

Darmstadt, den 07.06.2011

Neubau der Bundesautobahn A 66  
Teilabschnitt Riederwaldtunnel und Anschlussbauwerke

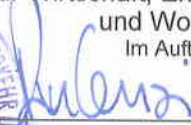
Konzept Boden- und Abfallmanagement

Nachrichtlich Planfestgestellte  
Unterlage Nr. 20  
zum  
**Planfeststellungsbeschluss**  
vom 18.12.2019  
Gz. VII-1 – 61-k-04 # 2.054g  
Wiesbaden, den 19.12.2019  
Hessisches Ministerium  
für Wirtschaft, Energie, Verkehr  
und Wohnen  
Im Auftrag

Bauherrin  
Bundesrepublik Deutschland  
Bundesstraßenverwaltung

vertreten durch

Amt für Straßen- und Verkehrswesen Frankfurt  
Gutleutstraße 114  
60327 Frankfurt am Main

  
Vincenzi, Baudirektor

**Inhaltsverzeichnis**

**1 EINLEITUNG ..... 3**

**2 VERWENDETE UNTERLAGEN ..... 3**

**3 BESCHREIBUNG UND LAGE DES BAUVORHABENS / BAUWERK ..... 4**

**4 GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE ..... 5**

4.1 UNTERGRUNDBESCHAFFENHEIT ..... 5

4.2 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE ..... 5

**5 UNTERSUCHUNGSKONZEPT BODEN ..... 7**

5.1 AUSWERTUNG VORHANDENER UNTERLAGEN ..... 7

5.1.1 *Unterlagen der Umweltbehörden* ..... 7

5.1.2 *Unterlagen zu Kampfmitteln / Bombenabwurfgebiete* ..... 7

5.2 ERSTELLUNG BOHRPROGRAMM ..... 7

5.3 DURCHFÜHRUNG DER BOHRUNGEN, PROBENAHMEN UND UNTERSUCHUNGEN ..... 7

5.3.1 *Abfalltechnische Untersuchungen* ..... 8

5.3.2 *Abgrenzende Untersuchungen von Bodenkontaminationen* ..... 8

5.4 ERFASSUNG UND DARSTELLUNG VON BÖDEN UNTERSCHIEDLICHER ABFALLTECHNISCHER EINSTUFUNG IN LAGE UND TIEFE ..... 8

**6 MAßNAHMEN IM ZUGE DER BAUAUSFÜHRUNG ..... 9**

6.1 ERGÄNZENDE ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN VOR AUSHUBBEGINN ..... 9

6.2 FACHTECHNISCHE BEGLEITUNG DER AUSHUBMAßNAHMEN ..... 9

6.3 SEPARIERUNG DER BÖDEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN ABFALLTECHNISCHEN EINSTUFUNGEN ..... 10

6.4 BEREITSTELLUNG VON BÖDEN ZUR ABSCHLIEßENDEN ABFALLTECHNISCHEN EINSTUFUNG ..... 10

6.5 MAßNAHMEN ZUM ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ ..... 11

**7 EINBRINGEN VON BODENMATERIALIEN IM ZUGE DER BAUWERKSERSTELLUNG ..... 11**

7.1 BAUGRUBENVERFÜLLUNG IM UNTEREN VERFÜLLBEREICH / GRUNDWASSERSCHWANKUNGSBEREICH ..... 12

7.2 RÜCKVERFÜLLUNG IM MITTLEREN VERFÜLLBEREICH ..... 12

7.3 RÜCKVERFÜLLUNG IM OBERBODENBEREICH ..... 12

7.4 RÜCKVERFÜLLUNG MIT DEFINIERTEN TECHNISCHEN SICHERUNGSMÄßNAHMEN ..... 13

7.5 WIEDEREINBAU UND UMLAGERUNG VON NATÜRLICHEN BODENMATERIALIEN AUS DEM GRUNDWASSERBEREICH INNERHALB DER BAUMAßNAHME ..... 13

**8 ENTSORGUNG/ VERWERTUNG DER BODENMATERIALIEN AUßERHALB DER BAUMAßNAHME ..... 14**

8.1 VERWERTUNG VON BODENMATERIALIEN IN ERDWÄLLEN ..... 14

8.2 VERWERTUNG VON BÖDEN Z 1 BIS EINSCHLIEßLICH Z 2 ..... 14

8.3 BODENAUFFÜLLUNGEN ..... 15

8.4 ENTSORGUNG VON MATERIALIEN GRÖßER Z 2 ..... 15

**9 VORSORGENDER BODENSCHUTZ ..... 15**

9.1 OBERBODENHANDLING ..... 15

9.2 BAUSTRÄßEN AUF GRÜNFLÄCHEN ..... 16

**10 ANSPRECHPARTNER / BEARBEITER DES VORLIEGENDEN KONZEPTEDES FÜR DAS BODEN-UND ABFALLMANAGEMENT ..... 16**

**11 DOKUMENTATION DER AUSHUB- UND ENTSORGUNGSMÄßNAHMEN ..... 17**

Anlagen:

- Anlage 1 Planübersicht Bauvorhaben Riederwaldtunnel
- Anlage 2 Geologische Karte und Tunneltrasse
- Anlage 3 Wirkungspfad Boden – Grundwasser, Eluat- bzw. Sickerwasserkonzentrationen
- Anlage 4 Wirkungspfad Boden-Mensch, Prüf- und Vorsorgewerte der BBodSchV

## 1 Einleitung

Im Zuge des Neubaus der A 66 – Abschnitt Riederwaldtunnel einschließlich Anschlussbauwerke AD Erlenbruch und Borsigallee ist der Aushub und die Entsorgung großer Mengen an Boden (> 800.000 m<sup>3</sup>) erforderlich.

Im Hinblick auf eine umweltverträgliche und wirtschaftliche Verwertung der anfallenden Bodenmassen und gemäß dem bestehenden Planfeststellungsbeschluss zum Neubau des Riederwaldtunnels /1/ wird ein Boden- und Abfallmanagement eingerichtet, das im Vorfeld die Böden abfall- und umwelttechnisch erfasst und bewertet und so eine Separierung unterschiedlich belasteter Böden ermöglicht. Hierdurch können unterschiedliche Entsorgungs- und Verwertungswege bereits im Vorfeld aufgebaut bzw. geplant werden.

Der o.g. Planfeststellungsbeschluss sieht vor, dass die Aushubböden des Bauvorhabens unter Anderem in Erdwällen östlich der A 5 zwischen dem Nordwest-Kreuz und dem Bad Homburger Kreuz verwertet werden. Da dieser Bereich weitgehend in einem Wasserschutzgebiet (Schutzzone III A und B) liegt, sind entsprechende Anforderungen an die Umweltverträglichkeit der Schüttmassen erforderlich. Es ist also bei dem Aushub im Tunnelbereich erforderlich, Bodenmaterialien die diese Anforderungen einhalten von solchen Böden zu trennen, die eine Gefährdung für das Grundwasser darstellen können.

Der Tunnelbau erfolgt in einem innerstädtischen Bereich, der z. T. im unmittelbaren Umfeld der Tunneltrasse eine langjährige industrielle Vornutzung aufweist. Durch diese Umstände sind "Altlasten" im Untergrund vorhanden, die eine mögliche Verwertung der Böden stark einschränken bzw. eine Beseitigung der Materialien erfordern können.

