

ALVF 7061-14-004

**Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle,
Tunnelstraße Pforzheim**

Stufe II b Sanierungsvorbereitung

Machbarkeitsstudie

Konzeptidee Sanierung

Aufgestellt im März 2015

**Mailänder Consult GmbH
Mathystraße 13
76133 Karlsruhe**

Im Auftrag der

**DB Netz AG
Regionalbereich Südwest
Regionale Instandsetzung
Arbeitsgebiet Anlagenrück-
bau/Bodensanierung (I.NP-SW-R (S))
Durlacher Allee 110
76137 Karlsruhe**

Gesamtprojektleitung:

**Deutsche Bahn AG
DB Immobilien
Region Südwest
Sanierungsmanagement FRI-SW-S(B)
Lammstraße 19
76133 Karlsruhe**



Dieses Projekt wurde unter der Projektnummer G 444-6 bearbeitet durch:

Projektleiter:

Dipl.-Geol. Dr. Ulrike Mainka

Bearbeitung:

Dipl.-Geol. Stefan Kunner

Karlsruhe, den 25.03.2015

Mailänder Consult GmbH

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



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Vorhandene Bodenverunreinigungen	4
1.2	Neuplanung	4
1.3	Gefahrenlage	5
1.4	Vermarktungstechnische Erfordernisse	6
2	Sanierungsmaßnahme	6
2.1	Rückbau der ehem. Betriebsanlagen	6
2.2	Bodenaushub im Bereich der Erdtanks	6
2.3	Bodenaushub im Bereich der Umfüllstelle	7
2.4	Deklaration/Entsorgung	7
2.5	Wiederverfüllung Baugrube	7
2.6	Sanierungsziel	8
3	Weiterführende Hinweise und Empfehlungen	8

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Geplante Bebauung im Bereich der ALVF „Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle“, Stand: 07/2014.	4
Abb. 2:	Nord-Süd-Schnitt geplante Bebauung, Stand: 07/2014	5

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan mit Darstellung der Aushubbereiche

Anlage 2: Kostenschätzung



1 Allgemeines

Die DB Immobilien Region Südwest (FRI-SW-V) plant aktuell die Veräußerung eines ca. 8.500 m² großen Geländes in der Tunnelstraße Pforzheim (Gemarkung Pforzheim, Flurstück Nr. 65).

Auf einem ca. 650 m² großen Teilbereich der Vermarktungsfläche befand sich zwischen 1957 und 1973 eine Kraftwagenbetriebsstelle der Deutschen Bahn (Altlastenverdachtsfläche ALVF 7061-14-004 „Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle“).

1.1 Vorhandene Bodenverunreinigungen

Auf der ALVF wurden im Rahmen mehrerer Erkundungen Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen in der ungesättigten Bodenzone bis 8,5 m Tiefe nachgewiesen. Die Ergebnisse der früheren Untersuchungen und der zuletzt durchgeführten abschließenden Gefahrverdachtserkundung wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie in einem separaten Sachstandsbericht zusammengestellt (Mailänder Consult, 20.03.2015).

1.2 Neuplanung

Im Rahmen einer angedachten Projektentwicklung soll die Verkaufsfläche einer sensiblen Nutzung zugeführt werden. Aktuell ist eine Neubebauung der gesamten Vermarktungsfläche mit drei freistehenden Wohngebäuden mit Tiefgarage geplant.

Eines der drei Wohngebäude reicht bis auf das Gelände der ALVF „Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle“, siehe folgende Abbildungen. Die verbleibende Freifläche auf der ALVF soll als Kinderspielplatz genutzt werden.

