

**Entwicklungsprojekt „Pforzheim Tunnelstraße“
IPE 3001812**

Abfalltechnische Untersuchung

Aufgestellt im November 2015

**Mailänder Consult GmbH
Mathystraße 13
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721/93280-0**

Im Auftrag der

**Deutsche Bahn AG
DB Immobilien Region Südwest
Bahnhofstr. 5
76137 Karlsruhe**



Dieses Projekt wurde unter der Projektnummer K 1077 bearbeitet durch:

Projektleiter:

Dipl.-Geol. Dr. Ulrike Mainka

Bearbeitung:

Dipl.-Geol. Stefan Kunner

Karlsruhe, den 06.11.2015

Mailänder Consult GmbH

Mathystraße 13
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721/93280-0
Fax.: 0721/93280-50
E-Mail: info@mic.de



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Beauftragung	4
2	Arbeits- und Bewertungsgrundlagen	5
3	Standortbeschreibung	6
3.1	Lage und Beschreibung der Untersuchungsfläche	6
3.2	Geologie	6
3.3	Hydrogeologie	6
4	Frühere umwelttechnische Untersuchungen	8
5	Durchgeführte Untersuchungen	10
5.1	Artenschutzrechtliche Rahmenbedingungen	10
5.2	Untersuchungskonzept	10
5.3	Durchgeführte Arbeiten	11
6	Ergebnisse	12
6.1	Schichtenaufbau	12
6.2	Abfalltechnische Bewertung	14
6.3	Mengen- und Kostenermittlung Bodenaushub	14
7	Empfehlungen	17

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Abfalltechnische Einstufung der beprobten Schichten	14
Tab. 2:	Mittlere Schichtmächtigkeiten bis zur Aushubsohle (3,5 m)	15
Tab. 3:	Abfalltechnische Einstufung der Aushubmassen (Annahme: Aushub bis 3,5 m Tiefe)	15

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Skizze der geplanten Bebauung (Plangrundlage des Investors, Stand: 22.01.2014)	4
---------	--	---

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan Schürfe
Anlage 2:	Probenahmeprotokolle
Anlage 3:	Prüfberichte Labor
Anlage 4:	Tabellen Abfalltechnische Einstufung
Anlage 5:	Tabellen Mengen- und Kostenermittlung



1 Veranlassung, Beauftragung

Die DB Immobilien Region Südwest plant aktuell die Veräußerung eines ca. 7.500 m² großen Grundstücks in der Tunnelstraße Pforzheim (Gemarkung Pforzheim, Flurstück Nr. 65, in Teilen).

Die aktuelle Projektentwicklung eines Investors sieht eine Wohnbebauung mit drei freistehenden Wohnblöcken mit Tiefgarage vor. Die Baufelder sind nach vorliegendem Kenntnisstand jeweils ca. 1.500 m² groß, die Aushubtiefe beträgt jeweils 3,5 m. Die Baufelder werden im vorliegenden Bericht mit „West“, „Mitte“ und „Ost“ bezeichnet, siehe Abb. 1 und Anlage 1.

Auf diese Planung aufbauend wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber ein vorhabenbezogenes Untersuchungskonzept für eine abfalltechnische Untersuchung erstellt. Zielsetzung ist neben der abfalltechnischen Bewertung der bei der Baumaßnahme anfallenden Aushubmaterialien auch eine Abschätzung der entstehenden Aushubmengen und Entsorgungskosten.

Die Bewertungsgrundlagen für die vorliegende abfalltechnische Untersuchung sind die VwV Boden [8] und die Handlungshilfe Gleisschotter [4], vollständige Zitate siehe Kapitel 2.



Abb. 1: Skizze der geplanten Bebauung (Plangrundlage des Investors, Stand: 22.01.2014)

Die DB Immobilien Region Südwest beauftragte am 07.09.2015 Mailänder Consult mit der Durchführung der abfalltechnischen Untersuchung.



2 Arbeits- und Bewertungsgrundlagen

Gesetze, Verordnungen und Regelwerke (alphabetisch)

- [1] Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 101 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474); kurz: BBodSchG.
- [2] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung. Deutsches Institut für Normung e.V., Dezember 2013.
- [3] DIN 19731: Verwertung von Bodenmaterial. Deutsches Institut für Normung e.V., Mai 1998.
- [4] Handlungshilfe für die Verwertung von Gleisschotter in Baden-Württemberg. Umweltministerium Baden-Württemberg, März 2008; kurz: Handlungshilfe Gleisschotter.
- [5] Hydrogeologische Erkundung Baden-Württemberg Enzkreis. Umweltministerium Baden-Württemberg, 2008.
- [6] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln , Stand: 6. November 1997; kurz: LAGA 1997.
- [7] Technische Mitteilung TM 2012-049 zu Ril 880.4010 und 820 Anpassung des Siebschnittes für die Altschotteranalytik von 22,4 auf 31,5 mm. DB Netz AG, Februar 2013.
- [8] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABl. Nr. L 4, S. 172) zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 29. Januar 2014 (GABl. Nr. 1/2014, S.16). Umweltministerium Baden-Württemberg; kurz: VwV Boden.

Gutachten, Stellungnahmen (chronologisch)

- [9] Orientierende Untersuchung Fläche 7061-14-005 Pf5, Lagerplatz Emmert. Büro Taberg, 2000.
- [10] Orientierende Untersuchung Fläche 7061-14-002 Pf2, ehem. Lokschuppen, Arbeitsgrube. Büro Taberg, 2000.
- [11] Flächenfreisetzung Tunnelstraße, Strecke 4850, Pforzheim Hbf, Umwelttechnischer Bericht Gleisschotteruntersuchung. Deutsche Bahn AG, Umweltservice (TUS) Brandenburg-Kirchmöser, 15.06.2011.
- [12] Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim Pf4, Stufe IIb Sanierungsvorbereitung Machbarkeitsstudie, Sachstandsbericht und abschließende Gefährdungsabschätzung. Mailänder Consult, 25.03.2015.
- [13] Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim Pf4, Stufe IIb Sanierungsvorbereitung Machbarkeitsstudie, Konzeptidee Sanierung. Mailänder Consult, 25.03.2015.
- [14] Schreiben Umweltamt Stadt Pforzheim vom 28.04.2015, Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle Tunnelstraße Pforzheim - Voraussetzungen für das Ausscheiden aus dem Altlastenkataster/Übernahme in das Bodenschutzkataster.
- [15] Maßnahmenkonzept zum Artenschutz für die Altlastenuntersuchungen im DB-Projekt Pforzheim Tunnelstraße. Büro ILN / agIR, 10.08.2015.



3 Standortbeschreibung

3.1 Lage und Beschreibung der Untersuchungsfläche

Das ca. 7.500 m² Grundstück liegt im nordwestlichen Stadtgebiet von Pforzheim und erstreckt sich über eine Länge von ca. 450 m zwischen der Tunnelstraße und den nördlich angrenzenden Gleisanlagen der DB AG. Adresse: Tunnelstraße 50 bis 54, 75172 Pforzheim.

In der westlichen Grundstückshälfte befinden sich straßenseitig zwei ehemalige Lagergebäude der DB AG („Lagerplatz Emmert“ - Tunnelstraße 54 und „Lagerplatz Surf-Keppler“ – Tunnelstraße 50). Beide Gebäude stehen leer. Zwischen den Gebäuden befindet sich die Altlastenverdachtsfläche (ALVF) „Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim“ (ALVF 7061-14-004). Das Grundstück wird in diesem Bereich schon seit geraumer Zeit nicht mehr genutzt (Brache).

In der östlichen Grundstückshälfte befindet sich straßenseitig eine befestigte Fläche, die als Parkplatz für Pkw genutzt wird. Nach Osten hin ist ein größerer Bereich als beschränkter Firmenparkplatz abgetrennt. Diese Parkfläche ist mit Splitt befestigt.

An der nördlichen/bahnseitigen Grundstücksseite befindet sich gemäß [15] auf dem gesamten Gelände „eine mehr oder weniger fortgeschrittene Sukzession, Bereiche mit offenem Schotterkörper, krautiger Ruderalvegetation, grasreiche Bereiche bis hin zu Gehölzen“.

3.2 Geologie

Gemäß [12] ist der Untergrund wie folgt aufgebaut:

- 0 bis 2 m u. GOK:** **Auffüllung**, sandig bis steinig
(im Bereich der Tanks bis ca. 3,5 m u. GOK)
- 2 m bis 12 m u. GOK:** **Hangschutt**, lehmig / Lößlehm; Quartär
- 12 m bis 14,5 m u. GOK:** Sande und Kiese (**Enztalschotter**) ; Quartär
Die Enztalschotter liegen als Terrassenschotter ungefähr 10 m über dem heutigen Enztalniveau.
- 14,5 m bis 15 m u. GOK:** **Tonstein**; Oberer Buntsandstein

3.3 Hydrogeologie

Gemäß [5] und [12] sind folgende Daten zur Hydrogeologie bekannt:

- Oberer Grundwasserleiter: Enztalschotter, Quartär
Der obere Grundwasserleiter war im Rahmen der bisher durchgeführten Erkundungen auf dem Standort zu keinem Zeitpunkt grundwasserführend.
- Unterer Grundwasserleiter: Oberer Buntsandstein (Kluftaquifer)
 - o Durchlässigkeitsbeiwert: $k_f = 1,3 \times 10^{-5}$ m/s
 - o Flurabstand: 17,72 m (21.06.2007)
 18,80 m (15.09.2005)
 - o Grundwasserfließrichtung: Nordwesten (Mittlerer/Unterer Buntsandstein)
 Süden/Südosten (Oberer Buntsandstein)



Nördlich der Enz existiert im Buntsandstein ein zusammenhängendes tiefes Grundwasservorkommen unter dem Muschelkalk. Die Abstromrichtung ist großräumig nach Nordwesten auf den Pfinzgraben ausgerichtet. Das Grundwassergefälle wird auf $< 1\%$ geschätzt.

Nach Angaben des Umweltamtes der Stadt Pforzheim gilt die in der Hydrogeologischen Kartierung Enzkreis [5] angegebene großräumige Grundwasserfließrichtung nur für tiefere Bereiche des Buntsandsteins (Mittlerer und Unterer Buntsandstein). Im oberflächennahen Bereich der Talschultern der Enz fließt das Grundwasser im Oberen Buntsandstein ebenso wie das Grundwasser in den Enztalschottern in Richtung des Hauptvorfluters Enz nach Süden/Südosten.



4 Frühere umwelttechnische Untersuchungen

Auf dem Verkaufsgrundstück befinden sich drei Altlastenverdachtsflächen, die bisher wie folgt erkundet wurden:

Altlastenerkundungen

- **ALVF 7061-14-005 (Pf5, Lagerplatz Emmert) [9]**

Die ca. 450 m² große ALVF wurde lediglich im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung (OU) im Jahr 2000 erkundet.

In dem noch heute vorhandenen Gebäude wurden während des Betriebszeitraums der Kraftwagenbetriebsstelle von 1957 bis 1973 Reparaturen und Serviceleistungen an den Kraftfahrzeugen durchgeführt.

Im Rahmen der OU wurde zur Entnahme von Bodenproben lediglich eine Schneckenbohrung bis 3 m Tiefe in der Arbeitsgrube im Gebäude durchgeführt. In den beiden analysierten Bodenproben bis 2 m Tiefe wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt (Analysenparameter: Kohlenwasserstoffe (KW-H18) + Schwermetalle zzgl. Arsen).

Auf der ALVF wurden keine altlastenrelevanten Schadstoffverunreinigungen festgestellt (maximal Z 1.1 nach LAGA 1997 [6]).

