Erd- und Grundbau
Spezialtiefbau
Fels- und Tunnelbau
Deponie- und Dammbau
Straßenbau
Geothermie
Umwelttechnik
Altlastensanierung
Gebäuderückbau

Bodenmechanisches Labor
Baugrunduntersuchungen
Grundwasseruntersuchungen
Geotechnische Messungen
Altlastenerkundung
Geotechnische Beratung
Statische Berechnungen
Objektplanung
SiGe-Koordination
Bauüberwachung
Bauschadensanalysen

Baugrundinstitut Franke-Meißner
Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz

Telefon: 0 61 31 / 88 47 730
Telefax: 0 61 31 / 88 47 750

E-Mail: info@bfm-mainz.de
Internet: www.bfm-mainz.de

zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

GUTACHTEN

Bauvorhaben: **Straßenbahnnetz 2030 - Binger Straße, Mainz**

Gegenstand: **Baugrunderkundung, geotechnische Beratung und umwelttechnische Untersuchungen**

Auftraggeber: **Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH**
Mozartstraße 8
55118 Mainz

Datum: **20. September 2021**

Seiten: **30**

Anlagen: **7**

Projektnummer: **5915-471/406-91558-01 (bei Schriftwechsel bitte angeben)**

INHALTSVERZEICHNIS

1 Vorgang 4
2 Unterlagen 5
2.1 Planunterlagen 5
2.2 Geologische Unterlagen und Vorschriften 5
2.3 Untersuchungsergebnisse Chemie 6
3 Örtliche Verhältnisse 7
4 Bauvorhaben 7
5 Durchgeführte Untersuchungen 8
5.1 Kampfmitteluntersuchungen 8
5.2 Felduntersuchungen 8
5.3 Bodenmechanische Laborversuche 11
5.4 Abfalltechnische Untersuchungen 11
6 Verkehrswegeauf- und -unterbau sowie Baugrundaufbau 12
6.1 Fahrbahn/Gleistrasse 12
6.2 Gehweg/Haltestellen 14
7 Grundwasserverhältnisse 16
8 Bodenklassen und erdstatische Rechenwerte 17
9 Hinweise zur Planung und Bauausführung 20
9.1 Gleistrasse und Fahrbahn 20
9.2 Haltestellen und Gehwege 22
9.3 Fahrleitungsmaste 22
9.4 Erfolgskontrolle 24
10 Beweissicherung 24
11 Umwelttechnische Untersuchungen 24
11.1 Allgemeines 24
11.1.1 Asphalt 24
11.1.2 Verkehrswegeunterbauten und Böden 25
11.2 Bewertungsgrundlagen 25
11.3 Bewertung 26
11.3.1 Asphalt, Bewertung nach RuVA-StB 01 [2.13] bzw. Leitfaden Ausbauasphalt [2.18] 26
11.3.2 Verkehrswegeunterbauten und Böden 27
11.3.2.1 Bewertung der Böden und dem Basalt nach LAGA 2004 [2.15] 27
11.4 Allgemeine Hinweise 30

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1.1	**Übersichtslageplan, Maßstab 1:1.000**
Anlage 1.2	**Lageplan mit Bohr- und Sonieransatzpunkten, Maßstab 1:500**
Anlage 2.1 bis 2.3	**Bohr- und Sondierergebnisse Schnitt A-A bis Schnitt C-C und BK 3/2016 sowie DPH 3/2016, Maßstab 1:100/1:50**
Anlage 3.1 bis 3.10	**Schichtenverzeichnisse RKS 1 bis RKS 9 und BK 3/2016**
Anlage 4.1 bis 4.6	**Probenahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN98**
Anlage 5	**Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**
Anlage 6	**CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021**
Anlage 7	**WST GmbH, Bericht Kampfmittelfreimessung**

1 Vorgang

Die Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH (MVG), Mozartstraße 8, 55118 Mainz, plant im Rahmen des Projektes "Straßenbahnnetz 2030" in Mainz die Verbindung der Straßenbahngleise vom "Alicenplatz" zur "Schillerstraße" über die "Binger Straße" (siehe Anlage 1.2).

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP) wurde von der Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH mit Schreiben vom 06.07.2021 beauftragt, in der "Binger Straße" im Bereich der Fahrbahn und der Gehwege den Verkehrswegeauf- und -unterbau sowie die Baugrundverhältnisse zu erkunden und auf der Grundlage der Ergebnisse der Felduntersuchungen geotechnische Angaben zum geplanten Verkehrswegebau zu machen.

Weiterhin wurde unser Institut damit beauftragt, aus dem Kernmarsch der einzelnen Aufschlüsse schichtweise und ggf. bei organoleptischen Auffälligkeiten Proben aus der Oberflächenbefestigung, bestehend aus Asphalt, dem Verkehrswegeunterbau und den darunter aufgeschlossenen Böden für spätere umwelttechnische Untersuchungen zur abfalltechnischen Vordeklaration zu entnehmen und diese umwelttechnisch zu untersuchen.

Über die Ergebnisse der Felduntersuchungen und die der umwelttechnischen Untersuchungen wird nachfolgend berichtet.

2 Unterlagen

2.1 Planunterlagen

Von der Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH wurden uns die folgenden Planunterlagen zugesandt:

[1.1] Straßenbahnausbau Mainz 2030, Abschnitt Innenstadt, Lageplan Binger Straße - V1, Maßstab 1:500, Stand 04/2021.

[1.2] Straßenbahnausbau Mainz 2030, Abschnitt Innenstadt, Lageplan Binger Straße – V2, Maßstab 1:500, Stand 04/2021.

2.2 Geologische Unterlagen und Vorschriften

[2.1] Normen-Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, 2. Auflage, 2015, Beuth Verlag GmbH.

[2.2] Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung, 1. Auflage, 2011, Beuth Verlag GmbH.

[2.3] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2012, Beuth Verlag GmbH.

[2.4] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2019, Beuth Verlag GmbH.

[2.5] Topographische und Geologische Karte von Hessen, Messtischblatt 5915 Wiesbaden, Maßstab 1:25.000.

[2.6] Erläuterung zur Geologischen Karte von Hessen, Messtischblatt 5915 Wiesbaden.

[2.7] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 17, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, und digitale Liegenschaften, StB 28/7182.8/3-ARS-17/17/2801162 vom 26.09.2017.

[2.8] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, RStO 12, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement.

[2.9] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau, ZTVT-StB 95, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, StB 26/38.56.05-05.-01/36Va95.

[2.10] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV-SoB-StB 04, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, S26/38.56.05-20/24Va2004.

[2.11] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 97, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. Köln, 1997.

[2.12] Ergänzende Lieferbedingungen für im Straßenbau wiederzuverwertende Baustoffe (ELSwB), Stand 11/1996.

[2.13] Richtlinien für die umwelttechnische Verwertung von Abfallstoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001.

[2.14] Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Heft 20, Stand 06.11.2003.

[2.15] LAGA Mitteilung Nr. 20, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004.

[2.16] Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009, gültig ab 16.07.2009, hrsg. vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

[2.17] Verordnung über Deponie und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 09.07.2021.

[2.18] Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen, herausgegeben vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz, Oppenheim, September 2006, aktualisiert August 2008.

[2.19] Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, Eignungsprüfung bei Bodenverfestigung mit Bindemittel, TP BF-StB, Teil B 11.1, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 2012.

[2.20] Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, Eignungsprüfung bei Bodenverbesserung mit Bindemittel, TP BF-StB, Teil B 11.3, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 2010.

[2.21] DIN 4123:2011-05 "Ausschachtungen, Gründung, Unterfangung im Bereich bestehender Gebäude".

[2.22] DIN 4124:2021-01 "Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

2.3 Untersuchungsergebnisse Chemie

[3.1] CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (siehe Anlage 6).

3 Örtliche Verhältnisse

Die "Binger Straße" liegt in der Innenstadt von Mainz, südöstlich des Hauptbahnhofs und verbindet den "Alicenplatz" im Westen mit der "Schillerstraße/Große Bleiche" im Osten und weist eine Länge von rd. 200 m auf.

Die Fahrbahn der "Binger Straße" ist mit Asphalt befestigt. Die Oberflächenbefestigung der Gehwege besteht aus Pflastersteinen.

Nördlich und südlich der "Binger Straße" sind unterkellerte, mehrgeschossige Wohngebäude sowie das Sparkassengebäude vorhanden, die unmittelbar an die beidseitig der Fahrbahn vorhandenen Gehwege angrenzen. Der lichte Abstand der Bestandsgebäude zur Gleistrasse beträgt im Minimum rd. 8 m und zu den geplanten Bushaltestellen im Minimum rd. 1,8 m.

Es ist hoher Baumbestand vorhanden, die in Baumscheiben am Fahrbahnrand stehen.

Darüber hinaus sind Parkbuchten sowie je Fahrrichtung eine Bushaltestelle vorhanden.

Die Geländeoberkante im Bereich des "Alicenplatzes" liegt auf einem Niveau von rd. 94,7 m NN und fällt in Richtung "Schillerstraße" um rd. 6,2 m auf ein Niveau von rd. 88,5 m NN ab.

Im Untergrund sind zahlreiche Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden.

4 Bauvorhaben

Derzeit werden von der MVG zwei verschiedene Ausbauvarianten geprüft.

Die Variante 1 sieht im Bereich der gesamten "Binger Straße" ein Asphaltgleis vor. Die erforderlichen Fahrleitungsmaste befinden sich bei der Variante 1 im Bereich der Gehwege.

Bei der Variante 2 ist vom "Münsterplatz" bis etwa zur Liegenschaft "Binger Straße 8" ebenfalls ein Asphaltgleis mit Anordnung der Fahrleitungsmaste im Bereich der Gehwege geplant.

Ab der Liegenschaft "Binger Straße 8" bis zum Baufeldende am "Alicenplatz" ist ein "besonderer" Gleiskörper mit Rasengleis vorgesehen. Im Bereich der "besonderen" Gleiskörper befinden sich die Fahrleitungsmaste mittig der Fahrbahn der "Binger Straße". Zwischen den Fahrleitungsmasten im Bereich der "besonderen" Gleiskörper ist die Anpflanzung von Bäumen vorgesehen.

Die Haltestellen sind nach derzeitigem Planungsstand zwischen der "Hinteren Bleiche" und dem "Münsterplatz" angeordnet und weisen inkl. einer Anrampung eine Lägen zwischen rd. 70 m und rd. 75 m auf.

5 Durchgeführte Untersuchungen

5.1 Kampfmitteluntersuchungen

Das Projektareal befindet sich in einem Bombenabwurfgebiet. Daher wurden alle Aufschlusspunkte im Vorfeld der Ausführung der Baugrundaufschlüsse von der WST GmbH, Elly-Beinhorn-Straße 6, 69214 Eppelheim, im Auftrag der BFM-RLP mittels punktueller Oberflächenfreimessung mit Georadar auf mögliche Kampfmittel überprüft.

Der Prüfbericht der WST GmbH vom 10.09.2021 ist als Anlage 7 diesem Gutachten beigefügt.

5.2 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie zur Probenentnahme für die zum Zweck der abfalltechnischen Vordeklaration erforderlichen umwelttechnischen Untersuchungen wurden auftragsgemäß entlang der geplanten Neubaumaßnahme **9 Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 9) mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm**, und **9 Sondierungen (DPH 1 bis DPH 9)** mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476 ausgeführt.

Darüber hinaus wurde eine großkalibrige Baugrundbohrung (∅ > 178 mm) aus dem Jahr 2016, die nördlich des Baufeldes an der Kreuzung "Mittlere Bleiche/Bahnhofstraße" abgeteuft wurde, zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse herangezogen.

Die Kleinrammbohrungen und die Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde im Bereich der Gehwege (RKS 1 bis RKS 3, RKS 7 bis RKS 9 sowie DPH 1 bis DPH 3, DPH 7 bis DPH 9) sollten auftragsgemäß jeweils aufgrund der geplanten Fahrleitungsmasten bis in eine Tiefe von 6 m unter GOK abgeteuft werden.

Die Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde im Bereich der Gleistrasse/Fahrbahn (RKS 4 bis RKS 6 und DPH 4 bis DPH 6) sollten auftragsgemäß jeweils bis in eine Tiefe von 2,0 m unter GOK abgeteuft werden.

Da nach derzeitigem Planungsstand noch nicht feststeht, ob die Variante 1 oder die Variante 2 zur Ausführung kommt, wurde die RKS 6 und DPH 6, die im Bereich des möglichen besonderen Gleiskörpers ausgeführt wurden, jeweils bis 6 m unter GOK abgeteuft.

Die RKS 2, RKS 3, RKS 8 und RKS 9 sowie die DPH 8 und DPH 9 wurden jeweils auftragsgemäß bis in eine Tiefe von 6 m unter GOK und die RKS 4, RKS 5 sowie DPH 4 und DPH 5 jeweils auftragsgemäß bis in eine Tiefe von 2 m unter GOK abgeteuft.

Die RKS 1 und die DPH 1 wurden jeweils in einer Tiefe von 4,3 m unter GOK, die RKS 7 in einer Tiefe von 2,4 m unter GOK und die DPH 7 in einer Tiefe von 2,2 m unter GOK aufgrund von Bohrhindernissen im Untergrund vorzeitig fest. Die planmäßige Tiefe von 6,0 m unter GOK konnte bei den vorgenannten Aufschlüssen nicht erreicht werden. Das Abbruchkriterium lag bei der DPH bei mehr als 100 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe.

Die DPH 2 und DPH 3 wurden aufgrund der festgestellten geringen Tragfähigkeiten in der Tiefenlage von 6 m unter GOK um jeweils 1 m verlängert.

Da die Lage der Leitungen im Bereich der Gehwege anhand des vorhandenen Leitungsplänen bereichsweise nicht eindeutig festgelegt werden konnte, wurde die Leitungsfreiheit im Bereich der RKS 1 bis RKS 3 und DPH 1 bis DPH 3 sowie der RKS 7 und RKS 8 sowie DPH 7 und DPH 8 mittels Handschürfe vor Ausführung der Baugrundaufschlüsse überprüft.

Die RKS 1 musste aufgrund einer Betonplatte im Untergrund zweimal umgesetzt werden (RKS 1a und RKS 1b).

