



Deutsche Bahn AG  
DB Immobilien Region Mitte  
Sanierungsmanagement (FS.R-M-S)

Auftraggeber:  
DB Netz AG  
Regionalbereich Mitte  
I.NG-MI-F(1)  
Hahnstraße 49  
60528 Frankfurt

**Anlage 16a (geänderte Anlage 16)**  
**Umbau Knoten Frankfurt (M)-Sportfeld, 2. Ausbaustufe**  
**Standort 4164 Frankfurt Louisa**

**BoVEK-Feinkonzept**

**D.010864164.05.202.0010**

Frankfurt am Main, den **30.06.2016**

## Inhalt

	Seite
<b>Verzeichnis der Anlagen.....</b>	<b>I</b>
Quellenverzeichnis.....	II
Verzeichnis verwendeter Abkürzungen.....	IV
<b>1 Zusammenfassung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Veranlassung – Zielstellung.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Standortbeschreibung.....</b>	<b>2</b>
3.1 Lage .....	2
3.2 Nutzungsverhältnisse .....	3
3.3 Eigentumsverhältnisse .....	3
<b>4 Beschreibung des Bauvorhabens und des Baufeldes.....</b>	<b>3</b>
4.1 Allgemeine Darstellung der Infrastrukturmaßnahme .....	3
4.2 Darstellung der logistischen Situation .....	9
4.3 Geologische Verhältnisse.....	10
4.4 Hydrogeologische Verhältnisse .....	10
4.5 Darstellung der Kontaminationssituation .....	10
4.6 Kampfmittel.....	14
<b>5 Entsorgungskonzept .....</b>	<b>15</b>
5.1 Beschreibung der anfallenden Abfälle .....	15
5.2 Mengenermittlung .....	17
5.3 Bereitstellungsflächen .....	20
5.4 Entsorgung der Abfälle und Wiederverwendung .....	24
5.5 Untersuchungsbedarf .....	28
<b>6 Sanierungskonzept .....</b>	<b>30</b>
<b>7 Arbeiten in kontaminierten Bereichen .....</b>	<b>30</b>

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Verdachtsflächenpläne (4 Pläne)
Anlage 3	Stellungnahmen von Fachbehörden
Anlage 4	Vorsorgewerte Grundwasser (RP Darmstadt, 2011)
Anlage 5	Massenschätzung der Bau- und Abbruchabfälle



## Quellenverzeichnis

- /1/ DB ProjektBau GmbH: Umbau Knoten Frankfurt (M)-Sportfeld, 2. Ausbaustufe; Erläuterungsberichte, Planunterlagen im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung 2014.
- /2/ DB International: Abfalltechnischer Bericht zum Bauvorhaben Ausbau des Knotens Frankfurt (M)-Sportfeld, 2. Ausbaustufe; 16.03.2011, Frankfurt.
- /3/ DB International: Geotechnische Berichte zum Bauvorhaben Ausbau des Knotens Frankfurt (M)-Sportfeld, 2. Ausbaustufe, Frankfurt, 2011.
- /4/ Deutsche Bahn AG, Sanierungsmanagement: BoVEK-Grobkonzept, Umbau Knoten Sportfeld, 2. Ausbaustufe, Standort 4164 Ffm-Louisa; 29.07.2004, Ffm.
- /5/ Dr. HugGeoconsult GmbH: Grundwasser-Detailuntersuchung Standort 4164 Frankfurt (M)-Louisa, VF B-004164-503 Parkplatz Gleisdreieck; 28.09.2005, Oberursel.
- /6/ Terraplan-Ingenieurbüro für Umwelttechnik: Orientierende Untersuchung Standort 4164 Frankfurt (M)-Louisa; 04.12.1999, Mannheim.
- /7/ Terraplan: Historische Erkundung Standort 4164 Frankfurt (M)-Louisa; Juli 1999, Mannheim.
- /8/ TerraConsult GmbH: Orientierende Untersuchung Standort 4165 Frankfurt (M) Bw 4; 06.02.1998, Darmstadt.
- /9/ GEOfogik Wilbers & Oeder GmbH: Detailuntersuchung Standort 4166 Frankfurt (M)-Außenbahnhof; 24.08.2001, Münster.
- /10/ Arcadis Trischler & Partner GmbH: Orientierende Untersuchung Standort 4166 Frankfurt (M)-Außenbahnhof ohne Bw 1; 24.06.1999, Darmstadt.
- /11/ Ril 880.4010 Bautechnik, Verwertung von Altschotter, 2009.
- /12/ Regierungspräsidien Hessen: Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“, 10.12.2015.
- /13/ 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, Stand: Dez. 2001.
- /14/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz, KrWG), 24.02.2012, BGBl. I S. 212.
- /15/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung-AVV), vom 10.12.2001, BgBl. I S. 3379.
- /16/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), vom 27.04.2009.
- /17/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999



- (BGBl. I S. 1554).
- /18/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen 4. BImSchV.
- /19/ Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, Fassung 2005.
- /20/ DBS 918 061 Technische Lieferbedingungen Gleisschotter, 2006.
- /21/ DBS 918 062 Technische Lieferbedingungen Korngemische für Trag- und Schutzschichten zur Herstellung von Eisenbahnfahrwegen, 2007.
- /22/ Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS): Technische Regeln für Gefahrstoffe; Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen - TRGS 524.
- /23/ DGUV-Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“ des Fachausschusses der BGZ, Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (früher: BGR 128), vom April 1997, aktualisierte Fassung vom Februar 2006.
- /24/ Verordnung zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlagen Pumpwerk „Hinkelstein“, Pumpwerk „Schwanheim“, Pumpwerk „Goldstein“, Pumpwerk „Oberforsthaus“ und Pumpwerk „Staustufe Griesheim der Stadtwerke GmbH im Frankfurter Stadtwald vom 17.11.1997; StAnz. 18/1998 S. 1246.
- /25/ Schweers & Wall: Eisenbahnatlas Deutschland, 8. Aufl. 2012.
- /26/ Deutsche Bahn AG, Sanierungsmanagement: Umbau Knoten Frankfurt (M)-Sportfeld, 2. Ausbaustufe - BoVEK-Feinkonzept, Frankfurt/M., 11.04.2014.
- /27/ DB International GmbH: Ausbau des Knotens Frankfurt(M)-Sportfeld, Abfallanalytische Untersuchung der drei geplanten Versickerungsbecken bei km 32,700, km 33,100 und km 33,300; Frankfurt/M, 17.11.2014.
- /28/ DGUV-Information 201-027 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen bei der Kampfmittelräumung“ (früher: BGI 833), 10/2007.

## Verzeichnis verwendeter Abkürzungen

AT <sub>4</sub>	Atmungsaktivität (DepV)
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
4. BImSchV	Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
BoVEK	Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept
DepV	Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung)
DK	Deponieklasse gemäß DepV
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
eANV	elektronisches Abfallnachweisverfahren
EÜ	Eisenbahnüberführung
FBÜ	(umwelttechnische) Fachbauüberwachung
GK	Gefahrenklasse (im Zusammenhang mit einer Detailuntersuchung)
GOK	Geländeoberkante
HK	Handlungskategorie (im Zusammenhang mit einer Orientierenden Untersuchung)
KG	Korngemisch (Schutzschichten)
KrBW	Kreuzungsbauwerk
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
RP	Regierungspräsidium (Darmstadt)
SOK	Schienenoberkante
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff (Total Organic Carbon)
TWSZ	Trinkwasserschutzzone
(AL)VF	(Altlasten-)Verdachtsfläche
WiB	Walzträger in Beton
WSG	Wasserschutzgebiet
Z (LAGA)	Zuordnungswert



## 1 Zusammenfassung

Die 2. Ausbaustufe zum Umbau des Knotens Frankfurt (M) Sportfeld umfasst den Neubau von zwei zusätzlichen Gleisen für den Fernverkehr vom Bahnhof Frankfurt (M) Stadion bis zum Abzweig Gutleuthof (Frankfurt(M)-Außenbahnhof) in östlicher Parallel- lage zu den Bestandsgleisen. Der Neubau der Gleise erfordert eine Verbreiterung des bestehenden Damms sowie die Erweiterung bzw. Errichtung von Brücken- und Stütz- bauwerken sowie von Straßen, Wegen und anderen Infrastruktureinrichtungen. Im Rahmen dieser Baumaßnahme fallen voraussichtlich ca. 27.000 t Altschotter, ca. 385.000 t Erdstoff, ca. 11.000 t Bauschutt (überwiegend Beton), ca. 1.400 t Straßen- ausbruchmaterial und andere Bau- und Abbruchabfälle (insbesondere aus dem Ge- bäuderückbau) an.

In den abfalltechnischen Voruntersuchungen wurde der Erdstoff in die LAGA-Klassen von Z 0 bis >Z2 eingestuft. Insbesondere die schlacken- und bauschutthaltige Auffül- lung (Dammschüttung, Auffüllung am Dammfuß) weist erhöhte Schadstoffgehalte auf, die sich im Wesentlichen auf PAK und Schwermetalle zurückführen lassen. Der um- welttechnisch nicht wieder einbaufähige Erdstoff (LAGA Z2 und >Z2) wird mit 146.000 t (Z2: 61.000 t, >Z2: 85.000 t) abgeschätzt. Durch die Bautätigkeit sind die Randberei- che von Altlastenverdachtsflächen mit erhöhten Schadstoffgehalten im Boden betroffen (insbesondere das Gleisdreieck). Maßnahmen zur Sanierung und weiteren Gefähr- dungsabschätzungen für die Schutzgüter sind aber nicht erforderlich.

Für die Dammverbreiterung, Bodenaustauschmaßnahmen und Hinterfüllung von Wi- derlagern und Stützbauwerken sowie für die Verfüllung von Baugruben ist verdich- tungsfähiges rolliges Bodenmaterial einzubauen. Der Einbaubedarf beträgt ca. 134.000 m<sup>3</sup>. Der anfallende Erdaushub ist zum großen Teil für eine Wiederverwendung in der Baumaßnahme umwelttechnisch oder geotechnisch gemäß Ril 836 nicht geeignet. Der südliche Bereich der Baumaßnahme bis ca. km 32,73 (Strecke 3520) liegt innerhalb des Wasserschutzgebietes Zone III, so dass das Einbaumaterial in der wasserungesät- tigten Bodenzone in diesem Bereich den ≤LAGA Z 1.1-Klassen und außerhalb der Schutzzonen den ≤LAGA Z1.2-Werten entsprechen muss. In der wassergesättigten Bodenzone (bis 1 m über dem Bemessungswasserstand) sowie im Bereich der Versi- ckerungsbecken wird unbelastetes Bodenmaterial eingebaut.