Das vorliegende Konzept beschreibt die grundsätzliche Vorgehensweise zur Erkundung und Bewertung der Böden im Baufeld sowie die Maßnahmen bei der Bauausführung.

## 2 Verwendete Unterlagen

- /1/ Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung: Planfeststellung zum Neubau der Bundesautobahn 66, Teilabschnitt Riederwaldtunnel, Wiesbaden 06.02.2007
- /2/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG) i.d.F. v. 15.7.2006, BGBl I S. 1619
- /3/ Hessisches Landesamt für Bodenforschung: Geologische Karte von Hessen, Blatt 5818 Frankfurt /M. Ost mit Erläuterungen, Maßstab 1:25.000, Wiesbaden 1993
- /4/ Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand 15.05.2009
- /5/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Bundesgesetzblatt Jg. 1999, Teil 1 Nr. 36, Bonn 16.07.1999
- /6/ Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Böden und Umweltschutz Heft 4, Wiesbaden 2003

- /7/ Übersichtskarte 1 : 300 000, Hintergrundgehalte umweltrelevanter Schwermetalle in Gesteinen und oberflächennahem Untergrund Hessen, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1996
- /8/ Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 2, Untersuchung von altlastenverdächtigen Flächen und Schadensfällen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2002
- /9/ Untersuchungsbericht zu den Auswirkungen des Bauvorhabens Tunnel Riederwald auf die Grundwasserbelastungen im Abstrom des Industriegebietes Seckbach / Bergen-Enkheim bzw. betroffener Altlasten, Dekra Umwelt GmbH, 18.12.2003
- /10/ Trinkwasser- und Heilquellen-Schutzgebiete in Hessen, M. 1:200.000, Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Wiesbaden, 30.11.1996
- /11/ Handbuch Altlasten, Band 6, Teil 1, Arbeitshilfe zur Verfüllung bei der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2007
- /12/ Gemeinsamer Erlass zur Entsorgung von Bodenmaterial aus Straßenbaumaßnahmen unter abfall- und bodenschutzrechtlichen Kriterien, Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Staatsanzeiger vom 24.11.2003, S. 4671 ff

### **3 Beschreibung und Lage des Bauvorhabens / Bauwerk**

Die geplante Straßenbaumaßnahme umfasst den Neubau eines Teilabschnittes der Bundesautobahn A 66 Frankfurt/Main – Hanau im Bereich des Stadtteiles Riederwald im Osten der Stadt Frankfurt am Main. Der projektierte Autobahnabschnitt soll die 2,2 km lange Lücke zwischen dem provisorischen Autobahnde am Hessen-Center und der A 661 (Ostumgehung Frankfurt) schließen (vgl. Anlage 1).

Die Höhenlage des natürlichen Geländes im Bereich der Tunneltrasse beträgt zwischen ca. 95 und 100 m ü. NN.

Zentraler Bestandteil der Neubaumaßnahme ist der 1.025 m (Nordröhre) bzw. 1.095 m (Südtunnel) lange Riederwaldtunnel im Korridor der Straße "Am Erlenbruch". Der Tunnel soll in offener Bauweise errichtet werden. Als Aushubtiefe sind hier ca. 12 – 14 m unter Geländeoberkante (u. GOK) vorgesehen.

Der Anschlussbereich Borsigallee (östlicher Anschluss an die A 66) umfasst mehrere Zu- und Abfahrtsrampen, die etwa auf Geländehöhe ausgeführt werden sowie die westlich auf Tunnelniveau abfallende Fahrtrasse. Die zentrale Lage des Anschlusses Borsigallee kann mit den Gauß-Krüger-Koordinaten

H: 55 55 800

R: 34 82 110

beschrieben werden.

Das Autobahndreieck Erlenbruch (westlicher Anschluss an die A 661 zwischen den Streckenkilometern 10,480 und 11,245 der A 661) wird als dreigeschossiges Bauwerk - 2 Querungsrampen unterhalb des ca. 7 m hohen Fahrdammes der A 661- ausgeführt. In diesem Bereich sind bis ca. 15 m Tiefe unter Geländeoberkante (u. GOK) Aushubarbeiten erforderlich.

Die Lage des Kreuzungsbauwerkes kann mit den Gauß-Krüger-Koordinaten

H: 55 55 050

R: 34 80 340

beschrieben werden.

Die Lage des Riederwaldtunnels ist in Anlage 1 dargestellt.

Der obere Grundwasserleiter reicht in Tiefen bis maximal ca. 10 m u. GOK (vgl. Kap. 4), d.h. das Bauwerk reicht in weiten Teilen bis in den basalen Grundwasserstauer des oberen Grundwassers. Zur Weiterleitung des Grundwassers ist deshalb ein Flächenfilter vorgesehen, der das natürliche Grundwasserregime erhält.

## **4 Geologie / Hydrogeologie**

### **4.1 Untergrundbeschaffenheit**

Die Trasse liegt innerhalb der Verebnungsfläche des Untermaingebietes (Untermainebene). Die maßgeblichen obersten Horizonte des Untergrundes sind relativ inhomogen und geprägt durch frühere Flussverläufe des Mains.

Der generelle Schichtenaufbau im Baubereich kann wie folgt dargestellt werden:

Unter einer stellenweise vorhandenen Überdeckung durch anthropogene Auffüllungsmaterialien folgen quartäre Flussablagerungen des Mains, bestehend aus schluffigen Schichten (Aue- und Hochflutlehme) und sandig-kiesigen Sedimenten (Flusserassen). Im Bereich der Altarme des Mains erfolgten Verlandungen, die mit der Bildung von Moor- und Torfschichten einhergingen. Diese können bis zu mehreren Metern mächtig sein. Die gesamte Mächtigkeit der quartären Schichtenfolge kann mit ca. 5 bis maximal 10 m angegeben werden.

Darunter stehen die tertiären Schluffe und Tone der in diesem Gebiet noch erhaltenen oligozänen Schichten (Schleichsand, Rupelton) mit bereichsweise großen Mächtigkeiten (mehrere 10er Meter, bereichsweise > ca. 80 -100 m) an. Jüngere tertiäre Schichten fielen Abtragungsvorgängen zum Opfer und sind in der gesamten Mainebene nicht mehr anzutreffen.

Im Liegenden der tertiären Sedimente folgen – nur über tiefere Bohrungen aufgeschlossen oder in größerer Entfernung als tektonische bedingte Hochlagen anstehend - Sand-, Schluff- und Tonsteine des Rotliegenden.

Der Trassenverlauf im geologischen Kontext ist in Anlage 2 dargestellt.

### **4.2 Grundwasserverhältnisse**

Die Sande und Kiese des Quartärs bilden den obersten, bis maximal ca. 6 m mächtigen und mit einem Flurabstand von 0 bis max. ca. 2- 3 m – recht flachen Grundwasserleiter. Die Grundwasserbewegungen innerhalb des Porengrundwasserleiters sind mit weitgehend südlichen bis süd-

westlichen Fließrichtungen auf den Main als Vorfluter eingestellt. Bei einem relativ geringen Grundwassergefälle muss jedoch kleinräumig von bereichsweise und jahreszeitlich variierenden Grundwasser-Fließrichtungen (zwischen Südwest und Südost) ausgegangen werden. Gemäß der Grundwasserkarten von Sölling 1951 (aus / 9/) erfolgt die Grundwasserfließrichtung im Bereich des Ostanschlusses Borsigallee etwa parallel der geplanten Trasse, im Bereich des Tunnels und des Anschlussbereiches West etwa senkrecht zur Tunneltrasse.