In der Tabelle 1 sind die einzelnen Aufschlüsse mit Angaben zum Sondieransatzpunkt sowie zur Aufschlusstiefe bezogen auf m NN zusammengestellt.

Tabelle 1: Aufschlusspunkte mit Angaben zum Sondieransatzpunkt sowie zur Aufschlusstiefe bezogen auf m NN

Aufschluss	GOK-Bohransatzpunkte [m NN]	Aufschlusstiefe	
		[m u. GOK]	[m NN]
RKS 1	89,19	4,3	84,9
RKS 1a	89,19	0,4	88,8
RKS 1b	89,19	0,4	88,8
RKS 2	91,47	6,0	85,5
RKS 3	94,51	6,0	88,5
RKS 4	90,63	2,0	88,6
RKS 5	91,25	2,0	89,3
RKS 6	93,78	6,0	87,8
RKS 7	89,41	2,4	87,0
RKS 8	91,86	6,0	85,9
RKS 9	94,32	6,0	88,3
DPH 1	89,19	4,3	84,9
DPH 2	91,47	7,0	84,5
DPH 3	94,51	7,0	87,5
DPH 4	90,63	2,0	88,6
DPH 5	91,25	2,0	89,3
DPH 6	93,78	6,0	87,8
DPH 7	89,41	2,2	87,2
DPH 8	91,86	6,0	85,9
DPH 9	94,32	6,0	88,3
BK 3/2016	87,39	9,0	78,4
DPH 3/2016	87,61	9,0	78,6

Aus dem Kernmarsch der RKS 1 bis RKS 9 wurden jeweils schichtweise und ggf. bei organoleptischen Auffälligkeiten Proben aus den aufgeschlossenen Böden für umwelttechnische Untersuchungen zur abfalltechnischen Vordeklaration der zu einem späteren Zeitpunkt im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden entnommen und in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter gefüllt. Darüber hinaus wurden jeweils Proben aus den aufgeschlossenen Asphaltschichten sowie dem Verkehrswegeunterbau entnommen und ebenfalls in luftdicht verschließbare Spezialbehälter für spätere umwelttechnische Untersuchungen zur abfalltechnischen Vordeklaration gefüllt.

Die Aufschlusspunkte sind in der Anlage 1.2 lagegerecht, die Bohrprofile mit Eintragung des Schichtenverlaufs sind in den Anlagen 2.1 bis 2.3 lage- und höhengerecht dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse der RKS 1 bis RKS 9 und der Archivbohrung BK 3/2016 sind den Anlagen 3.1 bis 3.10, den Anlagen 4.1 bis 4.6 sind die Probenahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN 98 zu entnehmen.

Die Lage der Aufschlusspunkte wurde von BFM-RLP vor Ort unter Berücksichtigung der Leitungssituation, festgelegt. Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig auf die Oberkante eines Kanaldeckels eingemessen, der im Gehweg auf Höhe der Liegenschaft "Binger Straße 13" liegt. Die Lage des Bezugspunktes sowie dessen Höhe bezogen auf m NN ist dem als Anlage 1.2 beiliegenden Lageplan zu entnehmen.

5.3 Bodenmechanische Laborversuche

Im Zuge der Felduntersuchungen im August 2021 wurden aus dem Kernmarsch der RKS 1 bis RKS 9 gestörte Bodenproben (GP´s) entnommen. An ausgewählten Proben wurden auf der Grundlage der aktuellen VOB 2019, zur Festlegung der Homogenbereiche, im institutseigenen bodenmechanischen Labor folgende Kenngrößen bestimmt bzw. ermittelt:

- 4 Stück, Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03,
- 2 Stück, Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07,
- 2 Stück, Korngrößenverteilung durch Nass- und Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892 4:2017-04.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Abschnitt 6 eingearbeitet und in Abschnitt 8 aufgeführt. Die Ergebnisse liegen dem Gutachten als Anlage 5 bei.

5.4 Abfalltechnische Untersuchungen

Um die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden umwelt- und abfalltechnisch beurteilen zu können, wurden im Zuge der Felduntersuchungen als dem Kernmarsch der RKS 1 bis RKS 9 jeweils schichtweise bzw. je laufendem Meter und ggf. bei organoleptischen Auffälligkeiten insgesamt 54 Stück Bodenproben für Analytik (CP) entnommen und jeweils in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter gefüllt.

In Abhängigkeit von den organoleptischen Auffälligkeiten, dem Schichtenaufbau und der Lage der einzelnen Aufschlüsse wurden verschiedene Einzelproben zu den Mischproben MP 1 bis MP 6 zusammengestellt und im Auftrag der BFM-RLP von CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt, im Feststoff und im Eluat auf den in Rheinland-Pfalz gültigen Parameterumfang der LAGA 2004 zzgl. TOC und C 10 bis C 22 untersucht.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 zusammengestellt, der unserem Gutachten als Anlage 6 beigefügt ist.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Abschnitt 11 zusammengestellt und bewertet.

6 Verkehrswegeauf- und -unterbau sowie Baugrundaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse stellen sich der Verkehrswegeauf- und -unterbau sowie der Baugrundaufbau wie folgt dar:

6.1 Fahrbahn/Gleistrasse

Die **Oberflächenbefestigung** der Fahrbahn der "Binger Straße" im Bereich der **RKS 4 bis RKS 6** besteht aus einer 0,13 m bis 0,43 m dicken **Asphaltschicht**.

Unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Asphalt wurden im Bereich der **RKS 4 und der RKS 6 kompakter Basalt** aufgeschlossen. Hierbei handelt es sich entweder um eine alte Oberflächenbefestigung aus Kopfsteinpflaster oder um eine Packlage.

Unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Asphalt bzw. des Basaltgesteins wurde im Bereich der **RKS 4** bis in eine Tiefe von 1,7 m unter GOK (ca. 88,9 m NN), im Bereich der **RKS 5** bis in eine Tiefe von 1,35 m unter GOK (ca. 89,9 m NN) und im Bereich der **RKS 6** bis in eine Tiefe von 1,4 m unter GOK (ca. 92,4 m NN) **aufgefüllte Sande (Schicht 1)** mit wechselnden Kies- und Schluffanteilen aufgeschlossen. Oberflächennah handelt es sich bei den aufgefüllten Sanden um den Verkehrswegeunterbau.

Als anthropogene Beimengungen wurden Beton- und Ziegelbruchstücke im Sondiergut festgestellt. Weitere organoleptische Auffälligkeiten (Farbe, Geruch) wurden nicht wahrgenommen.

Der natürliche Wassergehalt "w" liegt bei den aufgefüllten Sanden bei 6,4 %.

Gemäß DIN 18196 werden die aufgefüllten Sande in die Bodengruppen SI und SW eingestuft. Nach der ZTVE-StB 17 [2.7] entsprechen die aufgefüllten Sande des Verkehrswegeunterbaus der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich).

Unterhalb der aufgefüllten Sande wurden im Bereich der **RKS 4 und RKS 5** bis zur jeweiligen Sondierendtiefe von 2,0 m unter GOK (ca. 88,6 m NN/RKS 4 und ca. 89,3 m NN/RKS 5) und im Bereich der **RKS 6** bis in eine Tiefe von 4,3 m unter GOK (ca. 89,5 m NN) **aufgefüllte, leicht- bis mittelplastische Schluffe und Tone (Schicht 2)** mit wechselnden Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie variierenden Sand- und Kiesanteilen aufgeschlossen.

Der natürliche Wassergehalt "w" der aufgefüllten Schluffe und Tone liegt zwischen w = 18,3 % und w = 20,6 %.

Die aufgefüllten Schluffe und Tone weisen bei dem o.g. Wassergehalt überwiegend eine steife, lokal breiige Konsistenz auf. Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen haben die gewachsenen Schluffe einen geringen Bildsamkeitsbereich, was darauf hindeutet, dass bereits geringe Wassergehaltserhöhung zu einer Verschlechterung der Festigkeit führen kann.

Nach DIN 18196 werden die aufgefüllten Schluffe in die Bodengruppen UL und UM, und die aufgefüllten Tone in die Bodengruppen TL und TM eingestuft. Gemäß der ZTVE-StB 17 entsprechen die aufgefüllten Schluffe und Tone der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich).

Als anthropogene Beimengungen wurden Beton- und Ziegelbruchstücke sowie vereinzelt Schlackestücke im Sondiergut festgestellt. Weitere organoleptische Auffälligkeiten (Farbe, Geruch) wurden nicht wahrgenommen.

Unterhalb der aufgefüllten Schluffe wurden im Bereich der **RKS 6** bis zur Sondierendtiefe von 6 m unter GOK (ca. 87,8 m NN) in Wechsellagerung und unterschiedlichen Mächtigkeiten **aufgefüllte Sande** (**Schicht 1), aufgefüllte Schluffe und Tone (Schicht 2)** sowie **aufgefüllte Kiese (Schicht 1)** mit variierenden Sand-, Schluff- und Tonanteilen aufgeschlossen. Nach DIN 18196 werden die aufgefüllten Sande in die Bodengruppen SI und SW, die aufgefüllten leicht- bis mittelplastischen Schluffe und Tone in die Bodengruppen UL und untergeordnet TL sowie TM und die aufgefüllten Kiese in die Bodengruppen GU und GU* eingestuft.

Bei der **DPH 4, DPH 5 und DPH 6** lagen die Eindringwiderstände im Bereich der aufgefüllten Sande der Schicht 1 zwischen 2 und maximal 45 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen sind die aufgefüllten Sande oberflächennah dicht bis sehr dicht, mit zunehmender Tiefe sehr locker bis mitteldicht gelagert.

Im Bereich der aufgefüllten Schluffe und Tone der Schicht 2 lagen die Eindringwiderstände im Bereich der DPH 4, DPH 5 und DPH 6 zwischen 2 und maximal 8 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen weisen die aufgefüllten Schluffe und Tone überwiegend eine weiche bis steife Konsistenz auf. Die Eindringwiderstände bestätigen nur z.T. die am "frischen" Bohrgut der RKS 4, RKS 5 und RKS 6 angesprochene Festigkeit der aufgefüllten Schluffe und Tone.

Im Bereich der aufgefüllten Kiese der Schicht 1 lagen die Eindringwiderstände bei der DPH 4, DPH 5 und DPH 6 zwischen 3 und maximal 7 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen weisen die aufgefüllten Kiese eine lockere bis etwa mitteldichte Lagerung auf.

6.2 Gehweg/Haltestellen

Die **Oberflächenbefestigung** der Gehwege im Bereich der **RKS 1 bis RKS 3 und RKS 7 bis RKS 9** besteht aus 0,08 m dicken **Pflastersteinen**.

Unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Pflastersteinen wurde im Bereich der **RKS 1** bis in eine Tiefe von 1,7 m unter GOK (ca. 87,5 m NN), im Bereich der **RKS 2** bis zur Sondierendtiefe von 6,0 m unter GOK (ca. 85,5 m NN), im Bereich der **RKS 3** bis in eine Tiefe von 1,3 m unter GOK (ca. 93,2 m NN), im Bereich der **RKS 7** bis zur Sondierendtiefe von 2,4 m unter GOK (ca. 87,0 m NN) und im Bereich der **RKS 8** bis in eine Tiefe von 1,8 m unter GOK (ca. 90,1 m NN) **aufgefüllte Sande und Kiese (Schicht 1)** mit variierenden Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Schluff- und Steinanteilen aufgeschlossen. Als anthropogene Beimengungen wurden Beton- und Ziegelbruchstücke sowie untergeordnet vereinzelt Schlackestücke im Sondiergut festgestellt. Weitere organoleptische Auffälligkeiten (Farbe, Geruch) wurden nicht wahrgenommen.

Oberflächennah handelt es sich bei den aufgefüllten Sanden und Kiesen um den Verkehrswegunterbau.

Der natürliche Wassergehalt "w" lag im Bereich der aufgefüllten Sande und Kiese bei w = 3,8 %.

Nach DIN 18196 werden die aufgefüllten Sande in die Bodengruppen SI, SE und SU sowie die aufgefüllten Kiese in die Bodengruppen GI und GW eingestuft.

Gemäß der ZTVE-StB [2.7] entsprechen die aufgefüllten Sande und Kiese der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich).

Unterhalb der aufgefüllten Sande und Kiese wurden im Bereich der **RKS 1** bis zur Sondierendtiefe von 4,3 m unter GOK (ca. 84,9 m NN), im Bereich der **RKS 3** bis in eine Tiefe von 4,2 m unter GOK (ca. 90,3 m NN), im Bereich der **RKS 8** bis zur Sondierendtiefe von 6,0 m unter GOK (ca. 85,9 m NN) und im Bereich der **RKS 9** bis in eine Tiefe von 4,0 m unter GOK (ca. 90,3 m NN) **aufgefüllte, leicht- bis mittelplastische Schluffe (Schicht 2)** mit variierenden Ton-, Sand- und Kiesanteilen aufgeschlossen, die nach DIN 18196 der Bodengruppen UL und UM zuzuordnen sind.

Als anthropogene Beimengungen wurden Beton-, Ziegel- und Sandsteinbruchstücke im Sondiergut festgestellt. Weitere organoleptische Auffälligkeiten (Farbe, Geruch) wurden nicht wahrgenommen.

Unterhalb der aufgefüllten Schluffe wurden im Bereich der **RKS 3 und RKS 9** bis zur jeweiligen Sondierendtiefe von 6,0 m unter GOK (ca. 88,5 m NN/RKS 3 und ca. 88,3 m NN/RKS 9) **aufgefüllte Sande und Kiese (Schicht 1)** mit wechselnden Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion und variierenden Schluff und Tonanteilen aufgeschlossen. Als anthropogene Beimengungen wurden Beton- und Ziegelbruchstücke sowie untergeordnet Schlackestücke im Sondiergut festgestellt. Weitere organoleptische Auffälligkeiten (Farbe, Geruch) wurden nicht wahrgenommen.

Nach DIN 18196 werden die aufgefüllten Sande der Bodengruppe SU und SU* und die aufgefüllten Kiese in die Bodengruppe GU und GU* zugeordnet.

Bei der **DPH 1 bis DPH 3** und **DPH 7 bis DPH 9** lagen die Eindringwiderstände im Bereich der aufgefüllten Sande und Kiese zwischen 3 und maximal 16 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen sind die aufgefüllten Sande und Kiese der Schicht 1 locker bis mitteldicht gelagert.

