



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

DB ProjektBau GmbH Netz AG
Regionalbereich Mitte
~~S-Bahn Rhein-Main (I.BV-MI-P(5))~~
(I.NG-MI-N)
Hahnstraße 52 49
60528 Frankfurt am Main

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
28.2288	P2288_WRA_190802.docx	Fe/Den/We/Mie/Ric	Witten	10.10.2017-02.08.2019

S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn

Planfeststellungsabschnitt Frankfurt

- Antragsunterlagen für wasserrechtliche Erlaubnisse
Bereich freie Strecke von Bau-km 54,510 bis Bau-km 60,069
(Strecke 3685) -

ANLAGE 10.4.1b

geändert

Auftrag vom 20.08.2008

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, <https://www.dr-spang.de>
58453 Witten, Rosi-Wolfstein-Straße 6, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, zentrale@dr-spang.de

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Christian Spang, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christoph Spang

Niederlassungen: 73734 Esslingen/Neckar, Weilstr. 29, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
60528 Frankfurt/Main, Rennbahnstraße 72 – 74, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, frankfurt@dr-spang.de
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Str. 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, freiberg@dr-spang.de
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, hamburg@dr-spang.de
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, naumburg@dr-spang.de
90491 Nürnberg, Erlenstegenstr. 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
14480 Potsdam, Großbeerenstraße 231, Haus III, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de

Banken: Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDE33HAN
Stadtsparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN



INHALT	SEITE
1. VERANLASSUNG	3
2. ERLÄUTERUNGSBERICHT	3
2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse	3
2.2 Bearbeitungsgrundlagen	5
2.3 Bestehende Verhältnisse	6
2.3.1 Lage des Vorhabens und Vegetation	6
2.3.2 Bodenaufbau	6
2.3.3 Hydrogeologische Verhältnisse	7
3. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	9
3.1 Wasserhaltung	9
3.1.1 Grundwasserentnahme / Wassermengen freie Absenkung	9
3.1.2 Grundwasserentnahme / Wassermengen wasserdruckhaltende Baugruben	9
3.1.3 Gesamtwassermengen aus Absenkung und wasserdruckhaltende Baugruben	11
3.2 Ableitung der geförderten Wassermengen	12
3.2.1 Grundwassereinleitung in oberirdische Gewässer	12
3.2.2 Auswirkungen der Grundwasserhaltung	13
4. DAUERHAFTE AUSWIRKUNGEN DER BAUWERKE	13
4.1 Einbauten in den Grundwasserleiter	13
4.1.1 Bauwerke	13
4.2 Streckenentwässerung	15



1. VERANLASSUNG

Die Dr. Spang GmbH erhielt von der DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich Mitte, Frankfurt, den Auftrag zur Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnisse für verschiedene Teilmaßnahmen im Zuge des Neubaus der S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn, im Planfeststellungsabschnitt Frankfurt, im Bereich der „Freien Strecke“ von km 3,101 bis km 8,660 (Strecke 3660) bzw. Bau-km 54,510 bis Bau-km 60,069 (Strecke 3685).

Hiermit beantragen wir im Namen ~~der DB ProjektBau GmbH in Vertretung~~ der DB Netz AG die Erteilung folgender wasserrechtlicher Erlaubnisse:

- die wasserrechtliche Erlaubnis für die Entnahme von Lenzwasser und die temporäre Restwasserentnahme aus wasserdruckhaltenden Baugruben und die Einleitung des geförderten Grundwassers in die öffentliche Kanalisation,
- Streckenentwässerung außerhalb WSG,
- Einbauten im Grundwasser.

2. ERLÄUTERUNGSBERICHT

2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse

Die DB Netz AG, ~~vertreten durch die DB ProjektBau GmbH~~, plant den Neubau der „Nordmainischen S-Bahn“. Die Nordmainische S-Bahn soll an das Bestandsnetz der Frankfurter S-Bahn in der Nähe des Bf Konstabler Wache anschließen und über den Bahnhof Frankfurt/Main – Ost zum Hbf Hanau führen. Dabei soll die Streckenführung auf der nördlichen Mainseite, im Wesentlichen in Bündelung mit der bestehenden Schnellbahnstrecke Frankfurt – Fulda, erfolgen. Mit der Nordmainischen S-Bahn soll somit das Frankfurter S-Bahn-Netz mit der neuen, nördlich des Mains geführten S-Bahn-Strecke, ergänzt werden.



Im Zuge des Streckenbaus zwischen Trogende bei ca. km 54+510 und Anfang PFA 2 bei km 60+069 sind wegen ungünstiger Untergrundverhältnisse (gering tragfähige Böden) tlw. Bodenverbesserungsmaßnahmen, allerdings ohne Eingriff in das Grundwasser, durchzuführen. Im Zuge des Streckenbaus müssen einige Bauwerke umgebaut bzw. erneuert werden.

Ein Teil der Gründungen bzw. ein Teil der Bauwerke müssen unter dem Grundwasserspiegel errichtet werden. Bei Gründungen bzw. Bauwerken, welche tiefer in das Grundwasser reichen, werden wasserdruckhaltende Baugrubenumschließungen hergestellt. Hierfür ist dann eine Restwasserhaltung bzw. eine einmalige Entleerung des Standwassers / Lenzung der Baugruben erforderlich.

Die jeweilige **Bauzeit** liegt noch nicht endgültig fest. Für die Beantragung der Wassermengen wird daher davon ausgegangen, dass für die Wasserförderung in druckwasserhaltenden Baugruben bis zu 12 Monate Bauzeit (auch abschnittsweise unterschiedlich) erforderlich sind, **außer bei dem Regenrückhaltebecken FFM-Ostpark, km 54+600. Hier ist aufgrund der geringen Größe des Bauwerkes, von einer Restwasserhaltung über einen Zeitraum von 3 Monaten auszugehen.** Die Baugrubenumschließungen für die Herstellung der Bauwerke werden **z.T.** nicht zurück gebaut, hinsichtlich der dauerhaften Auswirkungen wird auf das Hydrogeologische Gutachten [U1] verwiesen.

