



DB Netz AG
Projekte Knoten Lindau / Allgäu
I.NI-S-P-L
Landsberger Straße 318-320
80687 München

Höhenfreimachung BÜ Hasenweidweg Ost

Strecke 5420 (Lindau Hbf - Lindau-Reutin) Bahn-km 1,147

BoVEK-Grobkonzept

Deutsche Bahn AG

DB Immobilien

Kundenteam Altlasten- und Entsorgungsma-
nagement Region Süd (CR.R 03-S)

Bearbeiter: Anne Kindermann
Telefonnummer: 089 / 1308 4129

Barthstraße 12
80339 München

Datum: 18.11.2020

Projekt: D.01G166113.05.106.0001

INHALTSVERZEICHNIS

1 Zusammenfassung	1
2 Veranlassung – Zielstellung	1
3 Standortbeschreibung	1
3.1 Lage	1
3.2 Nutzungs- und Eigentumsverhältnisse	2
4 Beschreibung der Infrastrukturmaßnahme und des Baufeldes	2
4.1 Allgemeine Darstellung des Bauvorhabens	2
4.1.1 Bisheriger Zustand	2
4.1.2 Geplanter Zustand	2
4.2 Sonstige Maßnahmen an der Strecke	2
4.3 Darstellung der logistischen Situation	3
4.3.1 Zufahrten zum Baufeld und Baustraßen	3
4.3.2 Hinweise zu geplanten Baustelleneinrichtungsflächen	3
4.3.3 Hinweise zu geplanten Bereitstellungsflächen	3
4.3.4 Aufbereitungsflächen	3
4.4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	3
4.5 Darstellung der Kontaminationssituation	4
4.5.1 Altlasten	4
4.5.2 Kriegseinwirkungen	4
4.5.3 Bodenaushub	4
4.5.4 Beton	5
4.5.5 Gleisschotter	5
4.5.6 Asphalt	5
5 Entsorgungskonzept	5
5.1 Beschreibung und Menge der anfallenden Bau- und Abbruchabfälle	5
5.2 Haufwerks- und in-situ Beprobung	6
5.3 Bereitstellungsflächen	7
5.4 Variantenbetrachtung der Verwendung in der Baumaßnahme und der Entsorgung	8
5.4.1 Verwertung im Bauvorhaben selbst (aufbereitet oder nicht aufbereitet)	8
5.4.2 Verwertung in einer anderen Baumaßnahme des Auftraggebers	9
5.4.3 Sonstige interne/externe Verwertung	9
5.4.4 Beseitigung	9
6 Sanierungskonzept	9
7 Defizitanalyse	10
7.1 Einschätzung der vorhandenen Daten und Untersuchungsergebnisse	10
7.2 (Haufwerks-)beprobungen während der Bauausführung	10
8 Kosten	11

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Abkürzungsverzeichnis
Anlage 2	Altlastenverdachtsflächenplan
Anlage 3	Kostenschätzung

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Voruntersuchungsergebnisse Boden aus /29/,/30/,/31/.....	4
Tabelle 2: Geschätzte prozentuale Anteile Boden je Zuordnungswert /8/ bzw. Deponieklasse /4/	5
Tabelle 3: Mengenaufstellung (Ingenieurbüro Grassl /32/ und Schätzung KT AEM).....	5
Tabelle 4: Überschlägiger Bedarf Bereitstellungsfläche (BSF)	7
Tabelle 5: Erforderliche Untersuchungen/Deklarationsanalysen.....	10
Tabelle 6: Geschätzte Gesamtkosten Entsorgung je Variante.....	11

LITERATURVERZEICHNIS

Gesetze und Verordnungen

Stand

- | | | |
|-----|--|------------|
| /1/ | Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG). | 23.10.2020 |
| /2/ | Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV). | 17.07.2017 |
| /3/ | Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). | 19.06.2020 |
| /4/ | Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV). | 27.09.2017 |
| /5/ | Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung - AltholzV). | 19.06.2020 |
| /6/ | Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung - NachwV). | 19.06.2020 |
| /7/ | Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen 4. BImSchV). | 31.05.2017 |

Abfallrechtliche Grundlagen

Stand

- | | | | |
|------|---|---|---------------|
| /8/ | Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: | Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen, Eckpunktepapier. | März 2020 |
| /9/ | Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: | Leitfaden "Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken". | Dezember 2005 |
| /10/ | Bayerisches Landesamt für Umwelt: | Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial - Vermeidung - Verwertung - Beseitigung. | April 2016 |
| /11/ | Bayerisches Landesamt für Umwelt: | Deponie - Info 3 Hinweise zur erforderlichen Probenanzahl nach PN 98 bei Haufwerken. | April 2015 |
| /12/ | Bayerisches Landesamt für Umwelt: | LfU-Merkblatt 3.4/2 „Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter, Gleisschottermerkblatt. | Februar 2020 |