Im Bereich der aufgefüllten Schluffe und Tone lagen die Eindringwiderstände bei der DPH 1 bis DPH 3 und bei der DPH 7 bis DPH 9 zwischen 0 maximal 23 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen weisen die aufgefüllten Schluffe und Tone lokal eine breiige, überwiegend eine weiche bis steife Konsistenz auf. Die bereichsweise hohen Eindringwiderstände werden auf Bauschuttanteile zurückgeführt.
Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen bestätigen nur z.T. die am "frischen" Bohrgut angesprochene Festigkeit der bindigen Böden.

Nach den Ergebnissen der **Archivbohrung BK 3/2016** stehen ab ca. 82,1 m NN **gewachsene, quartäre Sande und Kiese (Schicht 3)** der Rheinterrasse mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Schluff- und Steinanteilen an. Gemäß DIN 18196 werden die gewachsenen Sande in die Bodengruppe SE und die gewachsenen Kiese in die Bodengruppe GU eingestuft.

Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen DPH 3/2016 sind die gewachsenen Sande und Kiese mitteldicht bis dicht gelagert.

Es wird darauf hingewiesen, dass innerhalb der quartären Sande und Kiese Driftblöcke mit Kantenlängen in Dezimeterbereich angetroffen werden können.

7 Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten, die im Zeitraum vom 25.08. bis 27.08.2021 stattfanden, wurde kein Grundwasser angetroffen. Die Bohr- und Sondierlöcher der Kleinrammbohrungen RKS 1 bis RKS 9 sowie DPH 1 bis DPH 9 waren bis zur maximalen Endteufe von 6 m unter GOK jeweils trocken.

Trotzdem, dass bei den Aufschlüssen zum Zeitpunkt der Feldarbeiten die Bohrlöcher bis zur Endteufe jeweils trocken waren, kann aufgrund der topografischen und geologischen Verhältnisse generell nicht ausgeschlossen werden, dass nach starken, langanhaltenden Niederschlägen örtlich "Grundwasser" in Form von sog. Schicht- und/oder Stauwasser angetroffen wird.

Bei der Archivbohrung BK 3/2016 wurde im Jahr 2016 Grundwasser in einer Tiefe von 5,67 m unter GOK (ca. 81,7 m NN/teilausgespiegelt) angetroffen.

In Abhängigkeit der geologischen Verhältnisse kann das Grundwasser auch gespannt anstehen, wenn über der wasserführenden Schicht eine bindige, quasi wasserundurchlässige, Schicht vorhanden ist.

8 Bodenklassen und erdstatische Rechenwerte

Auf der Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, Angaben in der Literatur sowie eigenen Erfahrungen, die unser Institut an vergleichbaren Böden gewonnen hat, geben wir nachfolgend die charakteristischen erdstatischen Rechenwerte nach VOB/C 2019 an:

aufgefüllte Sande und Kiese (Schicht 1)

Bodengruppe nach DIN 18196		A, [GI], [GW], [GU], [GU*], [SW], [SI]
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB/C 2012)		3 bis 5
bei Blockschutt etc. Ø ≥ 300 mm		6 und 7 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127		G1, G2, G3
Verdichtbarkeitsklasse		V1, V2
Frostempfindlichkeitsklasse		F1, F2
Feuchtwichte		γ = 20 kN/m³
Wichte unter Auftrieb		γ' = 12 kN/m³
Reibungswinkel		φ'_k = 30° bis 32,5°
Wassergehalt		w = 3,8 %; w = 6,4 %
Körnungsband		siehe Anlage 6.4 und 6.5
Organischer Anteil		< 2 Gew.-% (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken		bis 2 Gew.-% möglich (Schätzwert)
Steifemodul	lockere Lagerung	$E_{S,k}$ = 10 MN/m²
	mitteldichte Lagerung	$E_{S,k}$ = 15 MN/m²

aufgefüllte Schluffe und Tone (Schicht 2)

Bodengruppe nach DIN 18196		A [UL], [UM], [TL], [TM]
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB/C 2012)		4
bei hohem Wassergehalt in Verbindung mit dynamischer und/oder mechanischer Beanspruchung		2 möglich
bei Blockschutt etc. Ø ≥ 300 mm		6 und 7 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127		G3
Verdichtbarkeitsklasse		V3
Frostempfindlichkeitsklasse		F3
Feuchtwichte		γ = 19 kN/m³
Wichte unter Auftrieb		γ' = 9 kN/m³
Reibungswinkel		φ'_k = 22,5° bis 27,5°
Kohäsion	steife bis halbfeste Konsistenz	c'_k = 2 kN/m² bis 5 kN/m²
Wassergehalt		w = 18,3 %; w = 20,6 %
Plastizitätszahl		I_p = 8,3 %; I_p = 18,3 % (Anlage 6.2 und 6.3)
Konsistenzzahl		0,5 ≤ I_p ≤ 0,75, (weiche bis steife Konsistenz) lokal I_p < 0,5 (breiige Konsistenz)
Körnungsband		nicht ermittelt
Organischer Anteil		bis 5 Gew.-% möglich (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken		bis 2 Gew.-% möglich (Schätzwert)
Steifemodul	breiige Konsistenz	$E_{S,k}$ = 0 MN/m²
	weiche Konsistenz	$E_{S,k}$ = 2 MN/m²
	steife Konsistenz	$E_{S,k}$ = 5 MN/m²

quartäre Sande und Kiese (Schicht 3)

Bodengruppe nach DIN 18196		SE, SU, GU
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB/C 2012)		3 und 4
bei Blöcken und Geröllen Ø ≥ 300 mm		6 und 7 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127		G1, G2
Verdichtbarkeitsklasse		V1
Frostempfindlichkeitsklasse		F1 und F2
Feuchtwichte		γ = 20 kN/m³
Wichte unter Auftrieb		γ' = 12 kN/m³
Reibungswinkel		φ'_k = 30° bis 32,5°
Wassergehalt		nicht bestimmt
Plastizitätszahl		nicht ermittelt
Organischer Anteil		0 Gew.-% möglich (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken		bis 2 Gew.-% möglich (Schätzwert)
Abrasivität		nicht bestimmt
Steifemodul	lockere Lagerung	$E_{S,k}$ = 40 MN/m²
	mitteldichte Lagerung	$E_{S,k}$ = 60 MN/m²

Die Tabelle 2 enthält die Einteilung der aufgeschlossenen Böden in Homogenbereiche nach VOB/C 2019 für Erdarbeiten nach DIN 18300 sowie Bohrarbeiten nach DIN 18301.

Tabelle 2: Einteilung der aufgeschlossenen Böden in Homogenbereiche

Boden- oder Felsschichten	Bezeichnung	Homogenbereiche Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300	Homogenbereiche Gewerk Bohrarbeiten nach DIN 18301
Schicht 1	aufgefüllte Sande und Kiese	E 1	B 1
Schicht 2	aufgefüllte Schluffe	E 2	B 2
Schicht 3	quartäre Sande und Kiese	E 3	B 1

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen ist ggf. eine weitere Unterteilung der o. g. Homogenbereiche (a, b, c usw.) erforderlich.

9 Hinweise zur Planung und Bauausführung

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen BFM-RLP keine Detailangaben zum geplanten Aufbau im Bereich der Gleistrasse, der Haltestellen sowie der Fahrbahn und der Gehwege vor.

Das Projektareal liegt in der Frosteinwirkungszone I.

9.1 Gleistrasse und Fahrbahn

Für die nachfolgende Betrachtung gehen wir im Bereich der Gleistrasse von einer maximalen Eindringtiefe von rd. 1,0 m unter GOK und im Bereich der Fahrbahn von einer maximalen Eindringtiefe von rd. 0,6 m unter GOK aus.

Unter Berücksichtigung der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) muss die Dicke des frostsicheren Aufbaus mindestens 0,5 m betragen.

Im Bereich der Gleise in der Fahrbahn sind in Höhe der Oberkante der Frostschutzschicht (≙ Unterkante Gleistragplatte) Tragfähigkeiten von $E_{V2} \geq 120$ MN/m², ggf. auch $E_{V2} \geq 150$ MN/m², und Verhältniswerte von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}3$ [-] nachzuweisen.

In Höhe der Oberkante des Erdplanums im Bereich der Gleistrasse ist eine Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 60$ MN/m² und Verhältniswerte von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}5$ [-] erforderlich.

Nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen liegt das Planum der neu herzustellenden Gleistrasse im Bereich der inhomogenen aufgefüllten rolligen Böden der Schicht 1.

Unter Berücksichtigung der aufgeschlossenen aufgefüllten rolligen Böden im Bereich der Gleistrasse, kann die erforderliche Tragfähigkeit in Höhe der Oberkante des Erdplanums ggf. durch eine Nachverdichtung der Böden erzielt werden. Hierzu ist das Erdplanum mittels eines geeigneten Verdichtungsgerätes in mehreren sich gegenseitig überlappenden Übergänge nachzuverdichten (Einflusstiefe > 0,5 m).

Der Nachweis der Tragfähigkeit ist anschließend durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134, Platten-Ø 30 cm, vorzunehmen.

Sollte sich anhand der Ergebnisse der Tragfähigkeitsprüfung herausstellen, dass der o.g. Wert nicht erreicht wird, ist ein Bodenaustausch vorzunehmen.

Die Mächtigkeit des erforderlichen Bodenaustausch richtet sich nach den Ergebnissen des statischen Lastplattendruckversuchs und hier insbesondere von der Abweichung des Ist-Wertes vom Soll-Wert. Unter Berücksichtigung der üblicherweise erforderlichen Tragfähigkeit in Höhe der Oberkante der ungebundenen Frostschutzschicht von $E_{V2} \geq 120$ MN/m², sollte für die Planung von einem Bodenaustausch von mindestens 0,3 m Dicke ausgegangen werden.

Sollte ein Bodenaustausch mit einer größeren Dicke als vorab angegeben erforderlich werden, ist der Bodenaustausch in mehreren Lagen (Lagenstärke maximal 0,3 m) herzustellen.

Als Bodenaustauschmaterial wird ein gebrochenes, kantiges Natursteinmaterial und/oder umwelttechnisch unbedenkliches RC-Material (LAGA Kategorie ≤ Z 1.1) in Schottertragschichtqualität der Körnung 0/45 mm und/oder 0/56 mm mit einem Feinkornanteil (≤ 0,063 mm) ≤ 5 Gew.-% und einer Ungleichförmigkeitszahl von $U \geq 7$ empfohlen. Die Eignung des Bodenaustauschmaterials ist im Vorfeld der Ausführung von der mit den Arbeiten beauftragten Firma nachzuweisen (Korngrößenverteilung, umwelttechnische Unbedenklichkeitsbescheinigung).

Bei der Verwendung von RC-Material muss der Anteil an Ziegelbruch < 2 Gew.-% aufweisen. Weiterhin wird empfohlen, vor dem Beginn der Ausführungen mit der zuständigen Behörde die Zulässigkeit des Einbaus des RC-Materials abzustimmen.

Alternativ zum Bodenaustausch kann auch das Verlegen eines knoten- und biegesteifen Geogitters (z.B. Typ Triax 160 oder Triax 160/G der Firma Tensar oder gleichwertig) auf dem Erdplanum zielführend sein. Es wird in diesem Zusammenhang jedoch darauf hingewiesen, dass bei der Verwendung von Geogittern, diese bei einer späteren Verlegung/Sanierung von Ver- und Entsorgungsleitungen eine Erschwernis darstellen. Weiterhin verliert das Geogitter bei nachfolgenden Aufgrabungen seine stabilisierende Wirkung, wenn die durchtrennten Geogitter nach den Erdarbeiten nicht wieder kraftschlüssig verbunden werden.

Der Vollständigkeit halber sei als weitere Alternative zum Bodenaustausch, bzw. dem Einbau von Geogittern, die Stabilisierung der anstehenden Böden in Höhe der Oberkante des Erdplanums durch das Einfräsen von hydraulischem Bindemittel (z. B. Kalk-Zement Gemisch) erwähnt. Aufgrund der im Untergrund vorhandenen Leitungen, der erforderlichen umfangreichen Laborversuchen im Vorfeld der

Ausführung und die damit verbundenen Belästigungen (Staubentwicklungen, etc.) von Anwohnern und Passanten, erscheint uns diese Alternative hier als nicht empfehlenswert.

9.2 Haltestellen und Gehwege

Im Bereich der Haltestellen und Gehwege sind in Höhe der Oberkante der Frostschutzschicht üblicherweise Tragfähigkeiten von $E_{V2} \geq 80$ MN/m² und Verhältniswerte von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}5$ [-] nachzuweisen.

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen liegen die jeweiligen Erdplanien sowohl im Bereich der inhomogenen, aufgefüllten rolligen als auch bindigen Böden, die unter Berücksichtigung der Materialzusammensetzung der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) sowie F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen sind.

In Höhe der Oberkante des Erdplanums sind üblicherweise Tragfähigkeiten von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² und Verhältniswerte von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}5$ [-] nachzuweisen.

Aus geotechnischer Sicht wird der Einbau eines Bodenaustauschmaterials mit einer Dicke von d ≥ 0,3 m empfohlen. Im Hinblick auf die Zusammensetzung des Bodenaustauschmaterials wird auf die Ausführungen in Abschnitt 9.1 verwiesen. Das Bodenaustauschmaterial ist mit einem geeigneten Verdichtungsgerät durch mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge auf eine Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 60$ MN/m² und einem Verhältniswert von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}5$ [-] zu verdichten.

Die bindig geprägten aufgefüllten Böden der Schicht 2 neigen bei Witterungs- und/oder Baubetriebseinflüssen zu einem Verlust der Tragfähigkeit. Beim Antreffen von aufgeweichten bindigen Böden bzw. bei einer Unterschreitung der erforderlichen Tragfähigkeit in Höhe der Oberkante des Aushubplanums, ist die Einbaudicke des Bodenaustauschmaterials entsprechend zu erhöhen.

9.3 Fahrleitungsmaste

Die erforderlichen Fahrleitungsmaste können sowohl flach als Einzel- bzw. Blockfundamenten als auch tief mittels Rohrgründung gegründet werden.