Die Zusammenstellung der **Wasserhaltungsmaßnahmen** ist in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben und tabellarisch aufgelistet. Die Einleitung der bei den Wasserhaltungen anfallenden Grundwässer erfolgt in das Kanalnetz.

	Gesamtentnahmemenge [m³ bezogen auf oben beschriebene Bauzeiten in Teilabschnitten] mittlerer k_f-Wert: $1 \cdot 10^{-3}$ m/s
ohne Sicherheitszuschlag	241.700 112.500 115.275
beantragte Menge mit Sicherheitszuschlag	483.400 132.700 135.995

Tabelle 2.1-1: Zusammenstellung der Gesamtwassermenge aus Wasserhaltungsmaßnahmen

~~Die in den Tabellen in Kapitel 3 enthaltenen Wassermengen enthalten keine Sicherheitszuschläge. Für die Beantragung der Wasserhaltungsmaßnahmen wird ein Sicherheitszuschlag von 2 ange-~~



~~setzt, um ggf. den vorhandenen Unwägbarkeiten bezüglich Untergrunddurchlässigkeit und Wasserständen im Boden Rechnung zu tragen.~~ Die zu erwartenden maximalen Gesamtwassermengen sind der Tabelle 2.1-1 zu entnehmen. Die in Tabelle 2.1-1 angegebenen Wassermengen fallen nicht auf einmal, sondern auf die Gesamtbauzeit verteilt an.

2.2 Bearbeitungsgrundlagen

Zur Erstellung der Antragsunterlagen für wasserrechtliche Erlaubnisse wurden folgende Gutachten mit den darin zitierten Planunterlagen aus der Planfeststellungsunterlage herangezogen.

- [U1] **Anlage 12.6.0.1: Hydrogeologisches Gutachten, S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn, Strecke km 54,310 – km 71,900, Dr. Spang GmbH.**
- [U2] **Anlage 12.5: Geotechnische Gutachten, Bauwerke im PFA Frankfurt, insbesondere EÜ Ernst-Heinkel-Str. / Personentunnel Zugang Ost (Cassellastraße), Dr. Spang GmbH.**
- [U3] **Anlage 12.15a: BGU Modelluntersuchung zur Bemessung der hydraulischen und hydrochemischen Auswirkungen der Errichtung der Eisenbahnüberführung Ernst-Heinkel-Straße; S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn in Frankfurt am Main, 15.11.2016.**
- [U4] **Anlage 12.7.17a: Konzept zur technischen Altlastenerkundung der geplanten Versickerungsflächen; S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn in Frankfurt am Main, 08.02.2017.**



2.3 Bestehende Verhältnisse

2.3.1 Lage des Vorhabens und Vegetation

Die Trasse durchläuft im Wesentlichen ebenes Gelände. Ein nennenswertes Relief des Geländes beschränkt sich auf Straßendämme. Südlich der geplanten S-Bahnstrecke befinden sich im gesamten Verlauf der geplanten Strecke die Bestandsgleise der Verbindung Frankfurt (Main) – Hanau (Strecke 3660). Ebenfalls südlich der Strecke verläuft mit wechselnden Abständen der Main.

Im Bereich der geplanten S-Bahntrasse bzw. in der unmittelbaren Umgebung der geplanten Trasse im PFA Frankfurt werden die in Tabelle 2.3.1-1 dargestellten Vegetations- und Nutzungsbereiche durchfahren.

Streckenabschnitt (Strecke 3685)		Aktuelle Nutzung / ggf. Vegetation
von ca. Bau-km	bis ca. Bau-km	
54+310	56+500	Ostpark FFM, (Grünflächen, Bäume, Sträucher) vereinzelte Gebäude
56+500	58+500	Wohn- und Gewerbebebauung
58+500	59+500	vereinzelt Wohn- und Gewerbebebauung, Strauchbewuchs, vereinzelt Bäume
59+500	60+070	Landwirtschaft

Tabelle 2.3.1-1: Vegetation und aktuelle Nutzung

2.3.2 Bodenaufbau

Der Untergrund besteht bis in relevante Tiefe aus einer Wechselfolge von rolligen und bindigen quartären und tertiären Sedimenten. Für eine bessere Abgrenzung der Sedimente wurden die nachfolgend aufgeführten Schichten ausgewiesen (vgl. [U1]). Die Reihenfolge gibt gleichzeitig die zu erwartende Schichtenfolge von oben nach unten an. Durch das nordwestlich gerichtete Einfallen der Schichten sind allerdings in östlicher Richtung des Projektgebiets nicht mehr alle Schichten vorhanden. Die Schichten I.2a/b werden lokal begrenzt angetroffen.



- Schicht I.1 Auffüllungen**
- Schicht I.2a Füllung der Flussaltläufe**
- Schicht I.2b Auesedimente/ Hochflutlehm**
- Schicht I.3 Flugsand**
- Schicht I.4 Sande und Kiese der Mainterrasse**
- Schicht II.1 Pliozän: bindige und rollige Schichtglieder mit Braunkohleeinlagerungen**
- Schicht II.2 Vulkanite**
- Schicht II.3 Hydrobienschichten**
- Schicht II.4 Inflatenschichten**
- Schicht II.5 Cerithienschichten**
- Schicht II.6 Rupelton**
- Schicht III.1 Sedimente des Rotliegenden**

Der allgemeine Schichtaufbau wird in [U1] und [U2] detailliert beschrieben. Maßgebend für die Wasserhaltung / Grundwasserabsenkung sind die Böden der **Schicht I.4 – Sande und Kiese der Mainterrasse**, welche den obersten Grundwasserleiter darstellen. Die Terrassenablagerungen des Mains wurden in allen Bohrungen aufgeschlossen.