Die unterlagernden, schluffig und tonig ausgebildeten Gesteine des Oligozäns (Schleichsand und Rupelton) treten als Grundwassernichtleiter in Erscheinung und fungieren als wenig wasserwegsame Trenn- und Schutzschicht für tiefere Grundwasserstockwerke.

Tiefere tertiäre Grundwasservorkommen sind in begrenzt mächtigen Kalk- und Sandsteinlagen (als Kluft bzw. Karstgrundwasserleiter) ausgebildet und von wasserwirtschaftlich geringer Bedeutung. Der in den Gesteinen des unterlagernden Rotliegend ausgebildete, mächtige Kluftwasserleiter besitzt demgegenüber wieder einen höheren Stellenwert und wird zur Entnahme von mineralisiertem Grundwasser durch verschiedene Mineralbrunnen (v.a. in Bad Vilbel und Umgebung) genutzt.

Entsprechend der Untersuchungen der TH / TU Darmstadt (aus /9 /): Modellrechnungen zur Ermittlung der Auswirkungen des Tunnelbauwerkes auf die Grundwasserströmungs-Verhältnisse, kann der oberflächennahe, quartäre Grundwasserleiter durch die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Kenngrößen charakterisiert werden.

**Aquifer-Kennwerte gemäß den Untersuchungsberichten der TH / TU Darmstadt (1985, 1998) aus /9/**

Parameter	Symbol	Einheit	Wertebereich	
			von	bis
Mächtigkeit des Aquifers	$h_{GW}$	m	1,5	6,0
Durchlässigkeit	$K_f$	m/s	$5 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-3}$
Transmissivität ( $T = K_f \times h_{GW}$ )	T	$m^2/s$	$7,5 \times 10^{-6}$	$6 \times 10^{-3}$
Gefälle des vorhandenen Grundwasserstromes	I	1	0,0009	0,0016
Grundwasser-Abfluss	q	l/s x m	$0,4 \times 10^{-4}$	$96 \times 10^{-4}$
Abstandsgeschwindigkeit	$v_a$	m / d	0,5	1,0

Östlich von Bergen-Enkheim und damit querab zum Bereich des Bauvorhabens befindet sich in einer Entfernung von ca. 1.500 m ein Trinkwasserschutzgebiet (TWS-Nr. 22.001 /10/). Weitere Schutzgebietsausweisungen mit Bezug zur geplanten Tunneltrasse sind nicht vorhanden.

## **5 Untersuchungskonzept Boden**

### **5.1 Auswertung vorhandener Unterlagen**

#### **5.1.1 Unterlagen der Umweltbehörden**

Den Umweltbehörden der Stadt Frankfurt bzw. dem Regierungspräsidium Darmstadt liegen zahlreiche umwelttechnische Gutachten zu verschiedenen Schadensfällen und Altablagerungen im Bereich der Trasse vor. Nach freundlicher mündlicher Vorabinformation sind insbesondere im Bereich des Ostanschlusses Borsigallee aufgrund langjähriger industrieller bzw. gewerblicher Nutzung sowohl umweltrelevante Bodenkontaminationen als auch abfalltechnisch ungünstige Verfüllungen z.B. ehemaliger Bombenkrater vorhanden.

#### **5.1.2 Unterlagen zu Kampfmitteln / Bombenabwurfgebiete**

Zur Erfassung der zumeist anthropogen verfüllten Bombentrichter und möglicher Blindgänger erfolgt die Auswertung der Karten des Stadtvermessungsamtes hinsichtlich Bombentrichter, Flakstellungen und potentiellen Altablagerungen (Verfüllungen). Diese im Maßstab 1 : 2.000 erstellten Karten, welche u.a. auf alliierte Fliegeraufnahmen während des 2. Weltkrieges basieren, lassen eine recht eindeutige Lagebestimmung der Bombentrichter auf der Kartenbasis der heutigen Bebauung (Kartenerstellung 1989) zu. Weiterhin sind potentielle Altablagerungen dargestellt.

### **5.2 Erstellung Bohrprogramm**

Nach Recherche der behördlich vorliegenden Untersuchungsberichte zu Schadensfällen und Kontaminationen wird für jeden Teilabschnitt ein abfalltechnisches Bohrprogramm in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium, Abt. Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt, erstellt, das hinsichtlich bekannter Schadensfälle, Altlasten und Bombentrichter entsprechend angepasst bzw. verdichtet wird und zum Einen mittels umwelttechnischer Analysen an dem Bohrgut eine möglichst flächendeckende umwelttechnische Einstufung der Böden und zum Anderen eine Eingrenzung bekannter Kontaminationen bzw. Verfüllungen ermöglicht. Die grundsätzliche Vorgehensweise orientiert sich an dem Handbuch Altlasten Band 3 Teil 2 der HLUg (18/).

Ziel der erkundenden Untersuchungen ist, im Vorfeld der Aushubmaßnahmen eine möglichst umfassende dreidimensionale abfalltechnische Zuordnung von Böden und Bodenschichten zu erreichen, die für einen Großteil des Aushubes einen direkten Transport zur vorgesehenen Verwertung zulässt.

### **5.3 Durchführung der Bohrungen, Probenahmen und Untersuchungen**

Für jeden Bohrpunkt der Bohrungen größer 80mm Durchmesser erfolgt eine Freimessung hinsichtlich Kampfmittel. Die Bohrungen der umwelttechnischen Untersuchungen werden als Trockenbohrungen (Rammb Bohrungen) ausgeführt. Das Bohrgut wird seitens der Bohrfirma fachgerecht angesprochen und in Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen gemäß DIN 4022 und DIN

4023 dokumentiert. Das Bohrgut wird in Kernkisten gelagert und für die weiteren Untersuchungen bereitgestellt.

### **5.3.1 Abfalltechnische Untersuchungen**

Die fachgerechte Probenahme erfolgt an dem in Kernkisten gelagerten Bohrgut durch einen Mitarbeiter des HABB (Fachkunde PN 98) oder externe Fachgutachter. Hierbei werden gemäß Abstimmung mit dem Regierungspräsidium aus benachbarten Bohrungen aus vergleichbaren (geogenen) Schichten Mischproben zusammengefasst.

Sofern aufgrund der Aktenauswertung im Vorfeld keine spezifischen Parameter bekannt sind, die über den Parameterumfang der LAGA-Liste hinaus gehen, werden die Bodenproben auf die Parameterliste der LAGA M 20 in Feststoff und Eluat untersucht. Sofern Hinweise auf weitere umweltrelevante Schadstoffe vorliegen, werden die Untersuchungsparameter entsprechend ergänzt.

In der Literatur wird eine mögliche Veränderung des Sulfatgehaltes für den Rupelton bei Austrocknung beschrieben. Diese werden verursacht durch Oxidationsprozesse von pyrihaltigen Einlagerungen im Sediment. Bei der vorliegenden Baumaßnahme fallen große Mengen dieses Tones an, so dass hierzu weitere Untersuchungen geplant sind. Zur Überprüfung dieses möglichen Phänomens ist vorgesehen, einen statistisch belastbaren Teil der Bodenproben aus dem Rupelton nach 2 Wochen Lufttrocknung erneut auf den Parameter Sulfat im Eluat zu untersuchen, bzw. die Analysen an diesem Material erst nach mehrwöchiger Lagerung an der Luft durchzuführen. In Abhängigkeit der festgestellten abfalltechnisch relevanten Veränderungen erfolgt gegebenenfalls eine Anpassung des Untersuchungsumfangs in Abstimmung mit den beteiligten Behörden.