- **ALVF 7061-14-002 (Pf2, ehemaliger Lokschuppen, Arbeitsgrube) [10]**

Die ca. 500 m² große ALVF wurde lediglich im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung (OU) im Jahr 2000 erkundet.

Vor 1945 befand sich auf der ALVF über zwei Gleise hinweg ein 35 m x 10 m großer Lokschuppen mit Arbeitsgrube.

Im Rahmen der OU wurden zur Entnahme von Bodenproben zwei Schneckenbohrungen bis 3 m Tiefe außerhalb der Arbeitsgrube durchgeführt. Eine Bohrung innerhalb der Arbeitsgrube wurde in 1 m Tiefe abgebrochen (nach Angaben des Gutachters Taberg wurde in 1 m Tiefe die Betonsohle der Grube angetroffen).

Mit 959 mg/kg KW-H18 wurden lediglich innerhalb der Arbeitsgrube erhöhte Schadstoffgehalte festgestellt (Analysenparameter: Kohlenwasserstoffe H18 + Schwermetalle zzgl. Arsen). Die vier analysierten Bodenproben bis 2 m Tiefe aus den Schneckenbohrungen außerhalb der Arbeitsgrube waren analytisch nicht auffällig.

Auf der ALVF wurden keine altlastenrelevanten Schadstoffverunreinigungen festgestellt (maximal Z 2 nach LAGA 1997 [6]).

- **ALVF 7061-14-004 (ehemalige Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim) [12]**

Die ca. 650 m² große ALVF wurde zwischen 2000 und 2011 (Orientierende Untersuchung, Detailuntersuchung, Ergänzende Detailuntersuchung, Grundwassermonitoring) bereits mehrfach untersucht.

Eine abschließende Erkundung wurde 2014 im Zuge einer Sanierungsvorbereitung durchgeführt [12]. Dabei wurden Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen im oberen Teil der ungesättigten Zone bis 8,5 m Tiefe festgestellt. In Abstimmung mit der zuständigen



Bodenschutzbehörde (Umweltamt Stadt Pforzheim) besteht für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser kein Sanierungsbedarf nach § 2 Abs. 7 BBodSchG.

Die DB Immobilien Region Südwest plant jedoch aus vermarktungstechnischer Sicht in einer vorgezogenen Maßnahme die noch vorhandenen Betriebsanlagen der ehem. Kraftwagenbetriebsstelle vollständig zurückzubauen.

Da sich durch die geplante Bebauung die Expositionsbedingungen für den Wirkungspfad Boden-Mensch maßgeblich ändern, soll im Zuge des Rückbaus der Tankanlagen als Maßnahme zur Gefahrenabwehr auch der verunreinigte Boden um die Erdtanks und die ehemalige Umfüllstelle ausgekoffert werden. Das vorhabenbezogene Sanierungskonzept sieht einen Bodenaustausch mit bindigem Bodenmaterial bis 4 m Tiefe vor, im Bereich mit geplanter Bebauung bis 4,5 m Tiefe.

Mit dieser Sanierungsmaßnahme wird zudem die Gefahrenlage für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser durch eine langfristige Reduzierung des Sickerwassereintrag in die verbliebenen Restbelastungen nachhaltig verbessert.

Diese Vorgehensweise entspricht einer Konzeptidee [13], die mit der zuständigen Bodenschutzbehörde am 15.04.2015 bereits abgestimmt wurde [14].

Für die laut Planung zukünftig unbebauten Grundstücksbereiche fordert die Behörde in Abhängigkeit der späteren Nutzung eine wirkungspfadbezogene „Freimessung bzw. Sicherstellung“. Wie beim oben genannten Behördentermin vereinbart, soll außerhalb der Neubebauung im Zuge der Bauarbeiten der obere halbe Meter des Bodens ausgetauscht werden.

Abfalltechnische Untersuchungen

Im Zuge der Flächenfreisetzung wurde über die komplette Länge des Verkaufsgrundstücks bereits im Jahr 2011 eine abfalltechnische Untersuchung des Gleisschotters durchgeführt.

- **Untersuchung Gleisschotter 2011 [11]**

Zur Bildung von Mischproben für die Analytik wurde das Grundstück in eine westliche (TF 1) und eine östliche Teilfläche (TF 2) unterteilt. Auf beiden Teilflächen wurde aus je drei Einzelproben aus ca. 0,1 m bis 0,6 m Tiefe eine Mischprobe gebildet. Die Analytik und Bewertung erfolgte nach der Handlungshilfe für die Verwertung von Gleisschotter in der Feinfraktion < 22,4 mm [4].

Die Analytik der Feinfraktion ergab eine abfalltechnische Einstufung in die Einbauklassen Z 2 (TF 1) bzw. > Z 2 (TF 2). Die Umrechnung auf die Gesamtfraktion ergab bei beiden Mischproben gemäß Handlungshilfe Gleisschotter [4] eine abfalltechnische Einstufung in die **Einbauklasse Z 1.2**.



5 Durchgeführte Untersuchungen

5.1 Artenschutzrechtliche Rahmenbedingungen

Im Zuge von vegetationskundlichen und faunistischen Untersuchungen im Frühjahr/Sommer 2014 wurde auf dem Verkaufsgrundstück das Vorkommen der nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützten Zauneidechse nachgewiesen. Nach einer Vorgabe der Unteren Naturschutzbehörde Landkreis Pforzheim (UNB) musste im Vorfeld der Aufschlussarbeiten der abfalltechnischen Untersuchung ein Maßnahmenkonzept zum Artenschutz erstellt werden [15].

Die Behörde forderte eine ökologische Begleitung der Aufschlussarbeiten durch das Gutachterbüro des Maßnahmenkonzeptes ILN/aglR.

5.2 Untersuchungskonzept

Das Untersuchungskonzept zur abfalltechnischen Erkundung wurde gemeinsam mit dem Auftraggeber und dem ökologischen Baubegleiter ILN/aglR abgestimmt. Im Rahmen einer gemeinsamen Ortsbegehung am 05.08.2015 wurde ein vorhabenbezogenes Aufschlussraster für die Probenahme festgelegt.

Da die Umsetzung des ursprünglichen Untersuchungskonzeptes (15 flächendeckend verteilte Baggerschürfe bis 3,5 m Tiefe) aufgrund der naturschutzrechtlichen Belange nicht möglich war, wurde folgende schrittweise Vorgehensweise vereinbart:

Schritt 1: Baggerschürfe

- Herstellung von 10 Baggerschürfen in aus naturschutzrechtlicher Sicht unkritischen Bereichen
- Schürfarbeiten mit einem Kleinbagger (Breite ca. 1-1,5 m)
- Schürftiefe bis 0,5 m in den anstehenden Untergrund

Anmerkung: Unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung/Nutzung und der naturschutzrechtlichen Belange konnten in folgenden Bereichen keine Baggerschürfe angelegt werden:

- Bestandsgebäude „Lp Emmert“ und „Lp Surf Keppler“
- befestigter Parkplatz im Ostteil des Grundstücks
- sämtliche Bereiche mit dichter Vegetation (Rückzugsbereiche der Eidechsen)

Schritt 2: Bohrarbeiten

Zur Verbesserung der Datengrundlage für die abfalltechnische Bewertung waren in einem zweiten Schritt zusätzlich Bohrarbeiten mit einem Handbohrgerät bis zur geplanten Aushubsohle 3,5 m unter Gelände vorgesehen. Die Bohrungen sollten in solchen Bereichen durchgeführt werden, wo aus naturschutzrechtlicher Sicht keine Schürfarbeiten möglich waren.

Die Auswertung der Geländebefunde und Bodenanalytik ergab aus Sicht des Gutachters Mailänder Consult eine ausreichende Datengrundlage zum Verständnis des Untergrundaufbaus und zur abfalltechnischen Bewertung. Eine Verdichtung des Aufschlussrasters durch Handbohrungen mit kleinem Bohrdurchmesser (60 mm) bzw. eine Entnahme von Bodenproben aus größerer Tiefe hätten keinen höheren Kenntnisertrag gebracht. Darüber hinaus wurde die Auffüllung aufgrund hoher Steinanteile und dichter Packlagen für Handbohrgeräte als nicht bohrbar eingestuft.



In Abwägung des neuen Sachverhaltes wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber auf die Handbohrungen verzichtet.

5.3 Durchgeführte Arbeiten

Die Baggerschürfe wurden am 16. und 17. September 2015 durchgeführt (ausführende Baggerfirma: A-Z Gartenbau, Pforzheim). Die Lage der Schürfe ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Schürfarbeiten wurden vom Büro ILN/agIR (ökologische Baubegleitung) und einem Vertreter der Firma WST (Kampfmittelfreimessung durch einen Fachkundigen nach § 20 Sprengstoffgesetz) begleitet.

Die Probenahme wurde schicht- bzw. meterweise durchgeführt, siehe Probenahmeprotokolle in Anlage 2. Die Packlagen aus grobem Natursteinbruch bzw. groben Natursteingeröll (organoleptisch nicht auffällig) wurden nicht beprobt.

Für die chemische Analytik wurden wie folgt Mischproben (MP) hergestellt:

Baufeld „West“:

<i>Schicht</i>	<i>Herkunft der Einzelproben zur Mischprobenbildung</i>	<i>Bezeichnung Laborprobe</i>
Gleisschotter	SCH 1 + SCH 2	MP Gleisschotter „West“
Anstehender Untergrund	keine Mischprobenbildung (da Dieselgeruch in SCH 2)	Anstehender Untergrund SCH 1 Anstehender Untergrund SCH 2

Baufeld „Mitte“:

<i>Schicht</i>	<i>Herkunft der Einzelproben zur Mischprobenbildung</i>	<i>Bezeichnung Laborprobe</i>
Gleisschotter	SCH 3 bis SCH 5	MP Gleisschotter „Mitte“
Auffüllung	SCH 3 bis SCH 7	MP Auffüllung „Mitte“
Anstehender Untergrund	SCH 3 bis SCH 7	MP Anstehender Untergrund „Mitte“

Baufeld „Ost“:

<i>Schicht</i>	<i>Herkunft der Einzelproben zur Mischprobenbildung</i>	<i>Bezeichnung Laborprobe</i>
Gleisschotter	SCH 9 + SCH 10	MP Gleisschotter „Ost“
Auffüllung	SCH 8 bis SCH 10	MP Auffüllung „Ost“
Anstehender Untergrund	SCH 8 + SCH 9	MP Anstehender Untergrund „Ost“

Analysenparameter: Handlungshilfe Gleisschotter [4] bzw. VwV Boden [8].



6 Ergebnisse

6.1 Schichtenaufbau

Bei den Schürfarbeiten wurde folgender Aufbau des Untergrunds festgestellt (Schichtmächtigkeiten gemittelt):

Baufeld „West“

(SCH 1 + SCH 2):

0 bis 0,3 m: **Gleisschotter** (schwankende Mächtigkeiten zwischen 0,2 m und 0,4 m)

0,3 m bis 0,5 m: **Packlage** (gebrochener Naturstein, grau)

ab 0,5 m: **anstehender Untergrund**: Schluff, tonig, hellbeige (Löß/Lößlehm)

In Schurf 2 Dieselgeruch über dem offenen Baggerschurf.

Hinweis: Schurf 2 liegt innerhalb der ALVF 7061-14-004 (ehemalige Kraftwagenbetriebsstelle), wo Dieselverunreinigungen im Boden bekannt sind. Eine vorgezogene, vorhabensbezogene Sanierung ist in Planung.