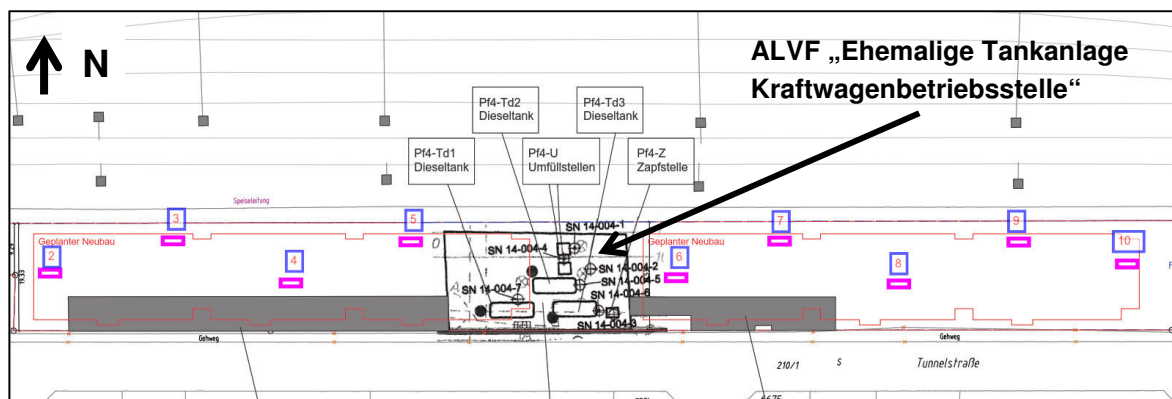


Abb. 1: Geplante Bebauung im Bereich der ALVF „Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle“, Stand: 07/2014.

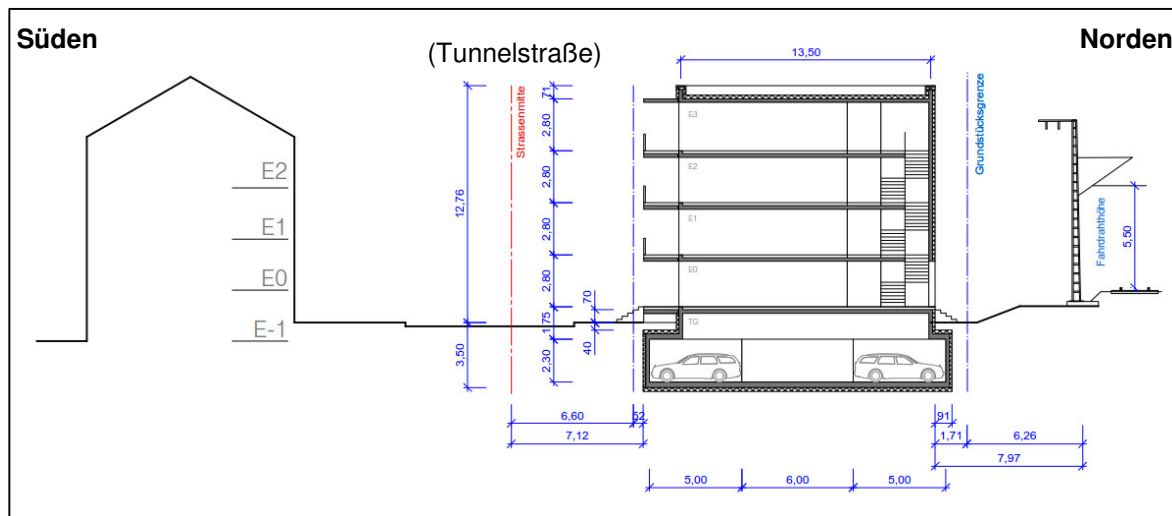


Abb. 2: Nord-Süd-Schnitt geplante Bebauung, Stand: 07/2014

1.3 Gefahrenlage

Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die vorhandenen Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen wurden durch die abschließende Gefahrverdachtserkundung im Rahmen der Machbarkeitsstudie klar abgegrenzt. Aus den vorliegenden Ergebnissen kann eine Gefahr einer Schadstoffverlagerung in das Grundwasser nicht abgeleitet werden.

Aus gutachterlicher Sicht besteht für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser deshalb derzeit kein Sanierungsbedarf nach § 2 Abs. 7 BBodSchG.

Wirkungspfad Boden-Mensch

Eine gesundheitliche Gefährdung von Menschen besteht gemäß BBodSchV über den Wirkungspfad Boden-Mensch, wenn

- a) Schadstoffgehalte über den wirkungspfadbezogenen Prüfwerten vorliegen und
- b) Expositionsbedingungen vorhanden sind, die einen Schadstofftransfer vom Boden zum Menschen ermöglichen. Der Schadstofftransfer kann entweder über die Atmung (inhalativ), über den Hautkontakt (dermal) oder über die direkte Aufnahme (oral) stattfinden.