### **5.3.2 Abgrenzende Untersuchungen von Bodenkontaminationen**

Auf Grundlage der Ergebnisse der Bohrungen und abfalltechnischen Untersuchungen erfolgen im Bereich festgestellter Auffälligkeiten bzw. abweichender abfalltechnischer Einstufungen, die im Hinblick auf die Verwertung relevant sind (z.B. Erdwall im Wasserschutzgebiet) weitere eingrenzende Bohrungen oder Rammkernsondierungen. Die Vorgehensweise erfolgt in Anlehnung an das Handbuch Altlasten Band 3 Teil 2 der HLUg (/8/).

Zur Abgrenzung sind neben vollständigen Deklarationsanalysen gemäß LAGA Boden bzw. Merkblatt auch gezielte Untersuchungen auf die zuvor festgestellten kritischen Parameter zur Ein- bzw. Abgrenzung vorgesehen.

Baubegleitende abgrenzende Untersuchungen sind in Kapitel 6.1 beschrieben.

## **5.4 Erfassung und Darstellung von Böden unterschiedlicher abfalltechnischer Einstufung in Lage und Tiefe**

Die Ergebnisse der Voruntersuchungen werden in Einzelkonzepten für den jeweiligen Bauabschnitt zusammengefasst. Für jeden Untersuchungsbereich werden die Tiefenlagen der Boden-



schichten mit unterschiedlichen abfalltechnischen Einstufungen in Karten und Profildarstellungen dargestellt. Bereiche unklarer Abgrenzung werden unter Angaben zur weiteren Vorgehensweise (Schürfe, Separierung etc.) aufgezeigt.

Im Zuge der weiteren Untersuchungen erfolgen entsprechende Aktualisierungen der Karten und Profile.

## **6 Maßnahmen im Zuge der Bauausführung**

Die während der Bauausführung vorgesehenen Maßnahmen zur abschließenden Einstufung bzw. Abgrenzung, die fachtechnische Begleitung der Aushubarbeiten einschließlich der Separierung von Böden mit unterschiedlicher Umweltrelevanz werden im Folgenden dargelegt.

### **6.1 Ergänzende abfalltechnische Untersuchungen vor Aushubbeginn**

Aufgrund der innerstädtischen Lage der Baumaßnahme wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Eingrenzungen von Böden unterschiedlicher Abfallrelevanz erst während der Bauanlaufphase (z.B. Spundwanderstellung) des jeweiligen Abschnittes erfolgen kann. Hier besteht zwischen Baufeldräumung und Abschluss der Einspundung ein Zeitfenster von mehreren Wochen, das für weitere abgrenzende abfalltechnische Untersuchungen genutzt werden kann. Der Vorteil hierbei ist neben dem geräumten Baufeld z.B. im Straßenbereich, dass mittels Baggerschürfen umfassendere Erkenntnisse über den Bodenaufbau gewonnen werden können, als dies bei Bohrungen der Fall wäre.

Entsprechend der im Vorfeld festgestellten Auffälligkeiten erfolgen hierzu Probenahmen und Untersuchungen einzelner Bodenschichten und Parameter sowie Deklarationsanalysen.

Weiterhin können zu diesem Zeitpunkt bereits bekannte Verunreinigungen ausgekoffert und abschließend untersucht werden.

### **6.2 Fachtechnische Begleitung der Aushubmaßnahmen**

Der zentrale Bestandteil der Konzeptumsetzung ist die ständige fachtechnische Begleitung der Aushubarbeiten. Aufgrund des Umfangs der Baumaßnahme wird diese Aufgabe jeweils von mehreren Personen übernommen.

Die Fachbauleitung zum Boden- und Abfallmanagement erfolgt durch eine Arbeitsgruppe des Entsorgungsmanagements des Hessischen Amtes für Baustoff- und Bodenprüfung (HABB) und dem ausführenden Amt für Straßen- und Verkehrswesen Frankfurt. Vor Ort erfolgt die tägliche Baubegleitung durch die Projektbearbeiter/-ingenieure und Bauwarte des ASV Frankfurt, die eine mehrjährige Berufserfahrung aufweisen (mindestens ca. 3 Jahre) oder externe Büros. Diese werden, zusammen mit den betreffenden Mitarbeitern der ausführenden Firma, für jeden Abschnitt einzeln und fortlaufend von der Fachbauleitung in die erkundeten Boden- und Abfallverhältnisse eingewiesen und über Kontaminationen, vorgesehene Entsorgungswege bzw. erforderliche Bereitstellungen und Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz informiert.

Aufgabe der örtlichen Bauüberwachung ist der Abgleich der Ergebnisse der Voruntersuchungen mit den tatsächlich angetroffenen Untergrundverhältnissen und die Sicherstellung einer Trennung

von Materialien unterschiedlicher abfalltechnischer Einstufung bzw. unterschiedlicher Verwertung. Die Aushubarbeiten werden durch die Fachbauleitung kontinuierlich begleitet. Bei Antreffen von bis dato unbekanntem Material erfolgt durch die örtliche Bauüberwachung eine Separierung der Materialien und Festlegung der weiteren Vorgehensweise hinsichtlich Bereitstellung, Analytik und Klärung des Entsorgungsweges.

Die Karten und Profile der Ergebnisdarstellungen werden entsprechend den Ergebnissen der abschließenden Abgrenzungsuntersuchungen (siehe Kap.6.1) und der Aushubarbeiten aktualisiert.

Vor Ort werden die Bereiche gekennzeichnet, die einer unterschiedlichen Verwertung zuzuführen sind (z.B. Markierungen Spundwand, Pflöcke, etc.).

Im Bereich von kritischen Abgrenzungen und Kontaminationen, die z.B. deutlich erhöhte Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen erfordern, erfolgt die fachtechnische Aushubbegleitung vor Ort entweder durch die Fachbauleitung oder ein entsprechend qualifiziertes Ingenieurbüro (Kordinator für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß BGR 128).

### **6.3 Separierung der Böden mit unterschiedlichen abfalltechnischen Einstufungen**

Im Hinblick auf eine effiziente Bauausführung soll möglichst viel Bodenmaterial direkt verladen und abtransportiert werden. Hier ist eine Differenzierung von Böden erforderlich, die in den Erdwällen z.B. an der A 5 innerhalb des Wasserschutzgebietes eingebaut werden, von den Böden die im Kern der Erdwälle an der B 3 oder anderer technischer Bauwerken verwertet bzw. rückverfüllt werden. Eine gesonderte Betrachtung erfolgt für anthropogene Auffüllungsmaterialien und vorhandene Bodenkontaminationen.

Anhand der Voruntersuchungen (Erfassung und Beschreibung von Schichten und deren abfalltechnischen Einstufungen) und der ständigen Aushubbegleitung ist somit gewährleistet, dass definierte Bodenschichten in einzelnen Baufeldern bzw. Teilflächen einem bestimmten Verwertungsweg zugeordnet werden können.

Durch die in 6.2. beschriebene Aushubbegleitung wird sichergestellt, dass bislang nicht abschließend beurteilte Materialien separiert und evtl. vorhandene bis dato nicht erfasste Böden / Kontaminationen erkannt und ebenfalls separiert werden. Die Bereitstellung der separierten Materialien ist in Kapitel 6.4 beschrieben.