Baufeld „Mitte“

(SCH 3 bis SCH 5):

0 bis 0,4 m: **Gleisschotter** (schwankende Mächtigkeiten zwischen 0,3 m und 0,5 m)

0,4 m bis 0,6 m: **Packlage** (Sandstein, rot), nur lokal

0,6 m bis 1,6 m: **Auffüllung (heterogen)**: Schluff, stark bis sehr stark steinig (rote Sandsteingerölle bis Kindkopfgröße, gebrochene Kalksteine bis 30 cm Kantenlänge, grau)

0,7 m bis 0,8 m: Kohlengrus in Schurf 5

ab 1,6 m: **anstehender Untergrund**: Schluff, tonig, hellbeige (Löß/Lößlehm)

(SCH 6 + SCH 7):

0 bis 1,3 m: **Auffüllung (heterogen)**: Steine (gebrochener Kalk-/Sandstein, grau, bis 50 cm Kantenlänge), sehr geringer Anteil an Ziegel- und Keramikbruch, schluffig/sandige Matrix

0,6 m bis 0,8 m: Kohlengrus in Schurf 6

0,9 m bis 1,2 m: Kohlengrus in Schurf 7

ab 1,3 m: **anstehender Untergrund**: Schluff, tonig, hellbeige (Löß/Lößlehm)

Baufeld „Ost“

(SCH 8):

0 bis 1,2 m: **Auffüllung (sehr heterogen)**: Steine (gebrochener Sandstein), Sand, schluffige Matrix, durchmischt mit Kohlengrus

ab 1,2 m: **anstehender Untergrund**: Schluff, tonig, hellbeige (Löß/Lößlehm)



(SCH 9 + SCH 10):

0 bis 0,3 m: **Gleisschotter**

straßenseitige Schurfwand (Süden):

0,3 m bis 0,6 m: **Packlage** aus rotem Sandstein (Schurf 9) oder aus Ziegelmauersteinen (Schurf 10)

ab 0,6 m: **Auffüllung (sehr heterogen)**: sandig, kiesig, schwarz, mit Steinen (gebrochener Kalkstein bis 50 cm Kantenlänge, Ziegelbruch), durchmischt mit Kohlengrus

gleisseitige Schurfwand (Norden):

0,3 m bis 1,2 m: **anstehender Untergrund**: Schluff, tonig, hellbeige (Löß/Lößlehm)

Hinweis: Die Schürfe 8 und 9 liegen im Bereich der ALVF 7061-14-002 (Pf2, ehemaliger Lokschuppen, Arbeitsgrube). Möglicherweise handelt es sich bei den in der Auffüllung angetroffenen Kohlengrusanteilen um Abfall, der bei der Lokreinigung angefallen war.

Anmerkungen zur Probenahme in den Schürfen 9 und 10:

- In Schurf 9 wurde in der gleisseitigen Schurfwand direkt unterhalb des Gleisschotters anstehender Untergrund angetroffen (hellbeiger, toniger Schluff). Diese Schurfwand wurde bis zur Sohle (1,2 m) als Einzelprobe „anstehender Untergrund“ beprobt. In der straßenseitigen Schurfwand von Schurf 9 wurde von 0 bis 1,2 m Tiefe eine sehr heterogene, dunkelgrau gefärbte Auffüllung angetroffen (Entnahme einer Einzelprobe „Auffüllung“). Tiefere Schürfarbeiten bis in den anstehenden Untergrund waren technisch nicht möglich (Schurfhindernis). Ein Umsetzen des Schurfes war nicht möglich.
- In Schurf 10 mussten die Schürfarbeiten bereits in 0,8 m Tiefe abgebrochen werden. Die dort vorhandene dichte Sandsteinpacklage konnte mit dem Kleinbagger nicht aufgebrochen werden.

Zusammensetzung Auffüllung

Die Auffüllung unterhalb des Gleisschotters ist heterogen bis sehr heterogen zusammengesetzt (oft stark wechselnde Mächtigkeiten der einzelnen Schüttlagen innerhalb eines Schurfes).

Die Auffüllung enthält hohe Anteile von grauem Natursteinbruch (vermutlich Muschelkalkmaterial) und roten Sandsteinen, beides im Stadtgebiet anstehende Gesteinstypen. Teilweise sind an der Gleisschotterbasis auch Packlagen aus diesen Materialien vorhanden. Weitere Fremdanteile (Keramik- und v.a. Ziegelbruch) waren in den Schürfen nur akzessorisch erkennbar, lediglich im Osten war ein erhöhter Ziegelbruchanteil festzustellen (Schürfe 9 und 10).

In der östlichen Hälfte des Baufeldes „Mitte“ (ab Schurf 5) wurden in der Auffüllung auch unterschiedlich mächtige Lagen aus schwarzem Kohlengrus angetroffen (10 cm bis 30 cm). Im Bereich des Baufeldes „Ost“ (ab Schurf 8) ist der Kohlengrus eher diffus im Auffüllmaterial vermischt.

Mit Ausnahme des Kohlengruses waren in der Auffüllung ansonsten keine organoleptischen Auffälligkeiten festzustellen.



6.2 Abfalltechnische Bewertung

Die Laborprüfberichte befinden sich in Anlage 3. Die angetroffenen Schichten sind gemäß VwV Boden [8] und Handlungshilfe Gleisschotter [4] abfalltechnisch wie folgt einzustufen, siehe auch tabellarische Auswertung in Anlage 4.

Tab. 1: Abfalltechnische Einstufung der beprobten Schichten

	Baufeld „West“	Baufeld „Mitte“	Baufeld „Ost“
Gleisschotter			
Feinfraktion < 31,5 mm	Z 2	> Z 2	Z 1.2
Gesamtfraktion	Z 1.2	Z 1.2	Z 1.1
Auffüllung	nicht angetroffen	Z 2	Z 2
Anstehender Untergrund	Z 0 bis Z 1.1	Z 0	Z 0

Einstufungsrelevante Parameter bei der Auffüllung sind **PAK₁₆** bzw. **Benzo(a)pyren**. Die erhöhten PAK-Gehalte lassen sich durch den in der Auffüllung vorhandenen Kohlengrus erklären.

Einstufungsrelevanter Parameter der als Z 1.1 eingestuften Einzelprobe des anstehenden Untergrunds in Schurf 1, Baufeld „West“ ist Arsen im Feststoff (28 mg/kg). Der Arsengehalt ist vermutlich geogenen Ursprungs.

Hinweise zur Gleisschotteranalytik:

- In der Handlungshilfe Gleisschotter [4] ist die Feinfraktion als Korngrößenanteil < 22,4 mm definiert. In der vorliegenden abfalltechnischen Untersuchung wurde der Siebschnitt gemäß technischer Mitteilung der DB Netz AG [7] auf 31,5 mm angepasst.
- Die Ergebnisse der Gleisschotteranalytik decken sich mit den Ergebnissen der Schotteruntersuchungen aus dem Jahr 2011 (Analytik der Kornfraktion < 22,4 mm) [11].

6.3 Mengen- und Kostenermittlung Bodenaushub

Mengenermittlung

Bei der Mengen- und Kostenermittlung wird neben dem baubedingt anfallenden Aushub der Baufelder „West“, „Mitte“ und „Ost“ auch der beim Abstimmungstermin mit der Behörde am 15.04.2015 besprochene Bodenaustausch von 0,5 m in den zukünftig unbebauten Grundstücksbereichen berücksichtigt. Die beim Bodenaustausch zu erwartenden Schadstoffbelastungen wurden auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse geschätzt.

Zur Ermittlung der anfallenden Aushubmassen wurden folgende mittleren Schichtmächtigkeiten angenommen:

**Tab. 2: Mittlere Schichtmächtigkeiten bis zur Aushubsohle (3,5 m)**

	Baufeld „West“	Baufeld „Mitte“	Baufeld „Ost“	Unbebauter Bereich
	[m]	[m]	[m]	[m]
Gleisschotter (ca. 60 % Bedeckung je Baufeld) (ca. 80% auf der Freifläche)	0,3	0,4	0,3	0,3*
Naturstein-Packlage (nicht beprobt)	0,2	0,2	0,3	0,2*
Auffüllung				
unterhalb Gleisschotter	0	1,0		0*
außerhalb Gleisschotter	0,5*	1,3		0,5*
Anstehender Untergrund				
unterhalb Gleisschotter	3,0	1,9		nicht relevant
außerhalb Gleisschotter	3,0	2,2		nicht relevant

* Schätzung

Umrechnungsfaktoren [m³] zu [t]:

- Gleisschotter: 1,8
- Naturstein-Packlage: 2,2
- Auffüllung: 2,0
- Anstehender Untergrund: 1,9

Die Mengenermittlung auf Basis der Analysenergebnisse befindet sich in einer Tabelle, die als Anlage 5 a beigefügt ist.

Bei der geplanten Baumaßnahme fallen unter der Annahme einer Aushubtiefe von 3,5 m insgesamt folgende Aushubmengen an:

Tab. 3: Abfalltechnische Einstufung der Aushubmassen (Annahme: Aushub bis 3,5 m Tiefe)

	Baufeld „West“ (ca. 1.500 m²)		Baufeld „Mitte“ (ca. 1.500 m²)		Baufeld „Ost“ (ca. 1.500 m²)		Unbebauter Bereich (ca. 3.000 m²)		Summe	
	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]
Gleisschotter										
Z 1.1	-	-	-	-	270	486	-	-	270	486
Z 1.2	270	486	360	648	-	-	720	1.296	1.350	2.430
(Mächtigkeit: 0,3 bis 0,4 m)										
Naturstein-Packlage ¹⁾										
Z 1.1	180	396	180	396	270	594	480	1.056	1.110	2.442
(Mächtigkeit: 0,2 bis 0,3 m)										
Auffüllung										
Z 2	300 ²⁾	600	1.680	3.360	1.680	3.360	300	600	3.960	7.920
(Mächtigkeit: 0 bis 1,3 m)										
Anstehender Untergrund										
Z 0	2.250	4.275	3.030	5.757	3.030	5.757	-	-	8.310	15.789
Z 1.1	2.250	4.275	-	-	-	-	-	-	2.250	4.275
(Mächtigkeit: 2,4 bis 3,5 m)										
Summe:	5.250	10.032	5.250	10.161	5.250	10.197	1.500	2.952	17.250	33.342

¹⁾ Material organoleptisch nicht auffällig (keine Probenahme), abfalltechnische Einstufung geschätzt (keine Verunreinigungen)

²⁾ Menge und Belastung vermutet (in den beiden Schürfen wurde keine Auffüllung angetroffen – es ist aber von vorhandenen Auffüllungen in den nicht erkundbaren Bereichen auszugehen)



Der gesamte Bodenaushub wird auf ca. 17.250 m³ bzw. 33.342 t geschätzt. Davon entfallen ca. 6.690 m³ bzw. 13.278 t auf den Gleisschotter (mit Packlage) und die Auffüllung.

Aus Erfahrungen mit vergleichbaren Projektarealen ist nicht auszuschließen, dass auch Aushubchargen > Z 2 nach VwV Boden [8] bzw. Handlungshilfe Gleisschotter [4] möglich sind. Unter der Annahme, dass 10% des Gleisschotters bzw. der Auffüllung von solchen Verunreinigungen betroffen sind, würden ca. 670 m³ bzw. 1.328 t Aushubmaterial > Z 2 anfallen.

Kostenermittlung

Die Kostenermittlung befindet sich in einer Tabelle, die als Anlage 5 b beigelegt ist. Dabei wurden, entsprechend der Annahme oben, auch Aushubchargen > Z 2 berücksichtigt.

Zur Kostenermittlung wurden folgende Entsorgungspreise angesetzt:

- Z 0-Material: 15,00 €/t
- Z 1-Material: 20,00 €/t
- Z 2-Material: 25,00 €/t
- > Z 2-Material: 37,00 €/t

Insgesamt fallen ca. 33.342 t Bodenaushub an. Bei einer vollständigen Beseitigung werden die Entsorgungskosten auf 646.111,00 € geschätzt, siehe Anlage 5.