In Abhängigkeit der Expositionsbedingungen ist in Wohngebieten für eine Gefährdungsabschätzung der Schadstoffgehalt von verschiedenen Bodenschichten zu bewerten:

- 0 bis 2 cm unter Geländeoberkante bei inhalativer Schadstoffaufnahme
- 0 bis 10 cm und 10 bis 35 cm unter Geländeoberkante bei dermal/oraler Schadstoffaufnahme

Im Rahmen der bisherigen Erkundungen der ALVF wurden entsprechende Untersuchungen wegen nutzungsbedingt bisher fehlender Relevanz nicht durchgeführt. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch ist analytisch bisher also nicht belegt.

In Anbetracht der vorgefundenen Bodenbelastungen im Rahmen der bisherigen Untersuchungen kann eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch jedoch nicht ausgeschlossen werden.



1.4 Vermarktungstechnische Erfordernisse

Im Zuge der geplanten Projektentwicklung ist aus vermarktungstechnischen Gründen ein vollständiger Rückbau der noch vorhandenen Betriebsanlagen der ehem. Kraftwagenbetriebsstelle erforderlich.

Aus gutachterlicher Sicht wird empfohlen beim Rückbau der Betriebsanlagen zusätzlich auch den verunreinigten Boden unmittelbar um die Erdtanks bzw. die Umfüllstelle auszukoffern.

Die Sanierungsmaßnahme soll im vorliegenden Konzept kurz dargestellt werden.

2 Sanierungsmaßnahme

Um sicherzustellen, dass von den vorhandenen Bodenverunreinigungen keine Gefahren für die Umwelt ausgehen, wird empfohlen im Zuge des Rückbaus der ehem. Betriebsanlagen des Kraftwagenbetriebswerkes auch den mit Kohlenwasserstoffen verunreinigten Boden um die Erdtanks und die Umfüllstelle am ehem. Gleis 160 bis maximal 4,5 m Tiefe auszukoffern.

Die Sanierung sollte im laufenden Baustellenbetrieb im Rahmen der Aushubarbeiten für die geplante Bebauung durchgeführt werden (baubedingter Aushub bis 3,5 m Tiefe).

2.1 Rückbau der ehem. Betriebsanlagen

Im Rahmen der Sanierungsmaßnahme sind in einem ersten Schritt alle noch vorhandenen Betriebsanlagen der ehem. Kraftwagenbetriebsstelle zurückzubauen:

- Drei DK-Erdtanks, jeweils ca. 25 m³
- Versorgungsleitungen von den Erdtanks zur ehem. Zapfstelle und Umfüllstelle
- Betonierter Revisionsschacht
- Betonierte Domschächte mit Stahlplattenabdeckung. Die Schächte und möglicherweise auch die Erdtanks sind zumindest teilweise mit Sand verfüllt.
- Betonfundament der ehem. Zapfstelle (ca. 1 m x 1 m)
- Betonfundament der früheren Umfüllstelle am ehem. Gleis 160 (ca. 1 m x 1 m).

2.2 Bodenaushub im Bereich der Erdtanks

- Aushub des verunreinigten Bodens im Bereich der geplanten Wohnbebauung bis 4,5 m Tiefe (**Aushubbereich „A“**)
- Aushub des verunreinigten Bodens im Bereich außerhalb der geplanten Wohnbebauung bis 4 m Tiefe (**Aushubbereich „B“**)
- Gesamte Aushubfläche, ca. 25 m x 10 m (= 250 m²)

(siehe auch Lageplan in Anlage 1)

Die Aushubtiefe wurde entsprechend der vorgesehenen Gründungstiefe der Wohnbebauung gewählt: Das Gebäude soll nur mit nicht verunreinigtem Boden in Kontakt kommen, um die Gefahr einer Diffusion von flüchtigen Schadstoffkomponenten in das Gebäude sicher ausschließen zu können. Die tieferen Verunreinigungen bis 8,5 m Tiefe bleiben als Restbelastungen zurück, da von ihnen weder eine Gefahr für Menschen noch für das Grundwasser ausgeht.