Die Baumaßnahme wird durch eine umwelttechnische Fachbauüberwachung begleitet.



## 2 Veranlassung – Zielstellung

Der Umbau des Knotens Frankfurt (M) erfolgt in drei Ausbaustufen zur Verbesserung der Betriebsqualität. Diese Maßnahme ist u. a. für die Inbetriebnahme der NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar unverzichtbar. Die 1. Ausbaustufe umfasst den Umbau des Bf. Frankfurt(M)-Stadion und befindet sich in der Realisierung. Gegenstand der vorliegenden Planfeststellungsunterlage und des BoVEK-Konzeptes ist die 2. Ausbaustufe zum Umbau des Knotens Frankfurt(M)-Sportfeld. Die 3. Ausbaustufe beinhaltet den viergleisigen Ausbau zwischen Bf Frankfurt(M)-Stadion und Bf Frankfurt(M)-Zeppelinheim.

Im Rahmen der Infrastrukturmaßnahme fallen Erdstoffe, Oberbaumaterialien und sonstige mineralische Abfälle an. Auf Basis der Planung und der vorliegenden Abfalltechnischen und Geotechnischen Gutachten erfolgt eine vorläufige abfalltechnische Bewertung der Bau- und Abbruchmaterialien sowie eine Darstellung der Altlastensituation auf den bahneigenen Flächen im Planfeststellungsbereich.

Die DB Netz AG, Regionalbereich Mitte, beauftragte am 01.12.2015 das Sanierungsmanagement der Deutschen Bahn AG, Regionalbüro Mitte, mit der Aktualisierung des BoVEK-Feinkonzeptes vom 11.04.2014. Das vorliegende Feinkonzept basiert auf einem aktualisierten Massenkonzzept sowie auf weitere Grundlagen, die im Quellenverzeichnis genannt sind. Insbesondere das neue Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“, Stand 10.12.2015, wurde als Bewertungsgrundlage herangezogen.

## 3 Standortbeschreibung

### 3.1 Lage

Das Bauvorhaben liegt im südlichen Stadtbereich von Frankfurt am Main in den Stadtteilen Gutleutviertel nördlich des Mains sowie Niederrad südlich des Mains, im Bundesland Hessen, Regierungsbezirk Darmstadt.

Der geplante Streckenabschnitt liegt im Netzbezirk Frankfurt (Main) und erstreckt sich von Bahn-km 0,0 (Strecke 3657) - Abzweig Gutleuthof in Frankfurt (Main)-Außenbahnhof im Norden über Frankfurt (Main)-Niederrad bis km 3,9 der Strecke 3657 - Bahnhof Frankfurt (Main)-Stadion im Süden.



Die Baumaßnahme betrifft die folgenden Bestandsstrecken

- 3520 Mainz Hbf - Frankfurt (Main) Hbf,
- 3624 Ff-Louisa, W 918 - Ff-Niederrad, W 26
- 3683 (Ffm)Abzw Kleyerstr, W2 --Flugh-- - Kelsterbach, W 27, S-Bahn

Die Streckenabschnitte liegen auf den FS.R-M-S-Standorten 4164 Frankfurt (M) Louisa, 4165 Frankfurt (M) Werk (Bw 4) und 4166 Frankfurt (M) Außenbahnhof. Im südlichen Baufeld (km 31,2+40 bis km 32,7+30 der Strecke 3520) befinden sich die Strecken im Wasserschutzgebiet Zone IIIA und im Landschaftsschutzgebiet. Die Bestandsstrecken und geplanten Gleise verlaufen überwiegend in Dammlage.

### 3.2 Nutzungsverhältnisse

Die Strecken sind durch Güterverkehr sowie Personenfern- und nahverkehr stark frequentiert. Das Umfeld wird als Verkehrsfläche (Ffm-Außenbahnhof), Kleingartenanlagen (Gutleutviertel, Niederrad), als Wohngebiet und für Bürostandorte (Niederrad) sowie als Grünfläche/Stadtwald (Schwanheim, Sachsenhausen Süd) genutzt.

### 3.3 Eigentumsverhältnisse

Zum großen Teil erfolgt die Baumaßnahme auf Flächen der DB Netz AG. Für die Realisierung des Bauvorhabens werden zusätzlich Flächen erworben, die im Grunderwerbsplan dokumentiert sind. Zusätzlich werden bauzeitlich weitere Flächen in Anspruch genommen.

## 4 Beschreibung des Bauvorhabens und des Baufeldes

### 4.1 Allgemeine Darstellung der Infrastrukturmaßnahme

Im Rahmen der Baumaßnahme werden zwei zusätzliche Gleise der Strecke 3657 mit  $v_e = 100$  km/h in östlicher Parallellage zu den beiden bestehenden Strecken 3683 ((Ffm)Abzw Kleyerstr, W2 Flugh - Kelsterbach, W 27, S-Bahn) und 3520 (Mainz Hbf - Frankfurt (Main) Hbf) errichtet sowie die bestehenden Strecken 3520, 3683 und 3620 (Ffm-Niederrad, Stw Fa, W 30 - Abzw Gutleuthof, W 3/4) auf Grundlage der Ril 836 ertüchtigt bzw. verschwenkt /1/. In diesem Zusammenhang erfolgen auch Weichen-



und Gleisumbauten an den betroffenen Strecken.

Im Bereich der Strecke 3657 und den anzupassenden Bestandsstrecken werden Schutzschichten mit Dicken von 20 cm bis 40 cm eingebaut. Wenn die geforderten Verdichtungs- und Tragfähigkeitskriterien des Erdplanums auch mit einer Nachverdichtung nicht erreicht werden, erfolgt ein entsprechender Bodenaustausch. Auf Grundlage der Ril 820.2010 und des DB Standards (DBS) 918 061 wird im gesamten Bettungsquerschnitt aufbereiteter Schotter oder Neuschotter eingebaut /1/.

Im Bereich der EÜ Golfstraße werden wegen Neubau der Strecke 3657 und die Gleisverschwenkung Bestandsstrecke 3683 Dammschüttungen für eine Dammhöhe von bis zu 6,0 m erforderlich. Zusätzlich ist in diesem Bereich ein Einschnitt für die Strecke 3657 mit einer Tiefe bis zu 7,0 m geplant (von ca. km 3,2+50 bis EÜ Golfstraße). Die erforderlichen Dammverbreiterungen und Einschnittsbereiche werden mit der seitlich vorhandenen Böschung stufenweise verzahnt (Abtreppe  $\geq 0,60$  m). Die Verbreiterung der Bahndämme erfolgt mit gut verdichtungsfähigem, wasserdurchlässigem Bodenmaterial.

Vom Bahnhof Ffm Stadion km 31,2+39 bis km 32,7+30 der Strecke 3520 erfolgen die Baumaßnahmen in der Trinkwasserschutzzone IIIA, so dass hier entsprechende Schutz- und Abdichtungsmaßnahmen (Kunststoffdichtungsbahnen bzw. Tragschicht KG 1) vorgesehen sind. Das Niederschlagswasser wird in Sammelleitungen gefasst und den Versickerungsbecken

- km 32,7+00 der Strecke 3520 (nördlich der Golfstraße),
- km 33,1+00 der Strecke 3520 (südlich der Adolf-Miersch-Straße),
- km 33,3+00 der Strecke 3520 (nördlich der Adolf-Miersch-Straße)
- km 34,8+20 der Strecke 3520 (nördlich EÜ Ladestraße)

außerhalb von WSG zugeführt.

Weiterhin werden nachfolgend genannte Brücken- und Stützbauwerke errichtet /1/.



**Tabelle 1: Geplante Brückenbauwerke /1/.**

Bauwerk	Lage	Beschreibung
KrBw Gleisdreieck (Bw-Nr. 2.1.1-2.1.2)	Km 6,4 der Strecke 3624	Das neue Bw überführt das in Dammlage verlaufende neue Güterzuggleis Strecke 3624 und unterfährt die zweigleisige neu zu errichtende Strecke 3657.  Widerlager und Rahmenbauwerk werden auf Bohrpfehlen tief gegründet.  Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich.  Lage in TWSZ IIIA und im LSG.
EÜ Golfstraße (Bw-Nr. 2.2)	Km 32,5+08 der Strecke 3520	Die von der Strecke 3657 sowie den Strecken 3683, 3520 und 3624 überführte Golfstraße wird abgesenkt und in einem Trogbauwerk weitergeführt (lichte Weite: 12 m). Die Herstellung erfolgt in einem wasserdichten Baugrubenverbau. Zusätzlich wird eine Fußgängerbrücke errichtet.  Lage in TWSZ IIIA und im LSG.
EÜ Güterzugrampe (Bw-Nr. 2.3)	Zw. Gleisdreieck und Bahnhof Ffm-Niederrad, ca. km 6,4 - 7,0 Str. 3624, ca. km 32,4 - 33,0 Str. 3520	Die neue Strecke 3657 wird von der eingleisigen Strecke 3624 im km 6,4 überführt. Hierfür ist ein Rampen- und Überführungsbauwerk von km 6,4-km 7,0 erforderlich. Das Bauwerk setzt sich aus unterschiedlichen Konstruktionen in 5 getrennten Bereichen zusammen (mehrere WIB-Überbauten, Stahltrog (Golfstraße), Trogbauwerk aus Stahlbeton, Winkelstützwand).  Die Zufahrt erfolgt von der Adolf-Miersch-Straße.  Abbruch und Neubau des Überbaus über Golfstraße.  Wasserhaltung ist nicht erforderlich.  Südlicher Bereich in der TWSZ IIIA, Lage im LSG.
EÜ Adolf-Miersch-Straße (Bw-Nr. 2.4)	Km 33,2+00 der Strecke 3520	An der Ostseite des bestehenden Bauwerkes wird eine neue Brücke in WIB-Bauweise für das zweite Gleis der Strecke 3657 errichtet. Widerlager und Mittelstütze werden in Stahlbeton hergestellt und tief gegründet. Für die Herstellung der neuen Widerlager werden die bestehenden Flügel zurückgebaut.