Unter Berücksichtigung einer frostfreien Gründung von 1,0 m unter GOK wird die Gründungssohle bei einer Flachgründung sowohl im Bereich der aufgefüllten rolligen Böden als auch im Bereich aufgefüllten bindigen Böden zu liegen kommen.

Wenn auf Höhe der planmäßigen Gründungssohle aufgefüllte Kiese und Sande anstehen, so sind diese mit einem geeigneten Verdichtungsgerät (Einflusstiefe > 0,5 m) durch mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge zu verdichten, um zum einen die Tragfähigkeit der darunter verbleibenden aufgefüllten Kiese und Sande zu erhöhen und zum anderen die im Zuge der Erdarbeiten zwangsläufig eintretenden Auflockerungen rückgängig zu machen. Liegt die Gründungssohle im Bereich von aufgefüllten bindigen Böden, so wird, zur Vergleichmäßigung der Setzungen/der Setzungsdifferenzen empfohlen, in diesen Bereichen einen Bodenaustausch von mindestens 0,5 m vorzunehmen. Das Bodenaustauschmaterial ist unter einem Winkel von $\beta = 45°$ über den Grundrissbereich der geplanten Gründungskonstruktion hinaus in zwei Schüttlagen einzubauen und zu verdichten. Im Hinblick auf das zum Einsatz kommende Bodenaustauschmaterial wird auf die Ausführungen in Abschnitt 9.1 verwiesen. Um die Tragfähigkeit des Bodenaustauschmaterials zu überprüfen, sind auf Höhe der Oberkante des Bodenaustauschmaterials und somit auf Höhe der Unterkante der Gründungskonstruktion Plattendruckversuche mit dem dynamischen Plattendruckgerät gemäß TP BF-StB Teil B 8.3 durchzuführen. Das Bodenaustauschmaterial ist dann ausreichend verdichtet und tragfähig, wenn mit der dynamischen Fallplatte ein Verformungsmodul von $E_{Vd} \geq 30$ MN/m² nachgewiesen wird. Wenn wie vorab beschrieben verfahren wird, können die Bauwerkslasten über Einzel- bzw. Blockfundamente in den Untergrund eingeleitet werden.

Für die Vorbemessung der einzelnen Fundamente kann nach DIN 1054:2010-12, Abschnitt 6.1 (vereinfachter Nachweis in Regelfällen), ein Bemessungswert des **Sohlwiderstandes** $\sigma_{R,d}$ von

$$\sigma_{R,d} = 140 \text{ kN/m}^2$$

zugrunde gelegt werden.

Dies entspricht einem **aufnehmbaren Sohldruck** (vormals zulässige Bodenpressung) gemäß Absatz 7.7 der DIN 1054:2005-01 von

$$\sigma_{Zul} = 100 \text{ kN/m}^2.$$

Außermittige Belastungen sind gemäß DIN 1054 zu berücksichtigen.
Für die Dimensionierung der Rohrgründungen wird meist das Berechnungsverfahren nach Süberkrüb verwendet. Die hierbei anzusetzenden bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenschichten sind dem Abschnitt 8 zu entnehmen. Die Schichtenabfolge ist den Bodenprofilen der Anlage 2 zu entnehmen.

Generell wird empfohlen, das Einbringverfahren der Gründungsrohre oder auch die Gründungssohle von unserem Institut abnehmen zu lassen. Um eine frühzeitige Terminabsprache wird gebeten.

9.4 Erfolgskontrolle

Die Anforderungen an den zu erzielenden Verformungsmodul auf Höhe der einzelnen Aufbauebenen richtet sich gemäß der RStO 12, der ZTVE-StB 17 und der ZTV-SoB-StB 04 nach dem gewählten Verkehrswegeaufbau.

Die entsprechenden Verformungsmoduln sind durch Verdichtungskontrollen mit dem statischen Lastplattendruckgerät gemäß DIN 18134, Platten-Ø 30 cm, zu überprüfen.

10 Beweissicherung

Es wird empfohlen, im Bereich der "Binger Straße" vor Beginn der Arbeiten (Erd- und Verdichtungsarbeiten, ggf. Bohrarbeiten) eine detaillierte Beweissicherung im aktuellen Zustand der im entsprechenden Einflussbereich vorhandenen, baulichen Infrastruktur und an den Nachbargebäuden ein architektonisches Beweissicherungsverfahren und ggf. Erschütterungsmessungen ausführen zu lassen, um eine Abgrenzung von vorher bereits vorhandenen Schadenszuständen vornehmen zu können.

11 Umwelttechnische Untersuchungen

11.1 Allgemeines

11.1.1 Asphalt

Mit den Aufschlüssen **RKS 4 bis RKS 6** wurde aus der vorhandenen Asphaltschicht der Fahrbahn jeweils eine Einzelprobe entnommen und in luftdicht verschließbare Spezialbehälter gefüllt. Die entnommenen Einzelproben **EP I bis EP III** wurden in unserem Auftrag von der CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt, im Feststoff auf den Teerinhaltsstoff polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) untersucht.

Die Analyseergebnisse sind im CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (siehe Anlage 6) zusammengestellt.

11.1.2 Verkehrswegeunterbauten und Böden

Da es sich bei dem hier aufgeschlossenen Verkehrswegeunterbauten und den aufgefüllten Böden um solche mit einer geringen oder keiner organoleptischen Auffälligkeit handelt und da aufgrund der bekannten Nutzungshistorie kein spezifischer Verdacht im Hinblick auf eine mögliche Kontamination des Untergrundes vorliegt, besteht hier im Sinne von § 8 der aktuellen Deponieverordnung [2.17] ein unspezifischer Verdacht. Die sog. Schlüsselparameter für solche Materialien sind demnach aufgrund von Erfahrungen bei einer Vielzahl von vergleichbaren Projekten die Parameter Schwermetalle, Mineralölkohlenwasserstoffe und/oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA). Die Untersuchung auf diese Parameter im Feststoff ist Bestandteil der Vorgehensweise gemäß der LAGA 2004 [2.15].

Die mit der **RKS 1 bis RKS 9** jeweils aus dem aufgeschlossenen **Verkehrswegeunterbauten und den aufgefüllten Böden** entnommenen Einzelproben wurden in Abhängigkeit von der Lage der einzelnen Aufschlüsse, dem Schichtenaufbau und ggf. aufgrund von organoleptischen Auffälligkeiten zu den **Mischproben MP 1 bis MP 5** zusammengestellt. Die Mischproben wurden im Weiteren dann in unserem Auftrag ebenfalls von der CAL GmbH & Co. KG auftragsgemäß in der Originalsubstanz und im Eluat auf den Parameterumfang der LAGA 2004 [2.15] untersucht. Von welchen Aufschlüssen die Einzelproben zu den o. g. Mischproben zusammengefasst wurden, ist der Tabelle 4 in Abschnitt 11.3.2.1 zu entnehmen.
Von den im Bereich der **RKS 4 und RKS 4** aufgeschlossenen **Basalts** wurde die **Mischprobe MP 6** erstellt und ebenfalls auf den Parameterumfang der LAGA 2004 in der Originalsubstanz und im Eluat analysiert.

Die Analyseergebnisse sind im CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (siehe Anlage 6) zusammengestellt.

11.2 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der **Asphaltschichten** erfolgt nach der RuVA StB01 [2.13] bzw. Leitfaden Ausbauasphalt [2.18].

Der aufgeschlossene **Verkehrswegeunterbau** sowie die **aufgefüllten Böden** und der **Basalt** werden nach der LAGA 2004 [2.15] bewertet.

Erfolgt auf der Grundlage der Analyseergebnisse und der Bewertung nach [2.15] eine Einstufung in die Kategorie ≥ Z 2, dann erfolgt auf der Grundlage von ergänzenden umwelttechnischen Untersuchungen eine Bewertung nach der aktuellen Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts [2.17].

11.3 Bewertung

11.3.1 Asphalt, Bewertung nach RuVA-StB 01 [2.13] bzw. Leitfaden Ausbauasphalt [2.18]

In der Tabelle 3 sind die Einzelproben der auf den Teerinhaltsstoff untersuchten Mischproben zusammengestellt und nach der RuVA-StB 01 [2.13] bzw. Leitfaden Ausbauasphalt [2.18] bewertet:

Tabelle 3: Bewertung der Schwarzdecken gemäß RuVA-StB 01 [2.13] bzw. Leitfaden Ausbauasphalt [2.18]

Probe	Entnahme-stelle	Proben-bezeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	PAK-Gehalt [mg/kg TS]	Bewertung nach [2.13]/[2.18]
EP I	RKS 4	CP 1	0,00 bis 0,13	n.n.	**A**
EP II	RKS 5	CP 1	0,00 bis 0,43	0,236	**A**
EP III	RKS 6	CP 1	0,00 bis 0,20	n.n.	**A**

n.n. keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Nach den vorliegenden Analyseergebnissen weisen die Asphaltschichten der Einzelproben EP I bis EP III jeweils PAK-EPA Konzentrationen auf, die deutlich unter dem Schwellenwert von 25 mg/kg TS gemäß [2.13] bzw. 30 mg/kg TS gemäß [2.18] liegen bzw. nicht nachweisbar sind. Demnach und nach [2.13]/[2.18] handelt es sich bei den untersuchten Asphaltproben der **EP I bis EP III** jeweils um **kennzeichnungsfreie Bindemittel** der **Verwertungsklasse A** die dem Recycling zugeführt werden können (AVV-Nr. 17 03 02).

Hinweis:

- Es kann erfahrungsgemäß generell nicht ausgeschlossen werden, dass bei der Herstellung der Asphaltschichten LKWs Asphalt aus unterschiedlichen Chargen angeliefert haben, die ggf. höhere Konzentrationen an PAK im Feststoff aufweisen, als vorab beschrieben. Es wird daher empfohlen, ggf. baubegleitende zusätzliche Analysen durchzuführen.

- Es wird vorsorglich darauf aufmerksam gemacht, dass in Abhängigkeit von den gewählten Verwertern aufgrund der jeweils spezifischen Genehmigungsbescheinigung ggf. andere Grenzwerte zur Annahme des Materials gelten, die eventuell zu einer schlechteren Bewertung führen können.

- Darüber hinaus wird darauf aufmerksam gemacht, dass erfahrungsgemäß beim Rückbau der Asphaltschichten Steine der unterhalb der Asphaltschichten aufgeschlossenen Tragschicht an dem Asphalt haften bleiben. Dies sollte bei der Ermittlung der zu entsorgenden Massen berücksichtigt werden.

11.3.2 Verkehrswegeunterbauten und Böden

11.3.2.1 Bewertung der Böden und dem Basalt nach LAGA 2004 [2.15]

In der Tabelle 4 sind die Einzelproben der **Mischproben MP 1 bis MP 6** aus dem aufgeschlossenen Verkehrswegeunterbauten und den aufgefüllten Böden sowie des Basalts zusammengestellt und nach [2.15] bewertet:

Tabelle 4: Bewertung nach LAGA 2004 [2.15]

Misch-probe	Entnahme-stelle	Probenbe-zeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Material	einstufungsrelevanter Parameter	Bewertung nach [2.15]
MP 1	RKS 1	CP 1	0,08 – 1,70	aufgefüllte Kiese, Sande, Schluffe	-	Z 0
	RKS 2	CP 1	0,08 – 0,20			
		CP 2	0,20 – 1,00			
		CP 3	1,00 – 2,00			
	RKS 3	CP 1	0,08 – 1,30			
	RKS 7	CP 1	0,08 – 0,60			
		CP 2	0,60 – 1,60			
		CP 3	1,60 – 2,00			
	RKS 8	CP 1	0,08 – 0,40			
		CP 2	0,40 – 1,40			
		CP 3	1,40 – 1,80			
	RKS 9	CP 1	0,08 – 0,40			
		CP 2	0,40 – 1,40			
MP 2	RKS 1	CP 2	1,70 – 3,00	aufgefüllte Kiese, Sande, Schluffe	pH-Wert = 10,02	**Z 1.2**
		CP 3	3,00 – 4,30			
	RKS 2	CP 4	2,00 – 3,00			
		CP 5	3,00 – 4,00			
		CP 6	4,00 – 5,00			
		CP 7	5,00 – 6,00			
	RKS 3	CP 2	1,30 – 2,00			
		CP 3	2,00 – 3,00			
		CP 4	3,00 – 4,20			
		CP 5	4,20 – 5,00			
		CP 6	5,00 – 6,00			
	RKS 7	CP 4	2,00 – 2,40			
	RKS 8	CP 4	1,80 – 2,80			
		CP 5	2,80 – 3,70			
		CP 6	3,70 – 4,70			
		CP 7	4,70 – 6,00			
	RKS 9	CP 3	1,40 – 2,40			
		CP 4	2,40 – 3,40			
		CP 5	3,40 – 4,00			
		CP 6	4,00 – 5,00			
		CP 7	5,00 – 6,00			
MP 3	RKS 4	CP 2	0,30 – 0,60	aufgefüllte Sande	-	Z 0
		CP 3	0,60 – 1,70			
	RKS 5	CP 2	0,43 – 0,80			
		CP 3	0,80 – 1,35			
	RKS 6	CP 2	0,36 – 1,40			
MP 4	RKS 4	CP 4	1,70 – 2,00	aufgefüllte Schluffe und Tone	Kupfer = 90,2 mg/kg TS TOC = 0,79 Masse-%	Z 1.1
	RKS 5	CP 4	1,35 – 2,00			
	RKS 6	CP 3	1,40 – 2,00			

Misch-probe	Entnahme-stelle	Probenbe-zeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Material	einstufungsrelevanter Parameter	Bewertung nach [2.15]
MP 5	RKS 6	CP 4	2,00 – 3,00	aufgefüllte Kiese, Sande und Schluffe	TOC = 0,57 Masse-%	Z 1.1
		CP 5	3,00 – 4,30			
		CP 6	4,30 – 4,60			
		CP 7	4,60 – 4,80			
		CP 8	4,80 – 5,35			
		CP 9	5,35 – 6,00			
MP 6	RKS 4	CP 1	0,13 – 0,30	Basalt	pH-Wert = 9,72	**Z 1.2**
	RKS 6	CP 1	0,20 – 0,36			

Nach den vorliegenden Analyseergebnissen und gemäß [2.15] werden die Materialien der **Mischprobe MP 6 (Basalt)** sowie der **Mischprobe MP 2** jeweils in die **Kategorie Z 1.2** eingestuft. Demnach und gemäß [2.15] sind die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Materialien, unter umwelttechnischen Gesichtspunkten, zum Wiedereinbau geeignet. Maßgebend ist das Schutzgut Grundwasser (AVV-Nr. 17 05 04).