Der organoleptisch nicht auffällige Aushub (Erdtanks, Tiefenintervall 0 bis etwa 2 m) ist vom organoleptisch auffälligen Aushub („Dieselgeruch“) zu separieren und bis zur Entsorgung auf der Baustelle zwischenzulagern. Die Zwischenlagerung von belastetem Bodenaushub ist nur auf einer versiegelten bzw. mit einer wasserundurchlässigen Folie abgedichteten Fläche möglich.



2.3 Bodenaushub im Bereich der Umfüllstelle

- Aushub des verunreinigten Bodens im Bereich der Umfüllstelle bis 1 m Tiefe („**Aushubbereich Umfüllstelle**“)
- Flächengröße der Umfüllstelle, ca. 1 m x 1 m
- Gesamte Aushubfläche, ca. 11 m x 6 m (66 m²)

(siehe auch Lageplan in Anlage 1)

Der Bereich um die Umfüllstelle (ehem. Gleis 160) ist mit ca. 0,5 m Gleisschotter bedeckt, d.h. es fallen je ca. 33 m³ Gleisschotter und Bodenaushub an.

Der Gleisschotter ist vom Bodenaushub zu separieren und bis zur Entsorgung auf der Baustelle zwischenzulagern. Die Zwischenlagerung von belastetem Aushub ist nur auf einer versiegelten bzw. mit einer wasserundurchlässigen Folie abgedichteten Fläche möglich.

2.4 Deklaration/Entsorgung

Gemäß der Ergebnisse der abschließenden Gefahrverdachtserkundung handelt es sich bei dem organoleptisch nicht auffälligen Boden um umwelttechnisch verwertbares Bodenmaterial < Z 2 nach VwV Boden. Der mit Dieselmotorkraftstoff verunreinigte Boden ist umwelttechnisch vermutlich nicht verwertbar und müsste dann beseitigt werden (> Z 2 nach VwV Boden). Die Belastungen des Gleisschotters im Umfüllbereich sind nicht bekannt.

Die Aushubchargen „Bodenaushub“ und „Gleisschotter“ sind zur abfalltechnischen Einstufung/Deklaration getrennt zu beproben und wie folgt zu analysieren:

- organoleptisch nicht auffälliger Bodenaushub: VwV Boden Baden-Württemberg
- organoleptisch auffälliger Bodenaushub: Deponieverordnung
- Gleisschotter: „Handlungshilfe für die Verwertung von Gleisschotter in Baden-Württemberg“ und DB-Richtlinie 880.4010 „Verwertung von Altschotter“

2.5 Wiederverfüllung Baugrube

Nach dem Abschluss der Rückbau- und Aushubarbeiten verbleibt eine Baugrube mit unterschiedlichen Aushubtiefen:

- Aushubbereich „A“ (Bereich geplanter Wohnbebauung), Tiefe: 4,5 m
- Aushubbereich „B“ (Bereich außerhalb der geplanten Wohnbebauung), Tiefe: 4 m
- Aushubbereich „Umfüllstelle“, Tiefe: 1 m

Auf der Grubensohle der Aushubbereiche „A“ und „B“ verbleiben Restbelastungen mit Kohlenwasserstoffen zwischen 1.000 mg/kg und 3.000 mg/kg.

Die Baugrube kann mit umwelttechnisch verwertbarem, bindigen Bodenaushub aus der Baumaßnahme wieder verfüllt werden.

Damit die Tiefgarage des geplanten Wohngebäudes nicht mit dem verbleibenden verunreinigten Boden in Kontakt kommt, wird empfohlen, vor dem Einbau der Bodenplatte um die erdberührenden Bauteile eine 1 m mächtige, unbelastete Schutzschicht aus geeignetem Bodenmaterial einzubringen und diese mit einer diffusionsdichten Sperrschicht zum Gebäude hin abzudichten.