Sie bestehen überwiegend aus Fein- bis Grobsand und Fein- bis Grobkies, seltener mit geringen Schluffanteilen oder Geröllen > 60 mm Durchmesser. Die Kiesanteile sind in der Regel gerundet. Die Terrassensedimente sind meist von Auffüllungen, Aue- oder Hochflutlehm, Altaufsedimenten und / oder Flugsand in meist geringer Mächtigkeit überdeckt. Die Mächtigkeit der Terrassenablagerungen beträgt nach den Bodenaufschlüssen bis über 9,2 m.

2.3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Der **obere Grundwasserleiter** wird - wie vor beschrieben - im Wesentlichen von den quartären Mainablagerungen, insbesondere den Sanden und Kiesen der Mainterrasse (Schicht I.4), gebildet.

Die generelle **Grundwasserfließrichtung** verläuft im Wesentlichen zum Main hin gerichtet von Nord nach Süd. Das Gefälle variiert stark entsprechend der Entfernung zum Main hin und liegt in weiten Bereichen des Projektgebiets zwischen ca. 0,25 % und 1,5 %, im Mittel beträgt es



ca. 0,5 %. Bei einer geschätzten Porosität von 20 % errechnen sich Grundwasserfließgeschwindigkeiten bzw. Abstandsgeschwindigkeiten von $2,2 \times 10^{-7}$ m/s bis $4,3 \times 10^{-6}$ m/s; entsprechend 2 cm/d und 36 cm/d.

Die **Durchlässigkeiten** des Grundwasserleiters der Schicht I.4 haben nach [U1] eine Bandbreite von $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-2}$ m/s. Für die Berechnung der Wasserhaltung wurde ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s angesetzt.

Entlang der Streckenachse wurden die Bemessungswasserstände über Stützstellen je Kilometer festgelegt. Hierzu wird auf [U1] verwiesen. Die vorläufigen Bemessungswasserspiegel für den Bau- und Endzustand sind für den PFA Frankfurt in der Tabelle 2.3.3-1 eingetragen.

Strecke 3685 [Bau-km]	Bauzeitiger Bemessungswasser- stand [m NHN]	Bemessungswasserstand Endzustand [m NHN]
54,0	95,6	96,1
55,0	95,6	96,1
56,0	96,2	96,7
57,0	96,5	97,0
58,0	97,0	97,5
59,0	97,2	97,7
60,0	97,6	98,1

Tabelle 2.3.3-1: Zusammenstellung der Bemessungswasserstände

Zwischen Bahn-km 54,510 und 55,400, zwischen Bahn-km 58,000 und 58,480 sowie zwischen Bahn-km 58,600 und 59,070 und zwischen Bahn-km 59,400 und 60,070 wird der Untergrund als „gering versickerungsfähig“ eingestuft. Im Bereich zwischen Bahn-km 56,920 und 57,300 und zwischen Bahn-km 57,480 und 57,680 wird der Untergrund als „noch versickerungsfähig“ eingestuft. Ansonsten wird die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes nach [U1] in der Regel als „gut versickerungsfähig“ beurteilt.



3. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

3.1 Wasserhaltung

3.1.1 Grundwasserentnahme / Wassermengen freie Absenkung

Es sind keine Grundwasserhaltungsmaßnahmen mit Grundwasserabsenkung im Bereich der freien Strecke vorgesehen.

3.1.2 Grundwasserentnahme / Wassermengen wasserdruckhaltende Baugruben

Ein Teil der Bauwerke bzw. ein Teil der Gründungen reicht deutlich tiefer in das Grundwasser. Hier ist eine offene bzw. geschlossene Wasserhaltung mit freier Absenkung aus Gründen der hohen zufließenden Wassermengen und der großen Reichweiten nicht sinnvoll. In der nachfolgenden Tabelle 3.1.2-1 ist eine Zusammenstellung der relevanten Bauwerke im PFA Frankfurt gegeben. Die Baugrubenabmessungen beziehen sich auf die relevanten Baugrubenabschnitte unterhalb des bauzeitigen Bemessungswasserstands.

Strecke [km]	Bauwerk	Baugrubenabmessungen [m] (L/B)	Aushubtiefe [m NHN]	Bemessungswasser Bauzustand [m NHN]	Differenz Gründung / Bem.-wasser [m]
3,200	Regenrückhaltebecken FFM-Ostpark km 54,6+00	ca. 11,6 x 5,8	93,00	95,60	2,60
6,097	- EÜ Ernst-Heinkel-Straße - nördliches Trogbauwerk - südliches Trogbauwerk	ca. 40 x 18,3 15 ¹⁾ ca. 75 67 x 17,5 15 ca. 67 x 17,5 bis 29 ca. 80 x 15	89,00 90 ²⁾	96,65	7,65 6,65



Strecke [km]	Bauwerk	Baugrubenabmessungen [m] (L/B)	Aushubtiefe [m NHN]	Bemessungswasser Bauzustand [m NHN]	Differenz Gründung / Bem.-wasser [m]
6,544	EÜ Bahnsteigzugang Cassellastr. Zugangsrampen und Treppen Rampe zw. Gleisen	30 x 12 42 x 3 (2x) 60 x 4	max. 94,94	96,9	1,96

1) im Bereich des Aufgangs zum Bahnsteig ca. 32 40 m breit

2) im Bereich Pumpensumpf bis ca. 89 m NHN

Tabelle 3.1.2-1: Bauwerke mit Gründungstiefe und Bemessungswasserstand Bauzustand

Für die wasserdruckhaltend hergestellten Baugruben ist eine **Bauzeit** von mindestens 12 Monaten für den Betrieb der Restwasserhaltung anzusetzen, außer bei dem Regenrückhaltebecken FFM-Ostpark. Bei diesem Bauwerk wird von einem Betrieb der Restwasserhaltung von nicht 3 Monaten ausgegangen.

Das Lenzen der wasserdruckhaltenden Baugruben erfolgt jeweils nur einmal. Die Wassermenge ergibt sich aus der Baugrubenfläche, multipliziert mit dem Wasserstand.

