasse zu verringern, soll nach dem ZTV E Kommentar der wieder einzubauende Boden der Verdichtbarkeitsklasse V1 angehören. Die Verdichtbarkeitsklassen nach dem ZTV E Kommentar sind gemäß folgender Tabelle 5 definiert.

Tabelle 5: Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV E Kommentar

Verdichtbarkeits- klasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18196)
V1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM



Wiederverwertbarkeit der Aushubmassen (aus geotechnischer Sicht):

Gemäß ZTVA-StB 12 und DIN EN 1610 können für die Hauptverfüllung (Verfüllzone) im Bereich von befestigten Flächen (Straßen, Wirtschaftswege) die anstehenden Böden teilweise wiederverwendet werden.

Sowohl die angetroffenen, aufgefüllten als auch natürlich anstehenden Bodenmaterialien der Bodengruppen [GW/GX], [GI/GX], [GI], [GU/GX], [GU], [SI] und [SU] bzw. GI, SI, SE und SU erfüllen prinzipiell die Anforderungen der Tabelle 4 und wären somit, bei chemischer Unbedenklichkeit, wiederverwertbar. Bei Materialien mit steinigen Anteilen ist eine vorherige Aufbereitung (Brechen, Aussortieren) notwendig.

Dahingegen erfüllen die angetroffenen, aufgefüllten und natürlich anstehenden Bodenmaterialien der Bodengruppen [UL/SU*], [UL], [UL/TL] und [TL] bzw. UL, UL/TL und TL die Anforderungen der Tabelle 4 nicht und sind daher, ohne weitere Aufbereitung (Verbesserung), für eine qualifizierte Wiederverwertung nicht geeignet.

Fremdmaterial

Fremdmaterialien müssen grundsätzlich die in der Tabelle 4 angeführten Anforderungen erfüllen. Abweichend hierzu wird empfohlen, in überbauten Flächen (z. B. für Bodenaustauschmaßnahmen oder Planumsverbesserungen etc.) auf Materialien der Bodengruppen GW, GI, GE, SW, SI oder SE zurückzugreifen, wobei speziell GE- und SE-Böden aufgrund der ungünstigeren Kornabstufung i. A. einen höheren Verdichtungsaufwand beim Einbau erfordern. Darüber hinaus ist die Kornabstufung ggf. dem erforderlichen Einsatzzweck - z. B. bei Verwendung als Dränmaterial - anzupassen.

Zweifelsfrei definiert und damit ideal geeignet sind zertifizierte Frostschutzmaterialien der Körnungen 0/32, 0/45 und 0/56. Für Dränschichten bzw. kapillarbrechende Schichten ist die Kornabstufung anzupassen (z. B. Entfall der Sand-, ggf. auch der Feinkiesfraktion $\Rightarrow$ z. B. 2/32, 4/32).

Vom Einsatz gemischtkörniger Böden mit Feinteilgehalten von $d_{0,06} > 1 \text{ M.-%}$ wird abgeraten, da hierbei mit unplanmäßigen, witterungsbedingten Verzögerungen beim Einbau gerechnet werden muss.

Während der Verfüllarbeiten ist besonders auf die sorgfältige Verdichtung (siehe auch ZTVA-StB 12) sowie auf Witterungseinflüsse und den Wassergehalt der Baustoffe zu achten. Der zu erreichende Verdichtungsgrad D_{Pr} in % nach ZTV E-StB 17 für die Leitungszone und die Hauptverfüllung beträgt 98 %. In dem Bereich vom Planum bis 1,0 m darunter sind $D_{Pr} \geq 100 \text{ %}$ zu erreichen.

Weiterhin sind im Sinne des KrWG rezyklierte Materialien, im Weiteren mineralische Ersatzbaustoffe (MEB) gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zu bevorzugen. Beim Einsatz von MEBs, sind dahingehend die Vorgaben nach EBV, inklusive der Anzeige- und Dokumentationspflicht, zum Einbau von MEBs vollumfänglich zu beachten.



6.6 Wasserhaltung

Nach den Ausführungen zur hydrogeologischen Situation (vgl. Kapitel 4) ist, bei einem BHW_{Bau} von 87,6 mNHN, nicht mit einer Grundwasserbeeinflussung während der Baumaßnahme zu rechnen. Die Wasserhaltung beschränkt sich demnach auf die Beseitigung von anfallendem Sicker-, Schichten- und Tagwasser und kann daher bei Bedarf in Form einer offenen Wasserhaltung, beispielsweise mit Hilfe von Pumpensumpf und Dränleitungen, erfolgen.

7 Hinweise zur Bauausführung

- Bei der Planung und Ausführung der Baumaßnahmen sind die örtlichen Verhältnisse, die Verkehrssituation, etc. zu berücksichtigen. Es sind Bauverfahren zu wählen, die ein Minimum an Beeinträchtigungen für die Bebauung und Umwelt erwarten lassen. Insbesondere wird hierbei auf die insbesondere im Ortskern z. T. bis an den Gehweg bzw. Straßenkörper reichenden Gebäude, Gebäudeanbauten sowie Einfriedungen hingewiesen.
- Grundsätzlich ist die DIN 4150 („Erschütterungen im Bauwesen“) zu beachten. Je nach gewähltem Bauverfahren wird empfohlen; eine Überschreitung der im Teil 3 der DIN 4150 angegebenen Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeiten durch Erschütterungs-messungen zu überprüfen.
- Es wird empfohlen, an der im Einflussbereich der Baumaßnahmen liegenden Bebauung, den Verkehrswegen/-flächen und Anlagenteilen (auch Leitungen usw.) eine Beweissicherung vor und nach den Bauarbeiten durchzuführen, um vorhandene „alte“ Schäden von „neuen“ Schäden abgrenzen zu können und begründeten Ansprüchen der Anlieger gerecht zu werden.
- Die Arbeitsgeräte und Baufahrzeuge sind den jeweiligen Verhältnissen anzupassen.
- Die Baugruben sowie das Aushubplanum sind vor zulaufendem Oberflächenwasser zu schützen.
- Während der Bauausführung sind Maßnahmen zur Beseitigung von Oberflächenwasser vorzusehen.
- Alle unterschiedlichen Materialien sind filterwirksam, erforderlichenfalls durch ein Geotextil, voneinander zu trennen.
- Der Aushubhorizont, bzw. jede Schüttlage ist unmittelbar zu verdichten. Sämtliche Arbeiten sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen zu überwachen.
- Während der Erdarbeiten ist besonders auf Witterungseinflüsse und dadurch bedingte Wassergehaltsänderungen der Erdstoffe zu achten.
- Generell wird die Ausführung der Arbeiten während einer trockenen Periode empfohlen.
- Im Hinblick auf den Erdbau wird besonders auf die ZTV E sowie v. a. den zugehörigen Kommentar von Floss hingewiesen.
- Bei der Durchführung der Arbeiten sind u.a. die Anforderungen der ZTV E-StB 17, ZTVA-StB 17, EAB sowie der jeweils gültigen Normen (DIN 1054, DIN 4123, DIN 4124 usw.), Vorschriften und Richtlinien zu beachten.



8 Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertung

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Aushub- und Rückbaumaterialien in Form von Schwarzdecken und Bodenmaterialien anfallen, die einer geregelten Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) zuzuführen sind.

Für die Deklaration zur Entsorgung dieser Materialien sind abfalltechnische Untersuchungen erforderlich. Für die Durchführung der Probenahmen und Analysen sowie zur Erstellung der abfallrechtlichen Bewertungen wurden die fachlich anerkannten Regelwerke, Vorschriften und Verordnungen angewandt.

Die Erkundung und Probenahme wurde vom 18. bis 20.03.2024 durch fachkundiges Personal der IBES Baugrundinstitut GmbH durchgeführt. Erkundung und Probenahme erfolgten gemäß DIN 4021 und DIN 4022 und der LAGA-PN 98 sowie unter Berücksichtigung der vorgefundenen Untergrundsituation und Bodenverhältnisse. Die Festlegung der konkreten Lage der Erkundungspunkte und der Erkundungstiefe erfolgte auf Grundlage der geotechnischen Erfordernisse.

Bei der Erkundung wurden neun Kleinrammbohrungen mit vorangegangener Vorschachtung (KRB 1 bis KRB 9) ausgeführt. Die Entnahme tiefenorientierter Proben erfolgte dabei als in-situ-Beprobung.

Nähere Informationen zur Lage der Aufschlüsse und den vorherrschenden Ortsverhältnissen können den Anlagen 2 und 3 entnommen werden.

Alle entnommenen Proben sowie der chemoanalytische Untersuchungsumfang sind in Tabelle 6 zusammenfassend aufgelistet. Im Hinblick auf eine Entsorgung zur Verwertung in technischen Bauwerken wurden die Untersuchungen nach dem Parameterumfang der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) ausgeführt.

Die chemoanalytischen Untersuchungen erfolgten in der Zeit vom 26.03. bis 09.04.2024. Die Laborprüfberichte sind der Anlage 7 zu entnehmen.

Tabelle 6: Untersuchte Proben und Untersuchungsumfang

Probenherkunft / Entnahmebereich / Materialart	Proben- bez.	Entnahme- stelle	Tiefenbereich [m. u. GOK]	Untersuchungs- umfang
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Schwarzdecke	AMP 1	KRB 1	0,00 – 0,13	PAK
	AMP 2	KRB 2	0,00 – 0,07 – 0,10	
	AMP 3	KRB 3	0,00 – 0,06 – 0,10	
	AMP 4	KRB 4	0,00 – 0,40 – 0,10 – 0,23	
	AMP 5	KRB 5	0,00 – 0,03 – 0,13	
	AMP 6	KRB 6	0,00 – 0,06 – 0,08	
	AMP 7	KRB 7	0,00 – 0,16	
	AMP 8	KRB 8	0,00 – 0,08 – 0,10	
	AMP 9	KRB 9	0,00 – 0,09	



Fortsetzung Tabelle 6: Untersuchte Proben und Untersuchungsumfang

Probenherkunft / Entnahmebereich / Materialart	Proben- bez.	Entnahme- stelle	Tiefenbereich [m. u. GOK]	Untersuchungs- umfang
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Schwarzdecke	AMP 1	KRB 1	0,00 – 0,13	PAK
	AMP 2	KRB 2	0,00 – 0,07 – 0,10	
	AMP 3	KRB 3	0,00 – 0,06 – 0,10	
	AMP 4	KRB 4	0,00 – 0,40 – 0,10 – 0,23	
	AMP 5	KRB 5	0,00 – 0,03 – 0,13	
	AMP 6	KRB 6	0,00 – 0,06 – 0,08	
	AMP 7	KRB 7	0,00 – 0,16	
	AMP 8	KRB 8	0,00 – 0,08 – 0,10	
	AMP 9	KRB 9	0,00 – 0,09	
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Sand - Kies	BMP 1	KRB 1	0,20 – 0,50 – 3,10	EBV (gem. Anl. 1 Tab. 3)
		KRB 2	0,10 – 0,38 – 1,60	
		KRB 4	0,10 – 0,23 – 0,50 – 0,80	
	BMP 2	KRB 3	0,16 – 0,40 – 1,50 – 3,00	
		KRB 5	0,13 – 0,38 – 0,60	
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Schluff	BMP 3	KRB 2	1,60 – 2,00 – 2,50	
		KRB 4	0,8 – 1,10 – 2,00 – 2,50	
		KRB 5	0,38 – 0,60 – 2,10 – 2,80	
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Sand - Kies	BMP 4	KRB 1	3,10 – 6,00	
		KRB 2	2,50 – 3,50 – 6,00	
		KRB 3	3,00 – 5,00 – 6,00	
		KRB 4	2,50 – 4,00 – 7,00	
		KRB 5	2,80 – 4,50 – 6,00	
	BMP 5	KRB 6	0,09 – 0,35 – 0,72 – 1,50	
		KRB 9	0,09 – 0,20 – 0,40 – 1,50	
	BMP 6	KRB 7	0,16 – 0,40 – 0,80 – 1,60	
		KRB 8	0,10 – 0,15 – 0,35 – 0,40 – 0,80 – 1,60	
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Schluff	BMP 7	KRB 6	1,50 – 3,00	
		KRB 7	1,60 – 2,00	
		KRB 8	1,60 – 2,70 – 3,50	
		KRB 9	1,50 – 2,40	
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Sand - Kies	BMP 8	KRB 6	3,00 – 4,00 – 6,00	
		KRB 7	2,00 – 5,00 – 6,00	
		KRB 8	3,50 – 4,00 – 4,30 – 6,00	
		KRB 9	2,40 – 6,00	



8.1 Ergebnisse und Bewertung – Schwarzdecken

Die ermittelten PAK- und Benzo(a)pyren-Gehalte sowie die Einstufung der untersuchten Schwarzdeckenmaterialien in Anlehnung an die RuVA-StB 01 und die zugehörige Deklaration nach der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Gemäß gültiger Rechtspraxis sind Schwarzdeckenmaterialien in Rheinland-Pfalz bei PAK-Gehalten > 30 mg/kg TM als gefährlicher Abfall zu deklarieren. Der Laborprüfbericht mit allen Untersuchungsergebnissen liegt in Anlage 7 bei.

Tabelle 7: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchungen und Deklaration

Proben-bez.	PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	teer-haltig	Gefahr-zuordnung	AVV-Schlüssel
AMP 1	930,00	57,00	ja	gefährlich	17 03 01* Kohlenteerhaltige Bitumengemische
AMP 2	1600,00	83,00			
AMP 3	870,00	36,00			
AMP 4	780,00	42,00			
AMP 5	770,00	23,00			
AMP 6	620,00	19,00			
AMP 8	400,00	18,00			
AMP 7	2,50	0,13	nein	nicht gefährlich	17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen
AMP 9	9,00	0,78			

Bei den Schwarzdeckenmaterialien (AMP 7 und AMP 9) aus dem Bereich (KRB 7 und KRB 9) handelt es sich um einen teerfreien Ausbaupflaster.

Dagegen weisen die Schwarzdeckenmaterialien (AMP 1 bis AMP 6 und AMP 8) aus dem Bereich (KRB 1 bis KRB 6 und KRB 8) teer-/pechtypische Bestandteile auf.

Der Ausbau von unterschiedlich eingestuftem Schwarzdeckenmaterialien hat prinzipiell sortenrein und getrennt voneinander und von darunter befindlichen Bodenmaterialien bzw. von anderen Materialien (z.B. Pflastersteinen, Gerinneplatten, Schachtabdeckungen, Randsteine etc.) zu erfolgen.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, sowie den voraussichtlich technisch nicht klar voneinander abgrenzbaren Bereichen der KRB 7 und KRB 9 wird empfohlen, die gesamten Schwarzdecken einheitlich als teerhaltigen, gefährlichen Abfall zu deklarieren und zu entsorgen.