Abfallrechtliche Grundlagen			Stand
/13/	Bayerisches Landesamt für Umwelt:	LfU-Merkblatt 3.4/1 „Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch“.	März 2019
/14/	Bayerisches Landesamt für Umwelt:	InfoBlätter Kreislaufwirtschaft: Teer- / bitumenhaltige Dachbahnen	Oktober 2015
/15/	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA):	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: LAGA PN 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Mitteilung der LAGA 32.	Dezember 2001
/16/	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA):	LAGA M 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln.	06.11.1997
/17/	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA):	LAGA, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, Pkt. 1.2 Bodenmaterial (TR Boden).	November 2004
Technische Regeln			Stand
/18/	Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)	Technische Regeln für Gefahrstoffe; Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen - TRGS 524.	19.12.2011
/19/	Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)	Technische Regel für Gefahrstoffe Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten - TRGS 519.	17.10.2019
/20/	Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)	Technische Regel für Gefahrstoffe: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle - TRGS 521.	25.03.2008
/21/	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)	DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“ des Fachausschusses der BGZ, Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (früher: BGR 128).	aktualisierte Fassung vom Februar 2006
/22/	Deutsches Institut für Normung (DIN):	DIN 19731 Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial	Mai 1998
Bahn-Richtlinien und -Standards			Stand
/23/	DB Netz AG:	Ril 880.4010 Bautechnik, Verwertung von Altschotter.	2009
/24/	DB Netz AG:	Ril 206.0001 Vermarktung / Verwertung von Assets, Recyclingmaterialien, Abfällen und sonstigen beweglichen Sachen	2013
/25/	Deutsche Bahn AG:	DB Standard (DBS 918 061) Technische Lieferbedingungen Gleisschotter.	2020

Standort-/Projektbezogene Unterlagen			Stand
/26/	Planungsgesellschaft Bodensanierung Homburg mbH:	Historische Erkundung des Standortes 6113 Lindau, Homburg.	März 1998
/27/	Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH:	Kampfmittelvorerkundung, Lindau Bahnstrecke 5420, km 0,0 - 5,9, Estenfeld.	08.03.2017
/28/	Ingenieurbüro Grassl GmbH:	Erläuterungsbericht zur Höhenfreimachung BÜ Hasenweidweg bei km 1,147 auf der Strecke 5420, Vorplanung, München.	08.07.2020
/29/	Baugeologisches Büro Bauer GmbH:	Geologisch-geotechnischer Bericht, BV Neubau EÜ Hasenweidweg, Strecke 5420, ca. Bahn-km 1,1, München.	20.03.2020
/30/	Baugeologisches Büro Bauer GmbH:	Geologisch-geotechnischer Bericht, BV Neubau Hasenweidweg - Straßenbau, Strecke 5420, ca. Bahn-km 1,1, München.	26.02.2020
/31/	Baugeologisches Büro Bauer GmbH:	Geologisch-geotechnischer Bericht, BV Neubau LSW Hasenweidweg, Strecke 5420, ca. Bahn-km 1,1, München.	26.02.2020
/32/	Ingenieurbüro Grassl GmbH:	Aufstellung Massenschätzung, Höhenfreimachung BÜ Hasenweidweg Ost, München.	06.11.2020
/33/	Ingenieurbüro Grassl GmbH:	Bauphasenplan Draufsicht, M 1:500, Beseitigung des Bahnüberganges Hasenweidweg Ost bei km 1,1+57, München.	30.06.2020
/34/	Ingenieurbüro Grassl GmbH:	Bauzeitenplan, Höhenfreimachung BÜ Hasenweidweg Ost, München.	27.10.2020

1 Zusammenfassung

Die DB Netz AG plant die Beseitigung des Bahnüberganges (BÜ) Hasenweidweg Ost in Bahn-km 1,147 der Strecke 5420. Der BÜ wird durch eine Eisenbahnüberführung (EÜ) ersetzt. Die Rampen für die unterführte Straße werden als Grundwasserwanne ausgeführt.

In entsorgungstechnischer Hinsicht werden im Rahmen des Vorhabens die folgenden Materialien (Abfallschlüsselnummer nach AVV [2]) erwartet:

- Boden und Steine (17 05 04)
- Gleisschotter (17 05 08)
- Stahl (17 04 05)
- Asphalt (17 03 02)
- Beton / Betonschwellen (17 01 01)
- Kunststoff (17 02 03)

Die anfallenden Aushub- und Abbruchmaterialien können im Rahmen der baulichen Maßnahmen zu großen Teilen nicht wiederverwendet werden. Ihre Beseitigung bzw. Verwertung ist somit unter ökonomischen sowie ökologischen Gesichtspunkten zu optimieren.

Der betrachtete Streckenabschnitt der geplanten Baumaßnahme gehört im 4-Stufen-Programm „Ökologische Altlasten“ der DB AG zum AIS-Standort 6113 Lindau (AIS: Altlasteninformationssystem der DB AG). Im Umfeld der geplanten Baumaßnahme sind keine Altlasten-/ Kontaminationsverdachtsflächen bekannt.

Allerdings ist im Bereich von Bahnflächen das Antreffen von schadstoffbelastetem und/oder organoleptisch auffälligem Auffüllungsmaterial generell nicht auszuschließen.