Die nach Baugrubengröße und Absenkbeträgen anfallenden Restwassermengen sind in der Tabelle 3.1.2-2 zusammengestellt. Eine so genannte „wasserdruckhaltende Baugrube“ ist selbst im Idealfall nicht vollständig wasserdicht. Als Erfahrungswert wird als „Zufluss“ durch die Wände und Sohlen von ca. 4 2 l/s je 1.000 m² angesetzt. Dieses Wasser ist dann als Restwasser innerhalb des geschlossenen Baugrubentroges mittels einer offener Wasserhaltung zu fassen und abzuführen. Diese Wassermengen führen im Umfeld der Baugrube nicht zu einer messbaren Absenkung.

Strecke 3660 [km]	Bauwerk	Volumen unter GW-Spiegel ca. [m ³]	Lenzwassermenge [m ³]	Baugrubenfläche unter GW-Spiegel, allseitig [m ²]	Restwassermenge [l/s]
3,200	Regenrückhaltebecken FFM-Ostpark km 54,6+00	175	175	160	0,32
6,097	EÜ Ernst-Heinkel-Straße	15.000	11.500	6.000 1.610	6,0 3,2 ¹⁾



Strecke 3660 [km]	Bauwerk	Volumen unter GW-Spiegel ca. [m³]	Lenzwas- ser- menge [m³]	Baugrubenfläche unter GW-Spiegel, allseitig [m²]	Rest- wasser- menge [l/s]
6,541	EÜ Bahnsteigzu- gang Cassellastraße	2.000	700	1.000	1,0

1) gemäß [U3]

Tabelle 3.1.2-2: Zuflüsse Bauwerke, bezogen auf Gründungstiefe / Bemessungswasserstand**3.1.3 Gesamtwassermengen aus Absenkung und wasserdruckhaltende Baugruben**

Die aus der Wasserhaltung anfallenden Gesamtwassermengen sind in der Tabelle 3.1.3-1 zusammengestellt.

Strecke 3660 [km]	Bauwerk	Wasser- zufluss [l/s]	Prognostizierte Bauzeit [Mt] bzw. [d]	Gesamtwasser- zufluss ca. [m³] ¹⁾
3,200	Regenrückhaltebe- cken FFM-Ostpark km 54,6+00	einmalig	Lenzen des Baugrubentroges	175
		0,32	Gesamtbauzeit: 6 Monate davon 3 Monate mit Restwasser-Haltung (je 30,5 d)	2.600
6,097	EÜ Ernst-Heinkel- Straße	einmalig	Lenzen des Baugrubentroges	6.000 11.500
		6,0	Gesamtbauzeit: 15 Monate davon 12 Monate mit Restwasser-Haltung (je 30,5 d)	200.000 101.000 ²⁾
6,541	EÜ Bahnsteigzugang Cassellastraße	einmalig	Lenzen des Baugrubentroges	700
		1,0	Gesamtbauzeit: 15 Monate davon 12 Monate mit Restwasser-Haltung (je 30,5 d)	35.000
Summen:				241.700 122.500 115.275

1) bei zugrunde gelegter Bauzeit

2) gemäß [U3]

Tabelle 3.1.3-1: Bauzeit / Gesamtwasserzuflüsse



Insgesamt fallen bei den in der Tabelle 3.2 1.3-1 angegebenen Bauzeiten – **ohne Sicherheiten** – bei mittleren k_f Werten von $1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ca. ~~241.700~~ ~~112.500~~ ~~115.275~~ m^3 abzuführende Grundwässer an – einschließlich der Lenzwässer und Restwassermengen. ~~Mit einer anzusetzenden Sicherheit von 2 verdoppeln sich die o.a. Wassermengen (483.400 m^3).~~

Die angegebenen Wassermengen wurden für die wasserrechtliche Genehmigung ermittelt. Die Wasserhaltung ist im Einzelnen durch die Baufirma zu optimieren und hydraulisch zu bemessen. Auch wenn dies derzeit nach der Baugrunderkundung nicht erkennbar ist, können höhere Durchlässigkeiten lokal auftreten, die zu einem erhöhten Zufluss führen können. Nach Angabe der BGU Geoservice sollte daher ein Sicherheitszuschlag von 20 % auf die Restwassermenge vorgesehen werden. Es ergibt sich somit eine Gesamtwassermenge von ~~$11.500 \text{ m}^3 + 101.000 \text{ m}^3 \times 1,2 = 132.700 \text{ m}^3$~~ 135.995 m^3 .

3.2 Ableitung der geförderten Wassermengen

3.2.1 Grundwassereinleitung in oberirdische Gewässer

Das Lenzwasser aus den wasserdichten Baugruben soll in die **öffentliche Kanalisation bzw. in Vorfluter** abgeleitet werden.

Im Bereich der EÜ Ernst-Heinkel-Straße kann das **anfallende Lenzwasser** sowie das **Restwasser** nur in die öffentliche Kanalisation abgeschlagen werden. Die Einleitstelle befindet sich bei km 6,106 (Ernst-Heinkel-Straße / Kanal der Stadt Frankfurt).

Das anfallende Lenzwasser sowie das Restwasser, welches bei der Bauausführung zum Regenrückhaltebecken am Ostpark, km 54,600 anfällt, ist ebenfalls über die öffentliche Kanalisation (Entwässerungskanal S 5000/2250) abzuleiten.

~~Das **anfallende Lenzwasser** sowie das **Restwasser** der EÜ Cassellastraße kann ebenfalls nur in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden. Die Einleitstelle liegt bei km 6,541 (Cassellastr. / Kanal der Stadt Frankfurt).~~



Das aus den Baugruben zu lenzende Wasser ist wegen der Betonierarbeiten der Verbauwände und -sohlen ggf. stark trübstoffhaltig und wegen des Betons vermutlich chemisch verändert (hoher pH-Wert, höhere Aufsalzung). Dieses Wasser muss vor der Einleitung in die Kanalisation über eine **Neutralisationsanlage** geleitet werden. Die Restwässer aus den Baugruben sowie das Wasser aus ggf. betriebenen offenen Wasserhaltungen / Tagwasserhaltung sind ebenfalls über Neutralisationsanlagen abzuleiten.