Teerfreier Ausbaupflaster kann ohne besondere Nachweis- oder Andienungspflichten entsorgt werden. Der Entsorger hat für dieses Material lediglich ein Register gemäß Nachweisverordnung (Nachw) zu führen.



Der gefährliche Abfall darstellenden Schwarzdecken mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sind nachweispflichtig im Rahmen des elektronischen Abfallnachweisverfahrens (eANV) zu entsorgen und bei der Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM), Mainz, anzumelden.

In den durch die Proben AMP 1 bis AMP 6 und AMP 8 repräsentierten Schwarzdeckenmaterialien aus Bereich überschreitet die Benzo(a)pyren-Konzentration und/oder die PAK-Konzentration den Auslöseschwellenwert nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) von 50 mg/kg bzw. 1000 mg/kg. Es sind daher beim Umgang mit diesen Materialien zusätzliche Arbeitsschutzmaßnahmen im Sinne der GefStoffV erforderlich. Die Regeln der TRGS 551, Ziffern 5.1 und 5.2.5.3 sind zu beachten.

8.2 Ergebnisse und Bewertung - Boden

Detaillierte Ausführungen zur erkundeten Schichtenfolge sowie eine detaillierte Bodenbeschreibung mit Ausführungen zur visuellen und organoleptischen Einschätzung sowie angetroffenen Fremdbestandteilen innerhalb der Bodenschichten ist dem Kapitel 4 zu entnehmen.

Die durch die Proben BMP 1 bis BMP 8 repräsentierten Bodenmaterialien sind zur abfallrechtlichen Einstufung aufgrund ihrer granulometrischen Zusammensetzung auf Grundlage der Zuordnungswerte für die Bodenart Sand (BMP 1 und BMP 2, BMP 4 bis BMP 6, BMP 8) bzw. Schluff (BMP 3 und BMP 7) zu bewerten.

Die bewertungsrelevanten Untersuchungsergebnisse der Proben BMP 1 bis BMP 8 sind in den Tabellen 8 bis 14 den Materialwerten für Bodenmaterial nach der EBV gegenübergestellt. Parameter, die Stoffgehalte oder Messwerte unter der analytischen Bestimmungsgrenze oder unter den materialspezifischen Materialwerten oder Orientierungswerten der Klassen 0 oder 0* nach EBV aufweisen, werden daher in den Tabellen nicht aufgeführt. Sie sind für eine Klassifizierung nicht relevant. Laborprüfberichte liegen als Anlage 7 bei.

Untersuchungen auf die Parameter nach der Deponieverordnung (DepV) wurden nicht ausgeführt.

Tabelle 8: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 1

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
Nickel	Feststoff	mg/kg	23	BM-0*	(DK 0)
Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	1,3	> BM-0	(DK 0)
PAK EPA	Feststoff	mg/kg	14	BM-F3	(DK I)
PAK 15	Eluat	µg/l	5,6	BM-F3	(DK I)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Sand				BM-F3	(DK I)



Tabelle 9: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 2

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
TOC	Feststoff	%	1,98	BM-F0*	(DK 0)
Chrom	Feststoff	mg/kg	42	BM-0*	(DK 0)
Nickel	Feststoff	mg/kg	31	BM-0*	(DK 0)
Zink	Feststoff	mg/kg	75	BM-0*	(DK 0)
Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	4,7	> BM-0	(DK 0)
PAK EPA	Feststoff	mg/kg	56	> BM-F3	(≥ DK I)
El. Leitfähigkeit	Eluat	µS/cm	463	BM-F1	(DK 0)
PAK 15	Eluat	µg/l	5,5	BM-F3	(DK I)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Sand				> BM-F3	(≥ DK I)

Tabelle 10: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 3

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	0,45	> BM-0	(DK 0)
Σ PAK ₁₆ n. EPA	Feststoff	mg/kg	5,8	BM-0*	(DK 0)
El. Leitfähigkeit	Eluat	µS/cm	501	(BM-F3)	(DK 0)
Σ PAK ₁₅	Eluat	µg/l	1,6	BM-F2	(DK I)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Schluff				BM-F2	(DK I)

Tabelle 11: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 4

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
alle	Feststoff/Eluat	--	< BM-0	BM-0	(DK 0)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Schluff				BM-0	(DK 0)

Tabelle 12: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 5

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
TOC	Feststoff	%	1,22	BM-F0*	(DK 0)
Chrom	Feststoff	mg/kg	50	BM-0*	(DK 0)
Kupfer	Feststoff	mg/kg	36	BM-0*	(DK 0)
Nickel	Feststoff	mg/kg	50	BM-0*	(DK 0)
Zink	Feststoff	mg/kg	100	BM-0*	(DK 0)
Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	4,7	> BM-0	(DK 0)
PAK EPA	Feststoff	mg/kg	4,2	BM-0*	(DK 0)
El. Leitfähigkeit	Eluat	µS/cm	463	BM-F1	(DK 0)
PAK 15	Eluat	µg/l	24	> BM-F3	(≥ DK I)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Sand				> BM-F3	(≥ DK I)



Tabelle 13: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 6

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
Blei	Feststoff	mg/kg	300	BM-F3	(DK I)
Quecksilber	Feststoff	mg/kg	0,28	BM-0*	(DK 0)
Kupfer	Feststoff	mg/kg	140	BM-F3	(DK I)
Nickel	Feststoff	mg/kg	23	BM-0*	(DK 0)
Zink	Feststoff	mg/kg	150	BM-0*	(DK 0)
Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	6,6	> BM-0	(DK 0)
PAK EPA	Feststoff	mg/kg	74	> BM-F3	(≥ DK I)
El. Leitfähigkeit	Eluat	µS/cm	2450	(> BM-F3)	(DK 0)
Sulfat	Eluat	µg/l	1600	> BM-F3	(≥ DK I)
PAK 15	Eluat	µg/l	5,7	BM-F3	(DK I)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Sand				> BM-F3	≥ DK I

Tabelle 14: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 7

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
El. Leitfähigkeit	Eluat	µS/cm	716	(> BM-F3)	(DK 0)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Schluff				BM-0	(DK 0)

Tabelle 15: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 8

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
alle	Feststoff/Eluat	--	< BM-0	BM-0	(DK 0)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Sand				BM-0	(DK 0)

Bei den in der EBV angegebenen Materialwerten für die elektrische Leitfähigkeit und den pH-Wert-Bereich handelt es sich um stoffspezifische Orientierungswerte. Bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. Im Eluat der Proben BMP 3, BMP 6 und BMP 7 wurde eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit ermittelt. Die erhöhte elektrische Leitfähigkeit können auf Beton oder zementhaltige Anteile zurückgeführt werden. Beim Brechen des Probenmaterials wird Calciumhydroxid freigesetzt. Aufgrund der geringen Umweltrelevanz des Calciumhydroxids kann in diesen Fällen der erhöhte Leitfähigkeitswert bei der Bewertung vernachlässigt werden.

Die durch die Proben BMP 4, BMP 7 und BMP 8 repräsentierten Bodenmaterialien sind der Materialklasse BM-0 zuzuordnen und können uneingeschränkt und in allen Einbauweisen gemäß EBV verwertet werden. Diese Materialien halten außerdem die Vorsorgewerte nach BBodSchV ein und können grundsätzlich auch auf oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf- oder eingebracht werden. Im Falle einer geplanten landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Nutzung sind weitere Regelungen nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung (BBodSchV) zu beachten.



Das durch die Probe BMP 3 repräsentierte Bodenmaterial ist der Materialklasse BM-F2 zuzuordnen. Ein Einsatz als mineralischer Ersatzbaustoff ist daher in den in Anlage 2, Tabelle 7 der EBV angegebenen Einbauweisen zulässig.

Das durch die Probe BMP 1 repräsentierte Bodenmaterialien ist der Materialklasse BM-F3 zuzuordnen. Ein Einsatz als mineralischer Ersatzbaustoff ist daher in den in Anlage 2, Tabelle 8 der EBV angegebenen Einbauweisen zulässig.

Angaben zu Deponieklassen in Klammern gelten mit Bezug auf die Änderung der DepV, § 6, Abs. 1a. Demzufolge können Abfälle der Klassifizierung BM-F0 als Inertabfälle ohne weitere Untersuchungen der Deponieklasse DK 0 und Abfälle der Klassifizierung BM-F2 bzw. BM-F3 der Deponieklasse DK I zugeordnet werden.

Bodenmaterialien mit einer Einstufung > BM-F3 (BMP 2, BMP 5 und BMP 6) sind generell unbehandelt nicht mehr verwertungsfähig und müssen auf einer Deponie ab der Klasse DK I entsorgt werden. Für die Entsorgung solcher Materialien auf einer Deponie oder sonstigen Entsorgungsanlage sind eventuell weitere Parameter analytisch zu bestimmen, die in der DepV bzw. vom Anlagenbetreiber festgelegt sind.

8.3 Abfallrechtliche Einstufungen und Handlungsempfehlungen

In Tabelle 16 sind die Proben der anfallenden Materialien, die Klassifizierungen nach EBV und die Abfalleinstufungen nach der AVV zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 16: Zusammenfassung der abfallrechtlichen Einstufungen

repräsentierter Entnahmebereich / Materialart	Proben- bez.	Materialklasse / Deponieklasse	Abfallschlüssel und Bezeichnung nach AVV
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Sand - Kies	BMP1	BM-F3 / (DK I)	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenige, die unter 17 05 03 fallen
	BMP 2	>BM-F3 / (≥ DK I)	17 05 03* Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten oder 17 03 01* Kohlenteerhaltige Bitumengemische
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Schluff	BMP 3	BM-F2 / (DK I)	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenige, die unter 17 05 03 fallen
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Sand - Kies	BMP 4	BM-0 / (DK 0)	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenige, die unter 17 05 03 fallen
	BMP 5	>BM-F3 / (≥ DK I)	17 05 03* Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten oder 17 03 01* Kohlenteerhaltige Bitumengemische
	BMP 6	>BM-F3 / (≥ DK I)	
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Schluff	BMP 7	BM-0 / (DK 0)	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenige, die unter 17 05 03 fallen
Röntgenstraße - Robert Koch Straße - Sauerbruchstraße - Kußmaulstraße / Bodenart: Sand - Kies	BMP 8	BM-0 / (DK 0)	



Für die nicht gefährlichen Abfälle bestehen bei der Entsorgung keine besonderen Nachweispflichten. Der Entsorger hat lediglich ein Register gemäß NachwV zu führen. Dagegen ist als gefährlich deklariertes Aushubmaterial nachweispflichtig im Rahmen des eANV zu entsorgen und bei der SAM, Mainz, anzumelden.

Grundsätzlich sollte i. S. d. Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) die Verwertung der Rückbau-/Bodenmaterialien angestrebt und auf eine Entsorgung auf Deponien verzichtet werden (Ressourcenschonung, Schonung von Deponieraum, Reduzierung der Entsorgungskosten).

Zur Reduzierung der auf einer Deponie zu entsorgenden Mengen wird dringend empfohlen, den Aushub analog der hier erfolgten Mischprobenbildung, jedoch unter Berücksichtigung der tatsächlich vorgefundenen Ortssituation, vorzunehmen.

Bei allen Verwertungsmaßnahmen in technischen Bauwerken ist die bodenmechanische Eignung der eingesetzten Bodenmaterialien zu beachten.

Im vorliegenden Fall halten die durch die Proben BMP 4 und BMP 8 repräsentierten Materialien, die Werte der Materialklasse BM-0 ein und erfüllen die Anforderungen an eine geotechnische Eignung. Es ist daher von einer Entsorgung abzusehen und ein Wiedereinbau dieser Materialien zu berücksichtigen.

Bodenmaterialien mit einer Einstufung > BM-F3 sind generell unbehandelt nicht mehr verwertungsfähig. Für die Entsorgung solcher Materialien auf einer Deponie oder sonstigen Entsorgungsanlage sind weitere Parameter analytisch zu bestimmen, die in der DepV bzw. von Anlagenbetreiber festgelegt sind.

Der Aushub und der weitere Entsorgungsprozess von unterschiedlichen Materialchargen hat im Allgemeinen getrennt voneinander zu erfolgen (Durchmischungsverbot).

Zur Mengenreduzierung von evtl. auf einer Deponie zu entsorgenden Aushubmaterialien wird dringend empfohlen, den Aushub analog der hier erfolgten Mischprobenbildung, jedoch unter Berücksichtigung der vorgefundenen Ortssituation vorzunehmen.

Sollten im Zuge der Baumaßnahme in nicht explizit untersuchten Bereichen (zwischen bzw. neben den Erkundungspunkten) sowie im Weiteren des Entsorgungsprozesses organoleptische, bisher nicht erfasste Auffälligkeiten am Aushubmaterial auftreten, die ggf. eine Neueinstufung der jeweiligen Materialcharge bedingen können, ist die Bauüberwachung/-leitung sowie im Weiteren die IBES Baugrundinstitut GmbH zu verständigen und das betreffende Material zu separieren und ggf. eine Neudeklaration vorzunehmen.

Sollten im Zuge der Baumaßnahme in nicht explizit untersuchten Bereichen (zwischen bzw. neben den Erkundungspunkten) sowie im Weiteren des Entsorgungsprozesses organoleptische, bisher nicht erfasste Auffälligkeiten am Aushubmaterial auftreten, die ggf. eine Neueinstufung des jeweiligen Materials bedingen können, ist die Bauüberwachung/-leitung sowie im Weiteren die IBES Baugrundinstitut GmbH zu verständigen und das betreffende Material zu separieren und ggf. eine Neudeklaration vorzunehmen.



8.3 Empfehlungen für die Ausschreibung

- Verwertung von Bodenaushub

Grundsätzlich sollte eine Verwertung von Aushubmaterialien der Klassen 0 bis 3 angestrebt werden, sofern diese Materialien aus bodenmechanischen Gesichtspunkten in technischen Bauwerken oder in bodenähnlichen Anwendungen verwertbar sind. Falls Böden nicht in der betreffenden Baumaßnahme verwertet werden können, wird empfohlen, diese Böden im LV zur Verwertung auszuschreiben. In diesem Fall werden keine Untersuchungen der weiteren Parameter gemäß DepV erforderlich. Der Verwertungsweg bzw. die Verwertungsstelle ist dann vor Auftragsvergabe vom Auftragnehmer aufzuzeigen. Sollte der Auftragnehmer jedoch geo- und umwelttechnisch verwertbare Böden trotzdem einer Entsorgung auf einer Deponie zukommen lassen, dann muss dieser die zusätzlich erforderlich werdenden Untersuchungen veranlassen. Diese Untersuchungen sollten dann auf jeden Fall durch den Bauherren bzw. dessen sachkundigen Vertreter, durchgeführt werden.