2 Veranlassung – Zielstellung

Im Rahmen der BÜ-Beseitigung und des Neubaus einer EÜ fallen Erdstoffe und sonstige mineralische Abfälle (z.B. Beton) sowie Stahlschrott an. Auf Basis der Vorplanung erfolgen im gegenständlichen Grobkonzept die Darstellung der Altlastensituation im Planungsbereich sowie eine vorläufige abfalltechnische Bewertung der erwarteten Bau- und Abbruchmaterialien.

3 Standortbeschreibung

3.1 Lage

Das geplante Baufeld befindet sich im Stadtgebiet von Lindau. Die zweigleisige Bahnstrecke 5420 (Lindau Hbf – Lindau-Reutin) verläuft am nordöstlichen Ufer des Bodensees. In Bahn-km 1,147 kreuzt sie den Hasenweidweg an einem höhengleichen BÜ. Der Hasenweidweg durchquert das Gleisdreieck der Strecken 5420, 5362 und 5421 von Nordwesten nach Südosten.

Lage: Land Bayern, Regierungsbezirk Schwaben, Landkreis Lindau, Stadt Lindau.

3.2 Nutzungs- und Eigentumsverhältnisse

Beidseits der Bahnstrecke befindet sich vor allem Wohnbebauung. Im Bereich der geplanten Grundwasserwanne sind derzeit Parkplätze vorhanden, die nicht zu erhalten sind. Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Schutzgebieten. (Quelle: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>, Abfrage 09.11.2020)

Die EÜ befindet sich vollständig auf Grundbesitz der DB Netz AG. Die Grundwasserwanne vor und hinter dem Bauwerk befindet sich auf Grundbesitz der Stadt Lindau, der DB Netz AG sowie auf Privatgrund. Für Baustellenzufahrt und Baustelleneinrichtungsflächen müssen bauzeitlich Flächen Dritter in Anspruch genommen werden (siehe Punkt 4.3.2 und 4.3.3).

4 Beschreibung der Infrastrukturmaßnahme und des Baufeldes

4.1 Allgemeine Darstellung des Bauvorhabens

Die Strecke 5420 bildet im Planungsbereich mit der Strecke 5421 Lindau-Aeschach Abzweig – Lindau-Reutin und der Strecke 5362 Lindau-Aeschach Abzweig – Lindau Hbf das Gleisdreieck Lindau. Erreichbar ist das Gleisdreieck bisher ausschließlich über höhengleiche Bahnübergänge. Im Zuge der Höhenfreimachung der Bahnübergänge, soll der Bahnübergang Hasenweidweg Ost beseitigt und durch eine Eisenbahnüberführung ersetzt werden. Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers (bis 1,1 m u. GOK) in Folge der Nähe zum Bodensee, müssen die Rampen für die unterführte Straße als Grundwasserwannen ausgebildet werden.

4.1.1 Bisheriger Zustand

Beim bestehenden BÜ handelt es sich um einen beschränkten BÜ mit Fahrbahnbelag aus Strailplatten. Der BÜ wird mechanisch durch einen Schrankenposten über Drahtzugleitungen bedient. Die kreuzende Straße Hasenweidweg ist asphaltiert und im Kreuzungspunkt ca. 4 m breit.

4.1.2 Geplanter Zustand

Der BÜ soll durch eine Unterführung des Hasenweidweges ersetzt werden. Die bestehende Trassierung der Bahnstrecke wird dabei nicht verändert. Nordwestlich, im Bereich des Gleisdreieckes, sowie südöstlich, im Bereich des nördlichen Alpengartenweges, werden Rampen mit Stützwänden in Grundwasserwannen hergestellt. Das Brückenbauwerk wird als Stahlbetonvollrahmen errichtet. Bei der derzeitigen Vorzugsvariante erfolgt die seitliche Herstellung zum gesamthaften Einschub in einer Sperrpause. Alle Bauwerke werden auf flachgründenden Fundamenten errichtet. Die Unterkante des Betonrahmens ist derzeit auf ca. 7 m u. GOK geplant.

4.2 Sonstige Maßnahmen an der Strecke

Neben der Baumaßnahme Höhenfreimachung BÜ Hasenweidweg Ost sind weitere Bauvorhaben im näheren Umfeld geplant bzw. bereits fertiggestellt:

- Erneuerung der Oberleitung Strecke 5420 (fertiggestellt)
- Erneuerung der Lichtsignalanlagen und Neubau einer Signalausleger unmittelbar westlich der geplanten EÜ (Fertigstellung voraussichtlich bis Dezember 2020)
- Neubau einer Lärmschutzwand der ABS 48 entlang des Hasenweidweges südlich der Gleise bis zum bestehenden BÜ (Fertigstellung voraussichtlich bis Dezember 2020)

- Neubau von Lärmschutzwänden entlang der Strecke 5420 (beidseitig in südlicher Richtung)
- Umbau BÜ Hasenweidweg West

4.3 Darstellung der logistischen Situation

4.3.1 Zufahrten zum Baufeld und Baustraßen

Das Baufeld ist beidseits der Bahn über den Hasenweidweg und somit über das öffentliche Straßennetz anfahrbar. Im Gleisdreieck wird bauzeitlich ein Wendehammer als Wendemöglichkeit für Anwohner und Baustellenfahrzeuge geschaffen. Beim Aushub der nördlichen Rampe kann der Abtransport des Erdaushubs über die südliche Rampe erfolgen.