7 Empfehlungen

Bei der abfalltechnischen Untersuchung wurden lediglich Schadstoffverunreinigungen bis Z 2 nach VwV Boden [8] bzw. nach Handlungshilfe Gleisschotter [4] festgestellt. Verunreinigungen > Z 2 wurden nicht angetroffen.

Im Rahmen der geplanten Aushubarbeiten sind die anfallenden Aushubmaterialien Gleisschotter (Z 1.1 bis Z 1.2), Auffüllung (Z 2) und anstehender Untergrund (Z 0 bis Z 1.1) zu separieren. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung sind sämtliche Aushubmaterialien unter Beachtung der Vorgaben der VwV Boden [8] aus umwelttechnischer Sicht verwertbar.

Bei Aushubchargen mit erhöhten Kohlengrusanteilen oder anderen visuellen/geruchlichen Auffälligkeiten sind Schadstoffverunreinigungen > Z 2 nicht auszuschließen, so dass nach VwV Boden keine Verwertung möglich wäre. Sollte bei den Aushubarbeiten festgestellt werden, dass in der Auffüllung derart auffällige Bodenmaterialien vorhanden sind, sollten diese Bereiche deshalb vom übrigen Auffüllmaterial separiert und zur Deklaration nach Deponieverordnung auf Miete beprobt werden.

Mailänder Consult empfiehlt eine gutachterliche Begleitung der Aushubarbeiten.

Aufgestellt:

Karlsruhe, den 06.11.2015

i. V. Dipl.-Geol. Dr. Ulrike Mainka

Mailänder Consult GmbH

i. A. Dipl.-Geol. Stefan Kunner

Anlagen

Anlage 1
Lageplan Schürfe



Legende:

SCH 1 Baggerschurf

Bestand:

vorhandene Bebauung

befestigter Parkplatz (schematisch)

Planung:

Wohnbebauung

"OST" Bezeichnung Baufeld

Auftraggeber: 			
Auftragnehmer:  Mailänder Consult GmbH Mailänderstraße 13 76133 Karlsruhe T 0721 93280-0 F 0721 93280-10			
Datum: November 2015		Bearb.: 08.15	SK
Maßstab: 1:500		Gez.: 08.15	SK
		Gepr.:	
Pforzheim Tunnelstraße			
Abfalltechnische Untersuchung			
Lageplan Aufschlüsse			
Godel Unternehmensgruppe "Lageplan/Altlasten - Grundlagenermittlung" vom 17.07.2014			

Anlage 2
Probenahmeprotokolle

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 18 09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	-----------------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 1	Ort der Probenahme:	Pfad herrlich Lage gebäude Eimer	Endtiefe:	1 m
--------------	-------	---------------------	-------------------------------------	-----------	-----

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

von [m] bis [m]		Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	0,4	Gleisschotter mit Padlage (0,2m)	grau / schwarz	unauffällig	erdfeucht bis nass	Eimer 10l	MP	[4]
0,4	0,8	Schluff, tonig *	dunkel gelborange	unauffällig	schwach erdfeucht	Eimer 5l	EP	[4]
0,8	1,0	Schluff	hell gelborange	unauffällig	sehr schwach erdfeucht	Eimer 5l		

Bemerkungen: Stahl ummanteltes Kabel in 0,8m Tiefe (parallel zum Gleis)

* Grabenverfüllung mit anstehendem Boden

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Anstich * →

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 17 09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	-----------------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH2	Ort der Probenahme:	NW-Ecke ehem. Tankstelle	Endtiefe:	1m
--------------	------	---------------------	--------------------------	-----------	----

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

von [m] bis [m]	Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	0,6	Gleisschotter mit Pudding (0,2m)	Mitteldunkelgrün/ hellgrün	unauffällig	erdfeucht	Eimer 10l	MP [E]
0,6	0,9	Schluff, tonig (teilweise rostig "Nester")	Dunkelgelbbraun	leichter Dieselgeruch	Schwarz erdfeucht	Eimer 5l	EP [A]
0,9	1,0	Schluff, tonig (")	hellgrün	leichter Dieselgeruch	bis erdfeucht		

Bemerkungen: aus Schluff tritt deutlicher Dieselgeruch aus

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 17 09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	-----------------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH3	Ort der Probenahme:	Gleisseite Pfad nördlich Lagergebäude "Seif. Kuppel"	Endtiefe:	2,1 m
--------------	------	---------------------	---	-----------	-------

☐ Bohrstock/Handbohrer ☐ RKS DN 80/50 ☐ Bohrung DN ☐ Handschurf ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

Auffüllung
↓

von [m] bis [m]	Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	0,5/0,6	Gleisschotter bzw.	hellgrün bis mittelgrün	erdig	Schmelz erdfeucht/hass	Eimer 10l	MP [4]
0	0,4	Tragschicht Weg (Kies, Steinig, sandig)	mittelorange bis hellgrün bläulichgelblich	unauffällig	"	keine Probenahme	
0,6	1,3	Schluff, Steine (Sandstein) als Podlage (bis 20/30 cm kantig)	bläulichgelblich bis mittelorange	unauffällig	Schmelz erdfeucht	Eimer 5l	MP [1]
1,3	1,7	Schluff, sehr stark steinig	- " -	unauffällig	Schmelz erdfeucht	Eimer 5l	MP [1]
1,7	2,1	Schluff, tonig	dunkel gelborange	unauffällig	Schmelz erdfeucht	Eimer 5l	MP [1]

Bemerkungen: stahlummanteltes Kabel in 0,8 m Tiefe (parallel zum Gleis)
Auffüllung sehr heterogen, auskiesende Schichten (Gleisenverfüllung)

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 17 09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	-----------------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 4	Ort der Probenahme:	Gleisschotter oberhalb Lagergebäude "Seif Kuppel"	Endtiefe:	2 m
--------------	-------	---------------------	--	-----------	-----

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

Auffüllhöhe

von [m] bis [m]		Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	0,5	Gleisschotter	mittelgrau	erdig	schwach erdfeucht	Eimer 10L	MP	[4]
0,5	1,6	Schluff, sehr stark steinig	mittelgelblich	unauffällig	schwach erdfeucht	Eimer 5L	MP	[1]
1,6	2,0	Schluff, schwach tonig	hellgelblich	unauffällig	schwach erdfeucht	Eimer 5L	MP	[1]

Bemerkungen: keine Probenahme von Stein > 10 cm

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 17 .09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	------------------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 5	Ort der Probenahme:	Schluffschotter (an der Steinschicht mit Sandstein- Lagerung) 'Sumpf' / 'Keppe' 4	Endtiefe:	1,7 m
--------------	-------	---------------------	--	-----------	-------

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

nördliche Wieg

← Auffüllung

von [m] bis [m]	Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	0,7	Gleisschotter (an der Steinschicht mit Sandstein- Lagerung) (ca. 0,2 m mächtig)	Mittelgrau	erdig	erdfeucht	Eimer 10L	MP [4]
0,7	1,5	Schluff, stark steinhaltig	dunkelgelbbraun	unauffällig	trocken	Eimer 5L	MP [1]
		zwischen 0,7 und 0,8 m schwarze Lage (Kohle)	schwarz	unauffällig	trocken		
1,5	1,7	Schluff, schwach tonig, sehr schwach steinig	hell gelbbraun	unauffällig	trocken	Eimer 5L	MP [1]

Bemerkungen: Auffüllung heterogen; steinschichtig (unterhalb Wieg) gelbrochene Naturstein bis Kopfgrube (hellgrau)
 keine Probenahme von Stein > 10 cm

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 17 09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	-----------------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 6	Ort der Probenahme:	Östlich Lagergebäude "Surf Center" Südlich Weg (Ri. Straße)	Endtiefe:	1,7 m
--------------	-------	---------------------	--	-----------	-------

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

von [m] bis [m]		Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	1,4	Steine bis 50cm Kantenlänge, schluffig, sandig	grünorange bis mittelgelbbraun	unauffällig	Schwarz erdfeucht	Eimer SE	MP	[1]
0,6	0,8	Kohle	Schwarz	unauffällig	trübe	nicht separat beprobt		
1,4	1,7	Schluff, tonig	Mittelgelbbraun	unauffällig	erdfeucht bis feucht	Eimer SE	MP	[1]

Bemerkungen: Auffüllung sehr heterogen; keine Probenahme von Steine > 10 cm

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 18.09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 7	Ort der Probenahme:	Schotterfläche best. Teil angrenzend an Parkplatz	Endtiefe:	1,7 m
--------------	-------	---------------------	--	-----------	-------

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

← Auffüllung

von [m] bis [m]		Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	1,2	Steine (Naturstein, Gmel, Fliegel, Keramik) bis Kopfgröße <i>Schluffig Sandig</i>	<i>mittelhell dunkelbraun schwarz</i>	<i>unauffällig</i>	<i>schwach erdig</i>	<i>Eimer SE</i>	<i>MP</i>	<i>[1]</i>
0,9	1,2	<i>Kohle</i>	<i>schwarz</i>	<i>unauffällig</i>	<i>trocken</i>	<i>nicht separat beprobt</i>		
1,2	1,7	<i>Schluff, tonig</i>	<i>mittelgelbbraun</i>	<i>unauffällig</i>	<i>schwach erdig</i>	<i>Eimer SE</i>	<i>MP</i>	<i>[1]</i>

Bemerkungen: *sehr* Auffüllung betrogen; keine Probenahme von Steine > 10 cm; Steine hellgrau

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden



Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	18 / 17.09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	-----------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 8	Ort der Probenahme:	Schleife Fläche nördliche Parkplätze	Endtiefe:	1,7 m
--------------	-------	---------------------	---	-----------	-------

☐ Bohrstock/Handbohrer ☐ RKS DN 80/50 ☐ Bohrung DN ☐ Handschurf ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

⊗ Bereich "ehem. Arbeitsgrube" (Westseite)

← Auffüllung

von [m] bis [m]	Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	1,2	Steine, Sand, Schluff mit Kohlenlagen	mittelgrau bis schwarz	stark muffig	schwarz erdig	Eimer SE	MP [1]
		Steine: gebr. Sandstein ii Ziege, Keramik (<5%)					
1,2	1,7	Schluff	bläulich hellbeige	unauffällig	feucht	Eimer SE	MP [1]

Bemerkungen: Auffüllung sehr heterogen; keine Probenahme von Stein > 10 cm
An der Oberfläche lag ein loser Kieseldeckel; im Schluff an Ostseite Eimer/Entwässerungsrör (hoch)

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16 / 17.09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	-----------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 9	Ort der Probenahme:	Schluff/Kiese nördlich Parkplatz ⊕	Endtiefe:	1,2 m
--------------	-------	---------------------	---------------------------------------	-----------	-------

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

⊕ Bereich "chem. Belastung" (Ostseite)

von [m] bis [m]	Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	0,3	Gleisschotter mit Sandstein padlay	mittelgrau	erdig	hesj	Eimer 100	MP [4]
0,3	1,2	Schluff, tonig (Anstehend)	hellgelblich	unauffällig	erdfeucht	Eimer 50	MP [1]
0	1,2	Strapenseite: Sandige Auffüllung mit Schotter, Stein, Riegel- mittelhellgrau	mittelhellgrau	erdfeucht - feucht	Eimer 50	MP	[1]
		bruch; Sandstein bis 50 cm kantig					

Bemerkungen: Auffüllung sehr heterogen; keine Probe von Stein > 10 cm

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim	Datum:	16. / 17.09.2015	Probenehmer:	Stefan Kunner
----------	---	--------	------------------	--------------	---------------