- Entsorgung von Bodenaushub auf einer Deponie

Können Böden nicht in technischen Bauwerken oder bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden, sind diese auf einer Deponie zu entsorgen. Diese sind dann auf Grundlage der durchgeführten Analysen im LV als Böden zur Entsorgung auf einer Deponie auszuschreiben. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass je 250 m³ bzw. 500 t zu entsorgendem Bodenaushub eine Deklarationsanalytik auf den Parameterumfang nach Ersatzbaustoff-Verordnung und Deponie-Verordnung erforderlich wird. Sollte der erforderliche Analyseumfang nicht im Zuge der Voruntersuchungen durchgeführt worden sein, so ist dies entweder rechtzeitig vor Beginn oder während der Baumaßnahme durchzuführen. Für die Durchführung der Beprobung, der Analysen und der abschließenden Klärung des Entsorgungsweges sind 2 bis 4 Wochen (vorbehaltlich evtl. Behördenbestätigungen) einzuplanen.

Erfahrungsgemäß können geotechnisch geeignete Materialien der Klassen 0 bis 2 zumeist einer entsprechenden Verwertung zugeführt werden. Eine Verwertung von Materialien der Klasse 3 ist dagegen nicht realisierbar, wenn regional keine entsprechenden Verwertungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. In diesem Fall einer ungünstigen Marktsituation müssen solche Materialien dann auf eine Deponie verbracht werden, und sind daher auf Grundlage der Bewertungskriterien nach der Deponieverordnung einzustufen.

9 Schlussbemerkungen

Der Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL) plant die Sanierung eines insgesamt ca. 655 m langen Kanalabschnittes in mehreren Abschnitten der Röntgenstraße, Robert-Koch-Straße, Kußmaulstraße und Sauerbruchstraße in Ludwigshafen am Rhein.

Anhand der Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen wurde dieser geotechnische Bericht mit abfallrechtlicher Bewertung ausgearbeitet.



Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und –ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen. Sollten beim großflächigen Aufschluss andere Untergrundverhältnisse als die dem Gutachten zugrunde liegende festgestellt werden, ist unser Institut sofort zu verständigen, um die Ursache und die Auswirkung auf die genannten Empfehlungen überprüfen und ggfs. ergänzen zu können.

Die Darlegungen im umwelttechnischen Gutachtenteil erfolgten aus Sicht des Gutachters unter Zugrundelegung entsprechender Regeln, Richtlinien und Verordnungen, sind jedoch nicht rechtsverbindlich. Die Entscheidungen über Notwendigkeit und Realisierung der Empfehlungen sowie allgemein der weiteren Vorgehensweise bezüglich der umwelttechnischen Belange bleiben im vorliegenden Fall dem Auftraggeber/Bauherrn, ggfs. in Rücksprache mit den zuständigen Aufsichts- und Fachbehörden, vorbehalten.

Es wird darauf verwiesen, dass die chemischen Analysenergebnisse für das Bodenmaterial nach Ablauf ca. eines Jahres durch den Entsorger nicht mehr anerkannt werden müssen. Wird Bodenmaterial an anderen Orten verwertet bzw. beseitigt, können vom Betreiber des Entsorgungszieles dann erneut chemoanalytische Untersuchungen gefordert werden (Neudeklaration).

Bei neu auftretenden Fragen wird um rechtzeitige Benachrichtigung gebeten.

Dieser geotechnische Bericht besitzt nur in seiner Gesamtheit Verbindlichkeit.

Neustadt/Weinstr., 03.06.2024 vd/sb/hs

Fritz-Voigt-Straße 4

Telefon: 06321 4996-00

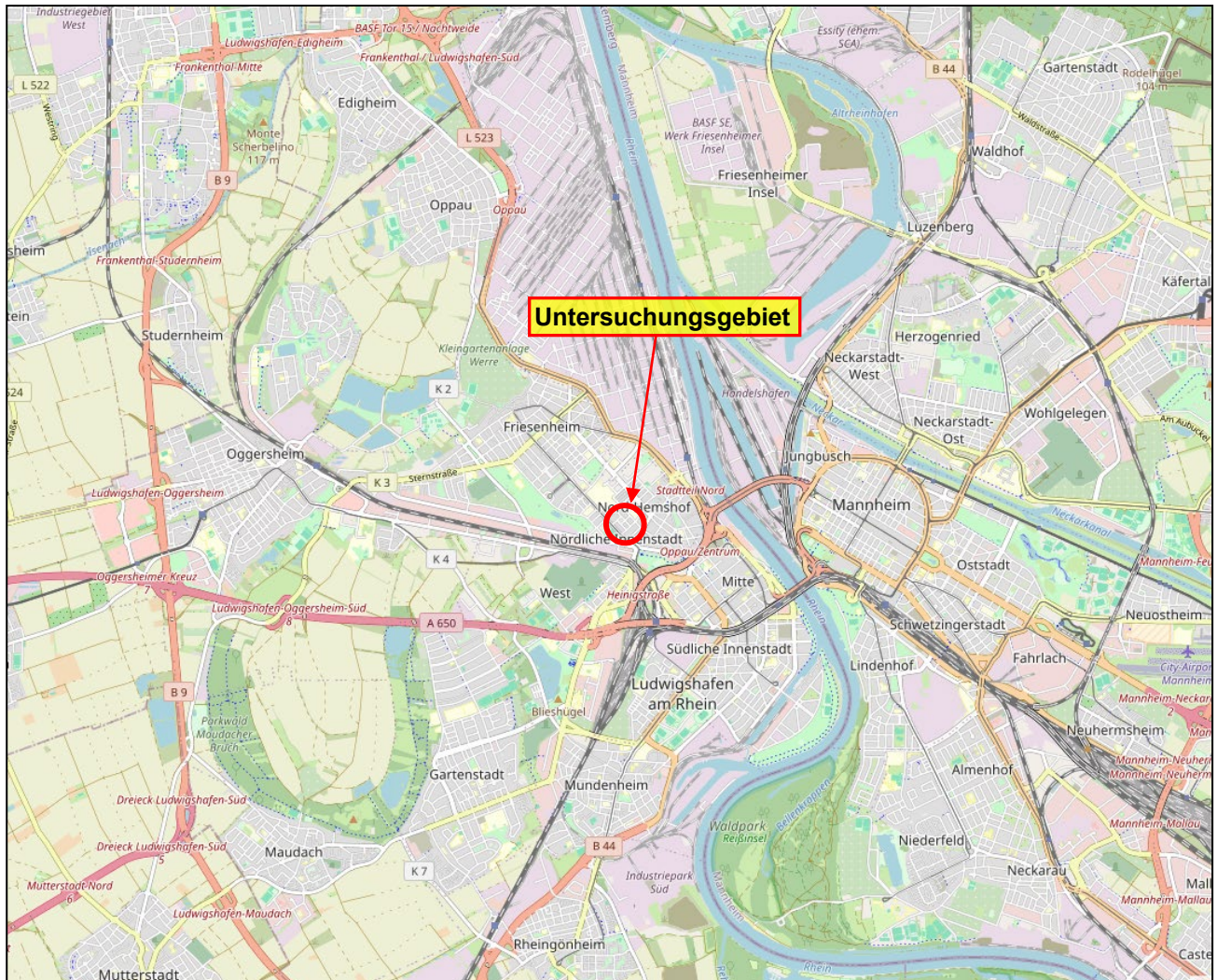
Telefax: 06321 4996-29

E-Mail: ibes-gmbh@ibes-gmbh.de

IBES Baugrundinstitut GmbH
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Dipl.-Ing. (FH) Johannes Rauch
Geschäftsführer

M. Sc. Geogr. Veit van Dienenhoven
Projektbearbeiterin



Übersichtslageplan ohne Maßstab

[Quelle: OpenStreetMap-Daten]

[Lizenz: Open Data Commons Open Database License (ODbL) v1.0, Open Database License (ODbL)]

Legende:

- KRB - Kleinrammbohrung
- DPH - Sondierung mit der Schweren Rammsonde

24.109.1 Kanalerneuerung Röntgenstr., Robert-Koch-Str., Kußmaulstr. und Sauerbruchstr.
Ludwigshafen

Anlage 2



Lageplan mit Erkundungspunkten

M. 1:1000

[Quelle WBL Ludwigshafen]

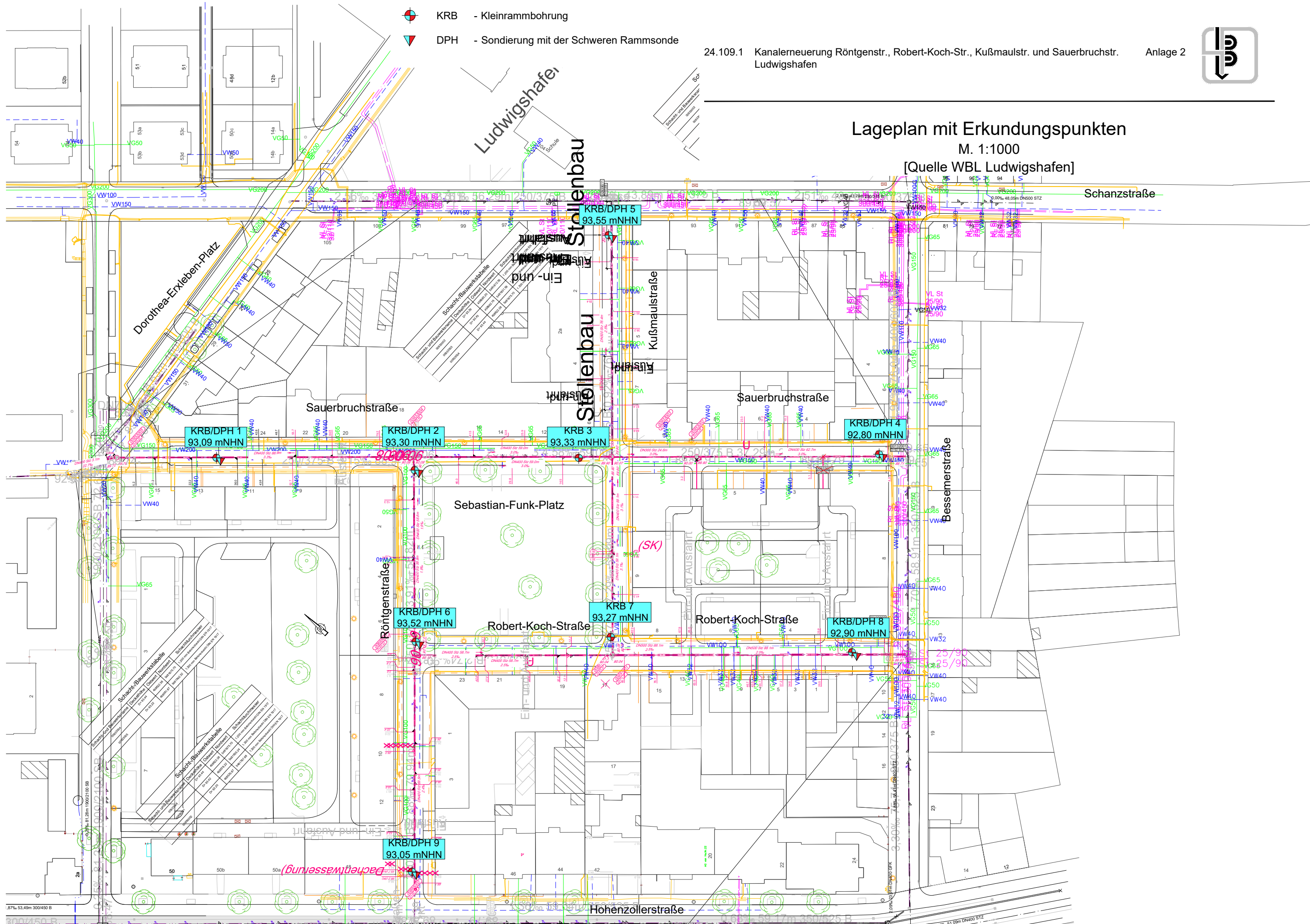




Bild 1: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 1, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 2: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 1, Ansicht: Erkundungspunkt



Bild 3: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 1, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schuppen Teil 1



Bild 4: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 1, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schuppen Teil 2



Bild 5: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Röntgenstraße, KRB/DPH 2, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 6: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Röntgenstraße, KRB/DPH 1, Ansicht: Erkundungspunkt, Blickrichtung: Südosten



Bild 7: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Röntgenstraße, KRB/DPH 2, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 1



Bild 8: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Röntgenstraße, KRB/DPH 2, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 2



Bild 9: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Kußmaulstraße, KRB 3, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 10: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Kußmaulstraße, KRB 3, Ansicht: Erkundungspunkt, Blickrichtung: Südosten



Bild 11: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Kußmaulstraße, KRB 3, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 1



Bild 12: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- und Kußmaulstraße, KRB 3, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 2



Bild 13: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 4, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 14: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 4, Ansicht: Erkundungspunkt



Bild 15: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 4, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 1



Bild 16: Ludwigshafen, Sauerbruchstraße, KRB/DPH 4, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 2



Bild 17: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- mit Schanzstraße, KRB/DPH 5, Übersicht, Blickrichtung: Nordosten



Bild 18: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- mit Schanzstraße, KRB/DPH 5, Ansicht: Erkundungspunkt



Bild 19: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- mit Schanzstraße, KRB/DPH 5, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 1



Bild 20: Ludwigshafen, Kreuzung Sauerbruch- mit Schanzstraße, KRB/DPH 5, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 2



Bild 21: Ludwigshafen, Kreuzung Röntgen- und Robert-Koch-Straße, KRB/DPH 6, Übersicht, Blickrichtung: Norden



Bild 22: Ludwigshafen, Kreuzung Röntgen- und Robert-Koch-Straße, KRB/DPH 6, Ansicht: Erkundungspunkt



Bild 23: Ludwigshafen, Kreuzung Röntgen- und Robert-Koch-Straße, KRB/DPH 6, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 1



Bild 24: Ludwigshafen, Kreuzung Röntgen- und Robert-Koch-Straße, KRB/DPH 6, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schappen Teil 2



Bild 25: Ludwigshafen, Kreuzung Robert-Koch- und Kußmaulstraße, KRB 7, Übersicht, Blickrichtung: Süden



Bild 26: Ludwigshafen, Kreuzung Robert-Koch- und Kußmaulstraße, KRB 7, Ansicht: Erkundungspunkt



Bild 27: Ludwigshafen, Kreuzung Robert-Koch- und Kußmaulstraße, KRB 7, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schuppen Teil 1