4.3.2 Hinweise zu geplanten Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)

Für die Herstellung der Eisenbahnbrücke ist südöstlich des Baufeldes eine BE-Fläche mit einer Größe von ca. 1.000 m² und im nordwestlichen Gleisdreieck eine Fläche von etwa 650 m² geplant.

4.3.3 Hinweise zu geplanten Bereitstellungsflächen

Als Bereitstellungsflächen werden im Vorhaben die BE-Fläche 11 und 23 des Projektes Maßnahmenbündel Knoten Lindau genutzt. Die BE-Fläche 11 befindet sich im Bereich des Busparkplatzes Lindau und ist ca. 2.120 m² groß. Es handelt sich um einen weitgehend asphaltierten Parkplatz, der direkt über den Hasenweidweg zu erreichen ist. Die BE-Fläche 23 befindet sich in Lindau-Reutin, südlich der Gleise im Bereich Bahn-km 2,9 der Strecke 5420 und direkt nördlich der Ladestraße. Die Fläche ist nicht asphaltiert und ca. 2.800 m² groß.

Der voraussichtliche Bedarf an Bereitstellungsflächen wird anhand der aktuell vorliegenden Massenschätzungen unter Punkt 5.3 angegeben.

4.3.4 Aufbereitungsflächen

Nach derzeitigem Planungsstand ist die Errichtung von Aufbereitungsflächen nicht erforderlich.

4.4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Geologisch gesehen gehört das Untersuchungsgebiet zum Alpenvorland. Der tiefere Untergrund wird durch Sedimente der Oberen Süßwassermolasse aufgebaut. Überlagert werden die Schichten der Molasse durch eiszeitliche Sedimente der Würmeiszeit in Form von bindigen Moränenablagerungen unterschiedlicher Ausbildung. Auf den Moränenablagerungen liegen Deckschichten auf, die als Verwitterungshorizont der Moränenablagerungen zu deuten sind. [26]/, [29].

Unter Asphalt oder Oberboden stehen im Projektgebiet 0,6 m bis 1,0 m mächtige Auffüllungen an. Unterhalb der Auffüllungen wurden im Zuge der Baugrunderkundungen ca. 2,4 m mächtige Deckschichten angetroffen, die zum Teil als Tone und zum Teil als Feinsande angesprochen wurden. Ab einer Tiefe von 3,0 – 3,4 m u. GOK wurden bindige Moränenablagerungen erkundet.

In den gering durchlässigen Moränenablagerungen ist nicht mit einem zusammenhängenden Grundwasserleiter zu rechnen. Es kann jedoch lokales, gespanntes Schichtwasser in wasserführenden Kieslinsen vorhanden sein. Die Grundwasserstände zeigen kleinräumig starke Schwankungen. Im Zuge der Baugrunderkundung wurde zwischen 1,1 m und 7,5 m u. GOK (Schicht-)Wasser angetroffen.

4.5 Darstellung der Kontaminationssituation

4.5.1 Altlasten

Die Altlastenverdachtsflächen (ALVF) auf den bahneigenen Flächen (DB Altflächen) wurden im Rahmen des 4-Stufen-Programms „ökologische Altlasten“ der Deutschen Bahn AG im Altlasteninformationssystem (AIS) erfasst und bewertet.

Der Bereich der geplanten Baumaßnahme gehört hier zum Standort 6113 Lindau. Im Rahmen dieses Programms hat die DB AG im Projektbereiche eine Historische Erkundung (HE) /26/ durchgeführt. Für das Baufeld liegen demnach keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altlastenverdachtsflächen vor.

4.5.2 Kriegseinwirkungen

Für den geplanten Baubereich liegt dem Altlasten- und Entsorgungsmanagement ein Gutachten der Kampfmittelvorerkundung vor /27/. Gemäß des Auswertungsprotokolls war der Bereich des BÜ Hasenweidweg Ost nicht von Kriegsereignissen betroffen und wurde somit seitens der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH in die Handlungskategorie 1 (BMUB & BMVG 2018, BFR KMR, S.46) eingestuft.

Für Streckenabschnitte der Kategorie 1 besteht kein weiterer Handlungsbedarf. Dennoch wird darauf hingewiesen, dass das Auffinden von Kampfmitteln nie ganz ausgeschlossen werden kann. Sollten trotz vorheriger Einstufung in die Handlungskategorie 1 Kampfmittel im Zusammenhang mit erdeingreifenden Maßnahmen aufgefunden werden, so handelt es sich dabei um sogenannte Zufallsfunde, welche bundesweit auftreten können.

4.5.3 Bodenaushub

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden zwei Bodenproben abfalltechnisch untersucht. Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Untersuchungen. Die Analyse und Einstufung der Bodenproben erfolgten gemäß EPP /8/.