Bezeichnung:	SCH 10	Ort der Probenahme:	Seltene Kiese nördlich Parkplatz	Endtiefe:	0,9m (Abbruch)
--------------	--------	---------------------	-------------------------------------	-----------	----------------

☐ Bohrstock/Handbohrer
 ☐ RKS DN 80/50
 ☐ Bohrung DN
 ☐ Handschurf
 ☒ Baggerschurf

Material Probenahmegeräte: Edelstahl (Spaten und Handschaufel)

von [m] bis [m]		Bodenart (DIN EN ISO 14688 bzw. KA 5)	Farbe	Geruch	Feuchtigkeit	Behälter	Analytik*	
0	0,4	Gleisschotter	mittelgrau	erdig	nass	Eimer 10.2	MP	[4]
0,4	0,6	Packlage aus Ziegelmauerwerk	Ziegelrot	unauffällig	trocken	keine separate Probenahme		
0,6	0,8	Sand, stark steinig, schluffig (kohlehaltig)	schwarz	mittig	erdig	Eimer 5.2	MP	[1]
ab 0,8		Packlage aus Sandsteinplatten	mittel rötlich	unauffällig	trocken	keine separate Probenahme		
		→ Abbruch, da nicht durchteufbar						

Bemerkungen:

* linke Spalte: EP: Analytik als Einzelprobe; MP: Analytik als Teil einer Mischprobe

* rechte Spalte: Analysenumfang: [1]: VwV/LAGA Boden [2]: DepV [3]: BBodSchV [4]: HH Gleisschotter [5]:

Datum Probenübergabe Labor: 18.09.2015 Kühlung: nein

Anlage 3
Prüfberichte Labor

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

DB Netz AG
c/o Deutsche Bahn AG
DB Immobilien Buchhaltung (FRI K13)
Abteilung Development (FRI-KAR-V)
Frau Ulrike Assfalg
90007 Nürnberg

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Thomsen
Durchwahl: +49 6227 8 209 36
Fax: +49 6227 8 209 15
E-Mail: Julian.Thomsen@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim Projekt Nr.: K 1077

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.	15-137265-01				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	SCH 1 - Anstehendes				
Probenart	Boden				
Probenahme	16.09.2015				
Probenahme durch	Mailänder Consult GmbH				
Probennehmer	Herr Kunner				
Probenmenge	5,88 kg				
Probengefäß	5 Liter Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.09.2015				
Untersuchungsende	28.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-137265-01	
Bezeichnung	SCH 1 - Anstehendes	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja	
Fremdbestandteile	nein	
Steine	g	0
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	ja	
Kegeln und Vierteln	nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	nein	
Zerkleinerung	nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	nein	

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**

Probe Nr.	15-137265-01		
Brechen	nein		
Schneidmühle	nein		
Siebung	nein		
homogenisierte Laborprobe	ja		
vorbereiteter Gesamtfraktion	nein		
Feinfraktion	nein		
Grobfraktion	nein		
Rückstellprobe	g	1400	
Lufttrocknung (40°C)	ja		
Chemisch (Natriumsulfat)	nein		
Trocknung (105°C)	ja		
Gefriertrocknung	nein		
Mahlen	ja		
Schneiden	nein		
Manuell	nein		
Gesamtmasse der Originalprobe	g	5880	
Königswasser-Extrakt	TS	22.09.15	
Feuchtegehalt	%	OS	10,4

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-137265-01		
Bezeichnung	SCH 1 - Anstehendes		
Trockenrückstand	Gew% OS	89,6	
pH-Wert	W/E	8,4	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	71,2	

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	15-137265-01		
Bezeichnung	SCH 1 - Anstehendes		
Benzol	mg/kg TS	<0,1	
Toluol	mg/kg TS	<0,1	
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,1	
m-, p-Xylol	mg/kg TS	<0,1	
o-Xylol	mg/kg TS	<0,1	
Cumol	mg/kg TS	<0,1	
Styrol	mg/kg TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TS	-/-	

Summenparameter

Probe Nr.	15-137265-01		
Bezeichnung	SCH 1 - Anstehendes		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg TS	<0,1	
EOX	mg/kg TS	<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	<50	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-01	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22		mg/kg	TS	<50	
Phenol-Index nach Destillation		µg/l	W/E	<10	
Kationen, Anionen und Nichtmetalle					
Probe Nr.				15-137265-01	
Bezeichnung				SCH 1 - Anstehendes	
Cyanid (CN), ges.		mg/l	W/E	<0,005	
Chlorid (Cl)		mg/l	W/E	<1	
Sulfat (SO4)		mg/l	W/E	<1	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.				15-137265-01	
Bezeichnung				SCH 1 - Anstehendes	
PCB Nr. 28		mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 52		mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 101		mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 118		mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 138		mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 153		mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 180		mg/kg	TS	<0,01	
Summe der 6 PCB		mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)		mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 PCB		mg/kg	TS	-/-	
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.				15-137265-01	
Bezeichnung				SCH 1 - Anstehendes	
Dichlormethan		mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlorethen		mg/kg	TS	<0,1	
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlormethan		mg/kg	TS	<0,1	
Trichlormethan		mg/kg	TS	<0,1	
Trichlorethen		mg/kg	TS	<0,1	
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener LHKW		mg/kg	TS	-/-	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)					
Probe Nr.				15-137265-01	
Bezeichnung				SCH 1 - Anstehendes	
Naphthalin		mg/kg	TS	<0,01	
Acenaphthylen		mg/kg	TS	<0,01	
Acenaphthen		mg/kg	TS	<0,01	
Fluoren		mg/kg	TS	<0,01	
Phenanthren		mg/kg	TS	<0,01	
Anthracen		mg/kg	TS	<0,01	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.	15-137265-01				
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,01		
Pyren	mg/kg	TS	<0,01		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,01		
Chrysen	mg/kg	TS	<0,01		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,01		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,01		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,01		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,01		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,01		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,01		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-		

Elemente

Probe Nr.	15-137265-01		
Bezeichnung	SCH 1 - Anstehendes		
Arsen (As)	mg/kg	TS	28
Blei (Pb)	mg/kg	TS	20
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	30
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	15
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	28
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	68
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.	15-137265-02				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	SCH 2 - Anstehendes				
Probenart	Boden				
Probenahme	16.09.2015				
Probenahme durch	Mailänder Consult GmbH				
Probenehmer	Herr Kunner				
Probenmenge	5,92 kg				
Probengefäß	5 Liter Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.09.2015				
Untersuchungsende	28.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-137265-02	
Bezeichnung	SCH 2 - Anstehendes	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja	
Fremdbestandteile	nein	
Steine	g	0
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	ja	
Kegeln und Vierteln	nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	nein	
Zerkleinerung	nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	nein	
Brechen	nein	
Schneidmühle	nein	
Siebung	nein	
homogenisierte Laborprobe	ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	nein	
Feinfraktion	nein	
Grobfraktion	nein	
Rückstellprobe	g	1400
Lufttrocknung (40°C)	ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	nein	
Trocknung (105°C)	ja	
Gefriertrocknung	nein	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.					15-137265-02
Mahlen					ja
Schneiden					nein
Manuell					nein
Gesamtmasse der Originalprobe	g				5920
Königswasser-Extrakt	TS				22.09.15
Feuchtegehalt	%	OS	15,7		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.					15-137265-02
Bezeichnung					SCH 2 - Anstehendes
Trockenrückstand	Gew%	OS	84,3		
pH-Wert	W/E				8,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	66,9		
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)					
Probe Nr.					15-137265-02
Bezeichnung					SCH 2 - Anstehendes
Benzol	mg/kg	TS	<0,1		
Toluol	mg/kg	TS	<0,1		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		
Summenparameter					
Probe Nr.					15-137265-02
Bezeichnung					SCH 2 - Anstehendes
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		
Kationen, Anionen und Nichtmetalle					
Probe Nr.					15-137265-02
Bezeichnung					SCH 2 - Anstehendes
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1		
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	3,1		

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-137265-02		
Bezeichnung	SCH 2 - Anstehendes		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	15-137265-02		
Bezeichnung	SCH 2 - Anstehendes		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-137265-02		
Bezeichnung	SCH 2 - Anstehendes		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,01
Anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,02
Pyren	mg/kg	TS	0,04
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,01
Chrysen	mg/kg	TS	0,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,01
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,01

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-02	
Benzo(ghi)perylen		mg/kg	TS	0,01	
Summe nachgewiesener PAK		mg/kg	TS	0,15	
Elemente					
Probe Nr.				15-137265-02	
Bezeichnung				SCH 2 - Anstehendes	
Arsen (As)		mg/kg	TS	9,2	
Blei (Pb)		mg/kg	TS	19	
Cadmium (Cd)		mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)		mg/kg	TS	24	
Kupfer (Cu)		mg/kg	TS	12	
Nickel (Ni)		mg/kg	TS	26	
Quecksilber (Hg)		mg/kg	TS	<0,1	
Thallium (Tl)		mg/kg	TS	<0,4	
Zink (Zn)		mg/kg	TS	44	
Arsen (As)		µg/l	W/E	<5	
Blei (Pb)		µg/l	W/E	<5	
Cadmium (Cd)		µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)		µg/l	W/E	<5	
Kupfer (Cu)		µg/l	W/E	<5	
Nickel (Ni)		µg/l	W/E	<5	
Quecksilber (Hg)		µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)		µg/l	W/E	<10	

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**

Probe Nr.	15-137265-03
Eingangsdatum	18.09.2015
Bezeichnung	MP Mitte - Auffüllung
Probenart	Boden
Probenahme	16.09.2015
Probenahme durch	Mailänder Consult GmbH
Probenehmer	Herr Kunner
Probenmenge	8,38kg
Probengefäß	5 Liter Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	21.09.2015
Untersuchungsende	28.09.2015

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-137265-03
Bezeichnung	MP Mitte - Auffüllung
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja
Fremdbestandteile	nein
Steine g	0
Glas g	0
Metall g	0
Kunststoff g	0
Holz g	0
Fraktioniertes Teilen	ja
Kegeln und Vierteln	nein
Anzahl der Prüfproben	1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	nein
Zerkleinerung	nein
Manuelle Vorzerkleinerung	nein
Brechen	nein
Schneidmühle	nein
Siebung	nein
homogenisierte Laborprobe	ja
vorbereiteter Gesamtfraktion	nein
Feinfraktion	nein
Grobfraktion	nein
Rückstellprobe g	1400
Lufttrocknung (40°C)	ja
Chemisch (Natriumsulfat)	nein
Trocknung (105°C)	ja
Gefriertrocknung	nein

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-03	
Mahlen				ja	
Schneiden				nein	
Manuell				nein	
Gesamtmasse der Originalprobe			g	8380	
Königswasser-Extrakt			TS	22.09.15	
Feuchtegehalt			% OS	11,8	
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.				15-137265-03	
Bezeichnung				MP Mitte - Auffüllung	
Trockenrückstand			Gew% OS	88,2	
pH-Wert			W/E	8,5	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische			µS/cm W/E	72,7	
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)					
Probe Nr.				15-137265-03	
Bezeichnung				MP Mitte - Auffüllung	
Benzol			mg/kg TS	<0,1	
Toluol			mg/kg TS	<0,1	
Ethylbenzol			mg/kg TS	<0,1	
m-, p-Xylol			mg/kg TS	<0,1	
o-Xylol			mg/kg TS	<0,1	
Cumol			mg/kg TS	<0,1	
Styrol			mg/kg TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX			mg/kg TS	-/-	
Summenparameter					
Probe Nr.				15-137265-03	
Bezeichnung				MP Mitte - Auffüllung	
Cyanid (CN), ges.			mg/kg TS	<0,1	
EOX			mg/kg TS	<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index			mg/kg TS	84	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22			mg/kg TS	<50	
Phenol-Index nach Destillation			µg/l W/E	<10	
Kationen, Anionen und Nichtmetalle					
Probe Nr.				15-137265-03	
Bezeichnung				MP Mitte - Auffüllung	
Cyanid (CN), ges.			mg/l W/E	<0,005	
Chlorid (Cl)			mg/l W/E	<1	
Sulfat (SO4)			mg/l W/E	1,7	