Bild 28: Ludwigshafen, Kreuzung Robert-Koch- und Kußmaulstraße, KRB 7, Detailaufnahme: Bohrgut in Dosen und Schuppen Teil 1



Bild 29: Ludwigshafen, Robert-Koch-Straße, RKS/DPH 8, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 30: Ludwigshafen, Robert-Koch-Straße, RKS/DPH 8, Ansicht: Erkundungspunkt



Bild 31: Ludwigshafen, Robert-Koch-Straße, RKS/DPH 8, Detailaufnahme Bohrgut in Dosen und Schappe



Bild 32: Ludwigshafen, Robert-Koch-Straße, RKS/DPH 8, Übersicht, Blickrichtung: Südosten



Bild 33: Ludwigshafen, Röntgenstraße, RKS/DPH 9, Übersicht, Blickrichtung: Südwesten



Bild 34: Ludwigshafen, Röntgenstraße, RKS/DPH 9, Ansicht: Erkundungspunkt



Bild 35: Ludwigshafen, Röntgenstraße, RKS/DPH 9, Detailaufnahme Bohrgut in Dosen und Schappe



Bild 36: Ludwigshafen, Röntgenstraße, RKS/DPH 8, Detailaufnahme Bohrgut in Dosen und Schappe



ZEICHENERKLÄRUNG (EN ISO 14688-1 / DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand

k.GW kein Grundwasser

Labor Laborversuch durchgeführt

GU* Bodengruppe aufgrund Ansprache

[GU*] Auffüllung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Steine	steinig	X x	
Kies	kiesig	G g	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	
Mudde	organisch	F o	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	

FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Kongl., Brekzie	Gst.	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	
Mergelstein	Mst	
Kalkstein	Kst	
Granit	Gr	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE (DIN 4022)

' schwach (<15%)
-/* stark (>30%)

KONSISTENZ

brg $\gg$ breiig wch $>$ weich
stf | steif hfst | halbfest
fst || fest

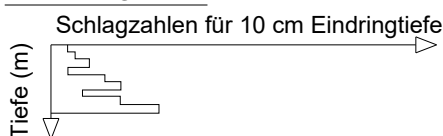
FEUCHTIGKEIT

$\bar{f}$ nass

KLÜFTUNG

klü $<$ klüftig
klü $\approx$ stark klüftig

RAMMDIAGRAMM



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

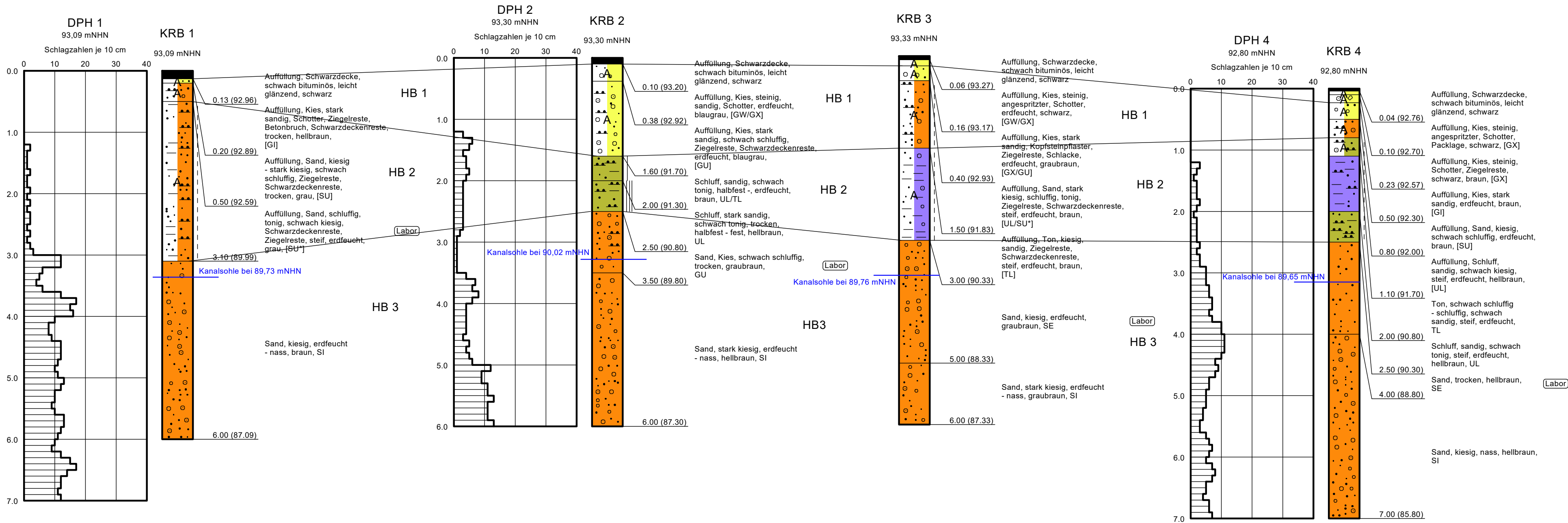
	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,57 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	5,00 cm ²	10,00 cm ²	15,00 cm ²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,0 cm	50,0 cm

ABFALLRECHTLICHE EINSTUFUNG

	BM-0 / BG-0
	BM-0* / BG-0*
	BM-F0* / BG-F0* / GS-0
	BM-F1 / BG-F1 / RC-1 / GS-1
	BM-F2 / BG-F2 / RC-2 / GS-2
	BM-F3 / BG-F3 / RC-3 / GS-3
	>BM-F3 / >BG-F3 / >RC-3 / >GS-3

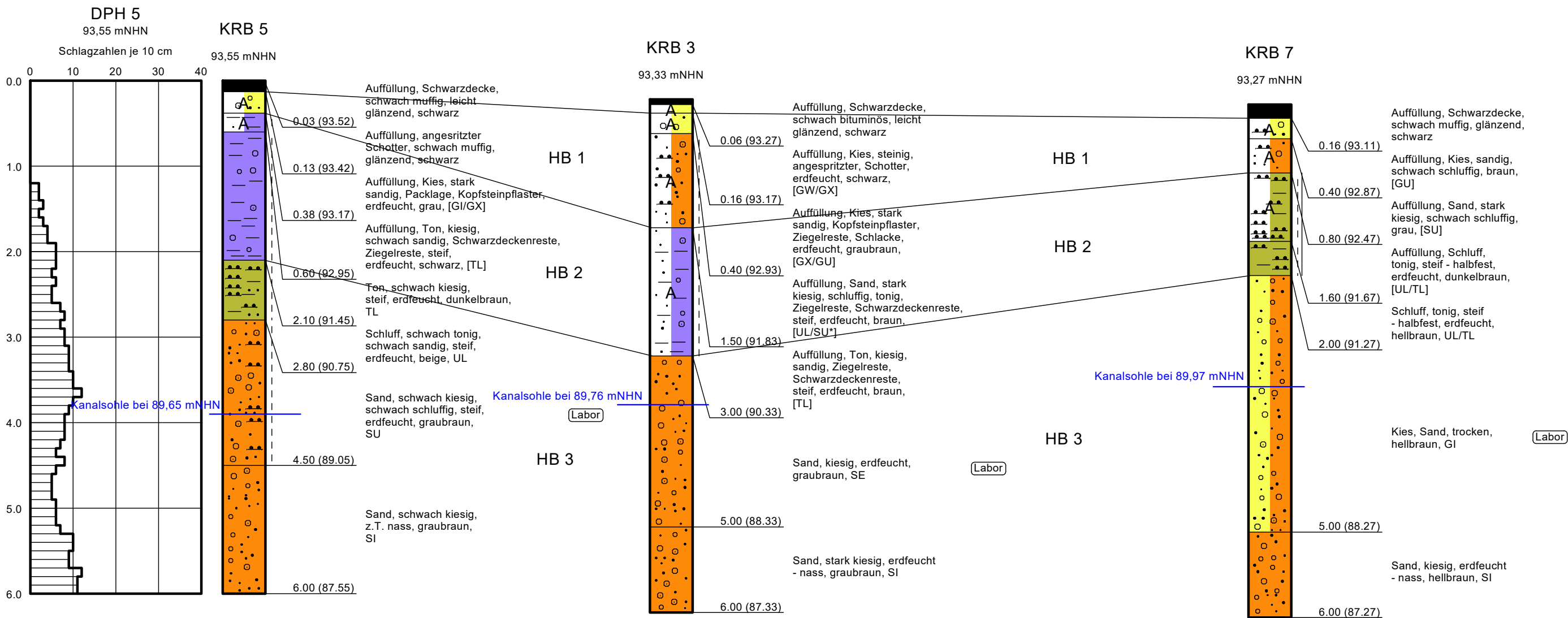


Ingenieurgeologischer Schnitt
mit Darstellung der Homogenbereiche
Tiefen - M. 1:50
- Sauerbruchstraße -



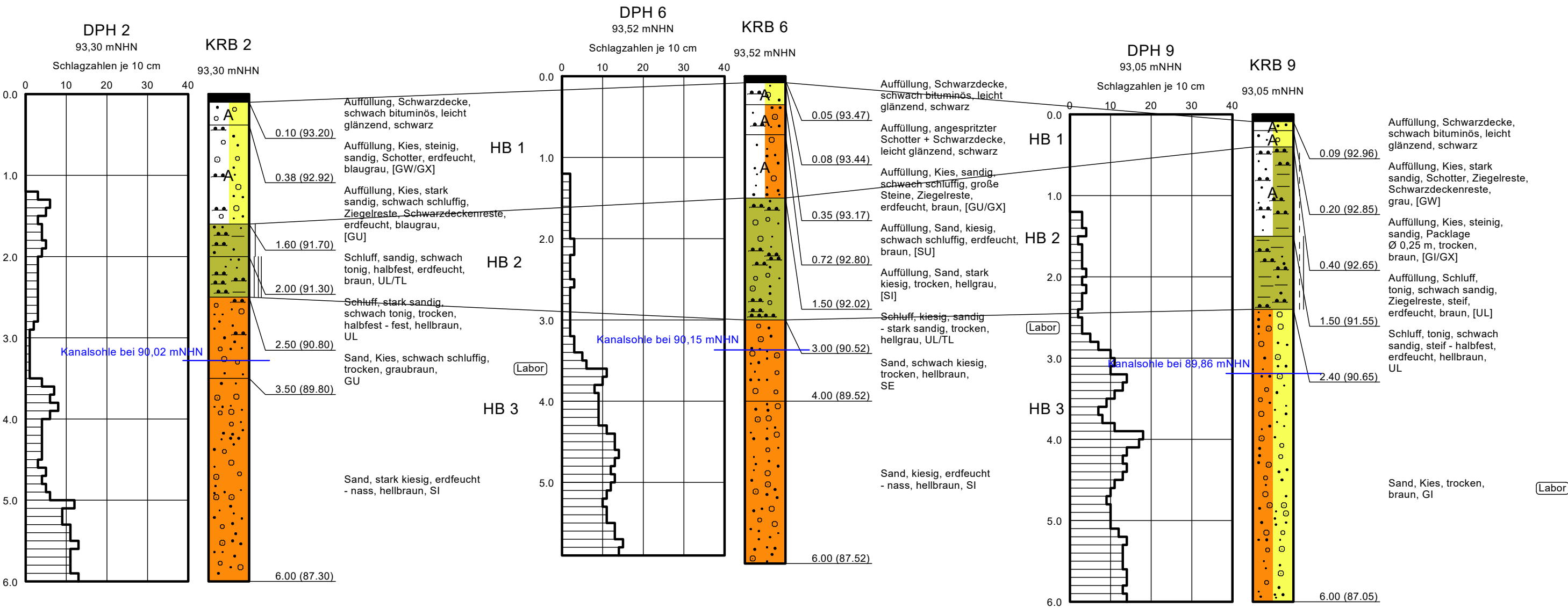


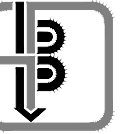
Ingenieurgeologischer Schnitt
mit Darstellung der Homogenbereiche
Tiefen - M. 1:50
- Kußmaulstraße -





Ingenieurgeologischer Schnitt
mit Darstellung der Homogenbereiche
Tiefen - M. 1:50
- Röntgenstraße -