Tabelle 1: Voruntersuchungsergebnisse Boden aus /29/,/30/,/31/

Materialherkunft/ Materialart	Probenbezeichnung	Entnahmestelle Entnahmetiefe	Einstufung / relevante Parameter
anstehender Boden aus Ton	UPM-BK01-01	BK 01/19; nördlich der EÜ; 1,0 - 2,0 m Tiefe	Z 0 -
anstehender Boden aus Ton	UPM-BK02-01	BK 02/19; südlich der EÜ; 1,0 - 1,5 m Tiefe	Z 0 -

Es wurden keine Bodenproben aus dem Bereich der angetroffenen Auffüllung analysiert. Der Anteil an Auffüllungsmaterial am gesamten Bodenaushub wurde im Zuge der Konzepterarbeitung grob ermittelt. Für diesen Anteil werden anhand von Erfahrungswerten höhere Z-Werte /8/ bzw. Deponieklassen (DK) /4/ in der Kostenschätzung angenommen (Z 2, DK 0 - DK II). Aus einem anderen Bauprojekt (LSW ABS 48) vorliegende Haufwerksdeklarationen aus diesem Bereich, lassen ebenfalls auf PAK-Belastungen der Auffüllung im Bereich DK 0 - DK II schließen.

Für den anstehenden Boden werden aufgrund der punktuell durchgeführten Voruntersuchungen auch die Z-Werte Z 1.1 und Z 1.2 in die Schätzung aufgenommen.

Insgesamt wird für die Kostenschätzung daher folgende Verteilung für den Bodenaushub abgeschätzt:

Tabelle 2: Geschätzte prozentuale Anteile Boden je Zuordnungswert /8/ bzw. Deponieklasse /4/

Zuordnungs-/Deponieklasse	prozentualer Anteil
Boden Z 0	30%
Boden Z 1.1	25%
Boden Z 1.2	23%
Boden Z 2	5%
Boden DK 0	10%
Boden DK I	5%
Boden DK II	2%

4.5.4 Beton

Betonschwellen sind ohne Analyse als Beton RW 1 gemäß RC-Leitfaden /9/ einzustufen.

Für Beton aus Fundamenten wird für die Kostenschätzung eine Einstufung zum Richtwert RW 2 abgeschätzt.

4.5.5 Gleisschotter

Für den beim Rückbau des Oberbaus anfallenden Gleisschotter liegen ebenfalls keine Voruntersuchungen vor. Er wird anhand von Erfahrungswerten seitens KT AEM als Z 2 nach dem Gleisschottermerkblatt /12/ eingestuft.

4.5.6 Asphalt

Asphalt zur Entsorgung fällt beim Rückbau des bestehenden Hasenweidweges und in geringem Umfang auch bei der Straße „Am Alpengarten“ an. Hier wird eine Einstufung als „gering verunreinigter Ausbauasphalt“ sowie „teerhaltiger Asphalt, nicht gefährlicher Abfall“ nach LfU-Merkblatt 3.4/1 /13/ abgeschätzt.

5 Entsorgungskonzept

5.1 Beschreibung und Menge der anfallenden Bau- und Abbruchabfälle

Eine Schätzung der erwarteten Aushub- und Abbruchmengen wurde durch das Ingenieurbüro Grassl erstellt und durch das KT AEM ergänzt. Es ergibt sich überschlägig folgender Mengenan-
satz:

Tabelle 3: Mengenaufstellung (Ingenieurbüro Grassl /32/ und Schätzung KT AEM)

Ausbaustoff / Vorhabensteil	Material / Abfallart	Abfallschlüssel	Menge [m³]	Masse [t]
Neubau EÜ				
Aushub	Boden und Steine	17 05 04	7.650	15.300
Herstellung GWW				
Aushub	Boden und Steine	17 05 04	5.275	10.550
Rückbau Straße 1.250 m²	Asphalt	17 03 02	90	162

Ausbaustoff / Vorhabensteil	Material / Abfallart	Abfallschlüssel	Menge [m³]	Masse [t]
Rückbau Frostschutzschicht Straße	Boden und Steine	17 05 04	540	1.080
Rückbau Oberbau				
Gleisbett	Schotter	17 05 08	200	360
Schwellen	Beton	17 01 01	27 Stk	7
Schwellen	Stahl	17 04 05	140 Stk	10
Schienen	Stahl	17 04 05	200 m	10,5
Rückbau Strail-Platten	Kunststoff	17 02 03	20 m²	1
Straßenbau				
Oberbodenabtrag 1.200 m²	Boden und Steine	17 05 04	120	240
Rückbau Asphalt 1.560 m²	Asphalt	17 03 02	110	198
Rückbau Tragschicht 1.560 m²	Boden und Steine	17 05 04	1.090	2.180
Rückbau Schrankenfundamente*	Beton	17 01 01	0,5	1
Baumfällungen (Stk.) Bau- feldfreimachung	Holz	17 02 01	nicht quantifiziert	
	Grünschnitt	20 02 01	nicht quantifiziert	
Summen	Boden und Steine	17 05 04	14.675	29.350
	Gleisschotter	17 05 08	200	360
	Asphalt	17 03 02	200	360
	Beton	17 01 01	-	8
	Stahl	17 04 05	-	20,5
	Kunststoff	17 02 03	-	1

Die fachgerechte Entsorgung aller Materialien ist über einen zertifizierten Fachbetrieb zu beauftragen.