### **6.4 Bereitstellung von Böden zur abschließenden abfalltechnischen Einstufung**

Da aufgrund der erfahrungsgemäß heterogenen Zusammensetzung von anthropogenen Verfüllungen eine abschließende abfalltechnische Einstufung im Vorfeld oft schwierig ist, werden im Baufeld zusätzlich gesicherte und gekennzeichnete Flächen (z.B. Bauzaun) zur Bereitstellung von auffälligen Materialien vorgehalten. Je nach Art und Menge des Abfalls sind Aufhaltungen mit basaler Abdichtung und Oberflächenabplanung (Folien  $\geq 0,4$  mm) oder abgedeckte Mulden vorgesehen. Die Bereitstellungsflächen werden in den Einzelkonzepten entsprechend dem Baufortschritt dargestellt.

Entsprechend den Ergebnissen der Voruntersuchungen und der organoleptischen Ansprache werden ggfs. durch die Fachbauleitung vor Ort mehrere Fraktionen voneinander getrennt bereitgestellt. Baubegleitend erfolgen dann fachgerechte Probenahmen und abschließende abfalltechnische Untersuchungen an den Haufwerken bzw. Mulden.

Die abfalltechnische Untersuchung umfasst die Parameter der LAGA M 20 sowie ggfs. der Depo-nieverordnung. Die Einstufung und Bewertung erfolgt gemäß dem aktuellen Merkblatt zur Entsorgung von Bauabfällen der Regierungspräsidien Hessens (/4/)

Zur Beweissicherung und Dokumentation der vollständigen Beseitigung von Bodenverunreinigungen werden nach Aushub der betreffenden Böden Proben aus der Sohle und den Stößen des jeweiligen Aushubbereiches entnommen und auf die relevanten Parameter untersucht.

## **6.5 Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz**

Aufgrund der industriellen und innerstädtischen Vornutzung einzelner Tunnelbereiche ist von unterschiedlichen potentiellen Gefährdungen bei dem Aushub auszugehen. Auf Grundlage der Ergebnisse der Vorerkundungen, insbesondere hinsichtlich Schadstoffspektrum und -gehalt erfolgt eine Gefährdungsabschätzung und Festlegung der Schutzmaßnahmen im Bereich kritischer Materialien jeweils fallbezogen. Die Maßnahmen werden in dem jeweiligen Konzeptbericht für den Bauabschnitt genannt. Sofern erforderlich werden z.B. Bereiche während der Aushubarbeiten räumlich vom allgemeinen Baustellenbetrieb abgetrennt (Schwarzbereich). Die Bereitstellung kontaminierter Bodenmaterialien erfolgt mit entsprechenden Schutzmaßnahmen gegen unbefugten Zutritt und Verwehung (z.B. Planen, Mulden)- siehe auch Kap. zuvor.

Grundsätzlich ist bei Aushubarbeiten eine Staubbefreiung zu erwarten. Da hier überwiegend bindige und feuchte Böden ausgekoffert werden, ist hier bei Aushub und Verladung eine massive Staubbefreiung in der Regel nur untergeordnet zu erwarten. Sofern bei dem Aushub Stäube entstehen, werden diese mittels Wasser / Sprühnebel niedergeschlagen.

Im Bereich von Bodenbereichen mit erhöhten Schadstoffgehalten im Feinkornanteil erfolgt eine permanente Befeuchtung während der Aushubarbeiten.

Für die erfahrungsgemäß zu erwartende Staubbefreiung durch den Verladeverkehr werden geeignete Maßnahmen, z.B. Sprühfahrzeuge, Reifenwaschanlage vorgesehen.

## **7 Einbringen von Bodenmaterialien im Zuge der Bauwerkserstellung**

Zur Erstellung des Riederwaldtunnels und seiner Anschlussbauwerke ist nach Aushub der Baugruben und Errichtung der Bauwerke die Rückverfüllung von Arbeitsbereichen, Böschungen etc. in größerem Umfang (>> 100.000 m<sup>3</sup>) erforderlich.

Aus wirtschaftlichen und umweltbedingten Gründen (z.B. Verringerung von Transporten) ist vorgesehen, soweit wie möglich Bodenmaterialien aus der Baumaßnahme selbst wieder zu verwenden. Es erfolgt zum Einen eine Separierung und Bereitstellung der geeigneten Materialien im Zuge des Aushub zur späteren Rückverfüllung, zum Anderen wird bei gegebener zeitlicher Überein-

stimmung eine baustelleninterne Umlagerung von umwelttechnisch geprüfter natürlicher Böden in nahegelegene Verfüllungsbereiche erfolgen.

Grundsätzlich erfolgt die Wiederverfüllung unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbot und auf Grundlage des Bundes-Boden-Schutz-Gesetzes. Die Rückverfüllungen erfolgen in Anlehnung an die Arbeitshilfe zur Verfüllung bei der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten /11/.

In den Bodenmanagementkonzepten für die einzelnen Baugruben / Bauabschnitte erfolgt eine Gefährdungsabschätzung hinsichtlich der zur Verfüllung / Umlagerung vorgesehenen Materialien anhand der Untersuchungsergebnisse und der relevanten Wirkungspfade.

### **7.1 Baugrubenverfüllung im unteren Verfüllbereich / Grundwasserschwankungsbereich**

Aufgrund des im Bereich des AD Erlenbruch angesetzten Grundwasserstandes in Höhe des Geländes bzw. darüber ist der gesamte Verfüllbereich hier außerhalb der Trogbauwerke bis Geländeoberkante als Grundwasserschwankungsbereich anzusehen. Maßgebend ist dementsprechend eine Betrachtung des Wirkungspfad Boden – Grundwasser. Zur Risikoabschätzung werden für den Feststoff die Vorsorgewerte der BBodSchV sowie die Z 0- Werte gemäß dem aktuellen Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" herangezogen. Sofern die Feststoffwerte eingehalten werden, ist nachzuweisen, dass auch die Geringfügigkeitsschwellenwerte im Eluat eingehalten werden.

### **7.2 Rückverfüllung im mittleren Verfüllbereich**

Im Bereich des AD Erlenbruch ist aufgrund des oberflächennahen Gw-Standes ein mittlerer Verfüllbereich (gemäß /11/) nicht gegeben.

Für das Tunnelbauwerk selbst und den Anschluss Borsigallee zeigt das aktuelle Grundwassermodell größere Flurabstände, so dass in diesen Bereichen ein mittlerer verfüllbarer Bodenbereich verbleibt.

Zu betrachten ist hier der Wirkungspfad Boden- Grundwasser (vgl. Anlage 3). Zulässig ist grundsätzlich eine Verfüllung von Boden, der die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, soweit vorliegen - sowie die Zuordnungswerte Z 0 in Feststoff und Eluat gemäß LAGA M 20, in der Fassung, die im gemeinsamen Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" der Regierungspräsidien festgeschrieben sind. Sofern die Zuordnungswerte Z 0 überschritten werden, erfolgt eine Einzelbetrachtung in Abhängigkeit der Untersuchungsergebnisse und der hydrologischen Situation.

### **7.3 Rückverfüllung im Oberbodenbereich**

Für die nur untergeordnet im Baufeld vorhandenen humosen Oberböden ist grundsätzlich vorgesehen, diese zur Oberbodenabdeckungen innerhalb der Baumaßnahme wieder zu verwerten. Hierzu erfolgt eine Bewertung auf Basis der Untersuchungsergebnisse gemäß BundesBodenschutzverordnung für den Wirkungspfad Boden – Mensch (vgl. Anlage 4).