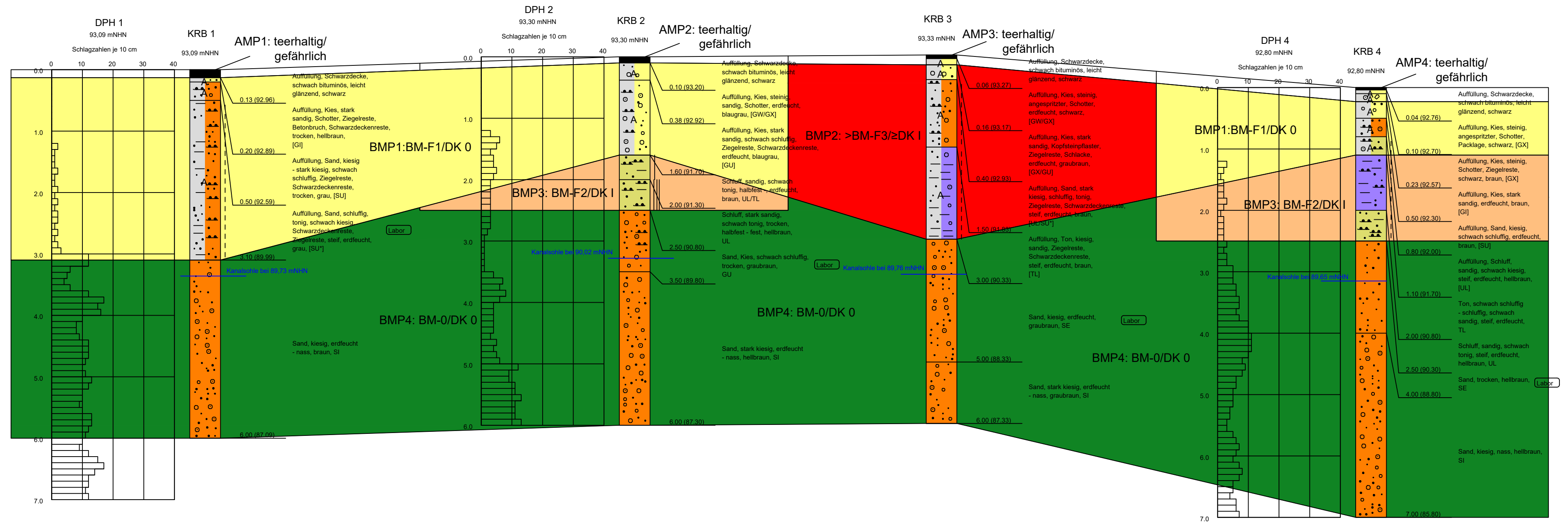




Ingenieurgeologischer Schnitt mit Darstellung der Einstufungen

Tiefen-M. 1:50

- Sauerbruchstraße -



- BM-0
- BM-0*
- BM-F0*
- BM-F1
- BM-F2
- BM-F3
- >BM-F3

24.109.1 Kanalerneuerung Röntgenstr., Robert-Koch-Str., Kußmaulstr. und Sauerbruchstr.
Ludwigshafen

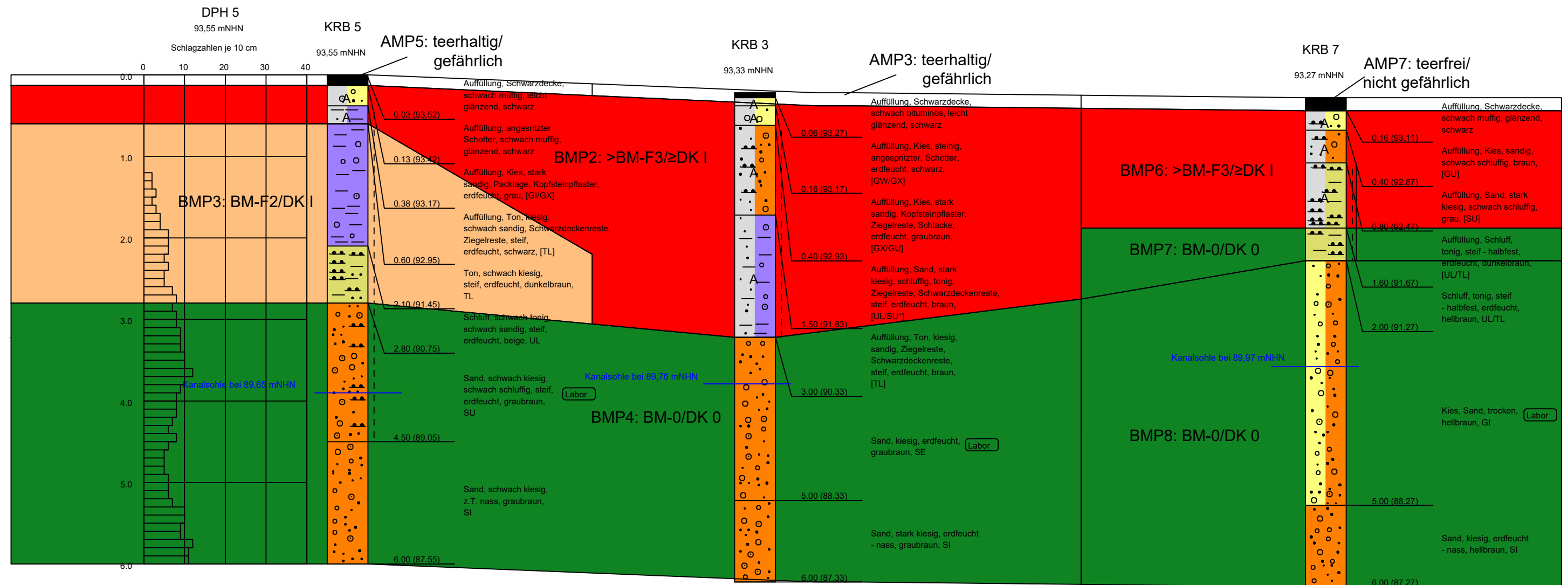
Anlage 4.6



Ingenieurgeologischer Schnitt mit Darstellung der Einstufungen

Tiefen-M. 1:50

- Kußmaulstraße -



- BM-0
- BM-0*
- BM-F0*
- BM-F1
- BM-F2
- BM-F3
- >BM-F3

24.109.1 Kanalerneuerung Röntgenstr., Robert-Koch-Str., Kußmaulstr. und Sauerbruchstr.
Ludwigshafen

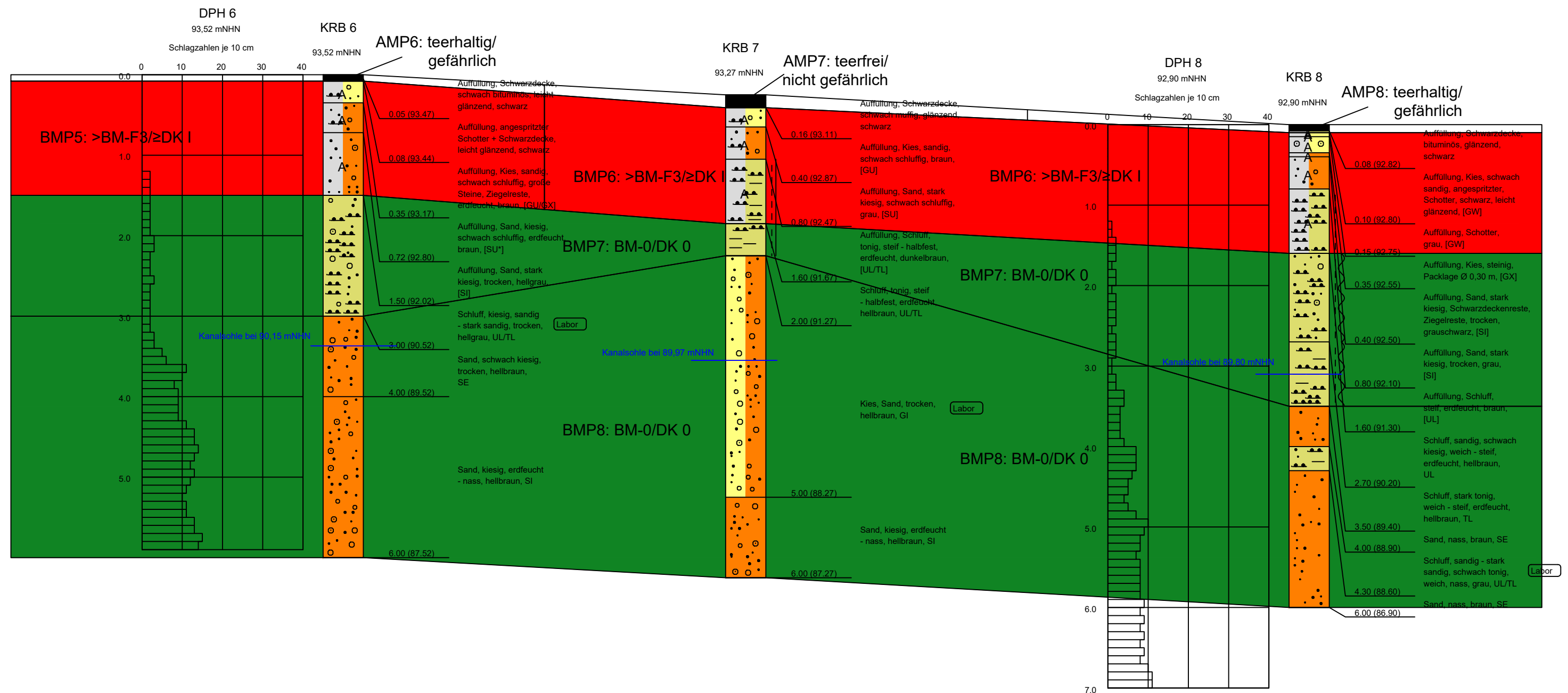
Anlage 4.7



Ingenieurgeologischer Schnitt mit Darstellung der Einstufungen

Tiefen-M. 1:50

- Robert-Koch-Straße -



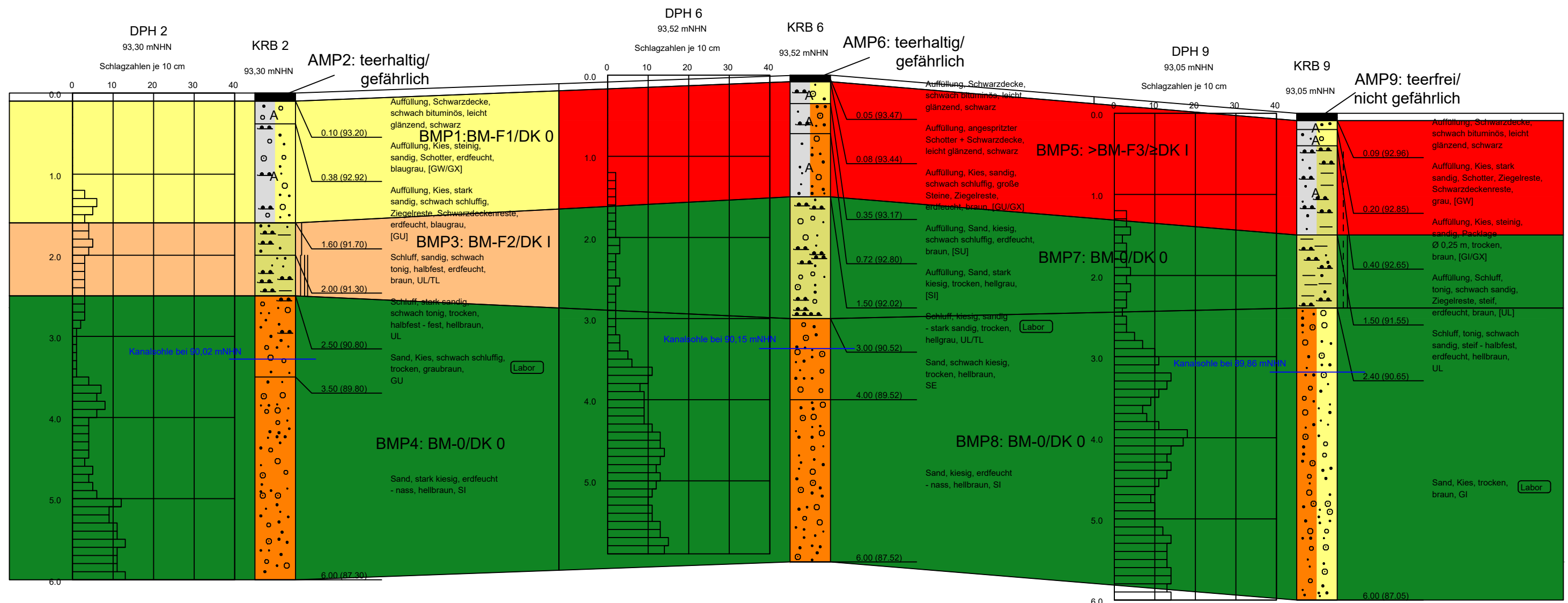
- BM-0
- BM-0*
- BM-F0*
- BM-F1
- BM-F2
- BM-F3
- >BM-F3

24.109.1 Kanalerneuerung Röntgenstr., Robert-Koch-Str., Kußmaulstr. und Sauerbruchstr.
Ludwigshafen

Anlage 4.8



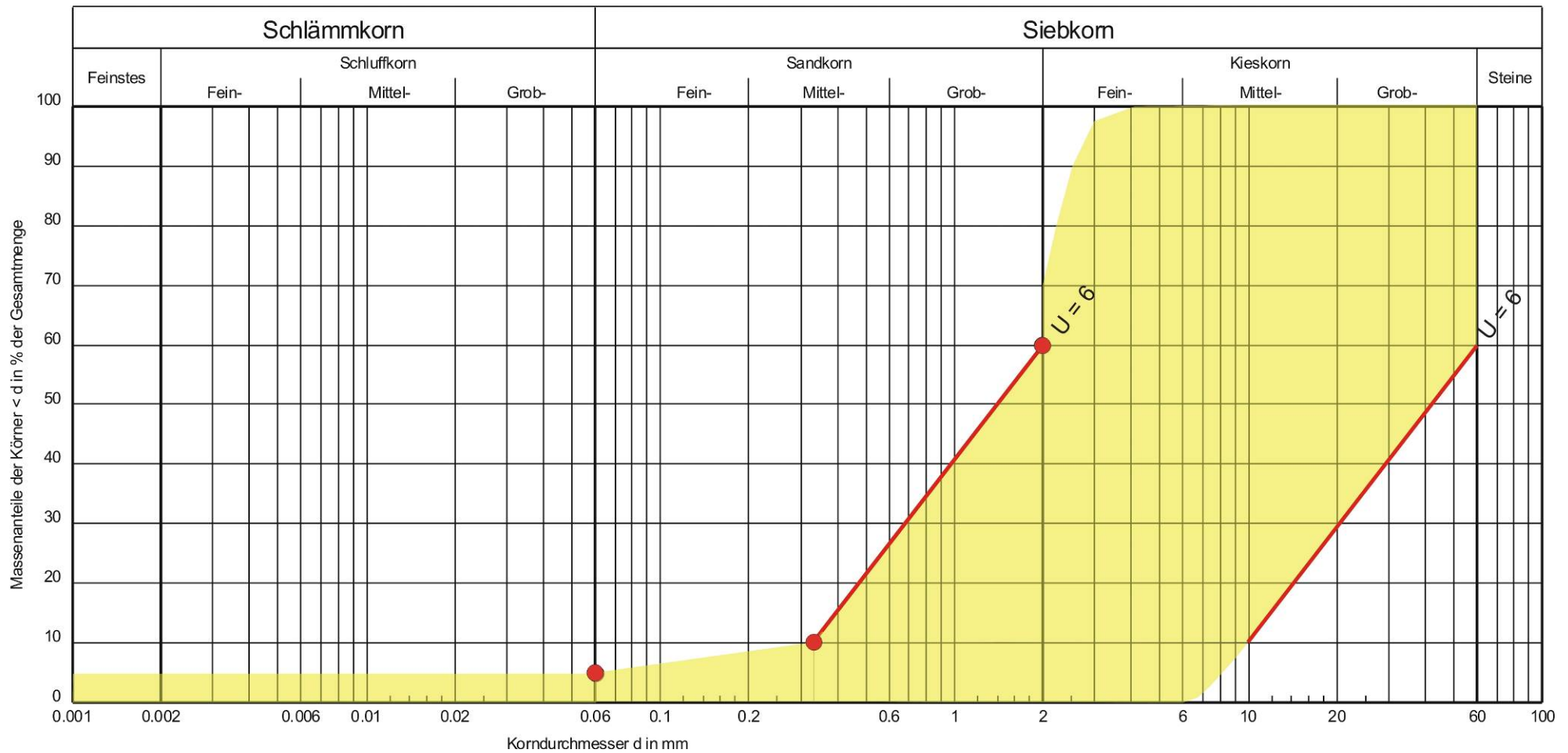
Ingenieurgeologischer Schnitt mit Darstellung der Einstufungen Tiefen-M. 1:50 - Röntgenstraße -