Die nach den Analyseergebnissen und gemäß [2.15] in die **Kategorie Z 1.1** eingestuften Materialien der **Mischproben MP 4 und MP 5** können nach [2.15], unter umwelttechnischen Gesichtspunkten (Schutzgut Grundwasser), zum Wiedereinbau verwendet werden (AVV-Nr. 17 05 04).

Die nach den Analyseergebnissen und gemäß [2.15] in die **Kategorie Z 0** eingestuften Böden der **Mischproben MP 1 und MP 3** können gemäß [2.15] frei verwendet werden. Die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden müssen somit nicht zwingend deponiert werden (AVV-Nr. 17 05 04).

Hinweis:

Es kann generell nicht ausgeschlossen werden, dass die Materialien der Mischprobe MP 1 und MP 3, die nach den Analyseergebnisse in die Kategorie Z 0 eingestuft wurden, von den annehmenden Stellen aufgrund der vorhandenen Bauschuttanteile in die Kategorie Z 1.1 eingestuft werden.

11.4 Allgemeine Hinweise

Es wird auf Folgendes hingewiesen:

- Aufgrund des Abstandes der Aufschlüsse untereinander können im Zuge der Erdarbeiten zwischen den Aufschlüssen bisher nicht nachgewiesene, organoleptisch auffälligere Bereiche angetroffen werden. Sollte dies der Fall sein, so ist dieses Material zu separieren, in Containern bereitzustellen, zu beproben und zu analysieren.

- In Abhängigkeit von den im Einzelnen gewählten Verwertern müssen aufgrund der jeweils spezifischen Genehmigungsbescheide ggf. weitere Parameter, ergänzend zu den in Kapitel 11.1 und 11.2 genannten, untersucht werden. Die Ergebnisse dieser ergänzenden Untersuchungen können dann u. U. im Einzelfall zu einer anderen (ggf. schlechteren) Bewertung führen. Es wird daher empfohlen, diesem Sachverhalt im LV dahingehend Rechnung zu tragen, dass solche Zusatzkriterien in vertragsrechtlicher Hinsicht als nicht abrechnungsrelevant berücksichtigt bzw. ausgeschlossen werden.

- Nach Inkrafttreten der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts [2.17] kann generell nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Entsorgung der anfallenden Materialien von den einzelnen Verwertern eine Halden-Probenentnahme gemäß der LAGA PN 98 gefordert wird. Dies hätte dann zur Folge, dass im Zuge der Erdarbeiten die anfallenden Materialien auf Halde (Größe bis zu 300 m³) bereitgestellt, gemäß LAGA PN 98 beprobt und die entnommenen Mischproben zur abfalltechnischen Deklaration auf den Parameterumfang der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts [2.17] untersucht werden müssten. In Abstimmung mit den Behörden kann ggf. anstelle der Haufwerkbeprobung auch ein engmaschiges Netz an Schürfgruben angelegt werden. Dies sollte in der Ausschreibung für die Erdarbeiten berücksichtigt werden, resp. die weitere Vorgehensweise ist ggf. mit dem Umweltamt abzustimmen.

- Für eine externe Verwertung/Entsorgung von Aushubmaterialien dürfen die Deklarationsanalysen in der Regel nicht älter als ein halbes Jahr sein.

i. A.

Dipl.-Ing. Aslani-Fard

Dipl.-Ing. H. Krechberger

Datum	bearb.		geprüft

AUFTRAGGEBER	BAUVORHABEN
Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH Mozartstraße 8 55118 Mainz	Straßenbahnnetz 2030 Binger Straße Mainz

Übersichtslageplan

Auftrag-Nr.:	5915-471/406-91558-01	Maßstab	1:1000
Gutachten vom:	20.09.2021		

BAUGRUNDINSTITUT
Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz
Tel:06131/8847730 Fax:06131/8847750
e-Mail: info@bfm-mainz.de

	Datum	Name
bearbeitet	20.09.21	SH
geprüft	20.09.21	as

Anlage 1.1

91558-01GI1.dwg

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH urheberrechtlich geschützt

LEGENDE:

RKS...	Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)
DPH...	Schwere Rammsondierung
FP...	Festpunkt

übernommen aus BFM-Gutachten, Auftr.-Nr. 90361 vom 06.09.2016

BK.../2016	Bohrung
DPH.../2016	Schwere Rammsondierung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Auftraggeber: DB Engineering & Consulting GmbH, Region Südwest, Hinterm Hauptbahnhof 5, 76137 Karlsruhe — Grf, Datum, Unterschrift

Planverfasser: DB Engineering & Consulting GmbH, Region Südwest, Hinterm Hauptbahnhof 5, 76137 Karlsruhe — Grf, Datum, Unterschrift

Auftrag-Nr.: P-KA01665

Anlage:

	Datum	Name
gez.	06/2021	K. Annalingen
bearb.	06/2021	V. Brand
gegr.	06/2021	G. Koch

Projekt:

Straßenbahnausbau Mainz 2030

Abschnitt Innenstadt

VORABZUG

Auftraggeber: MAINZER MOBILITÄT — Mainzer Mobilität, Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH, Mozartstraße 8, 55116 Mainz — Grf, Datum, Unterschrift

Maßstab: 1:500

Blattformat (mm): 1160 x 297

Planbezeichnung: Lageplan - ohne Leitungen, Binger Straße - V2

Gewerk: Verkehrsanlagen

Planungsphase: Machbarkeitsstudie

Blatt: 1 von: 1

Höhen- und Koordinatensystem: ETRS89/UTM32

Datum	bearb.	geprüft

AUFTRAGGEBER
Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH
Mozartstraße 8
55118 Mainz

BAUVORHABEN
Straßenbahnnetz 2030
Binger Straße
Mainz

Lageplan mit Bohr- und Sondieransatzpunkten

Auftrag-Nr.: 5915-471/406-91558-01

Gutachten vom: 20.09.2021

Maßstab: 1:500

BAUGRUNDINSTITUT
Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz
Tel:06131/8847730 Fax:06131/8847750
e-Mail: info@bfm-mainz.de

	Datum	Name
bearbeitet	20.09.21	SH
geprüft	20.09.21	as

Anlage 1.2

BGS5915-471/406-91558-01.dwg

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH urheberrechtlich geschützt

Schnitt A - A

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- N Nutzsonderung d=32mm
- BL Bodenluftrammsondierung
- DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2
- BS Sonderbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1
- RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1
- GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermessstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- ungestörte Probe
- gestörte Probe
- Chemie-Umweltprobe (Glas)
- LGW kein Grundwasser
- Chemie-Umweltprobe (Glas), analysiert

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y	y,
Geschiebemergel	mergelig	Mg	mg
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	f
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Torf	torig	T	t
Tuff	humos	H	h

FELSARTEN

Fels,allgemein	Z	Z
Fels,verwittert	Zv	Zv
Granit	Gr	Gr
Kalkstein	Kst	Kst
Kungl.,Brekzie	Ku	Ku
Mergelstein	Mst	Mst
Sandstein	Sst	Sst
Schlufstein	Ust	Ust
Tonstein	Tst	Tst

KORNGRUENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

- schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- sehr schwach,
- sehr stark

KONSISTENZ

breig breiig, weich weich, steif steif, hbfst halbfest

FEUCHTIGKEIT

trocken

KLEFTUNG

klü klüftig, klüftig, klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser 2,52 cm
Spitzenquerschnitt 5,00 cm²/10.00 cm²

	leicht	schwer
d_{10}	2,52 cm	4,37 cm
A_{10}	5,00 cm²/10.00 cm²	15,00 cm²

BODENGRUPPEN NACH DIN 18196
GE; SU; TA; UL

Datum	bearb.	gezeichnet

AUFTRAGGEBER
Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH
Mozartstraße 8
55118 Mainz

BAUVORHABEN
Straßenbahnnetz 2030
Binger Straße
Mainz

Bohr- und Sondierergebnisse
Schnitt A - A

Auftrag-Nr.: S915-471/406-91558-01
Gutachten vom: 20.09.2021

Maßstab
H 1:100

BAUGRUNDINSTITUT
Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz
Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750
e-Mail:info@fbhs-mainz.de

	Datum	Name
bearbeitet	20.09.2021	SH
geprüft	20.09.2021	as

Anlage
2.1

Copyright © BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH

Schnitt B - B

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- N Nutsondierung d=32mm
- BL Bodenluftentnahmestelle
- DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1
- RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1
- GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- ungestörte Probe
- gestörte Probe
- Chemie-/Umweltprobe (Glas)
- k.GW kein Grundwasser
- Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert

BODENARTEN

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

FELSARTEN

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

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- – stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; ⁻ sehr stark

KONSISTENZ

brg breiig		wch weich	
stf steif		hfst halbfest	
fst fest			

FEUCHTIGKEIT

f	naß
klü	klüftig
sklü	stark klüftig

KLÜFTUNG

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Tiefe (m)

	leicht	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²/10.00 cm²	15.00 cm²

BODENGRUPPEN NACH DIN 18196
GE; SU; TA; UL

Datum	bearb.	geprüft

AUFTRAGGEBER

Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH
Mozartstraße 8
55118 Mainz

BAUVORHABEN

Straßenbahnnetz 2030
Binger Straße
Mainz

Bohr- und Sondierergebnisse
Schnitt B - B

Auftrag-Nr.: 5915-471/406-91558-01
Gutachten vom: 20.09.2021

Maßstab
H 1:50

BAUGRUNDINSTITUT
Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz
Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750
e-Mail:info@bfm-mainz.de

	Datum	Name
bearbeitet	20.09.2021	SH
geprüft	20.09.2021	as
Anlage		

2.2

Copyright © by IDAT GmbH 1994 - 2017 - X:\93\axis\93558-Rollmenentwurf MVG Mainz\91558-01 Binger Straße\Grafik\GI\93558-01(1)X2.dwg

Schnitt C - C

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- N Nutsondierung d=32mm
- BL Bodenluftentnahmestelle
- DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1
- RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1
- GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- ungestörte Probe
- gestörte Probe
- Chemie-/Umweltprobe (Glas)
- k.GW kein Grundwasser
- Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert

BODENARTEN

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

FELSARTEN

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

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- – stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; ‾ sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest		

FEUCHTIGKEIT / KLÜFTUNG

f	naß
klü	klüftig
klü	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2

	leicht	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²/10.00 cm²	15.00 cm²

BODENGRUPPEN NACH DIN 18196
GE; SU; TA; UL

Datum	bearb.	geprüft

AUFTRAGGEBER
Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH
Mozartstraße 8
55118 Mainz

BAUVORHABEN
Straßenbahnnetz 2030
Binger Straße
Mainz

Bohr- und Sondierergebnisse
Schnitt C - C

Auftrag-Nr.: 5915-471/406-91558-01
Gutachten vom: 20.09.2021

Maßstab H 1:50

BAUGRUNDINSTITUT
Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz
Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750
e-Mail:info@bfm-mainz.de

	Datum	Name
bearbeitet	20.09.2021	SH
geprüft	20.09.2021	as

Anlage 2.3

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - X:\91Jxx\91538-Bahnnetzvertrag MVG, Mainz\91538-001 Binger Straße\Zeich\G1\91538-001G1X2.dwg

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.1
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 1 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Pflaster				Handschurf bis 1,2m u. GOK			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)					CP 1 (MP 1) GP 1 CP 2 (MP 1)	1 1 2	0,08-1,00 0,08-1,70 1,00-1,70
	b)							
	c)	d)	e) braun - dunkelbraun					
	f)	g)	h) [GI],[GW]	i) +				
4,30	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig, Beton- und Ziegelbuchstücke)					CP 3 (MP 2) CP 4 (MP 2) GP 2	3 4 2	1,70-3,00 3,00-4,30 1,70-4,30
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau - grau					
	f)	g)	h) [UL]	i) ++	ET. 4,3m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.2
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 2 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Pflasterstein				Handschurf bis 1,2m u. GOK			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,20	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)					GP 1 CP 1 (MP 1)	1 1	0,08-0,20 0,08-0,20
	b)							
	c)	d)	e) rotbraun					
	f)	g)	h) [GI],[GW]	i) +				
6,00	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig, Beton- und Ziegelbuchstücke)					CP 2 (MP 1) CP 3 (MP 1) CP 4 (MP 2) CP 5 (MP 2) CP 6 (MP 2) GP 1 CP 7 (MP 2)	2 3 4 5 6 2 7	0,20-1,00 1,00-2,00 2,00-3,00 3,00-4,00 4,00-5,00 0,02-6,00 5,00-6,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [SW]	i) +	ET. 6,0m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.3
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 3 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Pflaster				Handschurf bis 1,2m u. GOK			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,30	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schluffig, Beton- und Ziegelbuchstücke)					GP 1 CP 1 (MP 1)	1 1	0,08-1,30 0,08-1,30
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun-schwarz					
	f)	g)	h) [SI],[SW]	i)				
4,20	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sandig, kiesig, Beton- und Ziegelbruchstücke)					CP 2 (MP 2) CP 3 (MP 2) GP 2 CP 4 (MP 2)	2 3 2 4	1,30-2,00 2,00-3,00 1,30-4,20 3,00-4,20
	b)							
	c) weich	d)	e)					
	f)	g)	h) [UL],[UM]	i) +				
6,00	a) Sand, stark schluffig, kiesig, schwach tonig, Bauschutt, Beton- und Ziegelbruchstücke, Schlackestücke					CP 5 (MP 2) GP 3 CP 6 (MP 2)	5 3 6	4,20-5,00 4,20-6,00 5,00-6,00
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) [SU],[SU¯]	i) ++	ET. 6,0m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.4
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 4 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,13	a) Asphalt					CP 1 (EP I)	1	0,00-0,13
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,30	a) Basalt, (kompakt)					CP 2 (MP 6)	2	0,13-0,30
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig)					CP 3 (MP 3) GP 1 CP 4 (MP 3) GP 2	3 1 4 2	0,30-0,60 0,30-0,60 0,60-1,70 0,60-1,70
	b)							
	c)	d)	e) schwarz - braun					
	f)	g)	h) [SI],[SW]	i) +				
2,00	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig, Beton- und Ziegelbruchstücke, Schlackestücke)					GP 3 CP 5 (MP 4)	3 5	1,70-2,00 1,70-2,00
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) [UL],[UM]	i) ++	ET. 2,0m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.5
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 5 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,43	a) Asphalt					CP 1 (EP II)	1	0,00-0,43
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig, Beton- und Ziegelbuchstücke)					CP 2 (MP 3) GP 1	2 1	0,43-0,80 0,43-0,80
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [SI],[SW]	i)				
1,35	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig, Betonbruchstücke)					GP 2 CP 3 (MP 3)	2 3	0,80-1,35 0,80-1,35
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [SI],[SW]	i)				
2,00	a) Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig, Tonstein)					CP 4 (MP 4) GP 3	4 3	1,35-2,00 1,35-2,00
	b)							
	c)	d)	e) hellgrün / weiß					
	f)	g)	h) [TL]	i)	ET. 2,0m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.6
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 6 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Asphalt					CP 1 (MP EP III)	1	0,00-0,20
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,36	a) Basalt, (kompakt)					CP 2 (MP 6)	2	0,20-0,36
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, Beton- und Ziegelbruchstücke)					GP 1 CP 3 (MP 3)	1 3	0,36-1,40 0,36-1,40
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [SI]	i)				
4,30	a) Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Tonstein, Beton- und Ziegelbruchstücke)					GP 2 CP 4 (MP 4) CP 5 (MP 5) GP 3 CP 6 (MP 5) GP 4	2 4 5 3 6 4	1,40-2,00 1,40-2,00 2,00-3,00 2,00-3,00 3,00-4,30 3,00-4,30
	b)							
	c) steif	d)	e) hellgrün / weiß					
	f)	g)	h) [TL],[TM]	i)				
4,60	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig, schwach schluffig)					CP 7 (MP 5) GP 5	7 5	4,30-4,60 4,30-4,60
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [SI]	i)				
4,80	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig, sandig, schwach tonig, Asphaltbruchstücke, Beton- und Ziegelbruchstücke)					CP 8 (MP 5) GP 6	8 6	4,60-4,80 4,60-4,80
	b)							
	c)	d)	e) weiß / braun					
	f)	g)	h) [GU],[GU¯]	i)				