Bauwerk	Lage	Beschreibung
		Südlich der EÜ grenzt das LSG.
EÜ Goldsteinstraße (Bw-Nr. 2.5.1-2.5.3)	Km 33,6 der Strecke 3520	An der Ostseite der Bahnanlage wird ein neues Brückenbauwerk für die beiden Gleise der Strecke 3657 über die Goldsteinstraße in Ffm-Niederrad errichtet. Mit dem Neubau ist eine Aufweitung der EÜ der Strecken 3520 und 3624 verbunden, so dass auch die Überbauten und Widerlager der Bestandsstrecke 3520 neu errichtet werden. Die vier neuen Überbauten der beiden Strecken sind Stahltröge. Die Widerlager werden flach gegründet. Wasserhaltung ist nicht erforderlich.  Lage außerhalb von Schutzgebieten.
EÜ Mainbrücke (Bw-Nr. 2.6)	Km 34,24 der Strecke 3520	An der Ostseite der Bahnanlage wird ein neues Brückenbauwerk über den Main bei Fluss-km 30,95 errichtet. Die Überbauten werden auf der ehemaligen Ladestraße des Niederräder Bahnhofes errichtet und anschließend über den neuen Bahndamm zum Mainufer verschoben. Die Widerlager Süd und Nord werden in offenen Baugruben hergestellt. Die Lastabtragung erfolgt über tiefgegründeten Großbohrpfählen.  Lage im Überschwemmungsgebiet.
EÜ Gutleutstraße (Bw-Nr. 2.7)	Km 34,5 der Strecke 3620	Es erfolgt ein Brückenneubau (Stahlüberbau auf Betonwiderlagern) für die beiden zusätzlichen Gleise der Strecke 3657 an der Ostseite der Bahnanlage. Widerlager werden tief gegründet. Die Montage der Überbauten erfolgt auf der südlichen BE-Fläche neben der Gutleutstraße.  Lage außerhalb von Schutzgebieten.
KrBw Gutleuthof (Bw-Nr. 2.8)	Km 34,6 der Strecke 3620	Der Brückenneubau (Stabbogen) für die beiden zusätzlichen Gleise der Strecke 3657 erfolgt an der Ostseite des bestehenden Bauwerkes. Der Überbau wird auf der Ostseite des Bestandsbauwerkes auf einem Hilfsgerüst über dem Gleisfeld der Abstellanlage montiert. Die Widerlager werden über Ortbetonpfähle tief gegründet (bis in das GW).



Bauwerk	Lage	Beschreibung
		Lage außerhalb von Schutzgebieten.
EÜ Ladestraße (Bw 2.9)	Km 34,78 der Strecke 3620	Im Bereich der Hermann-Eggert-Straße (Ladestraße) wird eine Eisenbahnüberführung (Stahlbetonvollrahmen) für die beiden Gleise der Strecke 3657 an der Südostseite des Bestandsbauwerkes errichtet. Das Bauwerk wird nach Bodenverbesserung in offener Baugrube flach gegründet, Bohrpfähle reichen in den GW-Bereich. Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich.  Lage außerhalb von Schutzgebieten.
EÜ Schwanheimer Straße (Bw 2.10)	Km 34,0+58 der Strecke 3620	Die EÜ mit zwei Überbauten ist entbehrlich und wird zurückgebaut: Demontage der Überbauten aus Spannbeton und Abbruch der Widerlager (Naturstein/ Beton) und Flügel (Naturstein) bis 1,5 m u. SOK. Der verbleibende Raum wird mit Erdstoff verfüllt und der neuen Dammlage angepasst. Der Oberbau auf dem neuen Dammschnitt wird neu hergestellt.

**Tabelle 2: Geplante Stützbauwerke /1/.**

Bauwerk	Lage	Beschreibung
Stützbauwerke Goldsteinstraße (68 m) (Bw-Nr. 3.10)	Km 33,5+89 - km 33,6+57 der Strecke 3520	Sicherung der Böschung (Ostseite) des verbreiterten Bahndamms mit Winkelstützwand mit Tiefgründung; Baugrube in offener Bauweise mit Verbau.
Stützbauwerk Stellwerk „Fa“ (Bw-Nr. 3.11)	Km 0,5+37 - km 0,6+11 der Strecke 3657	Sicherung der Böschung des verbreiterten Bahndamms mit Winkelstützwand; Baugrube teilw. in offener Bauweise ohne Wasserhaltung und zum Stellwerk hin mit Verbau; Stützwand wird tief gegründet (Ortbeton).
Stützbauwerk Aufenthaltsraum (Bw-Nr. 3.12)	Km 0,4+62 - km 0,3+60 der Strecke 3657	Sicherung der Böschung (Ostseite) des verbreiterten Bahndamms mit Winkelstützwand; Baugrube teilw. in offener Bauweise; Stützwand wird tief gegründet (Ortbeton).



Bauwerk	Lage	Beschreibung
Stützbauwerk Ladestraße (Bw 3.13)	Bei km 35,2+00 der Strecke 3520;  Km 0,0+17 - km 0,3+30 der Stre- cke 3657	Sicherung der Böschung des verbreiterten Bahndamms mit Winkelstützwand im An- schluss an den Widerlagerflügel der bestehen- den EÜ Ladestraße; Baugrube in offener Bau- weise mit Verbau; Stützwand wird tief gegrün- det (Bohrpfähle).
Stützbauwerk zwischen den Strecken 3520 und 3620	Km 34,910 - km 34,986 der Stre- cke 3520	Die Winkelstützwand aus Betonfertigteilen wird in offener Baugrube mit Verbau hergestellt.
Stützbauwerk an der Golfstraße	Km 5,077 - km 5,097 der Stre- cke 3683	Die 20 m lange Stützwand wird als Trä- gerbohlwand ausgeführt.
Stützbauwerk an der Flughafenstraße	Bahnrechts: km 6,088 - km 6,155; bahn- links: km 6,088 - km 6,170 der Strecke 3624	Die Stützwände werden als Trägerbohlwände ausgebildet.

Weiterhin werden Schallschutzwände mit Einzelfundamenten im Abstand von 5 m (freie Strecke) gebaut:

- 1.425 m bahnlinks der Strecke 3657 und
- 300 m bahnrechts der Strecke 3624

Der Neubau der beiden Gleise und die entsprechenden Brückenbauwerke erfordern die Verlagerung der bahnparallelen Straßen und Wege. Entsprechend der Zusammensetzung des Untergrundes werden die Tragfähigkeit durch Bodenverbesserungsmaßnahmen erhöht und Frostschutzschichten eingebaut. Insbesondere sind betroffen:

- Parkplatz „Gleisdreieck“ der Commerzbank-Arena zwischen km 32,0+50 und km 32,2+70 der Strecke 3520: Anpassung der Böschung. Bei dem Gleisdreieck handelt es sich um eine Altablagerung mit Bauschutt.
- Neubau Golfstraße (Bw-Nr. 5.1, 5.2, 5.4): Im Kreuzungsbereich wird die Golfstraße auf einer Länge von ca. 241,5 m ersetzt. Auf Grund der Absenkung der Straße unterhalb des Bemessungswasserstandes (96,08 m ü. NN) ist die Her-



- stellung eines ca. 120,2 m langen Rahmen- bzw. Trogbauwerk erforderlich.
- Ersatzneubau Zufahrt Dressurstall „Waldfried“ (Bw-Nr. 5.3) parallel zur Golfstraße, Ausbaulänge: 130 m, Breite: 4,50 m.
  - Ersatzneubau Waldweg (Bw-Nr. 5.5): Parallel der Bahnanlage wird der unbefestigte Waldweg zwischen Golfstraße und Waldfriedstraße auf einer Länge von ca. 79 m in veränderter Lage wieder hergestellt.
  - Änderung Geh- und Radweg (bahnparalleler Weg an der Westseite) zwischen Lyoner Straße und der Golfstraße. Der befestigte Geh- und Radweg (ca. 475 m Länge, 4,00 m Breite) wird in neuer Lage wieder hergestellt.
  - Ersatzneubau Schwanheimer Straße (Bw-Nr. 5.7): Verlegung der Wendeanlage und Verkürzung der Schwanheimer Straße um 25 m.
  - Ersatzneubau nördlicher Mainuferweg/ „Zufahrt Hafenbetriebe“ (Bw-Nr. 5.9): Der Uferweg und die bahnparallele Industriestraße werden auf einer Länge von 130 m verlegt bzw. angepasst.
  - Ersatzneubau Zufahrt Stellwerk Fa (Bw-Nr. 5.10) nördlich der Gutleutstraße: Ersatzneubau einer Feuerwehrezufahrt.
  - Ersatzneubau Ladestraße (Bw-Nr. 5.11) (Hermann-Eggert-Straße): Verlegung auf einer Länge von ca. 245 m auf Grund der Errichtung einer Stützwand.

Der Bau der neuen Strecke erfordert ebenfalls Anpassungs-, Umbau- und Erweiterungsarbeiten an den Signalanlagen (Errichtung von Signalauslegern mit Aushub für die Fundamente), den Telekommunikationsanlagen, den Oberleitungsanlagen und den Elektrotechnischen Anlagen.

Die Ausführung der Baumaßnahme ist für den Zeitraum von 2016 bis 2023 geplant.

## 4.2 Darstellung der logistischen Situation

Die Zufahrten zum Baufeld und die Baustraßen sowie die Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen sind in der Entwurfs-/Genehmigungsplanung dargestellt. Für die Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen im WSG werden Ausnahmegenehmigungen für die Verbote der entsprechenden Verordnung /24/ beantragt. Nach Abschluss der Baumaßnahme sind die temporären Baustraßen sowie BE- und Lagerflächen zurückzubauen. Die Anforderungen an die im Rahmen der Renaturierung aufzubringende Bö-



den sind in §12 der BBodSchV festgelegt.

### 4.3 Geologische Verhältnisse

Das Baufeld liegt am nördlichen Rand des Oberrhein-Grabens, im Verbreitungsgebiet der quartären Terrassenkiese und -sande des Mains, die auf den jungtertiären feinkörnigen Sanden mit eingeschalteten Tonlagen, Braunkohlen und Kiesen lagern. Stellenweise sind Flugsande und Lehme bzw. Hochflutsande sowie anthropogene Auffüllungen auf den Terrassenablagerungen verbreitet. Die Auffüllung, insbesondere der Dammkörper, besteht überwiegend aus sandigem, z. T. kiesigem Material mit unterschiedlichem Anteil an bindigem Material.

Detaillierte Angaben zur geologischen Situation sind in den altlastentechnischen Gutachten (/5/-/10/) sowie in den geotechnischen Berichten /3/ beschrieben.