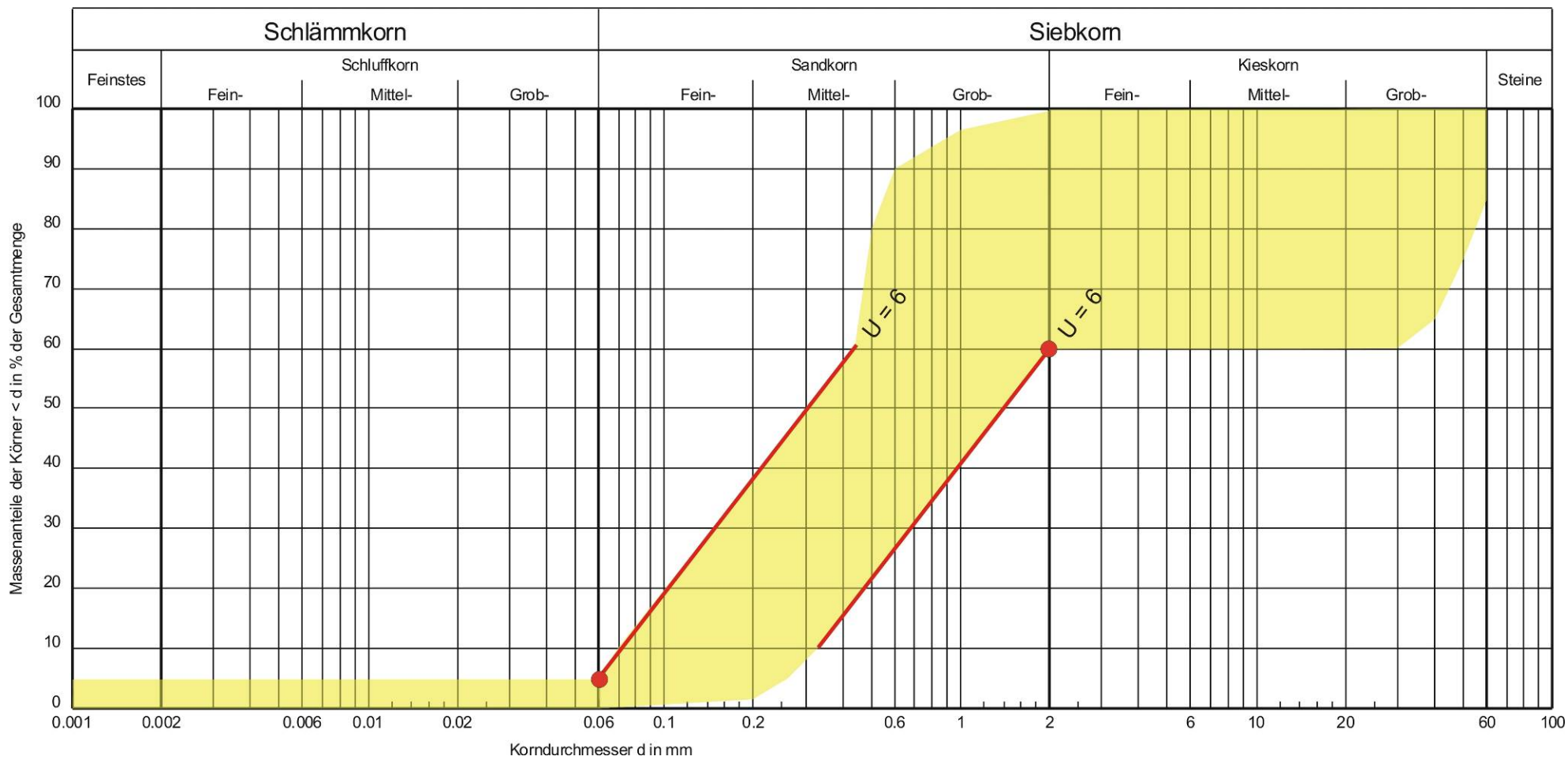
Nr.	Eigenschaften	Anmerkung	Kürzel [Einheit]	HB 1	HB 2		HB 3
1	Schichtnummer / Schichtkomplex	-	-	1	1	2	3
2	Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Auffüllung, quartäre Sande etc.	-	Auffüllung (Kiese Sande)	Auffüllung (Schluffe, Tone)	Gew. Baugrund (Schluffe, Tone)	Gew. Baugrund (Kiese, Sande)
3	Bodengruppe nach DIN 18196 (Gesteinsmerkmal)	-	-	[GX], [GW/GX] [GI/GX], [GI], [GU/GX], [GU], [SI], [SU]	[UL/SU*], [UL], [UL/TL], [TL]	UL, UL/TL, UL	GI, SI, SE, SU
4	Bodengruppe nach DIN 18915	-	-	-	-	-	-
5	Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 (s. Anhang "graphische Darstellung der Körnungsbänder") ¹⁾	Körnungsband	-	KSB 1, KSB 3, KSB 5, KSB 6	KSB 9	KSB 1, KSB 3, KSB 5, KSB 6	
6	Massenanteil Steine, Blöcke, und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 ²⁾	Steine (63 - 200 mm) Blöcke (200 - 630 mm) große Blöcke (> 630 mm)	[M.-%]	< 50 k.A. k.A.	< 5 k.A. k.A.	< 5 k.A. k.A.	
7	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	-	I _C [-]	n.b.	> 0,7		n.b.
8	Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	-	w _L [-] w _P [-]	n.b.	0,1 - 0,3 < 0,2		n.b.
9	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	-	I _P [-]	n.b.	0,1 - 0,3		n.b.
10	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 (oberhalb des Grundwasserspiegels)	-	w [%]	8 - 15	8 - 20		8 - 15
11	bezogene Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2	-	- I _D [%]	locker bis mitteldicht 15-65	n.b.		locker bis mitteldicht 15-65
12	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	-	[t/m³]	1,8 - 2,0	2,0 - 2,2		1,8 - 2,0
13	Organische Bestandteile nach DIN 18128	-	V _{GL} [%]	< 5	< 5		< 5
14	Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 oder DIN 18137-3	-	c' [kN/m²]	0	10 - 25		0
15	Undrainierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	-	c _u [kN/m²]	n.b.	50 - 200		n.b.
16	Sensitivität nach DIN 4094-4	-	S [-]	k.A.	k.A.		k.A.
17	Kalkgehalt nach DIN 18129	-	V _{ca} [M.-%]	k.A.	k.A.		k.A.
18	Sulfatgehalt nach DIN EN 1997-2	-	SO ₄ [mg/l]	k.A.	k.A.		k.A.
19	Abrasivitätsbezeichnung Abrasivität nach NF P18-579 Abrasivität nach NF P94-430-1	-	A _{BR} [g/t] CAL 10 1mm	(stark) abrasiv 200 - 1.000	nicht/kaum abrasiv 0 - 100		(stark) abrasiv 200 - 1.000
20	Durchlässigkeit nach der Normenreihe DIN 18130-1 oder DIN 18130-2	-	k _f [m/s]	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	< 10 ⁻⁷		10 ⁻⁵ - 10 ⁻²

¹⁾ Darstellung als Kornsummenband (zulässiger Sieblinienbereich für die jeweilige(n) Bodengruppe(n))
²⁾ Mit RKS nicht aufschließbar, bei BK u. U. zerbohrt ⇒ Massenanteil nur grob abschätzbar, Differenzierung zw. Steinen und Blöcken nicht möglich (vgl. auch Hinweise in DIN EN ISO 14688-2, im Kap. 4.2 unter "Anmerkung")
k.A. keine Angabe
n.b. nicht bestimmbar



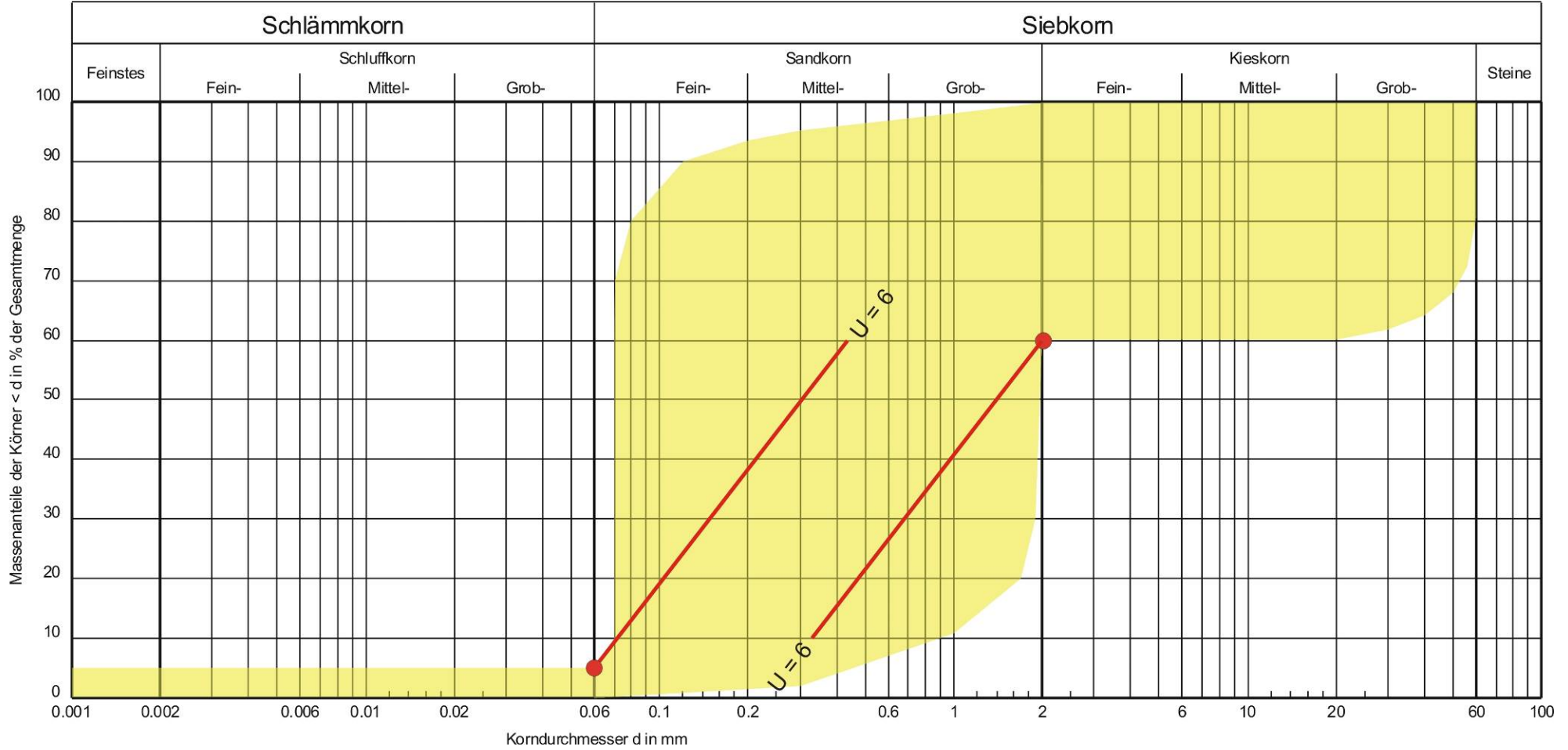
Kornsummenband 1:
[GW/GX], [GI/GX], [GI] und GI