Über die geotechnische Eignung der verwendeten Verfüllmaterialien entscheidet der Baugrundgutachter des Bauherrn.



2.6 Sanierungsziel

Durch die beschriebenen Maßnahmen wird die Gefahrenlage nachhaltig wie folgt verbessert:

Wirkungspfad Boden-Grundwasser:

- Beseitigung der Schadstoffquelle (Erdtanks und Versorgungsleitungen)
- Beseitigung des verunreinigten Bodens bis maximal 4,5 m Tiefe
- Langfristige Reduzierung des Sickerwassereintrages in die verbleibenden tieferen, verunreinigten Bodenschichten (4 m bis 8,5 m u. GOK) durch Wiederverfüllung mit bindigem Bodenmaterial.

Wirkungspfad Boden-Mensch:

- Vollständige Gefahrenbeseitigung im Bereich der geplanten Bebauung durch Einbau einer 1 m mächtigen Schutzschicht unter der Bodenplatte des Gebäudes zur Vermeidung eines Schadstofftransfers aus dem verbleibenden verunreinigten Boden.
- Vollständige Gefahrenbeseitigung im geplanten Freibereich durch einen Bodenaustausch bis 4 m Tiefe. Aufgrund der großen Aushubtiefe wären alle denkbaren Kontaminationspfade eines Schadstofftransfers vom Boden zum Menschen komplett unterbunden.

Hinweis: Gemäß den Vorgaben der BBodSchV wäre bereits ein Bodenaustausch von 35 cm zum Schutz der menschlichen Gesundheit ausreichend (Einwirktiefe von spielenden Kindern beim Graben im Boden).

Von den zwischen 4 m und 8,5 m Tiefe verbleibenden Restbelastungen geht keine Gefahr für den Menschen und das Grundwasser aus. Kohlenwasserstoffe werden durch im Boden lebende Mikroorganismen allgemein gut abgebaut. Masse und Potential der im Boden verbleibenden Stoffe werden daher langfristig reduziert.

3 Weiterführende Hinweise und Empfehlungen

Aufgrund der Arbeiten in kontaminierten Bereichen ist gem. BGR 128 ein Sicherheits- und Arbeitsschutzkonzept zu erstellen.

Wir empfehlen die Sanierungsmaßnahme von einem Altlastengutachter und Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator nach BGR 128 begleiten und dokumentieren zu lassen.

Aufgestellt:

Karlsruhe, den 25.03.2015

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

i.A. Dipl.-Geol. Stefan Kunner

Anlagen

Anlage1

Lageplan mit Darstellung der Aushubbereiche

Baubegleitende Sanierung Wirkungspfad Boden-Mensch

- Ausbau Erdtanks und Versorgungsleitungen
- Aushub Kernschaden im Bereich der Erdtanks bis 4 m Tiefe bzw. bis 4,5 m Tiefe im Bereich der geplanten Wohnbebauung
- Wiederverfüllung mit unbelastetem Bodenmaterial (bis Z 1 nach VwV Boden Baden-Württemberg)
- Aushub Umfüllstelle bis 1 m Tiefe

Ausbau Erdtanks:

ca. 2 x 25 m³; 1 x 22 m³

Aushubmassen (ca.):

Bereich gepl. Wohnbebauung (Aushubtiefe: 4,5 m):

Aushubbereich „A“: ca. 12 m x 10 m = 515 m³

Außerhalb gepl. Wohnbebauung (Aushubtiefe: 4 m):

Aushubbereich „B“: ca. 13 m x 10 m = 470 m³

Außerhalb gepl. Wohnbebauung (Aushubtiefe: 1 m):