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-137265-03		
Bezeichnung	MP Mitte - Auffüllung		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,02
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	15-137265-03		
Bezeichnung	MP Mitte - Auffüllung		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-137265-03		
Bezeichnung	MP Mitte - Auffüllung		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,17
Fluoren	mg/kg	TS	0,31
Phenanthren	mg/kg	TS	4,5
Anthracen	mg/kg	TS	1,2
Fluoranthren	mg/kg	TS	5,0
Pyren	mg/kg	TS	3,3
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	2,4
Chrysen	mg/kg	TS	2,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	1,6
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,83
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	1,5
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,29
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,80

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-03	
Benzo(ghi)perylen		mg/kg	TS	0,91	
Summe nachgewiesener PAK		mg/kg	TS	25,3	
Elemente					
Probe Nr.				15-137265-03	
Bezeichnung				MP Mitte - Auffüllung	
Arsen (As)		mg/kg	TS	13	
Blei (Pb)		mg/kg	TS	40	
Cadmium (Cd)		mg/kg	TS	0,67	
Chrom (Cr)		mg/kg	TS	22	
Kupfer (Cu)		mg/kg	TS	24	
Nickel (Ni)		mg/kg	TS	28	
Quecksilber (Hg)		mg/kg	TS	0,62	
Thallium (Tl)		mg/kg	TS	<0,4	
Zink (Zn)		mg/kg	TS	120	
Arsen (As)		µg/l	W/E	<5	
Blei (Pb)		µg/l	W/E	6,3	
Cadmium (Cd)		µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)		µg/l	W/E	<5	
Kupfer (Cu)		µg/l	W/E	<5	
Nickel (Ni)		µg/l	W/E	<5	
Quecksilber (Hg)		µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)		µg/l	W/E	24	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.	15-137265-04				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	MP Mitte - Anstehendes				
Probenart	Boden				
Probenahme	16.09.2015				
Probenahme durch	Mailänder Consult GmbH				
Probenehmer	Herr Kunner				
Probenmenge	3,92 kg				
Probengefäß	5 Liter Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.09.2015				
Untersuchungsende	28.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-137265-04	
Bezeichnung	MP Mitte - Anstehendes	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja	
Fremdbestandteile	nein	
Steine	g	0
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	ja	
Kegeln und Vierteln	nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	nein	
Zerkleinerung	nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	nein	
Brechen	nein	
Schneidmühle	nein	
Siebung	nein	
homogenisierte Laborprobe	ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	nein	
Feinfraktion	nein	
Grobfraktion	nein	
Rückstellprobe	g	1400
Lufttrocknung (40°C)	ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	nein	
Trocknung (105°C)	ja	
Gefriertrocknung	nein	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.			15-137265-04		
Mahlen			ja		
Schneiden			nein		
Manuell			nein		
Gesamtmasse der Originalprobe		g	3,92		
Königswasser-Extrakt		TS	22.09.15		
Feuchtegehalt		% OS	15,6		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.			15-137265-04		
Bezeichnung			MP Mitte - Anstehendes		
Trockenrückstand		Gew% OS	84,4		
pH-Wert		W/E	8,4		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische		µS/cm W/E	65,6		
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)					
Probe Nr.			15-137265-04		
Bezeichnung			MP Mitte - Anstehendes		
Benzol		mg/kg TS	<0,1		
Toluol		mg/kg TS	<0,1		
Ethylbenzol		mg/kg TS	<0,1		
m-, p-Xylol		mg/kg TS	<0,1		
o-Xylol		mg/kg TS	<0,1		
Cumol		mg/kg TS	<0,1		
Styrol		mg/kg TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX		mg/kg TS	-/-		
Summenparameter					
Probe Nr.			15-137265-04		
Bezeichnung			MP Mitte - Anstehendes		
Cyanid (CN), ges.		mg/kg TS	<0,1		
EOX		mg/kg TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index		mg/kg TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22		mg/kg TS	<50		
Phenol-Index nach Destillation		µg/l W/E	<10		
Kationen, Anionen und Nichtmetalle					
Probe Nr.			15-137265-04		
Bezeichnung			MP Mitte - Anstehendes		
Cyanid (CN), ges.		mg/l W/E	<0,005		
Chlorid (Cl)		mg/l W/E	<1		
Sulfat (SO4)		mg/l W/E	<1		

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-137265-04		
Bezeichnung	MP Mitte - Anstehendes		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	15-137265-04		
Bezeichnung	MP Mitte - Anstehendes		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-137265-04		
Bezeichnung	MP Mitte - Anstehendes		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,01
Anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,04
Pyren	mg/kg	TS	0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,02
Chrysen	mg/kg	TS	0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,01

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-04	
Benzo(ghi)perylen		mg/kg	TS	0,01	
Summe nachgewiesener PAK		mg/kg	TS	0,20	
Elemente					
Probe Nr.				15-137265-04	
Bezeichnung				MP Mitte - Anstehendes	
Arsen (As)		mg/kg	TS	11	
Blei (Pb)		mg/kg	TS	22	
Cadmium (Cd)		mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)		mg/kg	TS	31	
Kupfer (Cu)		mg/kg	TS	17	
Nickel (Ni)		mg/kg	TS	31	
Quecksilber (Hg)		mg/kg	TS	0,18	
Thallium (Tl)		mg/kg	TS	<0,4	
Zink (Zn)		mg/kg	TS	52	
Arsen (As)		µg/l	W/E	<5	
Blei (Pb)		µg/l	W/E	<5	
Cadmium (Cd)		µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)		µg/l	W/E	<5	
Kupfer (Cu)		µg/l	W/E	<5	
Nickel (Ni)		µg/l	W/E	<5	
Quecksilber (Hg)		µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)		µg/l	W/E	<10	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.	15-137265-05				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	MP Ost - Auffüllung				
Probenart	Boden				
Probenahme	16.09.2015				
Probenahme durch	Mailänder Consult GmbH				
Probenehmer	Herr Kunner				
Probenmenge	7,76 kg				
Probengefäß	5 Liter Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.09.2015				
Untersuchungsende	28.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-137265-05	
Bezeichnung	MP Ost - Auffüllung	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja	
Fremdbestandteile	nein	
Steine	g	0
Glas	g	0
Metall	g	0
Kunststoff	g	0
Holz	g	0
Fraktioniertes Teilen	ja	
Kegeln und Vierteln	nein	
Anzahl der Prüfproben	1	
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	nein	
Zerkleinerung	nein	
Manuelle Vorzerkleinerung	nein	
Brechen	nein	
Schneidmühle	nein	
Siebung	nein	
homogenisierte Laborprobe	ja	
vorbereiteter Gesamtfraktion	nein	
Feinfraktion	nein	
Grobfraktion	nein	
Rückstellprobe	g	1400
Lufttrocknung (40°C)	ja	
Chemisch (Natriumsulfat)	nein	
Trocknung (105°C)	ja	
Gefriertrocknung	nein	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.					15-137265-05
Mahlen					ja
Schneiden					nein
Manuell					nein
Gesamtmasse der Originalprobe	g			7760	
Königswasser-Extrakt	TS			22.09.15	
Feuchtegehalt	%	OS			12,9
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.					15-137265-05
Bezeichnung					MP Ost - Auffüllung
Trockenrückstand	Gew%	OS			87,1
pH-Wert		W/E			8,2
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E			83,2
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)					
Probe Nr.					15-137265-05
Bezeichnung					MP Ost - Auffüllung
Benzol	mg/kg	TS			<0,1
Toluol	mg/kg	TS			<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS			<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS			<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS			<0,1
Cumol	mg/kg	TS			<0,1
Styrol	mg/kg	TS			<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS			-/-
Summenparameter					
Probe Nr.					15-137265-05
Bezeichnung					MP Ost - Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS			<0,1
EOX	mg/kg	TS			<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS			67
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS			<50
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E			<10
Kationen, Anionen und Nichtmetalle					
Probe Nr.					15-137265-05
Bezeichnung					MP Ost - Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E			<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E			<1
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E			2,3

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-137265-05		
Bezeichnung	MP Ost - Auffüllung		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,02
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,02
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	15-137265-05		
Bezeichnung	MP Ost - Auffüllung		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-137265-05		
Bezeichnung	MP Ost - Auffüllung		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,14
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,1
Fluoren	mg/kg	TS	<0,1
Phenanthren	mg/kg	TS	0,78
Anthracen	mg/kg	TS	0,17
Fluoranthren	mg/kg	TS	1,8
Pyren	mg/kg	TS	1,7
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,95
Chrysen	mg/kg	TS	1,1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,96
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,51
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	1,0
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,17
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,73

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-05	
Benzo(ghi)perylen		mg/kg	TS	0,99	
Summe nachgewiesener PAK		mg/kg	TS	11,1	
Elemente					
Probe Nr.				15-137265-05	
Bezeichnung				MP Ost - Auffüllung	
Arsen (As)		mg/kg	TS	18	
Blei (Pb)		mg/kg	TS	41	
Cadmium (Cd)		mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)		mg/kg	TS	26	
Kupfer (Cu)		mg/kg	TS	46	
Nickel (Ni)		mg/kg	TS	32	
Quecksilber (Hg)		mg/kg	TS	0,94	
Thallium (Tl)		mg/kg	TS	<0,4	
Zink (Zn)		mg/kg	TS	140	
Arsen (As)		µg/l	W/E	<5	
Blei (Pb)		µg/l	W/E	6,9	
Cadmium (Cd)		µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)		µg/l	W/E	<5	
Kupfer (Cu)		µg/l	W/E	7,2	
Nickel (Ni)		µg/l	W/E	<5	
Quecksilber (Hg)		µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)		µg/l	W/E	24	

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**

Probe Nr.	15-137265-06
Eingangsdatum	18.09.2015
Bezeichnung	MP Ost - Anstehendes
Probenart	Boden
Probenahme	16.09.2015
Probenahme durch	Mailänder Consult GmbH
Probenehmer	Herr Kunner
Probenmenge	3,46 kg
Probengefäß	5 Liter Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	21.09.2015
Untersuchungsende	28.09.2015

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-137265-06
Bezeichnung	MP Ost - Anstehendes
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja
Fremdbestandteile	nein
Steine g	0
Glas g	0
Metall g	0
Kunststoff g	0
Holz g	0
Fraktioniertes Teilen	ja
Kegeln und Vierteln	nein
Anzahl der Prüfproben	1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	nein
Zerkleinerung	nein
Manuelle Vorzerkleinerung	nein
Brechen	nein
Schneidmühle	nein
Siebung	nein
homogenisierte Laborprobe	ja
vorbereiteter Gesamtfraktion	nein
Feinfraktion	nein
Grobfraktion	nein
Rückstellprobe g	1400
Lufttrocknung (40°C)	ja
Chemisch (Natriumsulfat)	nein
Trocknung (105°C)	ja
Gefriertrocknung	nein