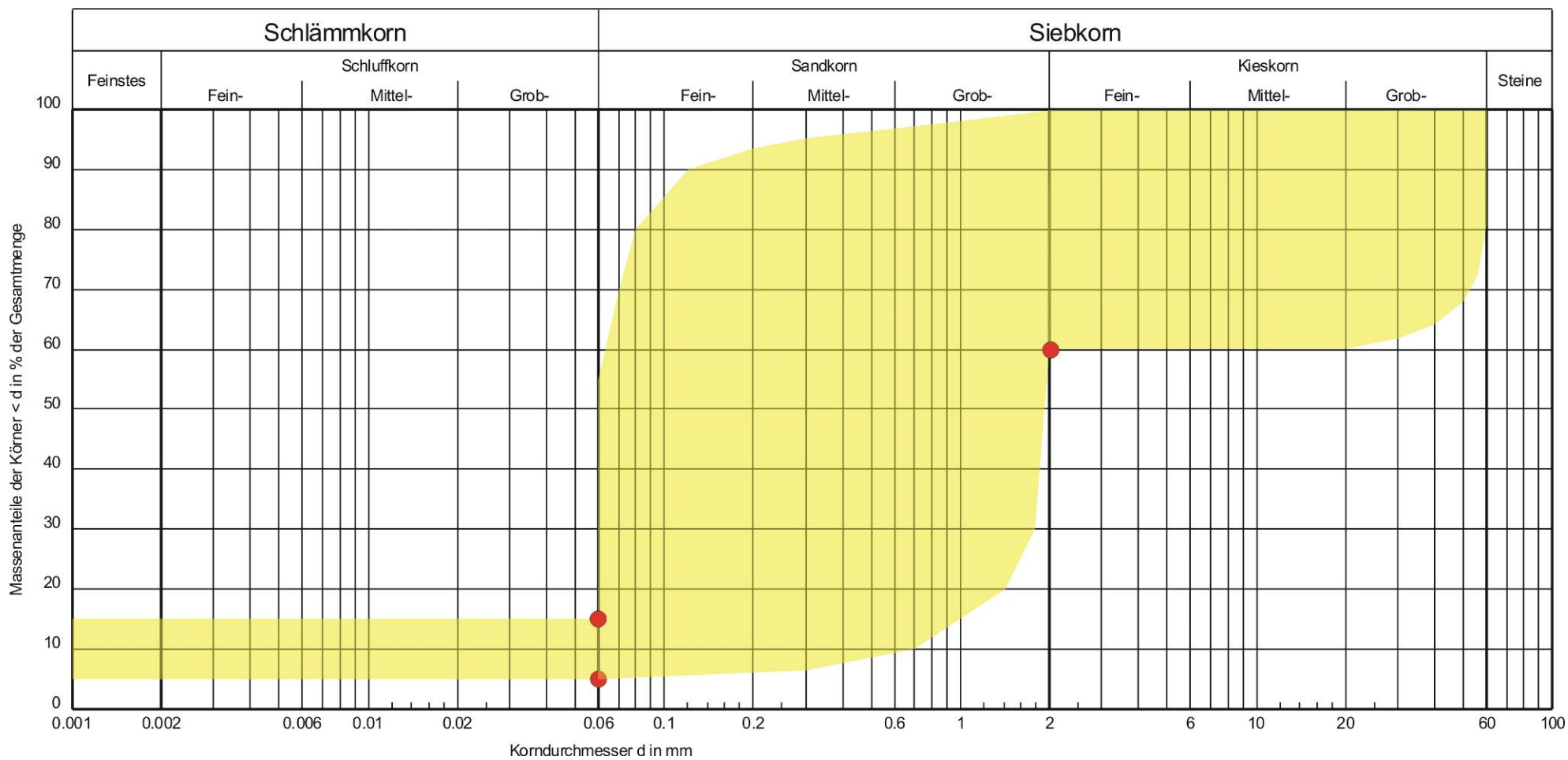
Kornsummenband 3: [SI], SI





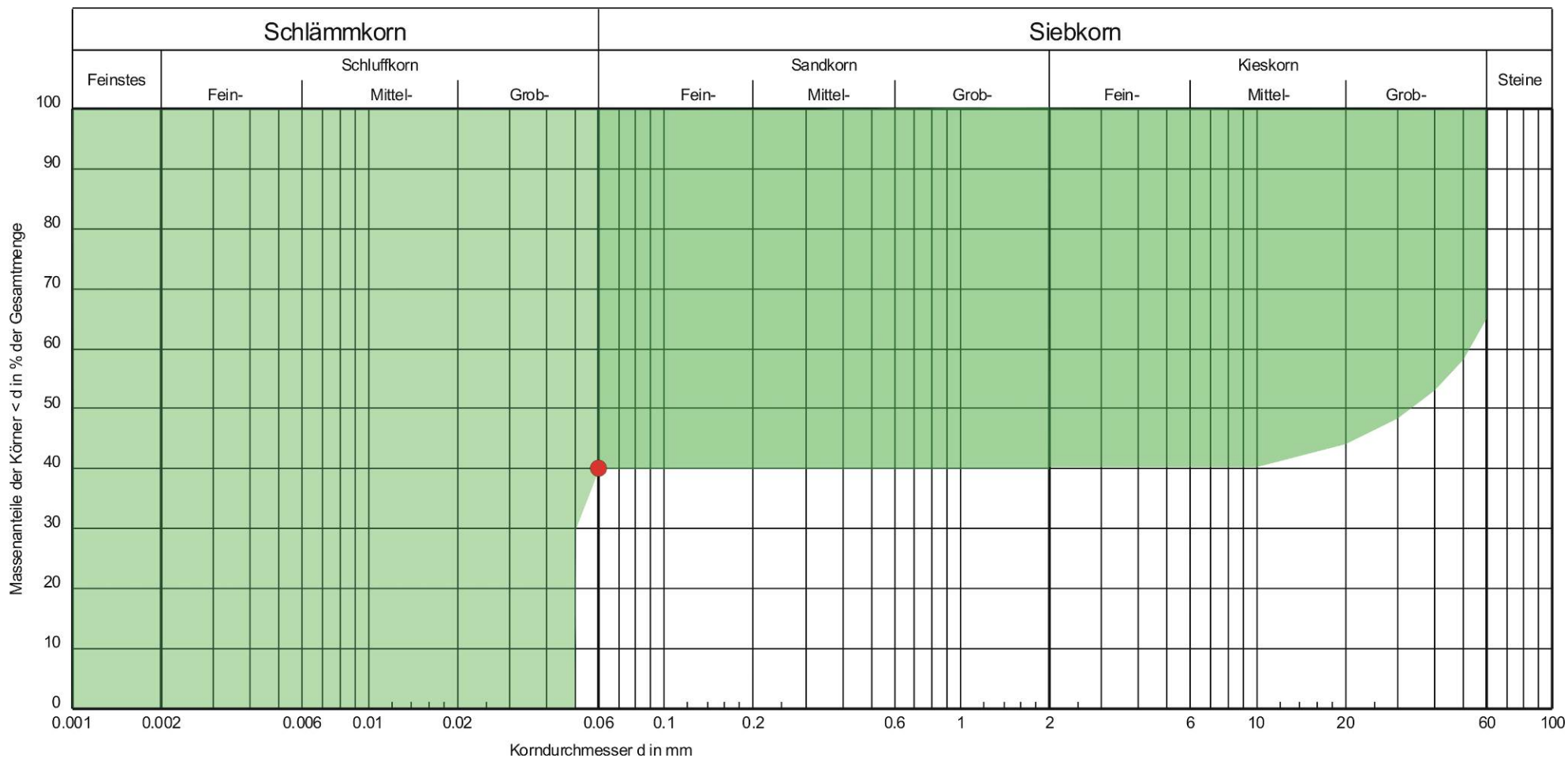
Kornsummenband 4: SE





Kornsummenband 6: [SU], SU





Kornsummenband 9:

[UL/SU*], [UL], [UL/TL], [TL], UL, UL/TL, UL



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410425** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	98,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		3,8 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		6,7 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		9,9 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		20 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		100 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		39 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		200 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		160 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		74 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		65 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		83 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		29 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		57 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		11 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		34 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		37 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		930		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

^{hb)} Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410425** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 1**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410426** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		*		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	96,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,50 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	9,0 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	6,9 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	200 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	42 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	410 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	310 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	120 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	110 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	130 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	61 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	83 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	14 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	44 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	48 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	1600 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410426** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 2**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410427** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probennehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		*			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	*	99,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		<0,50 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,50 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		3,9 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		7,4 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		150 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		52 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		210 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		160 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		62 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		60 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		52 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		30 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		36 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		5,9 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		21 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		21 ^{hb)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		870 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparame

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410427** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 3**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410428** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probennehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 98,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	2,1	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	2,5	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	9,6 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	110 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	48 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	170 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	130 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	71 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	54 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	64 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	29 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	42 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	6,9 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	22 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	21 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	780 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410428** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 4**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundenr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysenr. **410429** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probennehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 5**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		0,76	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		1,1	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		11 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		32 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		240 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		66 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		150 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		99 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		37 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		36 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		33 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		18 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		23 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<5,0 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		12 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		11 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		770 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparame

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410429** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 5**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410430** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 6**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		<5,0 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<5,0 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		8,3 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		11 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		190 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		57 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		120 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		86 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		34 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		30 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		27 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		12 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		19 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<5,0 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		11 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		10 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		620 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparame

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410430** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 6**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 02.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410431** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probennehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 7**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		*			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	99,2	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,43	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,18	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,49	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,41	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,13	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,16	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,18	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,09	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,13	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,20	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,11	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	2,5 x)			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410431** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 7**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410432** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probennehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 8**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		0,17	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		0,96	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		2,6	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		6,8 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		86 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		25 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		86 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		60 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		33 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		27 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		25 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		15 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		18 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<5,0 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		9,4 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		8,7 ^{hb)}	5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		400 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410432** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 8**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410433** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 9**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		*		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	99,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,66	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,17	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	1,5	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	1,3	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	1,1	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,92	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,51	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,78	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,20 ^{m)}	0,2	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,54	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,48	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	9,0 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410433** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 9**

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024
Ende der Prüfungen: 28.03.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410434** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	4,00	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	89,2	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	10,8		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,99	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	6,1	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	24	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,19	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	28	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	16	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	23	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,09	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	53	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	68	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	0,28	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	0,069	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,58	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,34	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	2,2	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	1,9	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	1,3	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	1,2	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1,8	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	1,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,3	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	0,31	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410434** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	1,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,80	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	14 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	14 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	269	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	61	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	2,8	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	2,7	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,049	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	11	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	0,087	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410434** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,18	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,059	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	0,22	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	0,65	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,36	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,55	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	0,37	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	1,1	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,73	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,17	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	0,21	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,22	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,11	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	0,23	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	0,093	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	0,35	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,25	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,33 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	5,6 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,33	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	5,6	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410434** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 05.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410435** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	3,50	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	90,0	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	10,0		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,98	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,9	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	30	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,20	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	42	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	19	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	31	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,11	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	75	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	130	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,050 (NWG) ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	0,58 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,25 (+) ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,25 (+) ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	2,8 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	2,2 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	9,8 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	8,3 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	5,9 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	5,1 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	6,8 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	2,5 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	4,7 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenzo(ah)anthracen</i>	mg/kg	0,92 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410435** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	3,2 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	2,9 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	56 ^{#5)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	56 ^{x)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	463	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l	94	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	<2,5	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	<1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	2,7	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	<0,030 (NWG) ^{m)}	0,04	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen

Analysennr. **410435** Feststoff-/Eluat

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,025	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,022	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	0,036	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	0,22	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,44	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	2,1 ^{hb)}	0,1	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	0,68	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	1,1	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,63	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,073	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	0,079	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,032	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,018	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	0,034	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	0,011	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	0,039	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,027	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	5,5 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	5,5	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die

Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundenr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410435** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 2**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 06.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410436** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	3,00	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	82,7	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	17,3		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,55	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,0	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	14	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,16	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	32	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	25	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	46	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 m)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,050 m)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,40	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,29	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	1,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,91	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,45	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,53	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,62	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,33	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,45	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410436** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	0,29	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,31	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	5,8 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	5,7 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	501	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	99	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	<2,5	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	<1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	3,8	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	0,034	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410436** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,012	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,011	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	0,084	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,13	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,64	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	0,23	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,26	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,16	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,015	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	0,017	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,057 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	1,6 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,057	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	1,5 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die

Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410436** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 3**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 05.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410437** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	4,40	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	95,1	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	4,9		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	3,2	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	2	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,13	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	6	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	5	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	7	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "†" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410437** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<1,0 ^{#5)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 ^{x)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	97	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l	8,3	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	4,2	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	<1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	1,2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	4,4	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	0,014	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410437** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,015 (NWG) ^{m)}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,013	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,048	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	0,019	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,086	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,063	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) ^{m)}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,24 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,23 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die

Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410437** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 4**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 04.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410438** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	4,00	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	94,1	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	5,9		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,22	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,8	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	21	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,15	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	50	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	36	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	50	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	100	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	55	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	0,071	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,38	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,14	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,83	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,60	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,31	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,38	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,45	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,22	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,30	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	0,068	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410438** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	0,24	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,19	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	4,2 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	4,2 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	237	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	45	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	2,8	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	<1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	5,5	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,0020 wf)	0,002	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,0020 wf)	0,002	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,0020 wf)	0,002	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	0,070	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410438** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,085	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,077	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	0,093	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	3,1	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	3,2	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	6,6	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	4,1	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	4,1	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	2,3	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,25	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	0,25	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,094	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,054	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	0,096	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	0,026	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	0,12	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,084	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,23 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	24 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,23	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	24	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
w) Die Wiederfindung eines oder mehrerer internen Standards liegen bei vorliegender Probe bei <50%, jedoch >10%. Es ist somit eine erhöhte Messunsicherheit zu erwarten.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 09.04.2024
Kundenr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410438** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 5**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 09.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410439** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	4,30	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	89,1	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	10,9		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,81	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,6	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	300	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,33	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	28	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	140	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	23	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,28	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	150	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	150	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,050 (NWG) ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	0,96 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,25 (+) ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,050 (NWG) ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	2,6 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	1,2 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	13 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	11 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	8,1 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	7,1 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	10 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	3,7 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	6,6 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	1,3 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410439** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	4,2 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	3,9 ^{hb)}	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	74 ^{#5)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	74 ^{x)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2450	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1600 ^{va)}	40	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	<2,5	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	4	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	9	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	2,1	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	0,031	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410439** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,045	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,033	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	0,046	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	0,45	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,45	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	2,2 ^{hb)}	0,1	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	0,50	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	1,1	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,67	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,085	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	0,093	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,020	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,011	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	0,019	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,11 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	5,7 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,11	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	5,6 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 #5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
 hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.
 va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
 Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 09.04.2024
Kundenr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410439** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 6**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 06.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410440** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 7**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	30,0	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	83,5	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	16,5		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,53	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	6,9	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	13	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,16	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	30	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	24	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	42	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,18	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,15	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,052	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,050 m)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410440** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 7**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	0,077	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,068	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	1,1 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,1	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	716	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	130 va)	12	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	<2,5	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	<1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	1,4	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	0,023	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410440** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 7**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0060 (NWG) ^{m)}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 09.04.2024
Kundenr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410440** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 7**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisil säule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 03.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410441** Feststoff-/Eluat
Probeneingang **26.03.2024**
Probenahme **Keine Angabe**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 8**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	4,00	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	95,1	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	4,9		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,9	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	3	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,13	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	7	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	3	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	6	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	8	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410441** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 8**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,5	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	165	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	30	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	<2,5	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	<1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	2,6	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410441** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 8**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,090	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	0,028	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,083	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,055	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,29 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,27 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.04.2024
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3534452** 24.109.1 Kanalsanierung Röntgenstr., Sauerbruchstr.,
Kußmaulstr., Robert-Koch-Str. in Ludwigshafen
Analysennr. **410441** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 8**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2024

Ende der Prüfungen: 05.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

C-E-G GmbH, Bensheimer Str. 52, 67547 Worms
IBES Baugrundinstitut GmbH
z. Hd. Herrn Rauch
Fritz-Voigt-Straße 4

67433 Neustadt/Weinstraße



**CONSULTING-ENGINEERS
GÖTTIG GMBH**

KAMPFMITTELBERGUNG

Beratungsbüro für Alt- und Rüstungslasten §§ 7/20 SprengG
Bensheimer Straße 52, 67547 Worms

kontakt@c-e-g.de www.c-e-g.de 06241 8498759

Ihr Zeichen

vom

unser Zeichen
jk/24

Datum
19.03.2024

Projekt-Nr. 17439-01-24

BV: IBES GmbH, Ludwigshafen, Kanalbaumaßnahme -Kampfmitteldetektierung-

- **Sondierverfahren:** Time Domain Elektromagnetische-Messung (TDEM)
- **Sondiermethodik:** Oberflächensondierung
- **Sondiertechnik:** Geonics. EM-61 mk 2A
- **Auswertebereich:** -300 bis +300 mV
- **Eindringtiefe:** 2 m

Sehr geehrter Herr Rauch,

gemäß Beauftragung haben wir am 18.03.2024 für das o.g. Projekt 3.605,05 m², auf vorgegebener Untersuchungsfläche, mittels Time Domain Elektromagnetischer-Messung (TDEM) auf potentielle Metallkörper im Untergrund bis **2 m Tiefe** überprüft.

Die Messergebnisse wurden mit „Geonics DAT61MK2“ ausgewertet.

Das Messprotokoll ist diesem Bericht als Anlage beigelegt.

Innerhalb dieser Untersuchungsfläche sind keine Anomaliezonen (unbekannte Objektlagen) festgestellt worden.

Entsprechend der vorliegenden Messergebnisse kann man davon ausgehen, dass im Bereich der Untersuchungsfläche keine weiteren größeren Metallkörper (potentielle Sprengbomben-Blindgänger) im Untergrund zu erwarten sind.

Die Untersuchung wurde nach dem aktuellen Stand der Technik durchgeführt.