### 4.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Als oberflächennaher Grundwasserleiter treten die Terrassensande und -kiese des Mains auf. Das Grundwasser fließt zum Vorfluter Main, d. h. südlich des Mains (Standort 4164) herrscht eine nordwestliche und nördlich des Mains (Standort 4166) eine südliche Grundwasserströmung vor. Der Grundwasserflurabstand liegt zwischen  $\geq 10$  m (Gleisdreieck, Dammkrone) und 3-4 m (z. B. Gutleutstraße, Stellwerk). Detailangaben zu den Grundwasserständen und -fließrichtungen sind den geotechnischen Berichten und den Altlastengutachten der beiden Standorte 4164 /5/ und 4166 /9/ zu entnehmen. Auf tonig-schluffigen Bereichen der Auffüllung kann temporär Schichtwasser auftreten. Der südliche Bereich des Baufeldes bis ca. km 32,73 der Strecke 3520 (Waldfriedstraße) befindet sich in Trinkwasserschutzzone III A (Nummer 412-004, Trinkwassergewinnungsanlagen Goldstein und Oberforsthaus /24/). Nördlich und westlich vom Bahnhof Frankfurt (Main) Sportfeld sowie südlich des Gleisdreieckes grenzt die Schutzzone II.

### 4.5 Darstellung der Kontaminationssituation

Das Altlastenkataster der Deutschen Bahn AG ist nach Standorten katalogisiert. Das Baufeld erstreckt sich über die DB-Standorte 4164 Ffm Louisa, 4165 Ffm Werk (Bw 4) und 4166 Ffm Außenbahnhof. Altlastenverdachtsflächen auf dem Standort 4165 sind



durch die Baumaßnahme nicht betroffen. Die Verdachtsflächen auf den Standorten 4164 und 4166 sind in der folgenden Tabelle beschrieben. Die Bewertung der Altlastenverdachtsflächen erfolgt auf Basis von Handlungskategorien (HK, Grundlage ist die Orientierende Untersuchung) bzw. Gefahrenklassen (GK, Grundlage ist eine Detailuntersuchung):

- HK 3/ GK 3           akute Gefahr: sofortiger Handlungsbedarf zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung.
- HK 2/ GK 2           konkrete Gefahr: Handlungsbedarf zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung.
- HK 1.2/ GK 1.2      latente Gefahr: Kontaminationen festgestellt, aber keine Handlungserfordernis zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung bei unveränderter Nutzung. Boden teilweise bis >LAGA Z2 belastet.
- HK 1.1/ GK 1.1      latente Gefahr: Kontaminationen festgestellt, aber keine Handlungserfordernis zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung bei unveränderter Nutzung. Boden teilweise bis >LAGA Z 2 belastet. Boden teilweise bis LAGA Z Z2 und >Z 1.1 belastet.
- HK 0/ GK 0           Anfangsverdacht nicht bestätigt. Keine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung. Entlassung aus dem Altlastenverdacht möglich.

**Tabelle 3: Altlastenverdachtsflächen (VF) im Umfeld der Baumaßnahme /5/-/10/.**

Bahn-km/ Strecke (Lageplan)	VF-Nr.	VF- Bezeichnung	Bewer- tung HK/ GK	Beschreibung und Handlungsbedarf
<b>Standort 4164 Ffm Louisa</b>				
31,4+30 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 1)	B- 004164- 001	Ölbunker und ehem. Tank- stelle	HK 1.1	Der Ölbunker, mit einer betonierte Wanne ausgestattet, befand sich unmittelbar westlich der ehem. Tankstelle (Vergaserkraftstoff). Im Bereich des Ölbunkers wurden im Boden MKW-Gehalte bis Z1.2 nachgewiesen. Geringe Belastung der Bodenluft durch BTEX.  Die ALVF befindet sich im Bereich einer



Bahn-km/ Strecke (Lageplan)	VF-Nr.	VF- Bezeichnung	Bewer- tung HK/ GK	Beschreibung und Handlungsbedarf
				Zufahrtstraße; der kont. Boden ist vermutlich bereits ausgehoben bzw. überbaut. Die VF liegt außerhalb der Baumaßnahme und hat keinen Einfluss auf das Bauvorhaben.
31,4+30 - 31,5+80 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 1)	B- 004164- 505	SKL- Abstellplatz	HK 0	Der Altlastenverdacht wurde nicht bestätigt
31,4+60 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 1)	B- 004164- 506	Batterieraum	HK 0	Der Altlastenverdacht wurde nicht bestätigt
31,6+50 - 31,9+00 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 1)	B- 004164- 507	Ölunfall Gleis- dreieck	HK 0	Unmittelbar nach dem Zugunfall im Jahr 1977, bei dem ca. 30 m <sup>3</sup> Leichtöl aus einem Kesselwagen ausliefen, erfolgte eine umfassende Sanierung von Boden und Grundwasser, so dass kein Altlastenverdacht mehr besteht.
31,6+90 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 1)	B- 004164- 504	Lagerfläche der Bahnmeis- tereie	HK 0	Der Altlastenverdacht wurde nicht bestätigt
31,0+00 - 32,4+00 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 2)	B- 004164- 503	Parkplatz Gleisdreieck	HK 1.1	Die ca. 10 m mächtige Auffüllung aus bauschutthaltigem Material („Trümmerschutt“) weist erhöhte Schwermetall- und PAK-Gehalte im Feststoff auf. Durch Grundwasser- und Eluatuntersuchungen konnte die geringe Mobilität der Schadstoffe nachgewiesen werden. Es besteht kein weiterer Handlungsbedarf, da der Altlastenverdacht nicht bestätigt werden konnte (Anlage 3). Die Fläche wurde bereits an die Stadt Frankfurt(M) verkauft.
33,7+00 - 33,9+00 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 3)	B- 004164- 502	Bauhof Fa. Stang	HK 1.2	Vor der Nutzung als Bauhof befand sich auf dem Gelände ein Verladegleis. In den Bodenuntersuchung der OU wurden erhöhte PAK-Gehalte (>LAGA Z2) in der Auffüllung festgestellt. Eine Gefährdung von Grundwasser sowie der menschlichen Gesundheit bei Nutzungsparallelität wurden vom Gutachter ausgeschlossen.
33,8+30 - 33,8+70 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 3)	B- 004164- 501	Schlosserei Minard	HK 0	Der Altlastenverdacht wurde nicht bestätigt



Bahn-km/ Strecke (Lageplan)	VF-Nr.	VF- Bezeichnung	Bewer- tung HK/ GK	Beschreibung und Handlungsbedarf
<b>Standort 4166 Ffm Außenbahnhof</b>				
34,7+10 - 34,7+80 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 4)	B- 004166- 038	Schwellenlager	GK 0	Der Altlastenverdacht wurde nicht bestä- tigt
34,7+30 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 4)	B- 004166- 508	Trafostation	GK 1.1	Geringfügig erhöhter MKW-Gehalt in der Auffüllung, kein Handlungsbedarf.
34,7 - 34,9 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 4)	B- 004166- 509	Lokabstell- plätze	GK 1.2	Oberflächennah wurden erhöhte MKW- Gehalte nachgewiesen (bis 1.400 mg/kg); kein Handlungsbedarf.
34,7+80 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 4)	B- 004166- 037	Trafostation (klein)	GK 1.1	Die geringfügig erhöhten Schwermetall- gehalte sind an die Auffüllung (bis 1,2 m Tiefe) gebunden. Es besteht kein Hand- lungsbedarf.
34,7+90 - 34,8+50 / Str. 3520 (Anlage 2 Plan 4)	B- 004166- 510	Wilde Müllab- lagerung	GK 1.1	Der aufgefüllte Boden (bis 1,5 m) enthält Fremdbestandteile (Bauschutt, Holz etc.) und weist etwas erhöhte PAK- und Schwermetallgehalte auf. Es besteht kein Handlungsbedarf.

Im Bereich der Altlastenverdachtsflächen im Umfeld der Baumaßnahme sind in bodenschutzrechtlicher Hinsicht keine weiterführenden Untersuchungen oder Sanierungsmaßnahmen bei gleichbleibender Nutzung erforderlich. Erhöhte Schadstoffgehalte, insbesondere PAK und Schwermetalle sind im Wesentlichen an die anthropogene (künstliche) Auffüllung gebunden. Deshalb ist der Boden im Baubereich ausschließlich in abfallrechtlicher Hinsicht zu bewerten (Kap. 5).

Die Verdachtsfläche „B-004164-503 Parkplatz Gleisdreieck“ wurde vor dem Verkauf an die Stadt Frankfurt(M) hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser im Rahmen einer Detailuntersuchung /5/ abschließend bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die erhöhten Schwermetall- und PAK-Gehalte im aufgefüllten Boden dem Grundwasser nicht mitgeteilt haben und die Trinkwassergewinnungsanlagen südlich (im Anstrom) und westlich (im Seitenstrom) der Verdachtsfläche nicht gefährdet sind. Weitere altlastentechnische Maßnahmen sind nach Aussage des RP Darmstadt (2005) nicht erforderlich (Anlage 3).



Im Bereich der drei geplanten Versickerungsanlagen

- Km 32,680 bahnlinks (Strecke 3520),
- Km 33,02 - km 33,18 bahnrechts (Strecke 3520),
- Km 33,30 bahnrechts (Strecke 3520),

die außerhalb der WSG liegen, wurden Bodenuntersuchungen mit Hilfe von Kleinrammbohrungen durchgeführt [27]. Die Ergebnisse der Bodenanalysen nach TR LAGA zeigen, dass der Untergrund (Auffüllung und geogen anstehender Boden) unbelastet ist (LAGA-Klasse Z0).

Wenn während der Baumaßnahme sensorisch stark auffällige Bereiche angetroffen werden, erfolgt ein separater Aushub, Deklaration und Entsorgung des Materials.

#### 4.6 Kampfmittel

Als Gefahrenabwehrbehörde bei der Kampfmittelbeseitigung ist das Regierungspräsidium Darmstadt zuständig. Der Kampfmittelräumdienst (KMRD) ist beim Dezernat I 18 - Gefahrenabwehr und Ordnungsrecht - des Regierungspräsidiums Darmstadt angesiedelt. Für das Baufeld liegt ein Verdacht auf Kampfmittel vor (Blindgänger, ehem. Flakstellungen).

Bauarbeiten in kampfmittelbelasteten Gebieten werden entsprechend DGUV-Information 201-027 (früher BGI 833 [28]) bzw. DIN ATV 18323 (Kampfmittelräumarbeiten) durchgeführt. Vor Baubeginn erfolgt eine historische Erkundung der möglichen Kampfmittelbelastungen durch Archiv- und Luftbildrecherche (Phase A). Betroffene Bereiche werden - soweit möglich - durch technische Erkundungen mit geophysikalischen Methoden vor Beginn der Erdarbeiten untersucht. Auf Basis der Ergebnisse wird eine Gefährdungsabschätzung erstellt (Phase B). Für die in Phase B erfassten potenziell kampfmittelbelasteten Bereiche wird in einem Räumkonzept die Kampfmittelräumung geplant und anschließend gemäß Räumkonzept ausgeführt (Phase C).