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.6
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 6 / Blatt 2

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
5,35	a) Auffüllung (Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig, Beton- und Ziegelbruchstücke)					CP 9 (MP 5) GP 7	9 7	4,80-5,35 4,80-5,35
	b)							
	c) weich- bis steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) [UL],[GU]	i)				
6,00	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig, Sandstein)				ET. 6,0m	CP 10 (MP 5) GP 8	10 8	5,35-6,00 5,35-6,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun / orange					
	f)	g)	h) [SI],[SW]	i)				

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.7
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 7 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Pflaster				Handschurf bis 1,2m u. GOK			
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, steinig)					GP 1 CP 1 (MP 1)	1 1	0,08-0,60 0,08-0,60
	b)							
	c)	d)	e) braun - grau - rot					
	f)	g)	h) [GW]	i) +				
2,00	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, Beton- und Ziegelbuchstücke)					CP 2 (MP 1) GP 2 CP 3 (MP 1)	2 2 3	0,60-1,60 0,60-2,00 1,60-2,00
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [SI],[SE]	i) +				
2,40	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, steinig, Ziegelbruchstücke)					CP 4 (MP 2) GP 3	4 3	2,00-2,40 2,00-2,40
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [GW]	i) ++	ET. 2,4m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.8
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 8 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Pflaster				Handschurf bis 1,2m u. GOK			
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, Schotter)					GP 1 CP 1 (MP 1)	1 1	0,08-0,40 0,08-0,40
	b)							
	c)	d)	e) rot - grau					
	f)	g)	h) [GI],[GW]	i)				
1,80	a) Auffüllung (Sand, schwach schluffig)					CP 2 (MP 1) GP 2 CP 3 (MP 1)	2 2 3	0,40-1,40 0,40-1,80 1,40-1,80
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [SE],[SU]	i) +				
3,70	a) Auffüllung (Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, Beton- und Ziegelbruchstücke)					CP 4 (MP 2) GP 3 CP 5 (MP 2)	3 4 4	1,80-2,80 1,80-3,70 2,80-3,70
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [UL],[UM]	i) ++				
6,00	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sandig, kiesig, Beton- und Ziegelbruchstücke)					CP 6 (MP 2) GP 4 CP 7 (MP 2)	5 5 6	3,70-4,70 3,70-6,00 4,70-6,00
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun - grau					
	f)	g)	h) [UL],[UM]	i)	ET. 6,0m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.9
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: RKS 9 / Blatt 1

Datum: 27.08.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,15	a) Auffüllung (Splitt)							
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung (Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, Ziegelbruchstücke)					CP 1 (MP 1) GP 1	1 1	0,15-0,40 0,15-0,40
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [UL]	i) +				
4,00	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sandig, kiesig, Beton- und Ziegelbuchstücke, Sandsteinbruchstücke)					CP 2 (MP 1) CP 3 (MP 2) CP 4 (MP 2) CP 5 (MP 2) GP 2	2 3 4 5 2	0,40-1,40 1,40-2,40 2,40-3,40 3,40-4,00 0,40-4,00
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbrau - grau					
	f)	g)	h) [UL]	i) +				
6,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig)					CP 6 (MP 2) CP 7 (MP 2) GP 3	6 7 3	4,00-5,00 5,00-6,00 4,00-6,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [GU],[GU¯]	i) ++	ET. 6,0m			

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.10
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: BK 3/2016 / Blatt 1

Datum: 21.07.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,17	a) Schwarzdecke, aufgebohrt					CP 1 (EP XIII)	1	0,00-0,17
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2,15	a) Auffüllung (Sand, stark kiesig, schwach schluffig, Ziegel- u. Sandsteinbruchstücke, Kohlereste)					CP 2 (MP 7) GP 1	2 1	0,17-2,15 0,17-2,15
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
3,30	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig bis tonig, stark sandig, schwach kiesig, Ziegel- u. Sandsteinbruchstücke)					CP 3 (MP 8) GP 2	3 2	2,15-3,30 2,15-3,30
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) [UL],[TL]	i)				
4,00	a) Auffüllung (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig, organisch, Ziegelbruchstücke)					CP 4 (MP 8) GP 3	4 3	3,30-4,00 3,30-4,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) dunkelgrauschwarz					
	f)	g)	h) [OT],[UA]	i)				
4,40	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, schwach sandig, schwach kiesig, Ziegel- u. Schieferbruchstücke)					CP 5 (MP 8) GP 4	5 4	4,00-4,40 4,00-4,40
	b)							
	c) weich	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) [UL]	i)				
5,00	a) Auffüllung (Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach organisch, Ziegelbruchstücke, Holzreste)					CP 6 (MP 8) GP 5	6 5	4,40-5,00 4,40-5,00
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelgrauschwarz					
	f)	g)	h) [TA]	i)				

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH, Am Winterhafen 78, 55131 Mainz, Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750, e-Mail: info@bfm-mainz.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.10
Bericht: 20.09.2021
AZ: 91558-01

Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030, Bingener Straße, Mainz

Bohrung Nr.: BK 3/2016 / Blatt 2

Datum: 21.07.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹)					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹)	h) ¹) Gruppe	i) Kalkgehalt				
5,30	a) Schluff, tonig, schwach sandig					GP 6 CP 7	6 1	5,00-5,30 5,00-5,30
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h) UL,UM	i)				
6,10	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig					GP 7 CP 8	7 2	5,30-6,10 5,30-6,10
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
8,00	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig					GP 8 CP 9	8 3	6,10-8,00 6,10-8,00
	b)							
	c)	d)	e) braungelb					
	f)	g)	h) SE	i)				
8,30	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig					GP 9	9	8,00-8,30
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU	i)				
9,00	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig					GP 10	10	8,30-9,00
	b)							
	c)	d)	e) braun		ET. 9.0m			
	f)	g)	h) SE	i)				

¹) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Probenahmeprotokoll MP 1
(in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber: Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH Mozartstraße 8 55118 Mainz	Betreiber / Betrieb:
Landkreis / Ort / Straße: Mainz – Innenstadt Binger Straße	Objekt / Lage:

Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung der aufgefüllten Kiese, Sande und Schluffe
Probenahmetag / Uhrzeit:	25.08. – 27.08.2021, 9:00 bis 15:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Herr Aslani-Fard, Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Anwesende Personen:	keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (Anlage 6 des Gutachtens vom 20.09.2021)

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	aufgefüllte Kiese, Sande und Schluffe mit wechselnden Gewichtsanteilen der anderen Kornfraktion sowie variierenden Tonanteilen, Ziegel- und Betonbruchstücke
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	
Lagerungsdauer	keine
Einflüsse auf das Material:	
(z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 1 bis RKS 3 und RKS 7 bis RKS 9
Anzahl der Proben:	13 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 1), - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 1 aus 13 Einzelproben (siehe Tabelle 4 des Gutachtens vom 20.09.2021)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	
Vor-Ort-Untersuchung:	keine
Beobachtungen bei Probenahme:	keine

Topographische Karte als Anhang: ☐ ja ☒ nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1.2 des Gutachtens vom 20.09.2021)

Ort: Mainz Datum: 25.08. – 27.08.2021

Unterschrift Probenehmer: Anwesende / Zeugen:

Probenahmeprotokoll MP 2
(in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber: Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH Mozartstraße 8 55118 Mainz	Betreiber / Betrieb:
Landkreis / Ort / Straße: Mainz – Innenstadt Binger Straße	Objekt / Lage:
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung der aufgefüllten Kiese, Sande und Schluffe
Probenahmetag / Uhrzeit:	25.08. – 27.08.2021, 9:00 bis 15:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Herr Aslani-Fard, Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Anwesende Personen:	keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (Anlage 6 des Gutachtens vom 20.09.2021)

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	aufgefüllte Kiese, Sande und Schluffe mit wechselnden Gewichtsanteilen der anderen Kornfraktion sowie variierenden Tonanteilen, Ziegel- und Betonbruchstücke, vereinzelt Schlackestücke
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	
Lagerungsdauer	keine
Einflüsse auf das Material:	
(z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 1 bis RKS 3 und RKS 7 bis RKS 9
Anzahl der Proben:	21 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 2), - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 2 aus 12 Einzelproben (siehe Tabelle 4 des Gutachtens vom 20.09.2021)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	
Vor-Ort-Untersuchung:	keine
Beobachtungen bei Probenahme:	keine

Topographische Karte als Anhang: ☐ ja ☒ nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1.2 des Gutachtens vom 20.09.2021)

Ort: Mainz Datum: 25.08. – 27.08.2021

Unterschrift Probenehmer: Anlani-Food Anwesende / Zeugen:

Probenahmeprotokoll MP 3
(in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber: Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH Mozartstraße 8 55118 Mainz	Betreiber / Betrieb:
Landkreis / Ort / Straße: Mainz – Innenstadt Binger Straße	Objekt / Lage:
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung der aufgefüllten Sande
Probenahmetag / Uhrzeit:	25.08. – 27.08.2021, 9:00 bis 15:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Herr Aslani-Fard, Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Anwesende Personen:	keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (Anlage 6 des Gutachtens vom 20.09.2021)

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	aufgefüllte Sande mit variierenden Kies- und Schluffanteilen, Ziegel- und Betonbruchstücke
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	
Lagerungsdauer	keine
Einflüsse auf das Material:	
(z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 4 bis RKS 6
Anzahl der Proben:	5 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 3), - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 3 aus 5 Einzelproben (siehe Tabelle 4 des Gutachtens vom 20.09.2021)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	
Vor-Ort-Untersuchung:	keine
Beobachtungen bei Probenahme:	keine

Topographische Karte als Anhang: ☐ ja ☒ nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1.2 des Gutachtens vom 20.09.2021)

Ort: Mainz Datum: 25.08. – 27.08.2021

Unterschrift Probenehmer: Anlauf-Faad Anwesende / Zeugen:

Probenahmeprotokoll MP 4
(in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber: Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH Mozartstraße 8 55118 Mainz	Betreiber / Betrieb:
Landkreis / Ort / Straße: Mainz – Innenstadt Binger Straße	Objekt / Lage:
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung der aufgefüllten Schluffe und Tone
Probenahmetag / Uhrzeit:	25.08. – 27.08.2021, 9:00 bis 15:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Herr Aslani-Fard, Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Anwesende Personen:	keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (Anlage 6 des Gutachtens vom 20.09.2021)

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	aufgefüllte Schluffe und Tone mit wechselnden Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie variirenden Kies- und Sandanteilen, Ziegel- und Betonbruchstücke, vereinzelt Schlackestücke
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	
Lagerungsdauer	keine
Einflüsse auf das Material:	
(z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 4 bis RKS 6
Anzahl der Proben:	3 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 4), - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 4 aus 3 Einzelproben (siehe Tabelle 4 des Gutachtens vom 20.09.2021)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	
Vor-Ort-Untersuchung:	keine
Beobachtungen bei Probenahme:	keine

Topographische Karte als Anhang: ☐ ja ☒ nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1.2 des Gutachtens vom 20.09.2021)

Ort: Mainz Datum: 25.08. – 27.08.2021

Unterschrift Probenehmer: Ahlani-Fard Anwesende / Zeugen:

Probenahmeprotokoll MP 5
(in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber: Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH Mozartstraße 8 55118 Mainz	Betreiber / Betrieb:
Landkreis / Ort / Straße: Mainz – Innenstadt Binger Straße	Objekt / Lage:
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung der aufgefüllten Sande, Kiese und Schluffe
Probenahmetag / Uhrzeit:	25.08. – 27.08.2021, 9:00 bis 15:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Herr Aslani-Fard, Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Anwesende Personen:	keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (Anlage 6 des Gutachtens vom 20.09.2021)

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	aufgefüllte Sande , Kiese und Schluffe wechselnden Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie variirenden Tonanteilen, Asphalt-, Ziegel- und Betonbruchstücke, vereinzelt Schlackestücke
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	
Lagerungsdauer	keine
Einflüsse auf das Material:	
(z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 4 bis RKS 6
Anzahl der Proben:	6 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 5), - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 5 aus 6 Einzelproben (siehe Tabelle 4 des Gutachtens vom 20.09.2021)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	
Vor-Ort-Untersuchung:	keine
Beobachtungen bei Probenahme:	keine