Grundsätzlich ist eine Verschlechterung durch Umlagerung zu vermeiden.

Die Oberböden innerhalb des Bauwerks, z.B. zwischen den Rampen, sind zwar für Fußgänger/ Passanten nicht zugänglich, es findet jedoch im Zuge von Pflegemaßnahmen auch hier ein Kontakt Boden – Mensch statt.

Für alle Oberböden werden demgemäß mindestens die Prüfwerte der BBodSchV für die Nutzungskategorie Freizeitgelände eingehalten. Der Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze ist nicht relevant.

Gemäß den Ausführungen in Kap. 4.2 befinden sich die oberen Bodenschichten in Teilbereichen innerhalb des Grundwasserschwankungsbereiches. Für diese Bereiche sind die Festlegungen des Punktes 7.1 ggf. unter Berücksichtigung der natürlichen Hintergrundwerte einzuhalten.

#### **7.4 Rückverfüllung mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

Rückverfüllungen unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen außerhalb des Grundwasserbereiches sind z.B. im Bereich der Rampen und unterhalb der Straße über dem Tunnelbauwerk möglich. Zulässig ist hier eine Rückverfüllung bis einschließlich Z 2 gemäß Straßenerlass vom 21.11.2003 /12/, wenn die Eluatwerte unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte liegen.

Anhand der Untersuchungsergebnisse erfolgt eine Bewertung innerhalb der einzelnen Baugrußenkonzepte. Der Einbau (mindestens Menge und Einbauort) wird im Bericht nach Punkt 11 dokumentiert.

#### **7.5 Wiedereinbau und Umlagerung von natürlichen Bodenmaterialien aus dem Grundwasserbereich innerhalb der Baumaßnahme**

Aus ökonomischen und ökologischen Gründen ist die Umlagerung von natürlichen Bodenmaterialien innerhalb der Baumaßnahme vorgesehen.

Insbesondere im Bereich der Trogbauwerke sind flächenhaft tiefe Baugruben nach Bauwerkserrichtung rückzufüllen, die zudem die Anbindung des Flächenfilters an den natürlichen Grundwasserleiter ermöglichen sollen. Hierbei ist die grundsätzliche Wiederherstellung des natürlichen Bodenaufbaus (quartäre Deckschicht über quartärem Gw-Leiter) geplant – vgl. Kap. 4.

Die zur Rückverfüllung im Grundwasserbereich vorgesehenen quartären Böden stammen aus dem im Baugebiet anstehenden Grundwasserleiter und befinden sich dort seit geologischen Zeiträumen. Sofern ein anthropogener Schadstoffeintrag ausgeschlossen werden kann, ist eine mögliche Gefährdung des Grundwassers nicht abzuleiten.

Nach Auswertung der Schadensfälle im Untersuchungsgebiet (vgl. Kap. 5.1) erfolgt zunächst die analytische Überprüfung der natürlichen Bodenmaterialien hinsichtlich möglicher anthropogener Schadstoffeinträge anhand der Feststoff- und Eluatparameter der LAGA M 20, in der Fassung, die im gemeinsamen Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" der Regierungspräsidien festgeschrieben sind. Sofern hierbei die Vorsorgewerte der BBodSchV bzw. die Z 0- Werte gemäß Baumerkblatt eingehalten werden oder Überschreitungen geogen bedingt sind, können relevante anthropogene Verunreinigungen ausgeschlossen werden.

Sofern anthropogene Kontaminationen vorhanden sind, erfolgt die Bewertung der Bodenmaterialien gemäß Kap. 7.1 bzw. 7.2.

Im Zuge des Aushubes erfolgt eine Separierung hinsichtlich der geotechnischen bzw. hydrogeologischen Eignung sowie – wie grundsätzlich für die Gesamtmaßnahme- hinsichtlich der umwelttechnischen Eignung. Die Trennung der Bodenschichten ermöglicht im Anschluss die materialbezogene Wiederverfüllung bzw. Wiederherstellung der natürlichen Bodenverhältnisse mittels der örtlichen geogenen Bodenmaterialien.

## **8 Entsorgung/ Verwertung der Bodenmaterialien außerhalb der Baumaßnahme**

Im Hinblick auf eine wirtschaftliche Handhabung des im Zuge der Baumaßnahme in großen Mengen anfallenden Bodenaushubes kommt der Klärung der Entsorgungswege im Vorfeld eine entscheidende Bedeutung zu. Neben der geplanten Verwertung in technischen Bauwerken wie den Erdwällen an der A 5 wird die Entsorgung von nicht verwertungsfähigen Böden erforderlich.

### **8.1. Verwertung von Bodenmaterialien in Erdwällen**

Gemäß Planfeststellungsbeschluss (S. 20, Pkt. 1.5) und der Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt, Dezernat 41.5, Bodenschutz West, sind für die Erdwälle an der A 5 innerhalb des Wasserschutzgebietes (Zone III) die Vorsorgewerte sowie die Sickerwasserwerte (Prüfwerte) der BBodSchV einzuhalten. Für Parameter, wo in der BBodSchV keine Angaben vorhanden sind, sind hilfsweise die Werte der Kategorie Z 0 der LAGA M 20 im Feststoff und Eluat einzuhalten.

Hinsichtlich der Eignung der überwiegend natürlichen Bodenmaterialien für den Einbau innerhalb des Wasserschutzgebietes ist eine Einzelabstimmung auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse mit den zuständigen Behörden vorgesehen.

### **8.2 Verwertung von Böden Z 1 bis einschließlich Z 2**

Böden mit einer abfalltechnischen Einstufung größer Z 0 bis einschließlich Z 2 sind einer Verwertung zuzuführen. Hierzu ist ein Einbau im Dammkern der Erdwälle außerhalb von Wasserschutzgebieten und die Bereitstellung / Rückverfüllung im Bereich der Baumaßnahme geplant (vgl. Kap. 7).

Darüber hinausgehende Überschussmassen werden in technischen Bauwerken innerhalb der hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung bzw. anderen Maßnahmen verwertet oder über den Auftragnehmer (AN) der Baumaßnahme einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Die Verwertung von Böden bis einschließlich Z 1.2 erfolgt entsprechend den hydrologischen Bedingungen am Einbauort und den Vorgaben der LAGA M 20 (Z1.1 Material - Gw-Abstand > 1m bei geeigneter Deckschicht ; Z1.2 Material - Gw-Abstand > 2 m, bei geeigneter Deckschicht) sowie den jeweiligen behördlichen Auflagen.

Z 2 - Materialien werden unter technischen Sicherungsmaßnahmen entsprechend der gesetzlichen Möglichkeiten, z.B. Fahrbahn, Z 0- Abdichtung von Erdwällen etc. verwertet oder einer Deponie zur Verwertung zugeführt. Die Verwertungen werden in den Einzelkonzepten dargelegt.

### 8.3 Bodenauffüllungen

Anthropogene Verfüllmaterialien weisen oft eine heterogene Zusammensetzung auf, die eine abschließende abfalltechnische Beurteilung im Vorfeld nicht zulassen. Aus diesem Grund sind baubegleitende Deklarationsanalysen an den Bodenmaterialien vorgesehen, die im Zuge des Aushubes von der Fachbauleitung separiert werden. Auf Grundlage der Ergebnisse der Vorerkundungen und der organoleptischen Ansprache (Geruch, Farbe, Anteil Bauschutt etc.) erfolgt bei Aushub eine getrennte Bereitstellung und Untersuchung unterschiedlicher Chargen.