## 5 Entsorgungskonzept

### 5.1 Beschreibung der anfallenden Abfälle

Der Boden im Aushubbereich wurde 2011 durch DB International abfalltechnisch nach TR LAGA untersucht /2/. Der Boden im Bereich der drei geplanten Sickerbecken wurde 2014 beprobt und analysiert /27/. Die künstliche (anthropogene) Auffüllung, einschließlich des Dammkörpers, besteht vorwiegend aus schluffigen Fein- bis Mittelsanden mit kiesigen und steinigen Bestandteilen. In dem aufgefüllten Material sind weit verbreitet Fremdbestandteile, insbesondere Sandsteinbruch, Schotter, Bauschutt und Schlacken sowie Wurzelreste eingelagert. Erdstoff mit mehr als 10 Vol.-% mineralischen Fremdbestandteilen ist abfallrechtlich als Bauschutt einzustufen (Abfallschlüssel 17 01 07) und darf nicht als Bodensubstrat für eine Rekultivierung verwendet werden (DIN 19731). In den oberflächennahen Schichten sind teilweise Humusbestandteile angereichert, so dass hier von erhöhten TOC-Gehalten auszugehen ist. Der TOC-Gehalt bestimmt die LAGA-Klasse im aktuellen Merkblatt (gültig seit 10.12.2015 /12/) sowie die Deponierfähigkeit und somit die Deponieklasse gemäß Deponieverordnung /16/. Das quartäre geogene Material lässt sich den Hochflutlehmen und -sanden bzw. den Flugsanden sowie den Terrassensanden -und kiesigen zuordnen (schluffige-tonige Sande und schluffig-sandige Kiese, in wenigen Fällen sind Tonlagen beschrieben). Detaillierte Beschreibungen sind in den geotechnischen Gutachten /3/ enthalten.

Die Auswertung der Analyseergebnisse der Auffüllung und des Geogens ist in Tabelle 4 zusammengefasst aus /2/.

**Tabelle 4: Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchung, zusammengestellt aus /2/.**

Anlagen	Lage im Netz Bahn-km (Strecke)	Misch- probe	Entnahme- tiefe	Einstufung gem. Merkblatt Bauab- fälle (maßgeblicher Parameter)
Weichen und Gleis	74,8-75,2 (4010), 31,7-32,15 (3650), 5,7-5,4 (3683)	MP 1	0-1,5 m	Z 0
Gleis	31,8-32,5 (3520)	MP 2	0-1,5 m	Z 2 (PAK, BaP)
Erdbauwerk	31,8-32,5 (3520)	MP 3	0-3,0 m	>Z 2 (PAK, Sulfat)
Neubau KrBw Gleis- dreieck	32,450 (3520)	MP 4	0-3,5 m	Z 2 (BaP)
Gleis	5,1-4,5 (3683),	MP 5	0-1,5 m	Z 0



Anlagen	Lage im Netz Bahn-km (Strecke)	Misch- probe	Entnahme- tiefe	Einstufung gem. Merkblatt Bauab- fälle (maßgebli- cher Parameter)
	32,45-33,10 (3520), 6,10-7,15 (3624)	MP 6	0-1,5 m	>Z 2 (PAK)
Dammanschüttung	75,95-76,10 (4010)	MP 7	0-3,0 m	Z 0
Stützwand (Trog) Gü- terzugrampe	6,45-6,95 (4010)	MP 8	0-3,0 m	Z 1.2 (Sulfat)
Stützwand (Dammver- breiterung)	5,05-4,45 (3683)	MP 9	0-3,0 m	Z 0
Stützwand (Dammver- breiterung)	76,25-76,55 (4010)	MP 10	0-3,0 m	Z 0
Neubau EÜ Wald- friedstraße	76,11 (4010)	MP 11	0-4,0 m	Z 1.2 (PAK)
Neubau eingleisiger Überbau Adolf-Miersch- Straße	33,2 (3520)	MP 12	0-4,0 m	Z 0
Gleis/Weichen	76,65-77,05 (4010)	MP 13	0-1,5 m	Z 0
Gleis/Weichen	77,1-77,5 (4010)	MP 14	0-1,5 m	Z 1.2 (PAK)
Neubau zweigleisiger Überbau EÜ Goldstein- straße	33,677 (3520)	MP 15	0-4,0 m	>Z 2 (Hg)
Stützwand (Dammver- breiterung)	76,65-77,05 (4010)	MP 16	0-3,0 m	Z 1.2 (As)
Neubau zweigleisiger Überbau EÜ Mainbrü- cke	77,50-77,73 (4010)	MP 17	0-10,0 m	Z 1.2 (Sulfat)
		MP 18	10,0-20,0 m	Z 0
Gleis/Weichen	77,75-78,50 (4010)	MP 19	0-1,5 m	Z 1.2 (PAK)
Dammverbreiterung	77,75-77,87 (4010)	MP 20	0-3,0 m	>Z 2 (PAK)
Neubau zweigleisiger Überbau EÜ Gutleut- straße	34,485 (3520)	MP 21	0-5,0 m	Z 1.2 (As)
Stützwand	78,05-78,45 (4010)	MP 22	0-3,0 m	Z 1.2 (Pb)
Neubau zweigleisiger Überbau EÜ Gutleuthof	34,622 (3520)	MP 23	0-4,0 m	Z 1.2 (As)
Neubau zweigleisiger Überbau EÜ Ladestra- ße	34,773 (3520)	MP 24	0-5,0 m	Z 0
Lärmschutzwand	76,24-77,50 (4010)	MP 25	0-2,0 m	Z 0

Die Ergebnisse zeigen, dass die künstliche Auffüllung räumlich schwankend mit PAK und Schwermetallen beaufschlagt ist.

Die Mischprobe MP 3 wurde aus dem Randbereich der Altlastenverdachtsfläche B-



004164-503 Parkplatz Gleisdreieck entnommen. Die Analysenergebnisse (PAK >LAGA Z2) bestätigen die Untersuchungsergebnisse der Gefährdungsabschätzung /5/ und /6/.

Nach Aussage der geotechnischen Gutachten ist die Dammschüttung heterogen, aus überwiegend rolligen Böden mit bindigen Bestandteilen zusammengesetzt.

Eine abfalltechnische Deklaration des Altschotters wird vor Beginn der Bauausführung erstellt. Die Feianteile (<31,5 mm) werden erfahrungsgemäß auf durchschnittlich 33 Masse-% geschätzt.

Der humose Oberboden wird entsprechend DIN 19731 separat abgetragen und verwertet.

## 5.2 Mengenermittlung

### Oberbaumaterial

Im Rahmen der Baumaßnahme sind Oberbaumaterialien (ca. 27.000 t Altschotter, Abfallschlüssel 17 05 08) aus den Bestandsgleisen zu entsorgen bzw. wiederzuverwenden. Die Wiederverwendungsfähigkeit der Oberbaumaterialien wird von der DB Netz AG vor dem Rückbau bewertet. Neben Altschotter (ca. 27.000 t, Abfallschlüssel 17 05 08) fallen Betonschwellen (ca. 3.600 t, Abfallschlüssel 17 01 01 bei Entsorgung) und Holzschwellen (ca. 62 t, Abfallschlüssel 17 02 04\*) an. Die Mengen sind in der nachfolgenden Tabelle insgesamt für den ersatzlosen Rückbau und den Ersatzneubau angegeben.

**Tabelle 5: Mengenabschätzung Oberbaumaterial (Schwellen, Schotter)**

Strecke	Streckenabschnitt ca. km	Gleislänge [m]	Beton-Schwellen [Stück]	Beton-Schwellen [t]	Holz-Schwellen [Stück]	Holz-Schwellen [t]	Schotter [t]
<b>Gleisrückbau (insgesamt)</b>							
3620	34,9-35,2	640	1.066	251	--	--	2.048
3520	31,2-33,7	2.155	3.486	976	105	11	6.896
3683	4,5-5,1	1.140	1.900	532	--	--	3.648
3624	6,1-8,0	2.298	3.708	1.028	100	10	7.312
3657	3,5-3,8	397	548	153	113	11	1.270
3650	31,7-31,8	193	192	56	130	13	618
<b>Summe Gleisrückbau</b>			<b>10.900</b>	<b>2.996</b>	<b>448</b>	<b>45</b>	<b>21.792</b>
<b>Weichenrückbau (Rückbau mit Neubau und ersatzloser Rückbau)</b>							
Weichen-Nr. 562			--	32,7	--	--	251
Weichen-Nr. 591			--	33,0	--	--	210
Weichen-Nr. 526			--	32,7	--	--	210
Weichen-Nr. 519			--	32,7	--	--	221
Weichen-Nr. 569			--	32,7	--	--	184
Weichen-Nr. 520			--	32,7	--	--	178
Weichen-Nr. 542			--	32,7	--	--	205
Weichen-Nr. 597			--	32,7	--	--	195
Weichen-Nr. 568			--	32,7	--	--	238
Weichen-Nr. 570			--	32,7	--	--	241
Weichen-Nr. 601			--	39,2	--	--	253
Weichen-Nr. 602			--	39,2	--	--	253
Weichen-Nr. 603			--	34,6	--	--	190
Weichen-Nr. 613			--	32,7	--	--	294
Weichen-Nr. 614			--	32,7	--	--	186
Weichen-Nr. 615			--	22,2	--	--	130
Weichen-Nr. 620			--	32,7	--	--	186
Weichen-Nr. 623			--	--	--	12	179
<b>Summe Weichenrückbau</b>			<b>--</b>	<b>560,6</b>	<b>--</b>	<b>12</b>	<b>3.804</b>
<b>Zusammenhangsmaßnahmen (Hilfsbrücken, Rückbau EÜ km 34,028 (3520))</b>			<b>98</b>	<b>27</b>	<b>52</b>	<b>5</b>	<b>1.533</b>
<b>Summe Oberbaumaterial</b>			<b>-</b>	<b>3.584</b>	<b>-</b>	<b>62</b>	<b>27.129</b>



### Erdaushub und Erdabtrag

Durch die Baumaßnahme fallen voraussichtlich ca. 209.000 m<sup>3</sup> (385.000 t) Erdstoff mit stellenweise erhöhten Anteilen an Fremdbestandteilen (z. B. Bauschutt, Schlacken, Schotter) aus dem Dammkörper (Abtreppung des Bestandsdamm, Fundamentgruben der Schallschutzwände), den Trogbauwerken und Fundamentgruben der Widerlager im Bereich der Kreuzungsbauwerke und den Stützbauwerken, für Versickerungsanlagen u.a. an. Die aktualisierten Massen wurden den beiden Teilkostenanschlägen von 2015 entnommen und den LAGA-Klassen gemäß /12/ auf Basis der abfalltechnischen Untersuchungen zugeordnet. Die stichprobenartige Bodenuntersuchung ermöglicht lediglich eine grobe abfalltechnische Zuordnung. Die Dichte des Bodens wird einheitlich mit 1,8 t/m<sup>3</sup> für die Umrechnung der Aushubkubatur in die entsprechende Tonnage angesetzt.