Topographische Karte als Anhang: ☐ ja ☒ nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1.2 des Gutachtens vom 20.09.2021)

Ort: Mainz Datum: 25.08. – 27.08.2021

Unterschrift Probenehmer: Ahlemi-Ford Anwesende / Zeugen:

Probenahmeprotokoll MP 6
(in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber: Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH Mozartstraße 8 55118 Mainz	Betreiber / Betrieb:
Landkreis / Ort / Straße: Mainz – Innenstadt Binger Straße	Objekt / Lage:
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung Basalt (kompakt)
Probenahmetag / Uhrzeit:	25.08. – 27.08.2021, 9:00 bis 15:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Herr Aslani-Fard, Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH
Anwesende Personen:	keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202108025 vom 13.09.2021 (Anlage 6 des Gutachtens vom 20.09.2021)

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	Basalt (kompakt)
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	
Lagerungsdauer	keine
Einflüsse auf das Material:	
(z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 4 und RKS 6
Anzahl der Proben:	2 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 6), - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 6 aus 2 Einzelproben (siehe Tabelle 4 des Gutachtens vom 20.09.2021)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	
Vor-Ort-Untersuchung:	keine
Beobachtungen bei Probenahme:	keine

Topographische Karte als Anhang: ☐ ja ☒ nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1.2 des Gutachtens vom 20.09.2021)

Ort: Mainz Datum: 25.08. – 27.08.2021

Unterschrift Probenehmer: Anlam-Fad Anwesende / Zeugen:

B A U G R U N D I N S T I T U T
Franke-Meißner u. Partner GmbH
Bodenmechanisches Laboratorium
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon: 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91558-01-01
Anlage: 5.1
zu: Gutachten vom 20.09.2021

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03

Prüfungs-Nr.: 91558-01
Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030-Binger Straße

Ausgeführt durch: Knb
am: 03.09.2021

Entnahmestelle: RKS 1 - RKS 8

Art der Entnahme: gest.
Entnahme am: 25.08.2021
durch: WST

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	6
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	RKS 1 / GP 2	RKS 4 /GP1+2	RKS 6/GP2-4	RKS 8 / GP 2		
Entnahme-Tiefe [m]	1,7 - 4,3	0,3 - 1,7	1,4 - 4,3	0,4 - 1,8		
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	U,s,t,g'	S,g*,u'	T,g,u,s	S,u',g'		
Behälter-Nr.	176	R	288	E		
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	369,14	1324,95	373,77	1290,46		
Masse trockene Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	327,34	1274,49	332,89	1260,89		
Masse des Behälters m_B [g]	124,06	480,22	109,17	491,67		
Masse des Wassers m_W [g]	41,80	50,46	40,88	29,57		
Masse der trockenen Probe m_d [g]	203,28	794,27	223,72	769,22		
Wassergehalt $m_W/m_d = w$ [%]	**20,6**	**6,4**	**18,3**	**3,8**		

Nr. des Versuchs	7	8	9	10	11	12
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe						
Entnahme-Tiefe [m]						
Bodenart DIN EN ISO 14688-1						
Behälter-Nr.						
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]						
Masse trockene Probe + Behälter $m + m_B$ [g]						
Masse des Behälters m_B [g]						
Masse des Wassers m_W [g]						
Masse der trockenen Probe m_d [g]						
Wassergehalt $m_W/m_d = w$ [%]						

Bemerkungen:

B A U G R U N D I N S T I T U T
Franke-Meißner u. Partner GmbH
Bodenmechanisches Laboratorium
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91558-01-01
Anlage: 5.2
zu: Gutachten vom 20.09.2021

Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze

nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07

Prüfungsnr.: 91558-01-01
Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 230-Binger Straße

Ausgeführt durch: HR
am: 06.09.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 1 / GP 2

Entnahmetiefe: 1,7 - 4,3 m unter GOK
Bodenart: U,s,t,g',org.

Art der Entnahme: gest.
Entnahme am: 25.08.2021 durch: WST

Natürlicher Wassergehalt:	w	=	20,6	%
Größtkorn:				mm
Masse des Überkorns:				g
Trockenmasse der Probe:				g
Überkornanteil:	$ü$	=	48,4	%
Anteil ≤ 0.4 mm:	m_d / m	=	51,6	%
Anteil ≤ 0.06 mm:		=		%
Anteil ≤ 0.002 mm:	m_T / m	=		%
Wassergehalt (Überkorn)	$w_Ü$	=	10,0	%
korr. Wassergehalt: $w_K =$	$\frac{w - w_Ü * ü}{1.0 - ü}$	=	30,5	%
Fließgrenze	w_L	=	32,1	%
Ausrollgrenze	w_P	=	23,8	%
Bodengruppe		=	UL	
Plastizitätszahl	$I_P = w_L - w_P$	=	8,3	%
Konsistenzzahl	$I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	=	0,19	≙ breiig
Liquiditätszahl	$I_L = 1 - I_C$	=	0,81	
Aktivitätszahl	$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d}$	=		

Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29

B A U G R U N D I N S T I T U T
Franke-Meißner u. Partner GmbH
Bodenmechanisches Laboratorium
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91558-01-02
Anlage: 5.3
zu: Gutachten vom 20.09.2021

Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze

nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07

Prüfungsnr.: 91558-01-02
Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 230-Binger Straße

Ausgeführt durch: HR
am: 07.09.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 6 / GP 2 - GP 4

Entnahmetiefe: 1,4 - 4,3 m unter GOK
Bodenart: T,g,u,s

Art der Entnahme: gest.
Entnahme am: 25.08.2021 durch: WST

Natürlicher Wassergehalt:	w	=	18,3	%
Größtkorn:				mm
Masse des Überkorns:				g
Trockenmasse der Probe:				g
Überkornanteil:	ü	=	43,1	%
Anteil ≤ 0.4 mm:	m_d / m	=	56,9	%
Anteil ≤ 0.06 mm:		=		%
Anteil ≤ 0.002 mm:	m_T / m	=		%
Wassergehalt (Überkorn)	$w_Ü$	=	5,0	%
korr. Wassergehalt: $w_K =$	$\frac{w - w_Ü * ü}{1.0-ü}$	=	28,4	%
Fließgrenze	w_L	=	43,6	%
Ausrollgrenze	w_P	=	25,3	%
Bodengruppe		=	TM	
Plastizitätszahl	$I_P = w_L - w_P$	=	18,3	%
Konsistenzzahl	$I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	=	0,83	≙ steif
Liquiditätszahl	$I_L = 1 - I_C$	=	0,17	
Aktivitätszahl	$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d}$	=		

Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29

Prüfungs-Nr.: 91558-01-01
Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030-Binger Straße

Ausgeführt durch: Ge
am: 06.09.2021
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS 4 / GP 1 + GP 2

Entnahmetiefe: 0,3 - 1,7 m unter GOK
Bodenart: S,g*,u'

Art der Entnahme: gest.
Entnahme am: 25.08.2021 durch: WST

BAUGRUNDINSTITUT
Franke-Meißner u. Partner GmbH
Bodenmechanisches Laboratorium
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91558-01-01
Anlage: 5.4
zu: Gutachten vom 20.09.2021

Kurve Nr.:	1			Bemerkungen
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen			
C_U = d60/d10 / C_C / Median	7,00 0,45			
Bodengruppe (DIN 18196)	SI			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$4{,}763 * 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 0 6 4 0 S,g*,u'			

X:\LABOR NEU\LAB-DAT\IDATIVERSION 4.29\WINLAB_21\KORNVERTEILUNG\91558-01.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29

Prüfungs-Nr.: 91558-01-02
Bauvorhaben: Straßenbahnnetz 2030-Binger Straße

Ausgeführt durch: Ge
am: 06.09.2021
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS 8 / GP 2

Entnahmetiefe: 0,4 - 1,8 m unter GOK
Bodenart: S,u',g'

Art der Entnahme: gest.
Entnahme am: 25.08.2021 durch: WST

BAUGRUNDINSTITUT
Franke-Meißner u. Partner GmbH
Bodenmechanisches Laboratorium
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

X:\LABOR NEU\LAB-DAT\IDATIVERSION 4.29\WINLAB_21\KORNVERTEILUNG\91558-01.LAB

Prüfungsnr.: 91558-01-02
Anlage: 5.5
zu: Gutachten vom 20.09.2021

Kurve Nr.:	1			Bemerkungen
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen			
C_U = d60/d10 / C_C / Median	1,59 1,00			
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	1,775 * 10^{-4} [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 0 10 0 0 S,u',g'			

Chemisch Analytisches Laboratorium

CAL GmbH & Co. KG - Röntgenstraße 82 - 64291 Darmstadt

Staatlich anerkannt

Untersuchung
Beratung und
Auftragsforschung
für Industrie und
Umweltschutz

Tel. 06151 13633-0
Fax 06151 13633-28

Baugrundinstitut Franke-Meißner
Rheinland-Pfalz GmbH
Herr Dipl.-Ing. Aslani-Fard
Am Winterhafen 78

55131 Mainz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14532-01-00

Ihr Auftrag vom 02.09.2021
Ihr Projekt: 91558-01- Straßenbahnnetz 2030 - Binger Straße, Mainz

Untersuchungsbericht 202108025

Probeneingang

Die Probe(n) wurde(n) durch die CAL GmbH & Co. KG beim Auftraggeber abgeholt.

Untersuchungsmethoden / Probenvorbereitung / Anmerkungen

Königswasseraufschluß nach DIN EN 13657 (Mikrowelle), Eluatherstellung nach DIN EN 12457-4

Untersuchungsgegenstand

Probe ID	Eingang	Material	Bezeichnung
202108025-001	02.09.2021	Aufgefüllte/gew. Kiese, Sande, Schluffe,Tone	MP 1
202108025-002	02.09.2021	Aufgefüllte/gew. Kiese, Sande, Schluffe,Tone	MP 2
202108025-003	02.09.2021	Aufgefüllte/gew. Kiese, Sande, Schluffe,Tone	MP 3
202108025-004	02.09.2021	Aufgefüllte/gew. Kiese, Sande, Schluffe,Tone	MP 4
202108025-005	02.09.2021	Aufgefüllte/gew. Kiese, Sande, Schluffe,Tone	MP 5
202108025-006	02.09.2021	Basalt	MP 6
202108025-007	02.09.2021	Asphalt	EP I, RKS 4 CP 1, 0,00 - 0,13 m

Probe ID	Eingang	Material	Bezeichnung
202108025-008	02.09.2021	Asphalt	EP II, RKS 5 CP 1, 0,00 - 0,43 m
202108025-009	02.09.2021	Asphalt	EP III, RKS 6 CP 1, 0,00 - 0,20 m

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung	ID	202108025-001
MP 1		

Feststoffanalytik	**Methode**	**mg/kg TS**	Zuordnungswerte Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**6,9**	10	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**15,0**	40	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,2**	0,4	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**17,6**	30	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**9,9**	20	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**14,0**	15	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,3**	0,4	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	**<0,05**	0,1	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**38,3**	60	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	**<0,5**			3	10
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	**<0,50**	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	**0,24**	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10**		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10,0**	100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**1,58**	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	**0,137**	0,3	0,6	0,9	3

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und =<9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung		ID	202108025-001	Zuordnungswerte			
MP 1				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Eluatanalytik	**Methode**		**mg/L**	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)		**8,87**	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)		**82**	250	250	1500	2000
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)		**1,4**	30	30	50	100 (300)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)		**1,8**	20	20	50	200
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)		**<0,003**	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**0,006**	0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,004**	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,0003**	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,003**	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,01**	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,01**	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)		**<0,0001**	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,01**	0,15	0,15	0,2	0,6
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)		**<0,005**	0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Cholrid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.
bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung **ID 202108025-001**

MP 1

Einkernige aromatische KW (BTEX)	Feststoff mg/kg TS
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	Feststoff mg/kg TS
Dichlormethan	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05
Chloroform	<0,004
1,1,1-Trichlorethan	<0,002
Tetrachlormethan	<0,002
Trichlorethen	<0,002
Tetrachlorethen	<0,002
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthen	0,316
Pyren	0,244
Benzo-(a)-anthracen	0,163
Chrysen	0,216
Benzo-(b)-fluoranthen	0,258
Benzo-(k)-fluoranthen	<0,1
Benzo-(a)-pyren	0,137
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	0,142
Indeno-(123cd)-pyren	0,105
Summe EPA-PAK	1,58

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung	ID	202108025-002
MP 2		

Feststoffanalytik	**Methode**	**mg/kg TS**	Zuordnungswerte Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**7,8**	10	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**39,7**	40	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,2**	0,4	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**20,9**	30	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**28,7**	20	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**17,6**	15	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,3**	0,4	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	**<0,05**	0,1	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**35,6**	60	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	**<0,5**			3	10
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	**<0,5**	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	**<0,1**	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10**		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10,0**	100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	**<0,1**	0,3	0,6	0,9	3

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und =<9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung	ID	202108025-002
MP 2		

Eluatanalytik	**Methode**	**mg/L**	Zuordnungswerte Z 0 mg/L	Z 1.1 mg/L	Z 1.2 mg/L	Z 2 mg/L
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	**10,02**	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	**157**	250	250	1500	2000
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**9,2**	30	30	50	100 (300)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**11,9**	20	20	50	200
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	**<0,003**	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**0,013**	0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,004**	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,0003**	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,003**	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	**<0,0001**	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,15	0,15	0,2	0,6
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	**<0,005**	0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Cholrid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.
bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung **ID 202108025-002**