Ein Hinweis auf Kampfmittel wurde nicht gefunden.

Es ist davon auszugehen, dass in den untersuchten Bereichen keine Kampfmittel mehr gefunden werden.

Wir machen jedoch darauf aufmerksam, dass die erfolgten Untersuchungen nur zur Risikominimierung beitragen. Kampfmittelfunde jeglicher Art können niemals ganz ausgeschlossen werden.

Sollten bei weiteren Arbeiten Kampfmittel gefunden werden, ist die nächste Polizeidienststelle/KMRD zu verständigen.

Vorbehaltlich der o.a. Ausführungen bestehen keine Bedenken zur Nutzung der untersuchten Bereiche.

Diese Freigabe gilt nicht für:

- Spundwandachsen
- Verbauträger
- Bohrpfähle/Rüttelstopfsäulen/Pfahlgründungen

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Consulting-Engineers- Göttig GmbH



i.V. Julian Kavran

B. Eng. Bauingenieurwesen
Feuerwerker §20 SprengG

Anlagen

Luftbild
Aufmaßblatt und Objektliste
Koordinaten

Objektliste

Projekt	Flächensondierung TDEM Geonics				
Beschreibung	TimeDomainElectroMagnetic				
Auftraggeber	IBES GmbH				
Auftragsnummer	17439-01-24				
Feld	17439-01-24 LU Sauerbruchstraße				
UTM	ETRS89				
Ellipsoid	GRS80				
Projection	UTM (Universal Transverse Mercator)				
Fläche durch EPAS GPS-Koordinatensystem errechnet					3605,05 m²
Tiefenangaben nach BFR durch Softwareberechnung, jedoch ohne Gewähr					
ID	Rechtswert (m)	Hochwert (m)	Tiefe_ber (m)	max Peak (mV)	Bemerkungen
1	458.675,53	5.481.813,32	0,0	0	Gulli
2	458.672,44	5.481.817,16	0,0	0	Schieber
3	458.666,86	5.481.822,98	0,0	0	Schieber
4	458.663,27	5.481.829,05	0,0	0	Hydrant
5	458.651,11	5.481.840,85	0,0	0	Gulli
6	458.630,76	5.481.866,14	0,0	0	Gulli
7	458.680,16	5.481.812,44	0,0	0	Kanaldeckel
8	458.663,04	5.481.831,43	0,0	0	Kanaldeckel
9	458.641,84	5.481.857,34	0,0	0	Schieber
10	458.665,62	5.481.832,11	0,0	0	Schieber
11	458.656,88	5.481.841,55	0,0	0	Schieber
12	458.648,33	5.481.850,66	0,0	0	Schieber
13	458.642,17	5.481.857,59	0,0	0	Schieber
14	458.640,82	5.481.858,71	0,0	0	Gulli
15	458.636,69	5.481.862,43	0,0	0	Schieber
16	458.626,86	5.481.875,22	0,0	0	Schieber
17	458.695,94	5.481.798,73	0,0	0	Gulli
18	458.720,51	5.481.772,16	0,0	0	Gulli
19	458.706,59	5.481.784,44	0,0	0	Kanaldeckel
20	458.719,69	5.481.770,89	0,0	0	Straßenschild
21	458.701,05	5.481.787,78	0,0	0	Schieber
22	458.710,78	5.481.776,15	0,0	0	Schieber 2
23	458.717,69	5.481.772,17	0,0	0	Gulli
24	458.703,47	5.481.787,78	0,0	0	Schieber
25	458.701,45	5.481.785,83	0,0	0	Gulli
26	458.700,16	5.481.787,45	0,0	0	Schieber
27	458.667,47	5.481.838,49	0,0	0	Gulli
28	458.692,06	5.481.860,74	0,0	0	Gulli
29	458.713,75	5.481.880,70	0,0	0	Straßenschild
30	458.712,59	5.481.872,92	0,0	0	Schieber
31	458.717,31	5.481.877,17	0,0	0	Straßenschild
32	458.672,92	5.481.836,41	0,0	0	Schieber
33	458.682,27	5.481.843,96	0,0	0	Schieber
34	458.669,82	5.481.834,63	0,0	0	Gulli
35	458.656,00	5.481.827,51	0,0	0	Straßenschild
36	458.639,36	5.481.813,64	0,0	0	Gulli
37	458.622,59	5.481.797,75	0,0	0	Straßenschild
38	458.623,17	5.481.795,03	0,0	0	Straßenschild
39	458.629,72	5.481.796,89	0,0	0	Schieber



**CONSULTING-ENGINEERS
GÖTTIG GMBH**
KAMPFMITTELBERGUNG

Erstellt:
18-Mär-2024
Sondengänger:
O.Zugehör
Auswerter:
O.Zugehör

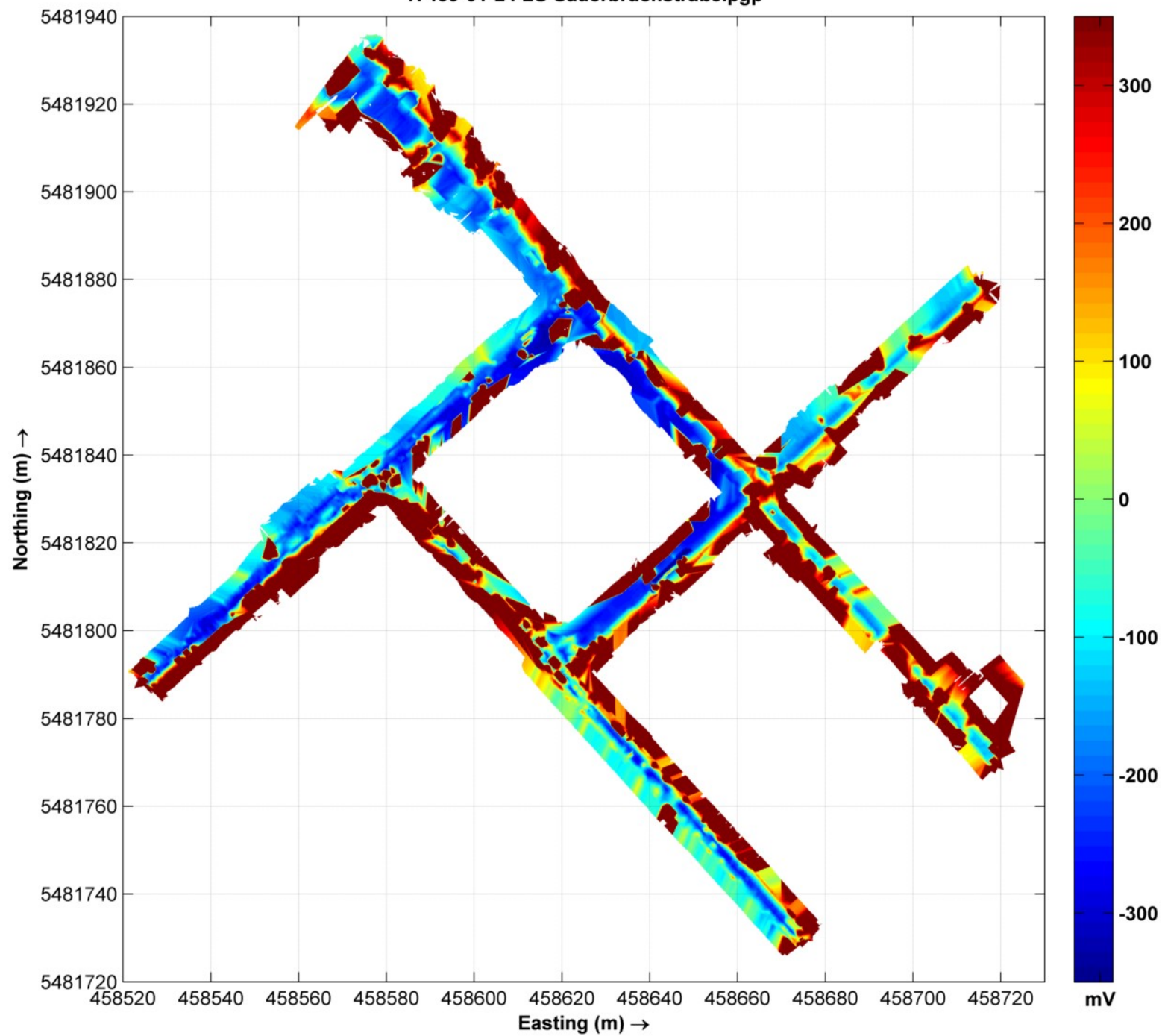
Objektliste

ID	Rechtswert (m)	Hochwert (m)	Tiefe_ber (m)	max Peak (mV)	Bemerkungen
40	458.642,85	5.481.809,54	0,0	0	Gulli
41	458.627,81	5.481.795,72	0,0	0	Schieber
42	458.625,63	5.481.794,73	0,0	0	Laterne
43	458.647,29	5.481.814,23	0,0	0	Schieber
44	458.648,59	5.481.814,79	0,0	0	Laterne
45	458.618,77	5.481.885,43	0,0	0	Gulli
46	458.617,14	5.481.886,61	0,0	0	Laterne
47	458.608,03	5.481.898,20	0,0	0	Schieber
48	458.618,24	5.481.883,83	0,0	0	Schieber
49	458.622,43	5.481.872,15	0,0	0	Hydrant
50	458.621,73	5.481.874,97	0,0	0	Kanaldeckel
51	458.607,39	5.481.897,24	0,0	0	Schieber
52	458.605,95	5.481.898,97	0,0	0	Schieber
53	458.604,99	5.481.899,99	0,0	0	Schieber
54	458.601,92	5.481.904,79	0,0	0	Schieber
55	458.599,48	5.481.907,93	0,0	0	Gulli
56	458.592,47	5.481.914,82	0,0	0	Schieber
57	458.590,72	5.481.914,92	0,0	0	Schieber
58	458.581,56	5.481.927,48	0,0	0	Schieber
59	458.576,12	5.481.932,59	0,0	0	Gulli
60	458.570,92	5.481.926,28	0,0	0	Gulli
61	458.586,87	5.481.907,83	0,0	0	Revisionsschacht
62	458.588,45	5.481.904,28	0,0	0	Gulli
63	458.692,46	5.481.855,90	0,0	0	Gulli
64	458.598,14	5.481.857,90	0,0	0	Gulli
65	458.574,35	5.481.835,82	0,0	0	Revisionsschacht
66	458.572,80	5.481.834,19	0,0	0	Gulli
67	458.578,26	5.481.835,55	0,0	0	Kanalsdeckel
68	458.594,19	5.481.849,02	0,0	0	Schieber
69	458.580,06	5.481.835,56	0,0	0	Schieber
70	458.573,60	5.481.829,34	0,0	0	Schieber
71	458.574,77	5.481.828,04	0,0	0	Straßenschild
72	458.583,37	5.481.836,46	0,0	0	Straßenschild
73	458.587,75	5.481.841,81	0,0	0	Schieber
74	458.601,26	5.481.853,84	0,0	0	Schieber
75	458.602,46	5.481.854,77	0,0	0	Gulli
76	458.610,61	5.481.865,46	0,0	0	Schieber
77	458.591,82	5.481.824,69	0,0	0	Schieber
78	458.594,91	5.481.821,43	0,0	0	Gulli
79	458.600,66	5.481.814,99	0,0	0	Schieber
80	458.609,41	5.481.805,44	0,0	0	Schieber
81	458.611,23	5.481.803,28	0,0	0	Gulli
82	458.615,52	5.481.799,82	0,0	0	Schieber 2x
83	458.621,67	5.481.791,53	0,0	0	Schieber
84	458.634,96	5.481.777,76	0,0	0	Gulli
85	458.636,98	5.481.775,25	0,0	0	Schieber
86	458.614,82	5.481.798,34	0,0	0	Schieber 2x
87	458.619,34	5.481.790,84	0,0	0	Kanaldeckel
88	458.616,51	5.481.798,41	0,0	0	Straßenschild
89	458.623,30	5.481.790,17	0,0	0	Straßenschild
90	458.584,62	5.481.827,69	0,0	0	Baucontainer
91	458.597,13	5.481.814,72	0,0	0	Bauzaun
92	458.612,01	5.481.863,02	0,0	0	Schieber
93	458.567,38	5.481.821,19	0,0	0	Bauzaun
94	458.561,53	5.481.816,65	0,0	0	Schieber 2x
95	458.555,04	5.481.809,04	0,0	0	Schieber
96	458.552,70	5.481.807,63	0,0	0	Gulli

Objektliste

ID	Rechtswert (m)	Hochwert (m)	Tiefe_ber (m)	max Peak (mV)	Bemerkungen
97	458.548,95	5.481.802,40	0,0	0	Schieber
98	458.540,41	5.481.799,06	0,0	0	Schieber
99	458.536,76	5.481.795,51	0,0	0	Schieber
100	458.528,35	5.481.787,73	0,0	0	Gulli
101	458.524,31	5.481.787,25	0,0	0	Straßenschild
102	458.524,70	5.481.789,35	0,0	0	Straßenschild
103	458.527,06	5.481.792,56	0,0	0	Gulli
104	458.554,23	5.481.819,01	0,0	0	Gulli
105	458.614,08	5.481.793,51	0,0	0	Bauzaun
106	458.645,39	5.481.757,53	0,0	0	Gulli
107	458.672,85	5.481.727,29	0,0	0	Gulli
108	458.674,32	5.481.729,32	0,0	0	Straßenschild
109	458.673,05	5.481.734,61	0,0	0	Schieber
110	458.674,69	5.481.732,89	0,0	0	Schieber
111	458.676,61	5.481.731,69	0,0	0	Gulli
112	458.656,55	5.481.753,72	0,0	0	Schieber
113	458.655,68	5.481.754,69	0,0	0	Schieber
114	458.653,88	5.481.756,59	0,0	0	Schieber
115	458.650,00	5.481.760,76	0,0	0	Schieber
116	458.645,61	5.481.765,53	0,0	0	Schieber 2x
117	458.642,99	5.481.768,45	0,0	0	Schieber
118	458.662,78	5.481.747,01	0,0	0	Gulli
119	458.662,04	5.481.747,74	0,0	0	Schieber
120	458.658,65	5.481.751,36	0,0	0	Schieber
121	458.656,64	5.481.753,59	0,0	0	Schieber
122	458.655,76	5.481.754,56	0,0	0	Schieber
123	458.653,94	5.481.756,54	0,0	0	Schieber
124	458.647,41	5.481.815,71	0,0	0	Schieber
125	458.644,05	5.481.810,67	0,0	0	Gulli

17439-01-24 LU Sauerbruchstraße.pgp



17439-01-24 Ludwigshafen
Sauerbruchstraße