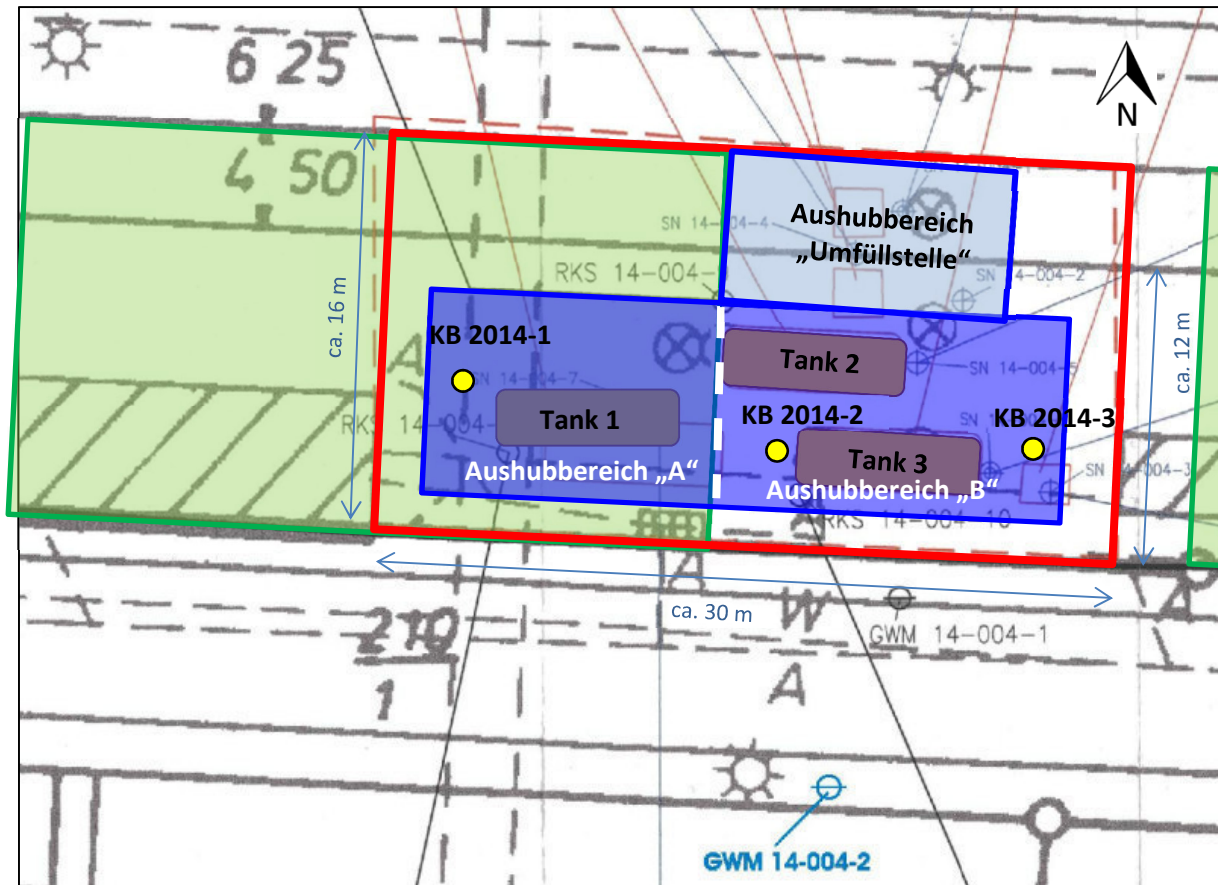
Aushubbereich „Umfüllstelle“: ca. 11 m x 6 m = 66 m³ (50 % Gleisschotter. 50 % Bodenaushub > Z 2)

Summe: ca. 430 m³ Bodenaushub < Z 2 (Aushub „A“ + „B“, bis ca. 2 m)

ca. 500 m³ Bodenaushub > Z 2 (Aushub „A“ + „B“, > 2 m)

ca. 33 m³ Gleisschotter („Umfüllstelle“; 0 m bis 0,5 m)

ca. 33 m³ Bodenaushub > Z 2 („Umfüllstelle“; 0,5 m bis 1 m)



Legende:



ALVF 7061-14-004



Tank 1 Erdtank, ca. 25 m³



Umfüllstelle / Zapfstelle



Planung Wohnbebauung (unterkellert)
- Sowieso-Aushub bis 3,5 m Tiefe -



Kernbohrung DU 2014 (15 m)



Bodenaushub bis 4 m / 4,5 m Tiefe



Bodenaushub bis 1 m Tiefe

Anlage 2
Kostenschätzung