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-06	
Mahlen				ja	
Schneiden				nein	
Manuell				nein	
Gesamtmasse der Originalprobe			g	3460	
Königswasser-Extrakt			TS	22.09.15	
Feuchtegehalt			% OS	15,8	
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.				15-137265-06	
Bezeichnung				MP Ost - Anstehendes	
Trockenrückstand			Gew% OS	84,2	
pH-Wert			W/E	8,2	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische			µS/cm W/E	84,3	
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)					
Probe Nr.				15-137265-06	
Bezeichnung				MP Ost - Anstehendes	
Benzol			mg/kg TS	<0,1	
Toluol			mg/kg TS	<0,1	
Ethylbenzol			mg/kg TS	<0,1	
m-, p-Xylol			mg/kg TS	<0,1	
o-Xylol			mg/kg TS	<0,1	
Cumol			mg/kg TS	<0,1	
Styrol			mg/kg TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX			mg/kg TS	-/-	
Summenparameter					
Probe Nr.				15-137265-06	
Bezeichnung				MP Ost - Anstehendes	
Cyanid (CN), ges.			mg/kg TS	<0,1	
EOX			mg/kg TS	<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index			mg/kg TS	<50	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22			mg/kg TS	<50	
Phenol-Index nach Destillation			µg/l W/E	<10	
Kationen, Anionen und Nichtmetalle					
Probe Nr.				15-137265-06	
Bezeichnung				MP Ost - Anstehendes	
Cyanid (CN), ges.			mg/l W/E	<0,005	
Chlorid (Cl)			mg/l W/E	<1	
Sulfat (SO4)			mg/l W/E	<1	

Prüfbericht Nr. **CWA15-027512-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-137265-06		
Bezeichnung	MP Ost - Anstehendes		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	15-137265-06		
Bezeichnung	MP Ost - Anstehendes		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-137265-06		
Bezeichnung	MP Ost - Anstehendes		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,01
Anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,01
Pyren	mg/kg	TS	0,01
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Chrysen	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,01
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,01

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137265-06	
Benzo(ghi)perylen		mg/kg	TS	<0,01	
Summe nachgewiesener PAK		mg/kg	TS	0,02	
Elemente					
Probe Nr.				15-137265-06	
Bezeichnung				MP Ost - Anstehendes	
Arsen (As)		mg/kg	TS	13	
Blei (Pb)		mg/kg	TS	22	
Cadmium (Cd)		mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)		mg/kg	TS	36	
Kupfer (Cu)		mg/kg	TS	23	
Nickel (Ni)		mg/kg	TS	38	
Quecksilber (Hg)		mg/kg	TS	0,14	
Thallium (Tl)		mg/kg	TS	<0,4	
Zink (Zn)		mg/kg	TS	64	
Arsen (As)		µg/l	W/E	<5	
Blei (Pb)		µg/l	W/E	<5	
Cadmium (Cd)		µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)		µg/l	W/E	<5	
Kupfer (Cu)		µg/l	W/E	<5	
Nickel (Ni)		µg/l	W/E	<5	
Quecksilber (Hg)		µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)		µg/l	W/E	<10	

Prüfbericht Nr.	CWA15-027512-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Probenvorbereitung DepV
 Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEx)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbare im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
 Cyanide in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat

DIN 19747^A
 DIN EN 14346^A
 DIN EN 13657^A
 ISO 17294-2^A
 DIN 38414 S17^A
 DIN 38407-9 mod.^A
 EN ISO 10301, mod.^A
 DIN EN 15308^A
 DIN ISO 18287^A
 DIN EN 14039^A
 ISO 17380^A
 DIN EN 12457-4^A
 DIN 38404-5^A
 DIN EN 27888^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 14403^A
 EN ISO 14402^A

OS
 TS
 W/E

Originalsubstanz
 Trockensubstanz
 Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf



Julian Thomsen
 M.Sc. Biogeowissenschaften
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

DB Netz AG
c/o Deutsche Bahn AG
DB Immobilien Buchhaltung (FRI K13)
Abteilung Development (FRI-KAR-V)
Frau Ulrike Assfalg
90007 Nürnberg

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Thomsen
Durchwahl: +49 6227 8 209 36
Fax: +49 6227 8 209 15
E-Mail: Julian.Thomsen@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim Projekt Nr.: K 1077

Prüfbericht Nr.	CWA15-027513-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.		15-137299-01	15-137299-02	15-137299-03	
Eingangsdatum		18.09.2015	18.09.2015	18.09.2015	
Bezeichnung		MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter	
Probenart		Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	
Probenahme durch		iländer Consult GmbH	iländer Consult GmbH	iländer Consult GmbH	
Probengefäß		2 x 10 Liter Eimer	3 x 10 Liter Eimer	2 x 10 Liter Eimer	
Anzahl Gefäße		2	3	2	
Untersuchungsbeginn		21.09.2015	21.09.2015	21.09.2015	
Untersuchungsende		28.09.2015	28.09.2015	28.09.2015	

Probenvorbereitung

Probe Nr.		15-137299-01	15-137299-02	15-137299-03
Bezeichnung		MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter
Fraktion < 31,5mm	Gew% OS	40,3	43,7	20,8
Fraktion > 31,5mm	Gew% OS	59,7	56,3	79,2

Prüfbericht Nr.	CWA15-027513-1	Auftrag Nr.	CWA-10870-15	Datum	28.09.2015
Probe Nr.	15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1		
Eingangsdatum	18.09.2015	18.09.2015	18.09.2015		
Bezeichnung	MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter		
Probenart	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter		
Probenahme durch	Gländer Consult GmbH	Gländer Consult GmbH	Gländer Consult GmbH		
Probengefäß	2 x 10 Liter Eimer	2 x 10 Liter Eimer	2 x 10 Liter Eimer		
Anzahl Gefäße	2	2	2		
Untersuchungsbeginn	21.09.2015	21.09.2015	21.09.2015		
Untersuchungsende	28.09.2015	28.09.2015	28.09.2015		

Probenvorbereitung

Probe Nr.			15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1
Bezeichnung			MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter
Feuchtegehalt	%	OS	5,7	7,7	41,9

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1
Bezeichnung			MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter
Trockenrückstand	Gew%	OS	94,3	92,3	58,1
pH-Wert		W/E	7,6	8,4	8,0
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	172	75,6	96,2

Summenparameter

Probe Nr.			15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1
Bezeichnung			MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	210	120	160
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50	<50	<50

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1
Bezeichnung			MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter
Naphthalin	mg/kg	TS	0,12	<0,1	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,12	<0,1	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoren	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Phenanthren	mg/kg	TS	0,73	0,52	0,72
Anthracen	mg/kg	TS	0,33	0,34	0,21
Fluoranthren	mg/kg	TS	2,8	2,2	2,2
Pyren	mg/kg	TS	2,7	2,3	1,7
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	1,7	1,6	1,0
Chrysen	mg/kg	TS	1,8	2,8	1,5

Prüfbericht Nr.	CWA15-027513-1		Auftrag Nr.	CWA-10870-15		Datum	28.09.2015
Probe Nr.				15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS		3,0	2,0	1,3	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS		1,2	0,90	0,62	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS		1,8	1,1	0,86	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS		0,36	0,22	0,17	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS		1,2	0,69	0,65	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS		1,4	0,77	0,77	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS		19,0	15,3	11,7	

Pflanzenschutzmittel-Rückstände

Probe Nr.				15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1	
Bezeichnung				MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter	
Aminomethylphosphonsäure (AMPA)	µg/l	W/E		0,05	<0,05	0,13	
Glyphosat	µg/l	W/E		0,3	0,19	<0,05	
Glufosinat	µg/l	W/E		<0,05	<0,05	<0,05	

Im Eluat zentrifugiert

Probe Nr.				15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1	
Bezeichnung				MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter	
Atrazin	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	<0,025	
Bromacil	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	<0,025	
Desethylatrazin	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	<0,025	
Dimefuron	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	<0,025	
Diuron	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	0,073	
Flazasulfuron	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	<0,025	
Flumioxazin	µg/l	W/E		0,29	<0,025	<0,025	
Hexazinon	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	<0,025	
Simazin	µg/l	W/E		<0,025	<0,025	0,056	

Elemente

Probe Nr.				15-137299-01-1	15-137299-02-1	15-137299-03-1	
Bezeichnung				MP West - Gleisschotter	MP Mitte - Gleisschotter	MP Ost - Gleisschotter	
Arsen (As)	µg/l	W/E		8,0	57	<5	
Blei (Pb)	µg/l	W/E		8,9	160	6,8	
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E		<0,5	0,63	<0,5	
Chrom (Cr)	µg/l	W/E		<5	19	<5	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E		14	93	8,7	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E		<5	18	<5	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E		0,57		0,51	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E			<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E		25	440	15	

Prüfbericht Nr. **CWA15-027513-1** Auftrag Nr. **CWA-10870-15** Datum **28.09.2015**
Abkürzungen und Methoden

Siebung von Feststoffen
 Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
 Pestizide in Wasser/Eluat (pH 7)
 Glyphosat + Aminomethylphosphonsäure
 Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

DIN 19747^A
 DIN EN 14346^A
 DIN ISO 18287^A
 ISO 16703^A
 DIN EN 12457-4^A
 DIN 38404-5^A
 DIN EN 27888^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 11369^A
 DIN 38407 F22 mod.^A
 DIN EN ISO 12846^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik Oppin

OS
 TS
 W/E

Originalsubstanz
 Trockensubstanz
 Wasser/Eluat



Julian Thomsen
 M.Sc. Biogeowissenschaften
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

Anlage 4
Tabellen Abfalltechnische Einstufung

Projekt: Abfalltechnische Untersuchung Tunnelstraße Pforzheim

Auswertung Analysenergebnisse (Baggerschürfe vom 16. und 17. September 2015)



Teilfläche Probenbezeichnung Prüfbericht-Nr. CWA15- Bodenart nach VwV Boden:		Auffüllung	
		MITTE	OST
		MP-Mitte	MP-Ost
		027512-1	027512-1
Lehm/Schluff		Sand	
Parameter (Original)			
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
MKW (C10 bis C40)	mg/kg TS	84	67
MKW (C10 bis C22)	mg/kg TS	< 50	< 50
Arsen	mg/kg TS	13	18
Blei	mg/kg TS	40	41
Cadmium	mg/kg TS	0,67	< 0,4
Chrom	mg/kg TS	22	26
Kupfer	mg/kg TS	24	46
Nickel	mg/kg TS	28	32
Quecksilber	mg/kg TS	0,62	0,94
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4
Zink	mg/kg TS	120	140
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
PAK ₁₆	mg/kg TS	25,3	11,1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,5	1
PCB ₆	mg/kg TS	nb	nb
LHKW	mg/kg TS	nb	nb
BTEX	mg/kg TS	nb	nb

Parameter (Eluat)			
pH-Wert		8,5	8,2
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	72,7	83,2
Chlorid	mg/l	< 1	< 1
Sulfat	mg/l	1,7	2,3
Phenolindex	µg/l		< 10
Arsen	µg/l	< 5	< 5
Blei	µg/l	6,3	6,9
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5
Chrom	µg/l	< 5	< 5
Kupfer	µg/l	< 5	7,2
Nickel	µg/l	< 5	< 5
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/l	24	24
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5

EINSTUFUNG: Z 2 Z 2

Zuordnungswerte nach VwV Boden:

	Z 0
	Z 0* IIIA
	Z 0*
	Z 1.1
	Z 1.2
	Z 2
	> Z 2

-: nicht analysiert
nb: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze verwendet werden

Anstehender Untergrund			
WEST		MITTE	OST
SCH-1	SCH-2	MP-Mitte	MP-Ost
027512-1	027512-1	027512-1	027512-1
Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
< 50	< 50	< 50	< 50
< 50	< 50	< 50	< 50
28	9,2	11	13
20	19	22	22
< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
30	24	31	36
15	12	17	23
28	26	31	38
< 0,1	0,1	0,18	0,14
< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
68	44	52	64
< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
nb	0,15	0,2	0,02
< 0,01	0,01	0,02	< 0,01
nb	nb	nb	nb
nb	nb	nb	nb
nb	nb	nb	nb