Oberbaumaterialien (Schotter, Beton-/Stahlschwellen, Schienen) werden hinsichtlich der Wiederverwendungsfähigkeit durch die DB Netz AG geprüft. Nicht wiederverwendungsfähige Stoffe im Bauvorhaben sind Abfälle i. S. des KrWG zur Aufbereitung, Verwertung oder Entsorgung.

Für gefährliche Abfälle kommt das elektronische Abfall-Nachweisverfahren (eANV) gemäß der Nachweisverordnung zwingend zur Anwendung. Nach derzeitigem Kenntnisstand werden keine gefährlichen Abfälle bei der Ausführung des Bauvorhabens erwartet.

5.2 Haufwerks- und in-situ Beprobung

Für die notwendige Deklaration der Materialien zur Entsorgung sind grundsätzlich zwei Verfahrensweisen möglich:

- in-situ Beprobung des Entsorgungsmaterials und direkte Entsorgung aus dem Baufeld
- Bereitstellung des Entsorgungsmaterials in Haufwerken zur Deklaration vor der Entsorgung

Den Materialien entsprechend sind jeweils folgende Verfahrensweisen zulässig:

Aushub- und Abbruchmaterial:

Die in-situ Beprobung von Boden stellt den Ausnahmefall dar und bedarf einer Abstimmung mit der zuständigen Behörde, außerdem muss die jeweilige Annahmestelle zustimmen.

Bodenmaterial aus Auffüllungen ist grundsätzlich in Haufwerken zur Beprobung bereitzustellen, für anstehenden Boden ist eine in-situ Beprobung in Ausnahmefällen möglich.

Grundlegend sind auch bei einer in-situ Beprobung die Maßgaben der LAGA PN 98 /15/ sowie der DIN 19686-6 zu berücksichtigen.

Gleisschotter:

Die in-situ Beprobung bietet sich für Gleisschotter an und ist zulässig, falls das Material mechanisch, thermisch, biologisch oder in einer Waschanlage behandelt wird. Eine Haufwerksbeprobung von Gleisschotter nach LAGA PN 98 /15/ muss durchgeführt werden, falls in der Vorerkundung gefährliche Belastungen festgestellt wurden oder falls das Material ohne Aufbereitung direkt in einer Deponie oder Grube entsorgt werden soll. Bei einer Entsorgung über I.NPV ist eine in-situ Beprobung immer zulässig.

Asphalt:

Asphalt kann i.d.R. in-situ beprobt und direkt aus dem Baufeld entsorgt werden.

5.3 Bereitstellungsflächen

Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass mindestens der Bodenaushub und der Beton in Haufwerken zur Deklaration bereitgestellt werden.

Grundsätzlich ist der Zeitraum zwischen Probenahme und dem Vorliegen der Deklarationsanalyse mit ca. 10 Arbeitstagen zu kalkulieren. Bis zum Abtransport der Materialien können weitere 5 - 10 Arbeitstage vergehen.

Der Bauablauf sieht folgenden Ablauf vor (nur Maßnahmen mit Entsorgungsrelevanz):

- Vorarbeiten: Rückbau Straßenoberbau und BÜ Anlage
- Bauphase 1: Aushub Süd / Herstelllage EÜ (Dauer ca. 20 Tage)
- Bauphase 2: Aushub EÜ Endlage (Sperrpause ca. 9 Tage)
- Bauphase 3: Aushub Nord (Dauer ca. 15 Tage)
- Bauphase 4: Straßenbauarbeiten (Dauer ca. 10 Tage)

Unter Berücksichtigung dieses Bauablaufes und der o.g. zeitlichen Dauer für die Haufwerksdeklaration ergibt sich folgender überschlägiger Bedarf an Bereitstellungsfläche (BSF) bei einer einmaligen Kapazitätsauslastung.

Tabelle 4: Überschlägiger Bedarf Bereitstellungsfläche (BSF)

Bauphase	Entsorgungsmenge [m³]	Bedarf BSF [m²]	zusätzl. BSF falls Bereitstellung Asphalt, Gleisschotter [m²]
1	5.400	3.400	
2 Sperrpause	3.800	2.400	125
3	4.300	2.700	

Bauphase	Entsorgungsmenge [m ³]	Bedarf BSF [m ²]	zusätzl. BSF falls Bereit- stellung Asphalt, Gleisschotter [m ²]
4	1.300	800	

Die in Kapitel 4.3.2 beschriebenen Flächen werden zur Bereitstellung genutzt und sind nach dem ermittelten Bedarf flächenmäßig ausreichend.

Eine Bereitstellungsfläche für potentiell kontaminiertes Aushub- und Abbruchmaterial (\geq Z 1.2 und gefährlicher Abfall) muss aufgrund bahninterner Vorgaben versiegelt oder mit Folienlage (z.B. HDPE-Folie) geschützt werden, um niederschlagsbedingte Schadstoffeinträge in den Untergrund und somit eine Beeinträchtigung von Schutzgütern zu vermeiden. Die Haufwerke sollten zusätzlich mit einer Folie abgedeckt werden, welche gegen Verwehung zu sichern ist. Sollte organoleptisch auffälliges Material bei den Aushubmaßnahmen anfallen, ist dies bevorzugt auf der bereits asphaltierten Fläche bereitzustellen.