Die Schadstoffbelastungen lassen sich vermutlich im Wesentlichen auf Schlackebestandteile zurückführen. Deshalb wird im vorliegenden Konzept davon ausgegangen, dass ca. 85.000 t Erdstoffmaterial  $\geq$ LAGA Z 2 entsorgt wird. Nach Aussage der abfalltechnischen Untersuchung wird der  $>Z2$ -Bodenaushub vorläufig als nicht gefährlicher Abfall (Abfallschlüssel 17 05 04) eingestuft. Erdstoff mit einem Anteil an Fremdbestandteilen  $>10$  Vol.-% (z.B. Schlacken, Ziegel, Betonbruch) wird abfallrechtlich dem Bauschutt (Abfallschlüssel 17 01) zugeordnet.

### Bauschutt

Beim Bauschutt handelt es sich überwiegend um Betonbruch (Abfallschlüssel 17 01 01, 17 01 07), der aus dem Rückbau von Bauwerken (EÜ Golfstraße, EÜ Adolf-Miersch-Straße, EÜ Goldsteinstraße, EÜ Schwanheimer Straße, SSW Strecke 3657, Kabelschächte und -kanäle, Gebäuderückbau im Rahmen der Baufeldfreimachung) mit einer Tonnage von ca. 11.000 t anfällt. Vom Beton liegen derzeit keine chemischen Analysen vor; es wird jedoch auf Grund der Nutzung davon ausgegangen, dass der Beton unbelastet ist, mit Ausnahme der Bereiche, die erdseitig mit teerhaltigen Schutzanstrichen versehen sind. Über eine Separierung der Beschichtung und des PAK-haltigen Betons kann erst nach dem Freilegen der Bauwerke für den Rückbau entschieden werden. Die Bauschuttmengen sind in Anlage 5 detailliert aufgeführt. Die Mengen an Betonbruch aus dem Kabeltiefbau sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.



**Tabelle 6: Rückbau Kabeltiefbau (Kabelkanal, Schächte).**

<b>Anlage</b>		<b>Anzahl</b>	<b>Einheit</b>	<b>Menge [t]</b>	
Kabelkanal	Gr. I bis II	1903	m	324	
	Gr. III bis V	1355	m	325	
	Gr. VIII	1237	m	495	
Schacht	Minischacht	24	Stück	7	
	Kabelkleinschacht Gr. 1	3	Stück	2	
	Kabelkleinschacht Gr. 2	11	Stück	7	
	KS Gr. IV	5	Stück	5	
	KS Gr. V	14	Stück	17	
	KS Gr. VII	7	Stück	11	
	KS Gr. IX	6	Stück	12	
	KS Gr. X	4	Stück	10	
	Fundament	Kabelhäuser	7	Stück	12
	<b>Summe Beton</b>				<b>1.227</b>

Weitere Bau- und Abbruchabfälle bestehen aus Schwarzdecken beim Rückbau von Verkehrsflächen (Abfallschlüssel 17 03 02, wenn der Ausbaupasphalt nicht teerstämmig ist bzw. 17 03 01\* bei PAK-Gehalten  $\geq 400$  mg/kg) mit ca. 1.400 t sowie Stahl (Abfallschlüssel 17 04 05) und Kabel (Abfallschlüssel 17 04 11, wenn diese keine Öle und Kohlenteer enthalten).

### 5.3 Bereitstellungsflächen

Die in der Baumaßnahme anfallenden Materialien werden vor der Entsorgung abfalltechnisch deklariert (Kap. 5.5). Die Probenahme und Herstellung der Mischproben in Anlehnung an LAGA PN 98 erfolgen entweder an Haufwerken (bis ca. 300 - max. 500 m<sup>3</sup>) oder - falls eine Bereitstellung nicht möglich ist - in-situ mit Hilfe von Schürfen oder Bohrungen. Die Beprobung wird nach Abfallart und Zusammensetzung (künstliche Auffüllung und geogen anstehendes Material) getrennt durchgeführt. Die Dauer zwischen der Probenahme und dem Vorliegen der Deklarationsanalyse beträgt mindestens 5 Werktage.

Die für die Bereitstellung des Bodenabtrags bzw. Aushubs maximal benötigte Lagerfläche wird wie folgt abgeschätzt. Bei einem Aushub von angen. 800 m<sup>3</sup>/Tag und einer Lagerungsdauer von 10 Tagen zwischen Aushub und Abtransport (bei vorbereiteten Entsorgungswegen) ergibt sich eine maximale Kubatur von ca. 8.000 m<sup>3</sup>, für die eine Bereitstellung vorgehalten werden sollte. Unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1,3, einer durchschnittlichen Haldenhöhe von ca. 2,2 m und einer Flächen-



belegung von ca. 80 % errechnet sich ein Flächenbedarf von ca. 5.900 m<sup>2</sup>. Die erforderlichen Aufnahmekapazitäten der Flächen hängen vom detaillierten Bauablauf ab und werden im baustellenbezogenen Entsorgungskonzept des BauAN dargestellt.

Die Bereitstellungsflächen müssen für die Lagerung von belastetem Material so beschaffen sein, dass Boden und Grundwasser nicht durch Schadstoffeinträge über das Sickerwasser gefährdet werden /12/. Die technischen Anforderungen zur gefahrlosen Bereitstellung von Bau- und Abbruchabfällen  $\geq$ LAGA Z 2 (außerhalb von WSG) beinhalten eine wasserundurchlässige Basisabdichtung in Straßenbauweise oder mit Kunststoffdichtungsbahnen der Mindestdicke 1,0 mm. Zusätzlich ist ein Schutz gegen Niederschlagswasser und Staubverwehungen vorzusehen (z. B. arbeitstägige Abdeckung mit Kunststofffolien). Für Kleinmengen und bei leicht eluierbaren Schadstoffen sind ebenfalls Deckelcontainer geeignet. Nach Aussage VO zum WSG Nr. 412-004 ist innerhalb der TWSZ III A ein Lagern und Ablagern von Abfällen nicht gestattet /24/. Lediglich unbelastetes Material zum Wiedereinbau unterliegt nicht dem Abfallgesetz und kann auch auf Bereitstellungsflächen innerhalb der TWSZ III A genehmigungsfrei bereitgestellt werden (z. B. Parkplatz Gleisdreieck). Für die Bereitstellung von Bau- und Abbruchabfällen - insbesondere aus den Bauwerken KrBw Gleisdreieck und Güterzugrampe - sind die Lagerflächen auf dem Gleisdreieck jedoch unverzichtbar. Deshalb wird eine Ausnahmegenehmigung beantragt, Bau- und Abbruchabfälle aus dem unmittelbaren Umfeld des Gleisdreieckes bauzeitlich bereitzustellen. Das Aushubmaterial stammt aus dem Wasserschutzgebiet und führt bei der kurzzeitigen Lagerung für die Deklaration zu keiner Verschlechterung des bestehenden Zustandes. Die Lagerfläche erhält zudem eine Basisabdichtung (in Straßenbauweise oder als Kunststoffdichtungsbahn) und die Haufwerke werden durch Folien gegen Niederschlagswasser geschützt.

Bei einer Bereitstellung von Bau- und Abbruchabfällen am Anfallort von weniger als einem Jahr bis zum Abtransport ist keine Genehmigung nach der 4. BImSchV /18/ erforderlich. Folgende Bereitstellungsflächen lassen sich benennen. Die Flächen im WSG sind jedoch ohne Ausnahmegenehmigung nur sehr eingeschränkt nutzbar (/24/).

**Tabelle 7: Bereitstellungsflächen**

Lage	Zugänglichkeit	Beschreibung
Bf Ffm-Stadion, zwischen Flughafenstraße und Trasse (bahnrechts); Km 31,68 - km 31,8 (Str. 3520)	Über Flughafenstraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahneigene Fläche,</li> <li>- unversiegelt, überwiegend befestigt,</li> <li>- derzeit als BE-Fläche genutzt,</li> <li>- Lage im WSG Zone III und LSG,</li> <li>- angrenzende Nutzung: Gleisanlagen, Wald (LSG)</li> </ul>
Parkplatz Gleisdreieck, km 31,9 - km 32,6 (Str. 3520)	Über Flughafenstraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahnfremde Fläche (Stadt Ffm),</li> <li>- unversiegelt aber befestigt,</li> <li>- derzeit als Parkplatz bei Veranstaltungen genutzt,</li> <li>- Lage im WSG Zone III und LSG,</li> <li>- angrenzende Nutzung: Gleise, Wald (LSG)</li> </ul>
EÜ Golfstraße Km 32,5 (Str. 3520)	Über Golfstraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahnfremde Fläche,</li> <li>- versiegelter Wegabschnitt „Am Polo-platz“ (bahnlinks) sowie Parkplätze an der Golfstraße</li> <li>- durch die Lage im WSG Zone III und im LSG nur eingeschränkt und mit Auflagen (Versiegelung) nutzbar,</li> <li>- angrenzende Nutzung: Wald (LSG)</li> </ul>
Km 32,70 (Str. 3520), (bahnlinks)	Über Golfstraße und Fuß-/Fahrradweg am Dammfuß	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahnfremde Fläche,</li> <li>- unversiegelt, derzeit als Sportplatz genutzt, teilweise Lagerung von Aushub,</li> <li>- auf der Fläche ist ein Versickerungsbecken geplant,</li> <li>- außerhalb von Schutzgebieten,</li> <li>- angrenzende Nutzung: Sportplatz, Wald.</li> </ul>
km 33,0 - km 33,3 (Str. 3520) (bahnrechts), südlich und nördlich EÜ Adolf-Miersch-Straße, im Bereich der geplanten Versickerungsbecken	Über Adolf-Miersch-Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- teilweise bahneigene Flächen,</li> <li>- derzeit als Kleingartenanlage genutzt,</li> <li>- außerhalb von Schutzgebieten,</li> <li>- angrenzende Nutzung: Wohnbebauung</li> </ul>