Die abfalltechnische Untersuchung umfasst die Parameter der LAGA M 20 und der Deponieverordnung, ergänzt um relevante standortbezogene Zusatzparameter. Die Einstufung und Bewertung erfolgt gemäß dem aktuellen Merkblatt zur Entsorgung von Bauabfällen der Regierungspräsidien Hessens (4/).

Entsprechend der abschließenden Untersuchungsergebnisse werden die Auffüllungsmaterialien einer Entsorgung zugeführt.

### 8.4 Entsorgung von Materialien größer Z 2

Ergänzend erfolgen an Aushubmaterialien welche die Zuordnungswerte Z 2 überschreiten, Untersuchungen gemäß Deponieverordnung zur abschließenden Einstufung. Die Materialien werden einer Deponie zugeführt oder einer schadstoffbeseitigenden Vorbehandlung unterzogen. Der jeweilige Entsorgungsweg wird dann anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse erschlossen. Eine abschließende Beschreibung der einzelnen Entsorgungswege ist von der Güte des angetroffenen Materials, des Schadstoffumfangs und -gehaltes abhängig und kann derzeit nicht im Einzelnen dargestellt werden.

Für dieses Material werden nach abschließender Untersuchung entsprechende Entsorgungsnachweise erstellt. Die Transporte dieser Materialien erfolgen sachgerecht entsprechend der gesetzlichen Transportbestimmungen (z.B. mittels LKW mit Plane, um Staubbefreiungen bei dem Transport zu unterbinden). Die über die einzelnen Nachweise entsorgten Massen werden mittels Wiegescheinen bei dem Entsorger erfasst. Eine Zusammenstellung der jeweiligen Massen und Entsorgungswege erfolgt im Rahmen der Dokumentation (vgl. Kap. 11).

## 9 Vorsorgender Bodenschutz

Die nachfolgend dargestellten Maßnahmen für den vorsorgenden Bodenschutz sind sowohl für den Bau des Riederwaldtunnels einschließlich der Anschlussbauwerke als auch für die Errichtung der Erdwälle vorgesehen.

### 9.1 Oberbodenhandling

Oberboden ist ein Schutzgut, der zur Entstehung sehr lange Zeiträume benötigt und zahlreiche wichtige Funktionen erfüllt. Zur Erhaltung dieser Ressource wird Oberboden im Zuge der Baumaßnahme vorab separiert und nach Abschluss der Bautätigkeit wieder aufgebracht.

Um Schäden am Boden zu vermeiden werden die Arbeiten am Oberboden (Aushub, Einbau) bei trockenen Bodenverhältnissen durchgeführt, da bei Befahrung oder Bearbeitung in durchnässtem Zustand Struktur und Eigenschaften des Oberbodens dauerhaft beeinträchtigt wird. Die Arbeiten werden mit Geräten / Fahrzeugen ausgeführt, die baulich einen geringen Flächendruck erzeugen (z.B. Fahrzeuge mit Ballonreifen mit geringem Reifendruck oder mit breiten Gleisketten). Gegebenenfalls sind Baggermatratzen auszulegen.

Die Bereitstellung der Oberböden für die spätere Wiedereinbringung erfolgt auf Halden von maximal ca. 2 m Höhe. Die Aufhaldung darf nicht befahren werden und wird zeitnah nach der Aufhaldung mit einer winterharten Kleemischung begrünt.

Zur Kontrolle von möglichen Schädigungen (Verdichtungen) erfolgt in den sensiblen Bereichen nach 1 bis 3 Jahren nach Abschluss der Bautätigkeiten eine Sichtkontrolle durch einen Sachverständigen für Bodenkunde. Die Kontrollprüfung ist während der Wachstumsperiode (Sommer – Herbst) durchzuführen. Sofern durch Verdichtung bedingte Wachstumsstörungen festgestellt werden, erfolgt eine Prüfung hinsichtlich weitergehender Sanierungsmaßnahmen durch den Gutachter.

## **9.2 Baustraßen auf Grünflächen**

Das Befahren von Grünflächen ist nicht zulässig. Insbesondere bei Nässe können die Böden aufgrund der Befahrung mit Schwerverkehr derart verdichtet werden, dass die Bodenfunktionen und Wurzelwachstum massiv geschädigt werden.

Sofern Grünflächen für die Anbindung des Baustellenverkehrs genutzt werden müssen, werden Baustraßen erstellt um durch die Lastverteilung Schäden am Oberboden zu vermeiden. Hierzu erfolgt bei trockenen Bodenverhältnissen die Erstellung einer Baustraße direkt auf dem Oberboden. An der Basis wird ein Textilvlies aufgebracht. Die Schüttung erfolgt vom Rand her bzw. durch Befahren der bereits geschütteten Baustraße (vor Kopf-Arbeiten). Der Aufbau der Baustraßen im Bereich der Grünflächen ist wie folgt vorgesehen:

Aufbau Baustraße auf Grünflächen:

- Kies / Schotter, Dicke ca. 0,5 m
- Textilvlies
- anstehender Boden

Die Arbeiten werden von Geräten / Fahrzeugen ausgeführt, die baulich einen geringen Flächen- druck erzeugen (z.B. Fahrzeuge mit Ballonreifen mit geringem Reifendruck oder mit breiten Gleisketten). Nach Beendigung der Bautätigkeit im betreffenden Bereich erfolgt der schonende Rückbau der Baustraße. Der Ausgangszustand der Fläche und der Zustand nach Rückbau werden fotodokumentarisch festgehalten.

## **10 Ansprechpartner / Bearbeiter des vorliegenden Konzeptes für das Boden- und Abfallmanagement**

Die Baumaßnahme wird durch das Amt für Straßen- und Verkehrswesen Frankfurt (ASV Frankfurt) geplant und umgesetzt. Mit der Erstellung des vorliegenden Konzeptes, der umwelttechni-



schen Bodenuntersuchungen sowie der fachtechnischen Begleitung der Baumaßnahme hinsichtlich der umwelt- und abfalltechnischen Fragestellungen wurde das Hessische Amt für Baustoff- und Bodenprüfung vom ASV Frankfurt beauftragt.

Für die fachtechnische Bauleitung hinsichtlich der umwelt- und abfalltechnischen Aufgaben ist eine Arbeitsgruppe vorgesehen, die aus dem Fachbereich Entsorgungsmanagement des HABB sowie Bau-Ingenieuren und Bauwarten des ASV Frankfurt besteht. Der Fachbereich Entsorgungsmanagement des HABB wird vertreten durch den Fachbereichsleiter Dr. Gottschol sowie dessen Vertreter Dipl.-Geol. M. Schläu. Beide Verantwortliche besitzen jeweils mehr als 15 Jahre Berufserfahrung im Bereich Umwelt und Entsorgung von Abfällen und Böden sowie relevante Zusatzqualifikationen (z.B. Hr. Schläu: Koordinator für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß BGR 128). Hierdurch wird eine kompetente und fachgerechte Begleitung der Arbeiten in abfall- bzw. umwelttechnischer Hinsicht sichergestellt. Im Bedarfsfall, z.B. im Bereich hochkontaminierter Bodenbereiche ist weiterhin die Einbeziehung von Fachbüros vorgesehen.