Da bereits vorhandene BE-Flächen für die Bereitstellung genutzt werden, werden in der Kostenschätzung in Anlage 3 keine zusätzlichen Kosten für die Herrichtung und den Rückbau von Bereitstellungsflächen berücksichtigt.

5.4 Variantenbetrachtung der Verwendung in der Baumaßnahme und der Entsorgung

5.4.1 Verwertung im Bauvorhaben selbst (aufbereitet oder nicht aufbereitet)

Oberboden

Oberboden (z. B. aus den Dammböschungen, Bereitstellungsflächen, Zuwegungen) ist separat abzutragen und gemäß DIN 19731 /22/ zu behandeln und entsprechend §12 BBodSchV /3/ und LfU-Merkblatt /10/ zu verwerten. Oberboden sollte, soweit möglich, wieder zur Andeckung im Baufeld in der Funktion als Oberboden verwendet werden. Besteht bei Abtrag kein Verdacht auf Schadstoffanreicherungen, kann er ohne chemisch-analytische Untersuchungen wiederverwendet werden. Oberboden, welcher im Zuge einer Verwertungsmaßnahme auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht außerhalb der Baumaßnahme eingebaut werden soll, muss chemisch-analytisch untersucht werden.

Boden

Der Aushub ist für einen Wiedereinbau bautechnisch nicht geeignet.

Einbaumaterial muss neben geotechnischen Anforderungen der Ril 836 auch umwelttechnischen Voraussetzungen genügen. Die umwelttechnischen Anforderungen werden den aktuellen Regelwerken entnommen. Im Allgemeinen orientieren sich die umwelttechnischen Anforderungen an folgenden Kriterien:

- Verwertungszweck und Einsatzbereich sowie Nachnutzung (Ersatzbaustoff in Bauwerken / außerhalb von Bauwerken mit bodenähnlicher Anwendung)
- Hintergrundgehalte
- Lage innerhalb bzw. außerhalb von Wasserschutzgebieten (WSG)
- Verfüllbereiche (durchwurzelbare Bodenschicht, wasserungesättigte/wassergesättigte Bodenzone)

Bei den Verfüllbereichen wird zwischen einem oberen Bereich (=durchwurzelbare Bodenschicht, obere 2,0 m), einem mittleren Bereich (wasserungesättigte Bodenzone, oberhalb des höchsten Grundwasserstandes) und einem unteren Bereich (wassergesättigte Bodenzone) unterschieden. Die wassergesättigte Bodenzone reicht bis 1,0 m (außerhalb von WSG) bzw. 2,0 m (innerhalb von WSG) oberhalb des Grundwasser-Bemessungswasserstandes.

Die umwelttechnischen Anforderungen an Bodenmaterial für den Einbau in Bauwerken (z. B. Hinterfüllung, Dammschüttungen) sind in der LAGA M 20 /16/ festgelegt.

Wenn die Mantelverordnung („Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung“) in Kraft tritt, sind die Einbaukriterien entsprechend anzupassen. Vorbehaltlich der Abstimmung mit der Fachbehörde ist außerhalb von WSG \leq Z1.2-Material für den Einbau als Dammschüttung, Hinterfüllung etc. in der ungesättigten Bodenzone genehmigungsfähig.

Gleisschotter

Die Verwertungsmöglichkeiten von Gleisschotter (Abfallschlüssel 17 05 08) hängen von der Umweltverträglichkeit (Schadstoffgehalte) und der technischen Eignung ab. In der Regel enthält der Schotter Feinanteile ($< 31,5$ mm) von durchschnittlich 33 % an der Gesamtfraktion. Die Feinfraktion, die bei einer Bettungsreinigung bzw. Aufarbeitung des Altschotters anfällt, weist i.d.R. erhöhte PAK-, Schwermetall- und Herbizidgehalte auf. Die unbelastete Grobfraktion kann ggf. nach dem Aufbereiten (z. B. Prallen) wieder als Recyclingschotter (RC-Schotter) außerhalb von WSG eingebaut werden, wenn die technischen Anforderungen entsprechend dem DB Standard 918 061 /25/ erfüllt sind. Außerhalb von Wasserschutzgebieten ist die Wiederverwendung von Altschotter \leq Z 1.2, vorbehaltlich der Zustimmung durch die Fachbehörde, möglich.

Beton

Für den anfallenden Beton besteht im Bauvorhaben kein Bedarf zur Wiederverwendung.

5.4.2 Verwertung in einer anderen Baumaßnahme des Auftraggebers

Die in 5.4.1 genannten Prämissen gelten grundsätzlich auch für die Verwendung in anderen Bauvorhaben der Vorhabensträger. Hier gilt es einen projektübergreifenden Bedarf zu ermitteln.