Lage	Zugänglichkeit	Beschreibung
Km 33,7 - km 34,1 (Str. 3520), nördlich EÜ Goldsteinstraße „Am Alten Bahnhof“ bis Niederräder Ufer (bahnrechts)	Über Goldstein- oder Kalmitstraße und Donnersbergstraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahneigene Fläche,</li> <li>- befestigt, überwiegend versiegelt,</li> <li>- Altlastenverdachtsfläche,</li> <li>- außerhalb von Schutzgebieten</li> <li>- angrenzende Nutzung: Gartenanlagen,</li> <li>- zeitweise als Montagefläche der EÜ Mainbrücke genutzt</li> </ul>
Km 34,05 (Str. 3520) Wendeschleife Schwanheimer Straße	Über Schwanheimer Straße, ggf. Zufahrt zum Niederräder Ufer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahnfremde Fläche,</li> <li>- versiegelt (Straße)</li> <li>- temporäre Nutzung der Fläche beim Rückbau EÜ Schwanheimer Straße</li> <li>- außerhalb von Schutzgebieten</li> <li>- angrenzende Nutzung: Wohnbebauung, Wald</li> </ul>
Km 34,33 - km 34,47 (Str. 3520) zwischen Main und Gutleutstraße (bahnrechts)	Über Gutleutstraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur teilweise bahneigene Fläche,</li> <li>- außerhalb von Schutz- und Überschwemmungsgebieten</li> </ul>
Km 34,50 - km 34,60 (Str. 3520) nördlich Gutleutstraße am Stellwerk „Fa“	Über Gutleutstraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur teilweise bahneigene Fläche,</li> <li>- außerhalb von Schutz- und Überschwemmungsgebieten</li> </ul>
Km 34,65 - km 35,04 (Str. 3520) Hermann-Eggert-Straße	Von Camberger Straße über Ladestraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahneigene Fläche,</li> <li>- befestigt,</li> <li>- außerhalb von Schutzgebieten,</li> <li>- angrenzende Nutzung: Bahninfrastruktur</li> </ul>

Zudem kann der technologische Streifen für die kurzfristige Lagerung genehmigungsfrei genutzt werden. Die Deklaration an Haufwerken auf Bereitstellungsflächen eignet sich insbesondere dann, wenn das Aushubmaterial sehr inhomogen zusammengesetzt ist. Die vorlaufende in-situ Probenahme mit Hilfe von Bohrungen oder Schürfen ist in Anlehnung an die Probenahmenvorschrift LAGA PN 98 sehr aufwändig und sollte auf eine Deklaration von homogenem Material oder bei fehlenden Logistikflächen beschränkt bleiben. Die in-situ-Deklaration eignet sich insbesondere für den Gleisschotter



und ist in der Ril 880.4010 beschrieben. Die in-situ Deklaration des Bodens bedarf der Zustimmung des RP Darmstadt und ist im baustellenbezogenen Entsorgungskonzept zu planen. Der Kosteneinsparung durch fehlende Bereitstellung sowie durch weniger Be- und Entladevorgänge steht ein deutlich erhöhter Untersuchungsaufwand gegenüber. Das Alter von Deklarationsanalysen sollte ein Jahr nicht überschreiten.

Innerhalb der Homogenbereiche werden Mischproben erstellt und Gemäß TR LAGA /12/ und ggf. DepV /16/ untersucht. Aufgefüllter und geogener Boden sind getrennt zu beproben.

## 5.4 Entsorgung der Abfälle und Wiederverwendung

### Oberbaumaterialien

Oberbaumaterialien (Schotter, Beton- und Holzschwellen, Schienen) sind hinsichtlich Wiederverwendungsfähigkeit geprüft. Nicht verwendungsfähige Stoffe sind Abfälle i. S. des KrWG und werden aufbereitet und verwertet bzw. entsorgt. Für die Oberbaumaterialien übernimmt die DB Netz AG die Verantwortung sowohl als Abfallerzeuger als auch als Abfallbesitzer i. S. §3 KrWG.

Holzschwellen werden ohne Deklarationsanalysen als gefährliche Abfälle im Sinne des KrWG eingestuft und thermisch entsorgt (Abfallschlüssel: 17 02 04\*). Andere Entsorgungswege sind nicht zulässig. Nicht verwendungsfähige unbelastete Betonschwellen werden gebrochen und sind als RC-Baustoff vielseitig verwertbar. In der Baumaßnahme ist in Abstimmung mit dem Geotechnischen Gutachter eine Verwertung als Trag- und Schutzschicht (DBS 918 062) oder als Schüttstoff bei der Dammverbreiterung außerhalb des WSG möglich, wenn die Anforderungen gemäß Ril 836 erfüllt sind.

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. Bei einer deutlichen Ausbildung von Schottersäcken bzw. einer Durchmischung von Schotter mit dem Planum erhöht sich Feinanteil und kann lokal auch über 33 % liegen. Gering belasteter Schotter ( $\leq Z1.2$ ) kann nach Absieben der Feinanteile und ggf. Aufbereiten (z. B. Prallen) wieder als Recyclingschotter (RC-Schotter) außerhalb von WSG eingebaut werden, wenn die technischen Anforderungen entsprechend dem DB Standard 918 061 „Technische Lieferbedingungen Gleisschotter“ erfüllt sind. Die Feinanteile des Schotters ( $\leq Z1.2$ ) können gemäß DBS 918



062 für die Herstellung von Trag- und Schutzschichten verwendet werden. Altschotter >LAGA Z2 ist fachgerecht in zugelassenen Anlagen zu entsorgen. Innerhalb des WSG wird nur Schotter mit einer Einstufung als LAGA Z 0 (Herbizide <Bestimmungsgrenze) bzw. Neuschotter eingebaut. Außerhalb des WSG ist Altschotter  $\leq$ Z 1.2 (Herbizidkonzentration <1,5 µg/l) wieder verwendungsfähig (Hinweis: die Konzentrationswerte der Einzelsubstanzen der 8 in Hessen zu untersuchenden Herbizide (s. Kap. 5.5) werden summiert).

Nicht verwendungsfähige Schienen und Kleineisenteile (Abfallschlüssel 17 04 05) sowie andere Metalle (z. B. Kabel) werden über DB Fahrzeuginstandhaltung (I.WVM 4) in Minden (Ansprechpartner: Herr Fortmeier) vermarktet.

### Bodenaushub

Nach Aussage der Geotechnischen Berichte /3/ fallen beim Aushub überwiegend schluffig-sandige z. T. kiesige Auffüllungen mit der LAGA-Einstufung Z 0 bis >Z 2 sowie anstehende unbelastete quartäre Sande und Kiese an.

Ein (Wieder-)Einbaubedarf für Bodenmaterialien besteht für die Dammschüttung (Dammverbreiterung, Böschungsauftrag), als Hinterfüllmaterial für Widerlager und Stützbauwerke, Verfüllung von Fundamentgruben u.a. Der Wiedereinbaubedarf wird mit ca. 130 Tm<sup>3</sup> abgeschätzt. Auf Grund von Schadstoffbelastung und Fremdbestandteilen ist der überwiegende Anteil des anfallenden Erdaushubs vor-Ort nicht wieder einbaufähig (LAGA Z2 und >Z2). Das anfallende sandige Auffüllungsmaterial genügt zudem nach Aussage von /3/ ohne Bodenverbesserung zumeist nicht den geotechnischen Anforderungen der Ril 836.4101, so dass ein großer Teil der Materialien zu entsorgen ist. Sandig-kiesiger Boden mit geringen Schadstoffgehalten kann vorbehaltlich der Abstimmung mit dem geotechnischen Gutachter ohne Aufbereitung in der Baumaßnahme wieder eingebaut werden.

Das einzubauende Bodenmaterial hat den Kriterien der BBodSchV /18/ bzw. der TR LAGA /12/ zu genügen. Falls die Mantelverordnung (Einbau von Ersatzstoffen und Boden) vor Baubeginn verabschiedet wird und in Kraft tritt, werden die Einbaukriterien entsprechend angepasst. Die derzeitigen umwelttechnischen Anforderungen an das Einbaumaterial sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Die umwelttechnischen Anforderungen an das einzubauende Material orientieren sich an folgenden Kriterien:



- Innerhalb / außerhalb von WSG,
- In wassergesättigter / wasserungesättigter Bodenzone,
- Ersatzbaustoff in Bauwerken / außerhalb von Bauwerken (=bodenähnliche Anwendung)

Die umwelttechnische Qualität des einzubauenden Materials wird durch die Fachbauüberwachung dokumentiert. Die Herkunftsnachweise (für geogenes Material) bzw. Analysen (für RC-Material) werden vor dem Einbau vom ausführenden Unternehmen der Fachbauüberwachung (FBÜ) zur Freigabe vorgelegt. Die FBÜ führt zudem stichpunktartig Kontrollanalysen durch.

**Tabelle 8: Umwelttechnische Anforderung an einzubauendes Bodenmaterial**

	<b>WSG Zone III</b>	<b>Außerhalb WSG</b>
<b>Mittlerer Verfüllbereich (wasserungesättigte Bodenzone unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht)</b>	Abstand zum Bemessungswasserstand >2 m: <u>Dammschüttung und Hinterfüllmaterial:</u> ≤Z 1.1; <u>Außerhalb der Bauwerke:</u> Vorsorgewerte Grundwasser (Tabelle 5 in Anlage 4)	Abstand zum Bemessungswasserstand 1 m: <u>Dammschüttung und Hinterfüllmaterial:</u> ≤Z 1.2; <u>Außerhalb der Bauwerke:</u> Doppelte Vorsorgewerte Techn. Regel Boden vom 05.11.2004 (Tabelle 3 (Feststoff) und Tabelle 4 (Eluat) in Anlage 4)
<b>Unterer Verfüllbereich (wassergesättigte Bodenzone einsschl. Grundwasserschwankungsbereich)</b>	Generell keine Verwertung von Auffüllungsmaterial, aber Einzelfallprüfung möglich und sinnvoll (z. B. bei geogenem Bodenmaterial aus der Baumaßnahme)	Vorsorgewerte Grundwasser (Tabelle 5 in Anlage 4), erhöhte geogen bedingte Wertüberschreitungen sind möglich (hier: ggf. Sulfat)

Oberboden (z. B. aus den Dammböschungen, Bereitstellungsflächen, Zuwegungen) ist separat abzutragen und gemäß DIN 19731 zu behandeln und entsprechend §12 BBodSchV /17/ zu verwenden.