Es wird beantragt, im Zuge der Planfeststellung nach § 18 AEG, die Erlaubnis nach § 8 WHG in Verbindung mit § 9 und § 10 WHG zur bauzeitigen Einleitung im o.g. Rahmen zu erteilen.

3.2.2 Auswirkungen der Grundwasserhaltung

Es sind keine grundwasserabsenkenden Grundwasserhaltungen vorgesehen, so dass keine Auswirkungen auf Flora oder Bebauung zu erwarten sind. [Auf die gutachterliche Stellungnahme in Anlage 12.15a, \[U3\] wird verwiesen.](#)

4. DAUERHAFTE AUSWIRKUNGEN DER BAUWERKE

4.1 Einbauten in den Grundwasserleiter

4.1.1 Bauwerke

Das Regenrückhaltebecken wird bis zu einem Meter in die wasserführenden Sande und Kiese der Mainterrasse (Schicht I.4) einbinden. Die Spundwände können aber ggf. bis in die unterlagernden Cerithien-Schichten reichen. Aufgrund der insgesamt kleinen Abmessungen des Bauwerks wird es nur zu einem geringen bzw. bis zu gar keinem Aufstau vor dem Bauwerk kommen. Eine nachhaltige Beeinträchtigung der Grundwasserströmung ist daher nicht zu besorgen.

Das Bauwerk EÜ Ernst-Heinkel-Str. bei Bahn-km 6,097 verläuft insgesamt mit seiner Längsachse in etwa in Strömungsrichtung und ist somit als ca. 30 m breites Strömungshindernis in heterogenen, stark unterschiedlich durchlässigen Auffüllungen (Schicht I.1) ehemaliger Auskiesungen, oberhalb



der wasserführenden Sande und Kiese der Mainterrasse (Schicht I.4) anzusehen. Aufgrund der insgesamt als gering anzusehenden Abmessungen des Bauwerks wird es nur zu einem geringen Aufstau vor dem Bauwerk kommen. Eine nachhaltige Beeinträchtigung der Grundwasserströmung ist daher nicht zu besorgen.

~~Die Gründungssohle für die EÜ Bahnsteigzugang Cassellastraße bei Bahn-km 6,532 ist bei 96,9 m NHN vorgesehen. Die Baugrubensohle liegt somit ca. 2,6 m unter dem Bemessungswasserstand Endzustand von 97,4 m NHN. Es ist eine Flachgründung vorgesehen, die in den gut tragfähigen Mainterrassen zu liegen kommt. Eine dauerhafte Beeinträchtigung der natürlichen Grundwasserverhältnisse ist auszuschließen.~~

Die EÜ Bahnsteigzugang Cassellastraße wird als Fußgängerüberführung (FÜ) angeplant, so dass kein größeres Bauwerk mehr im Baugrund erstellt werden soll. Die FÜ Casellastraße wird aber ggf. über Bohrpfähle tief gegründet. Gründungselemente aus Beton können bis ins Grundwasser reichen. Aufgrund der geringen Abmessungen der Gründungselemente wird es aber nicht zu einer Beeinträchtigung der Grundwasserströmungsverhältnisse kommen.

Außerdem ist geplant die Lärmschutzwände, Signalmasten und Signalausleger, die Oberleitungsmasten sowie Stützwände über Tiefgründungen (i.d.R. Stahlrammpfähle, Spundwände, **Bohrpfähle**) zu gründen. Die Gründungselemente reichen teilweise bis in das Grundwasser. Es werden nur inhärente, wasserunlösliche Baustoffe (Stahl) in den Baugrund eingebracht, daher ergibt sich keine nachteilige Beeinflussung der Grundwasserströmung.

Zum Teil sollen Stützwände aus Spundwandprofilen errichtet werden, die bis in das Grundwasser reichen. Die maximale Gründungstiefe von stählernen Spundwänden erfolgt gemäß statischen Erfordernis. Um den Grundwasserverlauf durch die linienförmigen Bauwerke weiterhin zu gewährleisten, werden in die Spundwandprofile Löcher gestanzt bzw. geschnitten.

Es wird beantragt, im Zuge der Planfeststellung nach § 18 AEG, für das Einbringen von Betongründungselementen und -bauteilen, inkl. Pfählen und die Baugrubenumschließungen (Stahlspundwände und Ankern mit Stahlzuggliedern und Verpresskörpern aus Zement / Beton) sowie für Stahlgründungselemente (Stahlrammpfähle, Spundwände) und für Bodenaustausch (natürliche schadstofffreie Korngemische) im Zuge von Baugrundverbesserungsmaßnahmen die Erlaubnis nach § 8 WHG in Verbindung mit § 9 und § 10 WHG für die o.g. Bauwerke zu erteilen.



4.2 Streckenentwässerung

Zur Entwässerung der Strecke von Bau-km ~~54,510~~ 54,977 bis Bau-km 60,069 ist eine flächige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über Randgräben, Mulden oder über Sickerbecken die Randböschung sowie über Sickerschlitze (Bezeichnung gemäß Ril 836, Rigolen nach DWA-A 138) vorgesehen. Die geplante Gleisentwässerung und Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer ist den Anlagen 10.1.100 10.2 (Nachweis Gleisentwässerung bahnlinks – Freie Strecke), 10.1.200 (Nachweis Gleisentwässerung Mittelentwässerung – Freie Strecke) und 10.1.300 (Nachweis Gleisentwässerung bahnrechts – Freie Strecke) zu entnehmen.