5.4.3 Sonstige interne/externe Verwertung

Durch den Verkauf an Dritte lassen sich für Almetalle Schrotterlöse erzielen. Die Schrottentsorgung ist gemäß Verwertungs-Richtlinie /24/ über die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH in Hannover zu veranlassen.

5.4.4 Beseitigung

Eine Beseitigung von Abfällen ist nach aktuellem Kenntnisstand nicht vorgesehen bzw. notwendig.

6 Sanierungskonzept

Gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen liegt im geplanten Baufeld keine Altlastenverdachtsfläche vor, für die ein Sanierungserfordernis besteht.

7 Defizitanalyse

7.1 Einschätzung der vorhandenen Daten und Untersuchungsergebnisse

- Bei der Voruntersuchung des Bodens wurde auf die Untersuchung des Gehaltes an bahntypischen Herbiziden nach Gleisschottermerkblatt /12/ verzichtet. Diese sind jedoch für aus dem Gleisbereich oder aus Gleisnähe stammenden Bodenaushub einstufigsrelevant und werden von den Entsorgungsfachbetrieben i.d.R. verlangt.
- Es wurden keine Bodenproben aus dem Bereich der Auffüllung voruntersucht, in dem in der Regel mit höheren Belastungen zu rechnen ist.

Im Zuge der weiteren Planung wird die Durchführung folgender abfalltechnischer Voruntersuchungen empfohlen:

- Untersuchung des Gleisschotters nach Altschotter-Richtlinie /23/ und Gleisschottermerkblatt /12/. Eine Vorabuntersuchung liefert ggf. die Grundlage für eine Entsorgung direkt aus dem Baufeld. In diesem Fall sollte die Untersuchung nicht mehr als ein Jahr vor Ausbau des Schotters durchgeführt werden.

7.2 (Haufwerks-)beprobungen während der Bauausführung

Anhand der vorliegenden Massenschätzungen zur Entsorgung werden vsl. die folgenden baubegleitenden Untersuchungen bzw. abfalltechnischen Deklarationen erforderlich. Die angegebene Anzahl orientiert sich hier an der Deponie-Info 3 des LfU /11/ zur LAGA PN 98 /15/.

Tabelle 5: Erforderliche Untersuchungen/Deklarationsanalysen

Material	Analysenumfang	Anzahl Analysen [Stk.]
Boden	EPP /8/	60
<i>falls aus dem Gleisbereich stammend zusätzlich</i>	Herbizide /12/	60
<i>falls > Z2 zusätzlich</i>	DepV /11/	12
Gleisschotter	Gleisschottermerkblatt /12/	2
Asphalt	LfU-Merkblatt 3.4/1 /13/	4
Beton	RC-Leitfaden /9/	1

Die Analysen, die der abfallrechtlichen Bewertung zugrunde liegen, dürfen zum Zeitpunkt der Entsorgung nicht älter als ein Jahr sein. Außerdem muss die Probenahme der LAGA PN 98 /15/ entsprechend durchgeführt und protokolliert sein.

8 Kosten

Eine detaillierte Kostenschätzung für die Entsorgung der Bau- und Abbruchabfälle aus der Baumaßnahme ist in Anlage 3 beigefügt. Sie basiert auf der Massenschätzung (Stand November 2020), die durch das Ingenieurbüro Grassl GmbH, München erstellt wurde und den Ergänzungen bzw. Einschätzungen durch das KT AEM der DB AG, DB Immobilien.

Auf Grundlage der unter Punkt 4.5.3 bis 4.5.6 getroffenen Annahmen ergeben sich die folgenden geschätzten Entsorgungskosten:

Tabelle 6: Geschätzte Gesamtkosten Entsorgung je Variante

Transport und Entsorgung	Deklaration (mit Probenahme)	Gesamtkosten Entsorgung (gerundet)
875.255 €	29.624 €	904.900 €

Hinweise:

Für die Kostenschätzung wird angesetzt, dass die Aushubmengen vollständig entsorgt werden und aufgrund der geotechnischen Eigenschaften keine Wiederverwendung in der Baumaßnahme erfolgen kann.

Die angesetzten Einheitspreise orientieren sich an den derzeit gültigen Rahmenvertragspreisen.

Die in der Kostenschätzung angeführten abfalltechnischen Einstufungen der Entsorgungsmaterialien beruhen auf punktförmigen Untersuchungen sowie auf Annahmen. Sie sind als Grundlage einer Ausschreibung i.d.R. nicht ausreichend. Bei der Ausschreibung der Materialien zur Entsorgung sind unbedingt Positionen mit weiteren abfalltechnischen Einstufungen in das Leistungsverzeichnis aufzunehmen.

Ein Entsorgungsnachweis (EN) ist behördlicherseits nur für gefährliche Abfälle erforderlich. Die Beantragung einer maßnahmenbezogenen Erzeugernummer ist ebenfalls nur bei Auftreten von gefährlichen Abfällen erforderlich.

München, den 18.11.2020

Deutsche Bahn AG

DB Immobilien, Altlasten- und Entsorgungsmanagement (CR.R O3-S)

i.A. A. Kindermann

i.V. D. Vogel