Im Dammbereich innerhalb des WSG Zone IIIA werden Kunststoffdichtungsbahnen eingebaut (km 2,3+78 bis km 3,1+60 der Strecke 3657 sowie km 6,1+10 bis km 6,3+49 der Strecke 3657 /1/). Die Schutzschicht mit KG 1 (Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = <10^{-6}$  m/s) verhindert ebenfalls weitgehend die Infiltration von Sickerwasser in den



Dammkörper und schützt dadurch wasserempfindliches Bodenmaterial der Dammschüttung und vermindert ein Auswaschen und Mobilisieren von Schadstoffen aus der Bodenmatrix. Die PSS mit KG 2 wird in Bereichen außerhalb von WSG mit versickerungsfähigem Untergrund eingebaut. In geotechnischer Hinsicht wird für den Einbau im Dammbereich und als Hinterfüllmaterial gemäß Ril 836 frostsicheres, gut verdichtungsfähiges wasserdurchlässiges Bodenmaterial benötigt.

Die aus geotechnischen oder umwelttechnischen Gründen nicht wieder verwendungsfähigen Materialien unterliegen dem KrWG /14/ und sind als Bau- und Abbruchabfälle fachgerecht zu entsorgen. Die Sammlung und Beförderung gefährlicher Abfälle i. S. des KrWG bedarf der Erlaubnis. Für den Transport nicht gefährlicher Abfälle besteht hingegen eine Anzeigepflicht. Auf Basis der vorliegenden abfalltechnischen Untersuchung /2/ wird angenommen, dass der Erdaushub abfallrechtlich fast ausschließlich als nicht gefährlicher Abfall einzustufen ist.

In Hessen wird Bodenaushub als gefährlicher Abfall (Abfallschlüssel 17 05 03\*) eingestuft, wenn mindestens ein Schadstoff die Gefährlichkeitsgrenzen in der Abfallverzeichnis-Verordnung /15/ bzw. im Hessischen Merkblatt überschreitet (/12/), z. B.: MKW: 10.000 mg/kg

PAK: 400 mg/kg,

Benzo(a)pyren: 50 mg/kg

Bei einer Entsorgung außerhalb Hessens sind die Kriterien des entsprechenden Bundeslandes zu beachten, in dem die Bau- und Abbruchabfälle entsorgt werden (in einigen BL (z. B. Rheinland-Pfalz) wird Aushubmaterial >LAGA Z2 bereits als gefährlich eingestuft). Deshalb werden für Transport und Entsorgung der Bau- und Abbruchabfälle ausschließlich Entsorgungsfachbetriebe beauftragt. Gefährliche Abfälle unterliegen dem elektronischen Abfallnachweisverfahren (eANV). Nicht gefährliche Abfälle sind nicht nachweispflichtig, trotzdem wird die Entsorgung durch Übernahme- / Wiegescheine dokumentiert und elektronisch erfasst. Die Kennzeichnung der Haufwerke auf den Bereitstellungsflächen und die Dokumentation der Herkunft (Aushub-/Abtragsbereich) sowie der Entsorgungswege bzw. Einbaubereiche sind erforderlich, um die Stoffströme zu dokumentieren. Gefährliche Abfälle zur Beseitigung müssen der HIM GmbH, Waldstr. 11, 64584 Biebesheim, angedient werden.



### Sonstige Bau- und Abbruchabfälle

Straßenaufbruch ist bei entsprechender Eignung einer stofflichen Verwertung zuzuführen. Ausschlaggebend sind die Vorgaben der RuVA-StB /19/. In diesen Richtlinien sind die Kriterien zur Verwendung für bitumen- und pechhaltige Ausbaustoffe festgelegt. So können Schwarzdecken mit einem PAK-Gehalt  $\leq 25$  mg/kg und einem Phenol-Index von  $\leq 0,1$  mg/l im Heißmischverfahren (Verwertungsklasse A) und Materialien mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen und einem PAK-Gehalt von  $> 25$  mg/kg lediglich im Kaltmischverfahren (Verwertungsklasse B (Phenolindex  $\leq 0,1$  mg/l) und C) eingesetzt werden. Im Wasserschutzgebiet werden ausschließlich Straßenausbaustoffe der Verwertungsklasse A verwendet.

Die Entsorgungswege werden erst nach der Ausschreibung ermittelt und im baustellenbezogenen Entsorgungskonzept in Abstimmung mit dem Bauherren (Abfallerzeuger) festgelegt. Alternativ können Entsorgungsanlagen in Zusammenarbeit mit dem Einkauf (FS.El 4(3), Ansprechpartner: Herr Holger Jäger) vor der Ausschreibung vertraglich gebunden werden. Hierdurch können überregionale Entsorgungswege geprüft werden.

### **5.5 Untersuchungsbedarf**

Erdaushub, Gleisschotter und Bauschutt werden vor der Entsorgung abfalltechnisch deklariert (mindestens eine Mischprobe je 500 m<sup>3</sup> Haufwerk /12, 13/). Bei einer homogenen Zusammensetzung des Materials können nach Abstimmung mit den Entsorgern bzw. der zuständigen Behörde Anzahl und Umfang der Analysen reduziert werden.

Die Deklarationsanalysen des Altschotters umfassen Schwermetalle, MKW und PAK (entsprechend Ril 880.4010) sowie zusätzlich die 8 Herbizide Atrazin, Dimefuron, Diron, Flzasulfuron, Flumioxazin, Simazin, Glyphosat und AMPA.

Das Analysenspektrum von Erdaushub und Bauschutt zur Verwertung orientiert sich an das hessische Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“. Die Bau- und Abbruchabfälle, die auf einer Deponie entsorgt werden müssen (insbesondere Material  $\geq$ LAGA Z2), sind an Rückstellproben auf die ergänzenden Parameter der DepV (Anhang 3 in /16/) bzw. gemäß Annahmekriterien der Deponie zu untersuchen. Erfahrungsgemäß sind oft die Parameter TOC bzw. Glühverlust für die Einstufung in die Deponieklasse (DK) ausschlaggebend. Bei erhöhten Anteilen an TOC/Glühverlust sind die Rückstellproben auf



DOC und AT<sub>4</sub> (Atmungsaktivität) zu analysieren und die Einstufung in die entsprechende DK mit der zuständigen Abfallbehörde abzustimmen (Anhang 3 der DepV).

Die zurückzubauenden Schwarzdecken sind auf PAK und Phenole zu untersuchen, um das Verwertungsverfahren festlegen zu können.

Das Alter von Deklarationsanalysen sollte ein Jahr nicht überschreiten.

**Tabelle 9: Untersuchungsbedarf (ohne Kontrollanalysen).**

Gegenstand der Untersuchung	Probenahme	Analysenspektrum
Erdaushub	Angen. 700 Mischproben gem. LAGA PN 98 (aus Haufwerken oder - im Ausnahmefall - als in-situ Probe)	Analysen gem. LAGA (/12/) und zusätzlich angen. 490 Analysen gem. DepV (/16/) für Z2 und >Z2-Material
Gleisschotter	Angen. 27 Mischproben gem. Altschotterrichtlinie 880.4010 /11/ im Bereich der Gleise und Weichen (möglichst vorlaufend in-situ durch Schürfe, in Ffm Außenbahnhof auch alternativ Haufwerke á 500 m <sup>3</sup> möglich)	Analysen des Feinanteils <31,5 mm im Feststoff auf TOC/Glühverlust, MKW, PAK, Schwermetalle sowie im Eluat el. Leitfähigkeit, pH-Wert, Schwermetalle und Herbizide (Atrazin, Dimefuron, Diuron, Flzasulfuron, Flumioxazin, Simazin, Glyphosat und AMPA)
Bausubstanz (Beton, Mauerwerk)	Angen. 25 Mischproben in-situ (Bohrkerne) aus Haufwerken	Analysen gem. LAGA (/12/), ggf. zusätzlich nach DepV (/16/)
Schwarzdecke	Angen. 4 Mischproben aus jeweils homogenen Bereichen,	Analysen auf PAK (Feststoff) und Phenole (Eluat)

Die Entsorgung wird durch eine umwelttechnische Fachbauüberwachung begleitet.

Die umwelttechnische Eignung des einzubauenden Materials dokumentiert das ausführende Bauunternehmen durch Herkunftsnachweise (geogene Sande und Kiese) bzw. durch chemische Analysen. Die Fachbauüberwachung führt zudem stichprobenartig Kontrollanalysen durch.



## 6 Sanierungskonzept

Gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen bestehen im Projektgebiet keine Hinweise auf sanierungsbedürftige Verunreinigungen des Bodens oder des Grundwassers. Ein Sanierungskonzept hinsichtlich Altlasten kann daher entfallen.

## 7 Arbeiten in kontaminierten Bereichen

In den vorliegenden abfall- und altlastentechnischen Untersuchungen wurden lokal begrenzt erhöhte PAK- und teilweise Schwermetallgehalte im Boden nachgewiesen. Auf Grund der vergleichsweise geringen Konzentration und Mobilität der Schadstoffe reichen geeignete Organisatorische Schutzmaßnahmen aus - insbesondere Verhaltensregeln für die Beschäftigten und Maßnahmen zur Staubminderung (Abdecken der Haufwerke, Niederschlagen von Staub durch Benetzen mit Wasser) -, um eine mögliche Gefährdung der Beschäftigten durch direkten Kontakt mit dem belasteten Material zu vermeiden. Diese Maßnahmen sind im Rahmen des SiGe-Plans zu berücksichtigen.

Treten bei den Bauarbeiten unerwartete Kontaminationen im Untergrund auf, so ist in Abstimmung mit der Fachbauüberwachung der Bereich zu sichern und das weitere Vorgehen mit FS.R-M-S und dem RP Darmstadt abzustimmen. Auf Grundlage einer zu erstellenden Gefährdungsbeurteilung gem. TRGS 524 /22/ bzw. DGUV-Regel 101-004 /23/ sind dann weitere Schutzmaßnahmen festzulegen.

Frankfurt am Main, den [30.06.2016](#)

### Deutsche Bahn AG

DB Immobilien, Sanierungsmanagement (FS.R-M-S)

i.V.   
Stefan Zarda

i.A.   
Dr. Lothar Westerhausen



**Deutsche Bahn AG**

DB Immobilien, Sanierungsmanagement (FS.R-M-S)

Im Galluspark 23, 60326 Frankfurt/Main, Tel.: 069 / 265 43801, Fax: 069 / 265 56576