~~In Geländegleichlagen sowie zwischen den Gleisen der Strecken 3685 und 3660 ist aufgrund der z.T. vorhandenen versickerungsfähigen Böden der Einbau von Versickerungsschlitzen (Ril 836) bzw. Rohr Rigolen (DWA-A 138) und bahnbegleitenden Versickerungsgräben erforderlich. Zwischen den Gleisen der Gesamtanlage sind Sickerschlitze (bzw. Rigolen nach DWA-A 138) erforderlich, da in diesen Bereichen insbesondere aus geometrischen Gründen keine Versickergräben angeordnet werden können. Abschnittsweise werden die Versickerungsschlitze mit Vollsickerrohren (Ril 836) bzw. als Rohr Rigolen (DWA-A 138) zur Vergrößerung des Stauraumvolumens der Versickerungsanlage versehen. Das Vollsickerrohr ist in der Höhenlage variabel und wird den Erfordernissen nach angeordnet. Die Versickerungsschlitze sind derart dimensioniert, dass von der Unterkante des Sickerschlitzes ein Mindestabstand von 1,0 m zum mittleren höchsten Grundwasserstand eingehalten wird. Die prinzipielle Ausführung wird entsprechend den nachfolgenden (unmaßstäblichen) Prinzip-Abbildungen erfolgen.~~

Für die Entwässerung der Strecke sind insgesamt 2 Versickerungsbecken, 2 Versickerungsmulden, 9 Bahngräben sowie ein Bahngraben mit zusätzlichen Sickerbereichen, sowohl bahnlinks als auch bahnrechts, geplant. Die Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer in den jeweiligen Versickerungsanlagen erfolgt über eine belebte Bodenzone von mindestens 10 bis 30 cm.

Ein weiteres Versickerungsbecken befindet sich bei km 5,180 / 56,590 (Strecke 3660 / 3685), welches zur Versickerung der Niederschlagswässer des Krbw Hafenbahn dient und nicht direkt zur Entwässerung der Strecke. Die Niederschlagswässer werden von der Brückenfläche (anteilig), der Treppe sowie von dem Weg des Bauwerkes in das Versickerungsbecken eingeleitet.



Aus dem Abschnitt der westlich angrenzenden Trogstrecke von km 2,771 bis km 2,988 (Strecke 3660) fallen ebenfalls Niederschlagswässer an. Die dazugehörige Entwässerung ist direkt über das Streckenplanum (KG 2 & KG 1) gemäß dem Konzept „Homburger Damm“ vorgesehen. Es ist zu beachten, dass das Konzept „Homburger Damm“ nicht nach Merkblatt DWA-M 153 nachweisbar ist.

Eine genaue Bewertung der Streckenentwässerung nach DWA-M 153 ist der Anlage 10.2.20a – neu zu entnehmen.

Ein Konzept zur technischen Altlastenerkundung an den geplanten Versickerungsflächen wurde erstellt und ist der Anlage 12.7.17a zu entnehmen.