## 11 Dokumentation der Aushub- und Entsorgungsmaßnahmen


Die Untersuchungsergebnisse der Vorerkundungen münden in abfalltechnischen Berichten / Konzepten, die jeweils die Grundlage der abfalltechnischen Einstufungen für das jeweilige Bau- feld darstellen. Ergänzende baubegleitende Untersuchungen und Beweissicherungsuntersuchungen im Bereich von Bodenkontaminationen werden ebenfalls in Kurzberichten dokumentiert.

Die Transporte der Bodenmassen, die in den Erdwällen an der A5, B3 etc. verwertet werden, werden mittels Listen und /oder Transportbegleitscheinen kontinuierlich erfasst und dokumentiert.

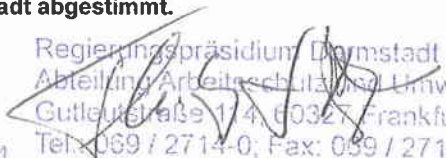
Für die einzelnen Bauabschnitte wird eine abschließende Dokumentation in Form einer Zusammenstellung der einzelnen Berichte einschließlich der abfalltechnischen Laborberichte sowie eine Zusammenfassung der Massen für die jeweiligen Verwertungs- bzw. Entsorgungswege anhand der Listen und Begleitscheine erstellt.

Nach Abschluss der Gesamtmaßnahme wird eine Gesamtübersicht der Massen und Entsorgungswege erstellt.

  
Schläu, Dipl.-Geologe  
(Bearbeiter)

  
R. Kretz, Dipl.-Ing.  
Amtsleiter HABB

Mit Regierungspräsidium Darmstadt abgestimmt.

i. A.   
Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt  
Gutleutstraße 14, 60327 Frankfurt am Main  
Tel: 069 / 2714-0; Fax: 069 / 2714-5950  
30. Juni 2011

Frankfurt, den..... (Stempel und Unterschrift)

(Thilo Springer-Greve)

Hessisches Amt für Baustoff- und Bodenprüfung

Planübersicht Bauvorhaben Riederwaldtunnel

1 Seite



Hessisches Amt für Baustoff- und Bodenprüfung

Geologische Karte und Tunneltrasse Riederwaldtunnel

1 Seite



Hessisches Amt für Baustoff- und Bodenprüfung

Wirkungspfad Boden – Grundwasser,  
Eluat- bzw. Sickerwasserkonzentrationen

1 Seite

Stoff	GFS 9/04 <sup>1)</sup>	BBodSchV Anl. 2, 3.1	Straßenbauerlass Hessen 2003			
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]			
	Anhang 2	Prüfwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<b>anorganische Parameter</b>						
Antimon	5	10				
Arsen	10	10	10	10	40	60
Barium	340					
Blei	7	25	20	40	100	200
Bor	740					
Cadmium	0,5	5	2	2	5	10
Chrom gesamt <sup>2)</sup>	50	50	15	30	75	150
Chrom VI (= Chromat)		8				
Chrom III	7					
Kobalt	8	50				
Kupfer	14	50	50	50	150	300
Molybdän	35	50				
Nickel	14	50	40	50	150	200
Quecksilber	0,2	1	0,2	0,2	1	2
Selen	7	10				
Thallium	0,8		<1	1	3	5
Vanadium	4					
Zink	58	500	100	100	300	600
Zinn		40				
Cyanid gesamt	50	50	<10	10	50	100
Cyanid leicht freisetzbar	5	10				
Fluorid	750	750				
Chlorid	250 000		10 000	10 000	20 000	30 000
Sulfat	240 000		5 000	50 000	100 000	150 000
Leitfähigkeit [µS/cm]			500	500	1 000	1 500
pH-Wert			6,5–9	6,5–9	6–12	5,5–12
<b>organische Parameter</b>						
BTEX = Summe alkylierter Benzole	20	20				
Benzol	1	1				
Chlorbenzole, gesamt	1					
Hexachlorbenzol	0,01					
PAK gesamt EPA (16 PAK mit Naphthalin)						
PAK 15 ohne Naphthalin	0,2	0,2				
Benzo[a]pyren	0,01					
Anthracen, Dibenz[a,h]anthracen, je	0,01					
Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Benzo[ghi]perylen, Fluoranthren, Indeno[123-cd]pyren, jeweils	0,025					
Naphthalin (e) (i.d.R. + Methylnaphthaline)	1	2				
Aldrin	0,01		0,1			
DDT			0,1			
Σ Chlorphenole	1					
Pentachlorphenol	0,1					
PCB-6 (6 nach DIN 38407-F3 bzw. DIN 51527)						
PCB-gesamt = 5 x PCB-6	0,01		0,05			
LHKW gesamt	20	10				
Σ Trl- u. Tetrachlorethen	10					
1,2 Dichlorethan	2					
Vinylchlorid (Chlorethen)	0,5					
Mineralöl-Kohlenwasserstoffe	100	200				
Phenole <sup>5)</sup>	8		20			
Phenolindex <sup>5)</sup>			<10	<10	<50	<100
Nonylphenol	0,3					
MTBE	15					

Hessisches Amt für Baustoff- und Bodenprüfung

Wirkungspfad Boden-Mensch,  
Prüf- und Vorsorgewerte der BBodSchV

1 Seite



Stoff	Prüfwerte BBodSchV				BBodSchV [mg/kg] Vorsorgewerte			
	Kinder- spiel- fläche	Wohn- gebiet	Park und Freizeit	Industrie Gewerbe	Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus
<b>anorganische Parameter</b>								
Arsen	25	50	125	1400				
Blei	200	400	1000	2000	40	70	100	
Cadmium	2-10	2-20	50	60	0,4	1	1,5	
Chrom gesamt	200	400	1000	1000	30	60	100	
Kupfer					20	40	60	
Nickel	70	140	350	900	15	50	70	
Quecksilber	10	20	50	80	0,1	0,5	1	
Thallium								
Zink					60	150	200	
Zinn								
Cyanide gesamt	50	50	50	100				
Cyanide leicht freisetzbar								
pH-Wert								
<b>organische Parameter</b>								
<b>BTEX</b>								
<b>Benzol</b>								
Chlorbenzole, gesamt	4	6	20	200				
Hexachlorbenzol	4	6	20	200				
<b>PAK 16 EPA</b>								
PAK 15 EPA ohne Napht.								3-10
Benzo[a]pyren	2	4	10	12				0,3-1
<b>Naphthalin</b>								
Aldrin	2	4	10					
DDT	40	80	200					
HCH	5	10	25	400				
<b>Chlorphenole (Summe)</b>								
Pentachlorphenol	50	100	250	250				
PCB-6 (6 nach DIN 38407-F3 bzw. DIN 51527)	0,4	0,8	2	40				
PCB-gesamt = 5 · PCB-6								0,05-0,1
<b>PCB Einzelstoffe (GWVwV)</b>								
<b>LHKW gesamt</b>								
<b>Mineralölkohlenwasserstoffe<sup>4)</sup></b>								
<b>Phenolindex</b>								
<b>TOC [Masse-%]</b>								
<b>EOX</b>								

<sup>1)</sup> Soweit Bodenmaterial den Bodenarten zugeordnet werden kann, gelten Vorsorgewerte Anh 2 Nr. 4 BBodSchV; Zitat aus Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen; betrifft Z0 bei Boden [mg/kg]

<sup>2)</sup> Werte von der LAGA überarbeitet, Stand 9 02

<sup>3)</sup> Werte Straßenbauerlass gegenüber LAGA 97 geändert

<sup>4)</sup> abhängig von Kettenlänge der KW-Verbindungen