MP 2

Einkernige aromatische KW (BTEX)	**Feststoff mg/kg TS**
Benzol	**<0,1**
Toluol	**<0,05**
Ethylbenzol	**<0,1**
m,p-Xylol	**<0,1**
o-Xylol	**<0,1**
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	**Feststoff mg/kg TS**
Dichlormethan	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	**<0,05**
Chloroform	**<0,004**
1,1,1-Trichlorethan	**<0,002**
Tetrachlormethan	**<0,002**
Trichlorethen	**<0,002**
Tetrachlorethen	**<0,002**
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	**Feststoff mg/kg TS**
PCB-28	**<0,01**
PCB-52	**<0,01**
PCB-101	**<0,01**
PCB-153	**<0,01**
PCB-138	**<0,01**
PCB-180	**<0,01**
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	**Feststoff mg/kg TS**
Naphthalin	**<0,1**
Acenaphthylen	**<0,1**
Acenaphthen	**<0,1**
Fluoren	**<0,1**
Phenanthren	**<0,1**
Anthracen	**<0,1**
Fluoranthen	**<0,1**
Pyren	**<0,1**
Benzo-(a)-anthracen	**<0,1**
Chrysen	**<0,1**
Benzo-(b)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(k)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(a)-pyren	**<0,1**
Dibenzo-(ah)-anthracen	**<0,1**
Benzo-(ghi)-perylen	**<0,1**
Indeno-(123cd)-pyren	**<0,1**
Summe EPA-PAK	**

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung	ID	202108025-003
MP 3		

Feststoffanalytik	**Methode**	**mg/kg TS**	Zuordnungswerte Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**3,0**	10	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**21,6**	40	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,2**	0,4	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**7,0**	30	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**8,7**	20	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**6,1**	15	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,3**	0,4	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	**<0,05**	0,1	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**40,0**	60	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	**<0,5**			3	10
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	**<0,50**	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	**<0,1**	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**20,3**		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10,0**	100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	**<0,1**	0,3	0,6	0,9	3

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und =<9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung	ID	202108025-003
MP 3		

Eluatanalytik	**Methode**	**mg/L**	Zuordnungswerte Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	**8,82**	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	**90**	250	250	1500	2000
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**8,4**	30	30	50	100 (300)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**2,5**	20	20	50	200
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	**<0,003**	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**0,007**	0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,004**	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,0003**	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,003**	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	**<0,0001**	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,15	0,15	0,2	0,6
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	**<0,005**	0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Cholrid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.
bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung **ID 202108025-003**

MP 3

Einkernige aromatische KW (BTEX)	**Feststoff mg/kg TS**
Benzol	**<0,1**
Toluol	**<0,05**
Ethylbenzol	**<0,1**
m,p-Xylol	**<0,1**
o-Xylol	**<0,1**
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	**Feststoff mg/kg TS**
Dichlormethan	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	**<0,05**
Chloroform	**<0,004**
1,1,1-Trichlorethan	**<0,002**
Tetrachlormethan	**<0,002**
Trichlorethen	**<0,002**
Tetrachlorethen	**<0,002**
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	**Feststoff mg/kg TS**
PCB-28	**<0,01**
PCB-52	**<0,01**
PCB-101	**<0,01**
PCB-153	**<0,01**
PCB-138	**<0,01**
PCB-180	**<0,01**
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	**Feststoff mg/kg TS**
Naphthalin	**<0,1**
Acenaphthylen	**<0,1**
Acenaphthen	**<0,1**
Fluoren	**<0,1**
Phenanthren	**<0,1**
Anthracen	**<0,1**
Fluoranthen	**<0,1**
Pyren	**<0,1**
Benzo-(a)-anthracen	**<0,1**
Chrysen	**<0,1**
Benzo-(b)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(k)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(a)-pyren	**<0,1**
Dibenzo-(ah)-anthracen	**<0,1**
Benzo-(ghi)-perylen	**<0,1**
Indeno-(123cd)-pyren	**<0,1**
Summe EPA-PAK	**

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung	ID	202108025-004
MP 4		

Feststoffanalytik	**Methode**	**mg/kg TS**	Zuordnungswerte Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**13,5**	10	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**32,0**	40	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,2**	0,4	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**18,3**	30	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**90,2**	20	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**23,6**	15	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,3**	0,4	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	**0,08**	0,1	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**121**	60	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	**<0,5**			3	10
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	**0,79**	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	**<0,1**	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10**		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10,0**	100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	**<0,1**	0,3	0,6	0,9	3

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und =<9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung	ID	202108025-004
MP 4		

Eluatanalytik	**Methode**	**mg/L**	Zuordnungswerte Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	**8,65**	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	**206**	250	250	1500	2000
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**28,1**	30	30	50	100 (300)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**6,8**	20	20	50	200
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	**<0,003**	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,005**	0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,004**	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,0003**	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,003**	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	**<0,0001**	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,15	0,15	0,2	0,6
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	**<0,005**	0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Cholrid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.
bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung **ID 202108025-004**

MP 4

Einkernige aromatische KW (BTEX)	**Feststoff mg/kg TS**
Benzol	**<0,1**
Toluol	**<0,05**
Ethylbenzol	**<0,1**
m,p-Xylol	**<0,1**
o-Xylol	**<0,1**
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	**Feststoff mg/kg TS**
Dichlormethan	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	**<0,05**
Chloroform	**<0,004**
1,1,1-Trichlorethan	**<0,002**
Tetrachlormethan	**<0,002**
Trichlorethen	**<0,002**
Tetrachlorethen	**<0,002**
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	**Feststoff mg/kg TS**
PCB-28	**<0,01**
PCB-52	**<0,01**
PCB-101	**<0,01**
PCB-153	**<0,01**
PCB-138	**<0,01**
PCB-180	**<0,01**
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	**Feststoff mg/kg TS**
Naphthalin	**<0,1**
Acenaphthylen	**<0,1**
Acenaphthen	**<0,1**
Fluoren	**<0,1**
Phenanthren	**<0,1**
Anthracen	**<0,1**
Fluoranthen	**<0,1**
Pyren	**<0,1**
Benzo-(a)-anthracen	**<0,1**
Chrysen	**<0,1**
Benzo-(b)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(k)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(a)-pyren	**<0,1**
Dibenzo-(ah)-anthracen	**<0,1**
Benzo-(ghi)-perylen	**<0,1**
Indeno-(123cd)-pyren	**<0,1**
Summe EPA-PAK	**

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung	ID	202108025-005
MP 5		

Feststoffanalytik	**Methode**	**mg/kg TS**	Zuordnungswerte Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**9,4**	10	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**37,6**	40	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**0,3**	0,4	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**12,6**	30	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**20,9**	20	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**15,5**	15	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,3**	0,4	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	**0,06**	0,1	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**31,0**	60	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	**<0,5**			3	10
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	**0,57**	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	**<0,1**	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10**		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10,0**	100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	**<0,1**	0,3	0,6	0,9	3

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und =<9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung		ID	202108025-005	Zuordnungswerte			
MP 5				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Eluatanalytik	**Methode**		**mg/L**	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)		**8,64**	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)		**220**	250	250	1500	2000
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)		**29,7**	30	30	50	100 (300)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)		**6,4**	20	20	50	200
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)		**<0,003**	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**0,006**	0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,004**	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,0003**	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,003**	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,01**	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,01**	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)		**<0,0001**	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		**<0,01**	0,15	0,15	0,2	0,6
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)		**<0,005**	0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Cholrid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.
bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung **ID 202108025-005**

MP 5

Einkernige aromatische KW (BTEX)	**Feststoff mg/kg TS**
Benzol	**<0,1**
Toluol	**<0,05**
Ethylbenzol	**<0,1**
m,p-Xylol	**<0,1**
o-Xylol	**<0,1**
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	**Feststoff mg/kg TS**
Dichlormethan	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	**<0,05**
Chloroform	**<0,004**
1,1,1-Trichlorethan	**<0,002**
Tetrachlormethan	**<0,002**
Trichlorethen	**<0,002**
Tetrachlorethen	**<0,002**
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	**Feststoff mg/kg TS**
PCB-28	**<0,01**
PCB-52	**<0,01**
PCB-101	**<0,01**
PCB-153	**<0,01**
PCB-138	**<0,01**
PCB-180	**<0,01**
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	**Feststoff mg/kg TS**
Naphthalin	**<0,1**
Acenaphthylen	**<0,1**
Acenaphthen	**<0,1**
Fluoren	**<0,1**
Phenanthren	**<0,1**
Anthracen	**<0,1**
Fluoranthen	**<0,1**
Pyren	**<0,1**
Benzo-(a)-anthracen	**<0,1**
Chrysen	**<0,1**
Benzo-(b)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(k)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(a)-pyren	**<0,1**
Dibenzo-(ah)-anthracen	**<0,1**
Benzo-(ghi)-perylen	**<0,1**
Indeno-(123cd)-pyren	**<0,1**
Summe EPA-PAK	**

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung	ID	202108025-006
MP 6		

Feststoffanalytik	**Methode**	**mg/kg TS**	Zuordnungswerte Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**<2**	10	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**22,9**	40	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,2**	0,4	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**49,2**	30	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**20,9**	20	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**28,4**	15	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,3**	0,4	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	**<0,05**	0,1	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**80,2**	60	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	**<0,5**			3	10
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	**<0,50**	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	**<0,1**	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**43,9**		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**<10,0**	100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	**<0,1**	0,3	0,6	0,9	3

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und =<9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung	ID	202108025-006
MP 6		

Eluatanalytik	**Methode**	**mg/L**	Zuordnungswerte Z 0 mg/L	Z 1.1 mg/L	Z 1.2 mg/L	Z 2 mg/L
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	**9,72**	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	**131**	250	250	1500	2000
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**5,0**	30	30	50	100 (300)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**13,1**	20	20	50	200
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	**<0,003**	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**0,013**	0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,004**	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,0003**	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,003**	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	**<0,0001**	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**<0,01**	0,15	0,15	0,2	0,6
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	**<0,005**	0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Cholrid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.
bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung **ID 202108025-006**

MP 6

Einkernige aromatische KW (BTEX)	**Feststoff mg/kg TS**
Benzol	**<0,1**
Toluol	**<0,05**
Ethylbenzol	**<0,1**
m,p-Xylol	**<0,1**
o-Xylol	**<0,1**
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	**Feststoff mg/kg TS**
Dichlormethan	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	**<0,05**
Chloroform	**<0,004**
1,1,1-Trichlorethan	**<0,002**
Tetrachlormethan	**<0,002**
Trichlorethen	**<0,002**
Tetrachlorethen	**<0,002**
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	**Feststoff mg/kg TS**
PCB-28	**<0,01**
PCB-52	**<0,01**
PCB-101	**<0,01**
PCB-153	**<0,01**
PCB-138	**<0,01**
PCB-180	**<0,01**
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	**Feststoff mg/kg TS**
Naphthalin	**<0,1**
Acenaphthylen	**<0,1**
Acenaphthen	**<0,1**
Fluoren	**<0,1**
Phenanthren	**<0,1**
Anthracen	**<0,1**
Fluoranthen	**<0,1**
Pyren	**<0,1**
Benzo-(a)-anthracen	**<0,1**
Chrysen	**<0,1**
Benzo-(b)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(k)-fluoranthen	**<0,1**
Benzo-(a)-pyren	**<0,1**
Dibenzo-(ah)-anthracen	**<0,1**
Benzo-(ghi)-perylen	**<0,1**
Indeno-(123cd)-pyren	**<0,1**
Summe EPA-PAK	**

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK) - Feststoff

Probenbezeichnung		Proben-ID	202108025-007
EP I, RKS 4 CP 1, 0,00 - 0,13 m			
	Methode	Meßwert	Einheit
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	mg/kg TS
Naphthalin	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Phenanthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(a)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Chrysen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(b)-fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(k)-fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(a)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Dibenzo-(ah)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(ghi)-perylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Indeno-(123cd)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK) - Feststoff

Probenbezeichnung		Proben-ID	202108025-008
EP II, RKS 5 CP 1, 0,00 - 0,43 m			
	Methode	Meßwert	Einheit
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,236	mg/kg TS
Naphthalin	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,236	mg/kg TS
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Phenanthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(a)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Chrysen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(b)-fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(k)-fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(a)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Dibenzo-(ah)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(ghi)-perylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Indeno-(123cd)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK) - Feststoff

Probenbezeichnung		Proben-ID	202108025-009
EP III, RKS 6 CP 1, 0,00 - 0,20 m			
	Methode	Meßwert	Einheit
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	mg/kg TS
Naphthalin	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Phenanthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(a)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Chrysen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(b)-fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(k)-fluoranthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(a)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Dibenzo-(ah)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(ghi)-perylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Indeno-(123cd)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Die vorliegenden Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Einwilligung des Prüflaboratoriums. * = Fremdleistung durch akkreditiertes Labor. # = nicht akkreditiertes Prüfverfahren.

geprüft und freigegeben
von: CAL GmbH & Co. KG
am: 13.09.2021
um: 17:21:31 +02
Dr. Marcus Süßner, Laborleitung

Die Probe(n) wurde(n) vom 03.09.2021 bis zum 13.09.2021 bearbeitet.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14253-01-00

WST - Umweltgeol. und Hydrogeol. Erkundungen GmbH

Auftraggeber: Baugrundinstitut Franke-Meißner
Projekt: Mainz, Binger Straße
Datum: 10.09.2021
WST-Projekt-Nr: 2108T8
AG-Projekt-Nr: 91558-01
Ausführung: M. Ring

Kampfmittelerkundung - punktuelle Oberflächenfreimessung

Die Messungen wurden mit einem Georadar von SPC Modell RD1500 ausgeführt und die Radargramme Projekt 4 L1-L18 zugeordnet.

Sondierstelle	Datum	Radargramm	Oberflächen- freimessung
RKS/DPH1	25.08.2021	**L1/L2**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH2	25.08.2021	**L3/L4**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH3	25.08.2021	**L5/L6**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH4	25.08.2021	**L7/L8**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH5	25.08.2021	**L9/L10**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH6	25.08.2021	**L11/L12**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH7	25.08.2021	**L13/L14**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH8	25.08.2021	**L15/L16**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**
RKS/DPH9	25.08.2021	**L17/L18**	**unauffällig bis 4,00 m unter GOK**

Unauffälllig, d. h. keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel

Die WST - GmbH besitzt die Erlaubnis gemäß §7 SprengG. zum Umgang und zum Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen. Die Arbeiten wurden nach Stand der Technik ausgeführt.
Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgte Kampfmittelerkundung nur zur Risikominderung beiträgt. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist nur auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung /-freimessung beschränkt.
Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei anschließenden Bohr- oder Bauarbeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Eppelheim, den 10.09.2021

Marcus Ring
§20 SprengG. - Befähigschein 03/2019
Stadt Heidelberg