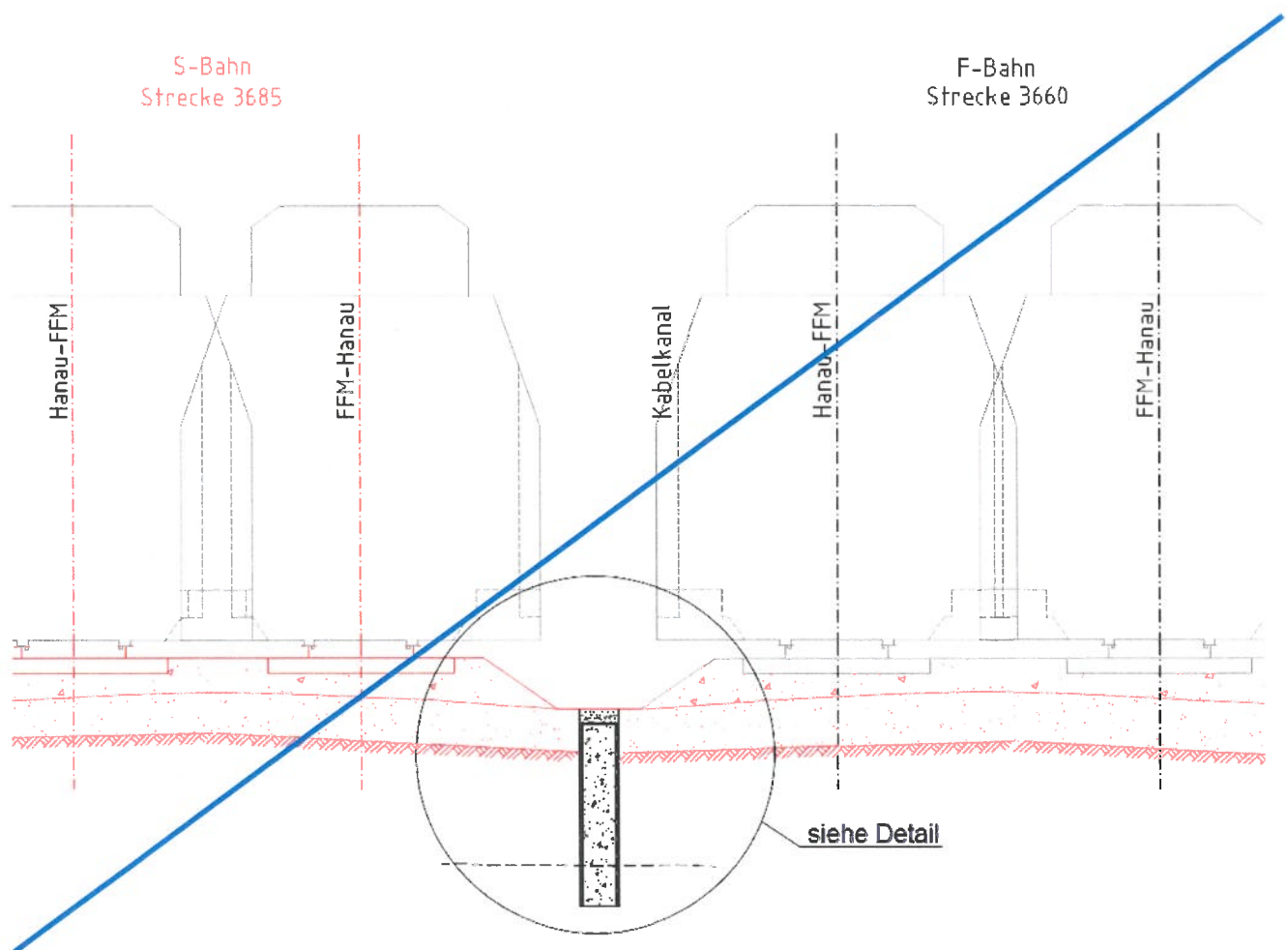


Abbildung 4.2-1: Lage von Sickerschlitzen / Rigolen zwischen Gleisen



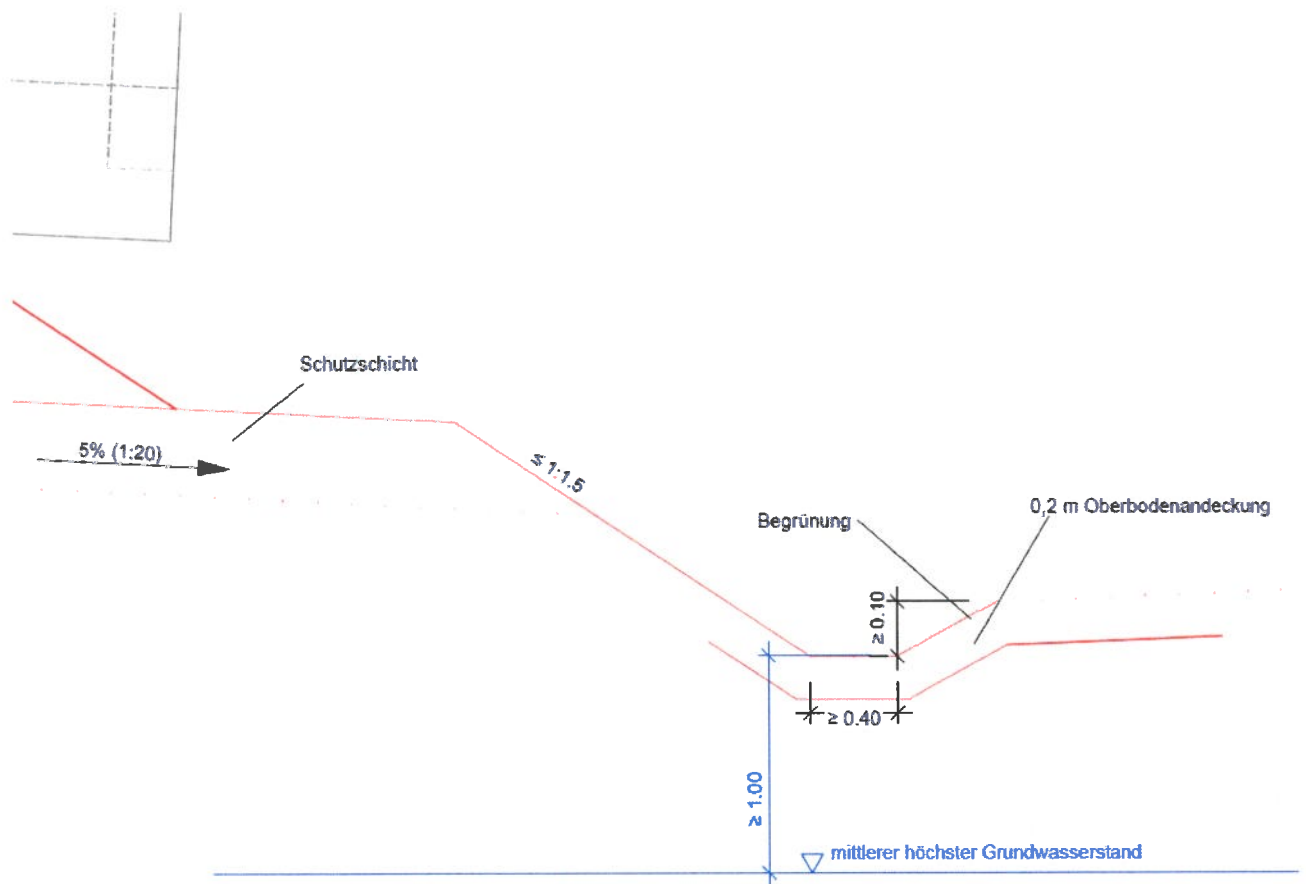


Abbildung 4.2-3 1: Versickerung über Bahngraben

In den nachfolgenden Tabellen 4.2-1 bis 4.2-3 sind die geplanten Entwässerungen der Strecke über Sickerschlitze zwischen den Gleisanlagen, Sickerschlitze neben den Gleisanlagen und über Bahngräben, Versickerungsmulden und Versickerungsbecken enthalten. Eine Fassung der Oberflächenwässer über eine Tiefenentwässerung ist nur zwischen km 3,635 bis km 3,711 vorgesehen. Mit der Tiefenentwässerung wird kein Grundwasser, sondern nur Oberflächenwasser gefasst. Das gefasste Wasser wird zur Versickerung in den Sickerschlitze mit Rohr bahnrechts der Weiche 605 geleitet. (ca km 55,100 Str. 3685 / ca. km 3,7 Str. 3660).

Strecken-km		Länge [m]	Lage	Versickerungsart (Bezeichnung nach Ril 836) ⁴⁾
von Bahn-km	bis Bahn-km			
3,695	3,753	58	bahnmittig	Sickerschlitze mit Rohr
3,920	4,450	530	bahnmittig	Sickerschlitze mit Rohr



DR. SPANG

Projekt: 28.2288

Seite 19

10.10.2017 02.08.2019

Strecken-km		Länge [m]	Lage	Versickerungsart (Bezeichnung nach Ril 836) ¹⁾
von-Bahn-km	bis-Bahn-km			
4,450	4,750	300	bahnmittig	Sickerschlitz
4,750	5,250	500	bahnmittig	Sickerschlitz mit Rohr
5,250	5,520	270	bahnmittig	Sickerschlitz
5,520	5,585	65	bahnmittig	Sickerschlitz mit Rohr
5,850	5,895	45	bahnmittig	Sickerschlitz mit Rohr
5,895	6,085	190	bahnmittig	Sickerschlitz
6,107	6,932	825	bahnmittig	Sickerschlitz
6,720	7,195	475	bahnmittig	Sickerschlitz
7,195	7,665	470	bahnmittig	Sickerschlitz mit Rohr
7,665	7,995	330	bahnmittig	Sickerschlitz
7,995	8,180	185	bahnmittig	Sickerschlitz mit Rohr
8,340	8,660	320	bahnmittig	Sickerschlitz