8,4	8,4	8,4	8,2
71,2	66,9	65,6	84,3
< 1	< 1	< 1	< 1
< 1	3,1	< 1	< 1
< 10	< 10	< 10	< 10
< 5	< 5	< 5	< 5
< 5	< 5	< 5	< 5
< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
< 5	< 5	< 5	< 5
< 5	< 5	< 5	< 5
< 5	< 5	< 5	< 5
< 0,2	< 0,5	< 0,2	< 0,2
< 10	< 10	< 10	< 10
< 5	< 5	< 5	< 5

Z 1.1 Z 0 Z 0 Z 0

Bewertungsgrundlage:

Zuordnungswerte VwV Boden (nach Tabelle 6-1)							
Z 0 Sand	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 0 Ton	Z 0*IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
1	1	1	1	1	3	3	10
-	-	-	-	400	600	600	2.000
100	100	100	100	200	300	300	1.000
10	15	20	15/20 ³	15/20 ³	45	45	150
40	70	100	100	140	210	210	700
0,4	1	1,5	1	1	3	3	10
30	60	100	100	120	180	180	600
20	40	60	60	80	120	120	400
15	50	70	70	100	150	150	500
0,1	0,5	1	1	1	1,5	1,5	5
0,4	0,7	1	0,7	0,7	2,1	2,1	7
60	150	200	200	300	450	450	1.500
-	-	-	-	-	3	3	10
3	3	3	3	3	3	9	30
0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

6,5-9,5 ¹	6,5-9,5 ¹	6,5-9,5 ¹	6,5-9,5 ¹	6,5-9,5 ¹	6,5-9,5 ¹	6-12 ¹	5,5-12 ¹
250 ¹	250 ¹	250 ¹	250 ¹	250 ¹	250 ¹	1.500 ¹	2.000 ¹
30	30	30	30	30	30	50	100
50 ²	50 ²	50 ²	50 ²	50 ²	50 ²	100 ²	150 ²
20	20	20	20	20	20	40	100
-	-	-	14	14	14	20	60
-	-	-	40	40	40	80	200
-	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6
-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60
-	-	-	20	20	20	60	100
-	-	-	15	15	15	20	70
-	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2
-	-	-	150	150	150	200	600
5	5	5	5	5	5	10	20

Fußnoten:

- 1) Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.
2) Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.
3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.
4) Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C40.

Aufgestellt:
Mailänder Consult GmbH

Stand: 07.10.2015



Teilfläche Probenbezeichnung Prüfbericht-Nr. CWA15-		Gleisschotter (Analytik Fraktion < 31,5 mm)		
		WEST	MITTE	OST
		MP-West 027513-1	MP-Mitte 027513-1	MP-Ost 027513-1
Parameter (Original)				
EOX	mg/kg TS			
MKW (C10 bis C40)	mg/kg TS	210	120	160
MKW (C10 bis C22)	mg/kg TS	< 50	< 50	< 50
Arsen	mg/kg TS	-	-	-
Quecksilber	mg/kg TS	-	-	-
Blei	mg/kg TS	-	-	-
Cadmium	mg/kg TS	-	-	-
Chrom	mg/kg TS	-	-	-
Kupfer	mg/kg TS	-	-	-
Nickel	mg/kg TS	-	-	-
Thallium	mg/kg TS	-	-	-
Zink	mg/kg TS	-	-	-
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	19	15,3	11,7
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	-	-	-
PCB ₆	mg/kg TS	-	-	-
LHKW	mg/kg TS	-	-	-
BTEX	mg/kg TS	-	-	-

Parameter (Eluat)				
pH-Wert		7,6	8,4	8
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	172	75,6	96,2
Chlorid	mg/l	-	-	-
Sulfat	mg/l	-	-	-
Phenolindex	µg/l	-	-	-
Arsen	µg/l	8	57	< 5
Blei	µg/l	8,9	160	6,8
Cadmium	µg/l	< 0,5	0,63	< 0,5
Chrom	µg/l	< 5	19	< 5
Kupfer	µg/l	14	93	8,7
Nickel	µg/l	< 5	18	< 5
Quecksilber	µg/l	0,57	< 0,2	0,51
Zink	µg/l	25	440	15
Cyanide, gesamt	µg/l	-	-	-

Herbizide (Höchstwert Einzelsubstanz)	µg/l	0,3 (Glyphosat)	0,19 (Glyphosat)	0,13 (AMPA)
Summe Herbizide + Abbauprodukte	µg/l	0,64	0,19	0,26

EINSTUFUNG:	Z 2	> Z 2	Z 1.2
Fraktion < 31,5 mm:	40,3%	43,7%	20,8%

Zuordnungswerte nach Handlungshilfe Gleisschotter Baden-Württemberg:

	Z 1.1
	Z 1.2
	Z 2
	> Z 2

-: nicht analysiert
nb: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze verwendet werden

Gleisschotter (Umrechnung Gesamtfraktion)		
WEST	MITTE	OST
MP-West 027513-1	MP-Mitte 027513-1	MP-Ost 027513-1
85	52	33
< 50	< 50	< 50
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
7,7	6,7	2,4
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

7,6	8,4	8
172	75,6	96,2
-	-	-
-	-	-
-	-	-
3	25	< 5
3,6	69,9	1,4
< 0,5	0,28	< 0,5
< 5	8	< 5
5,6	40,6	1,8
< 5	8	< 5
0,23	< 0,2	0,11
10	192	3
-	-	-

0,12	0,08	0,03
0,26	0,08	0,05

Z 1.2	Z 1.2	Z 1.1
-------	-------	-------

Bewertungsgrundlage:

Verwertung Gleisschotter Baden-Württemberg		
Z 1.1	Z 1.2	Z 2
-	-	-
600	600	2.000
300	300	1.000
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
5	15	20
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

6,5-12,5	6-12,5	5,5-12,5
2.500	3.000	5.000
-	-	-
-	-	-
-	-	-
15	30	60
40	100	200
2	5	6
30	75	100
50	150	200
50	100	100
0,5	1	2
150	300	400
-	-	-

0,1	0,2	1*
0,5	1	5*

Fußnoten zur VwV Boden:
* für die Summe von Glyphosat und AMPA gelten 10 µg/l

Anlage 5
Tabellen Mengen- und Kostenermittlung

Entwicklungsprojekt "Pforzheim Tunnelstraße"

Anlage 5 a: Mengenermittlung



Nutzungskonzept/Art der Nutzung

	Baufeld "West"	Baufeld "Mitte"	Baufeld "Ost"	Unbebauter Bereich		
7.500 m ² Gesamtfläche	1.500	1.500	1.500	3.000		

Menge "anstehender Untergrund"						
Z 0 - Material in m ³	2.250	3.030	3.030	0		
Dichte des Materials (g/cm ³)	1,9	1,9	1,9	1,9		
Beseitigung des Materials	ja	ja	ja	ja		
Menge Beseitigung in t	4275	5757	5757	0		
Menge Beseitigung in m³	2250	3030	3030	0		
Gesamtsumme:						

Menge "anstehender Untergrund"						
Z 1.1 - Material in m ³	2.250	0	0	0		
Dichte des Materials (g/cm ³)	1,9	1,9	1,9	1,9		
Beseitigung des Materials	ja	ja	ja	ja		
Menge Beseitigung in t	4275	0	0	0		
Menge Beseitigung in m³	2250	0	0	0		
Gesamtsumme:						

Menge "Naturstein-Packlage"						
Z 1.1 - Material in m ³	180	180	270	480		
Dichte des Materials (g/cm ³)	2,2	2,2	2,2	2,2		
Beseitigung des Materials	ja	ja	ja	ja		
Menge Beseitigung in t	396	396	594	1056		
Menge Beseitigung in m³	180	180	270	480		
Gesamtsumme:						

Entsorgungsrelevanter Bodenaushub	
Volumen [m ³]	Masse [t]

entsorgungsrelevantes Z 0-Material	
8.310 m ³	15.789 t
8.310 m ³	15.789 t
8.310 m ³	15.789 t

entsorgungsrelevantes Z 1.1-Material	
2.250 m ³	4.275 t
2.250 m ³	4.275 t
2.250 m ³	4.275 t

entsorgungsrelevantes Z 1.1-Material	
1.110 m ³	2.442 t
1.110 m ³	2.442 t
1.110 m ³	2.442 t

Entwicklungsprojekt "Pforzheim Tunnelstraße"

Anlage 5 a: Mengenermittlung



Nutzungskonzept/Art der Nutzung

	Baufeld "West"	Baufeld "Mitte"	Baufeld "Ost"	Unbebaute Bereich		
7.500 m ² Gesamtfläche	1.500	1.500	1.500	3.000		

Menge "Gleisschotter" Z 1.1 - Material in m ³	0	0	270	0		
Dichte des Materials (g/cm ³)	1,8	1,8	1,8	1,8		
Beseitigung des Materials	ja	ja	ja	ja		
Menge Beseitigung in t	0	0	486	0		
Menge Beseitigung in m³	0	0	270	0		
Gesamtsumme:						

Menge "Gleisschotter" Z 1.2 - Material in m ³	270	360	0	720		
Dichte des Materials (g/cm ³)	1,8	1,8	1,8	1,8		
Beseitigung des Materials	ja	ja	ja	ja		
Menge Beseitigung in t	486	648	0	1296		
Menge Beseitigung in m³	270	360	0	720		
Gesamtsumme:						

Menge "Auffüllung" Z 2 - Material in m ³	300	1.680	1.680	300		
Dichte des Materials (g/cm ³)	2,0	2,0	2,0	2,0		
Beseitigung des Materials	ja	ja	ja	ja		
Menge Beseitigung in t	600	3360	3360	600		
Menge Beseitigung in m³	300	1680	1680	300		
Gesamtsumme:						

Entsorgungsrelevanter Bodenaushub

Volumen [m³] Masse [t]

entsorgungsrelevantes Z 1.1-Material

270 m³ 486 t

270 m³ 486 t

270 m³ 486 t

entsorgungsrelevantes Z 1.2-Material

1.350 m³ 2.430 t

1.350 m³ 2.430 t

1.350 m³ 2.430 t

entsorgungsrelevantes Z 2-Material

3.960 m³ 7.920 t

3.960 m³ 7.920 t

3.960 m³ 7.920 t

Entwicklungsprojekt "Pforzheim Tunnelstraße"

Anlage 5 b: Kostenermittlung



Aushubmaterial (unterschieden nach den Entsorgungsklassen gemäß VwV Boden bzw. Handlungshilfe Gleisschotter)	Einzelpreis pro t (Beseitigung) in €	Masse in t	Summe in €
Bodenmaterial Z 0	15,00 €	15.789	236.835,00 €
Bodenmaterial Z 1.1	20,00 €	6.910	138.200,00 €
Bodenmaterial Z 1.2	20,00 €	2.187	43.740,00 €
Bodenmaterial Z2	25,00 €	7.128	178.200,00 €
Bodenmaterial > Z2	37,00 €	1.328	49.136,00 €
Gesamtsumme:		33.342	646.111,00 €

Mehrkosten Bodenmaterial > Z 2 / Z 2	$\delta = 12,00 \text{ €}$	1.328	15.936,00 €
--------------------------------------	----------------------------	-------	-------------

Anmerkung zu den Aushubchargen > Z 2:

Der Anfall von Bodenaushub > Z 2 beruht auf Erfahrungswerten (analytisch wurden nur Verunreinigungen bis Z 2 nachgewiesen).

Annahme: 10 % des Gleisschotters (mit Packlage) und der Auffüllung sind > Z 2 (ca. 1.328 t). Bei der Kostenschätzung wurde diese Gewichtung berücksichtigt.