1) — Sickerschlitz gemäß Ril 836 entspricht einer Rigole gemäß DWA-A 138

Tabelle 4.2-1: — Entwässerung zwischen den Gleisen

Strecken-km		Länge [m]	Lage	Versickerungsart (Bezeichnung nach Ril 836) ¹⁾
von-Bahn-km	bis-Bahn-km			
2,750	2,925	205	bahnlinks	Sickerschlitz
3,117	3,490	373	bahnrechts	Sickerschlitz
3,123	3,196	73	bahnlinks	Bahngraben
3,490	3,685	195	bahnrechts	Sickerschlitz mit Rohr
3,711	3,920	209	bahnrechts	Sickerschlitz
4,165	4,200	35	bahnlinks	Sickerschlitz
5,153	5,228	75	bahnlinks	Sickerschlitz
5,654	5,782	128	bahnrechts	Sickerschlitz
5,872	5,895	23	bahnrechts	Sickerschlitz
5,967	6,080	113	bahnrechts	Sickerschlitz
5,975	6,080	105	bahnrechts	Sickerschlitz
6,107	6,545	438	bahnlinks	Sickerschlitz
6,107	7,665	1.558	bahnrechts	Sickerschlitz
6,405	6,475	70	bahnrechts	Sickerschlitz
6,595	6,720	125	bahnlinks	Sickerschlitz



Strecken-km		Länge [m]	Lage	Versickerungsart (Bezeichnung nach Ril 836) ¹⁾
von Bahn-km	bis Bahn-km			
6,945	7,075	75	bahnlinks	Sickerschlitz
7,139	8,243	1104	bahnlinks	Sickerschlitz
7,770	7,844	74	bahnrechts	Sickerschlitz
7,990	8,180	190	bahnrechts	Sickerschlitz
8,620	8,660	40	bahnlinks	Sickerschlitz

1) Sickerschlitz gemäß Ril 836 entspricht einer Rigole gemäß DWA-A 138

Tabelle 4.2-2: Entwässerung über Sickerschlitz neben den Gleisen

Strecken-km		Länge [m]	Lage	Versickerungsart
von Bahn-km	bis Bahn-km			
3,123 3,117	3,196 3,197	73 80	bahnlinks	Bahngraben
3,224	3,44	220	bahnlinks	Versickerungsmulde
3,572	3,877	305	bahnlinks	Versickerungsmulde
3,922 3,928	4,165 4,161	243 233	bahnlinks	Bahngraben
4,300 4,209	5,153 5,159	853 950	bahnlinks	Bahngraben
5,180	-	-	bahnlinks	Versickerungsbecken
5,228-5,204	6,080 6,057	852 853	bahnlinks	Bahngraben
5,808	5,872	64	bahnrechts	Bahngraben
6,037	6,068	29	bahnrechts	Versickerungsbecken
6,600	-	-	bahnrechts	Versickerungsbecken
6,593	6,968	375	bahnlinks	Bahngraben mit zusätzlichen Sickerbereichen
6,720	6,945	225	bahnlinks	Bahngraben
7,075 7,248	7,139 7,533	64 285	bahnlinks	Bahngraben
7,665 7,224	7,770 7,769	405 545	bahnrechts	Bahngraben
7,844-7,880	7,895 8,000	51 120	bahnrechts	Bahngraben
8,180 8,057	8,400 8,650	220 593	bahnrechts	Bahngraben
8,243-8,239	8,620 8,660	377 421	bahnlinks	Bahngraben

Tabelle 4.2-3 1: Entwässerung über Bahngräben, Mulden und Versickerungsbecken neben den Gleisen

Für alle Versickerungsanlagen wird entsprechend Ril 836.4602 und DWA-A 138 ein Abstand von der UK Versickerungsanlage zum mittleren höchsten Grundwasserstand von 1,0 m eingehalten.



Da der Begriff „mittlerer höchster Grundwasserstand“, den die Ril 836 sowie das DWA-Arbeitsblatt DWA-A 138 verwendet, nicht definiert ist, bedarf es hier einer einzelfallbezogenen Festlegung. Für die NMS wurde empfohlen und nach Rücksprache mit dem RP Darmstadt (Herrn Moser, Grundwasser/Wasserversorgung und Herrn Teger, Abwasser) am 27.05.2009 festgelegt, den höchsten Wasserstand der bisherigen Messreihen der aktuellen Grundwassermesskampagne als auch der Messungen in den Jahren 1996 und 1997 zugrunde zu legen.

Bezüglich der erforderlichen Abstände gibt es im PFA 1 keine Ausnahmen. Die Abstände liegen alle über 1 m.

Um eine möglichst gute Reinigungswirkung bei der Versickerung über Versickerungsgräben zu erzielen, ist darauf zu achten, dass an der Sohle eine belebte Bodenzone angeordnet wird. Die weitläufig anstehenden Sande und Kiese der Mainterrasse weisen eine hohe Absorptionsfähigkeit und Reinigungswirkung auf, so dass der Baugrund als gut geeignet für eine Versickerungsanlage angesehen werden kann.

Außerdem wird Niederschlagswasser aus Bauwerken gefasst und soll in öffentliche Abwasseranlagen abgeleitet werden. Dies betrifft im Endzustand ~~den S-Bahnhof Fechenheim mit maximal 37,8 l/s (siehe Anlage 10.4.201)~~, die EÜ Verlängerung Ernst-Heinkel-Straße, km ~~6,106~~ 6,097 mit maximal 140 121,2 l/s (siehe Anlage 10.1.402 10.1.03a), ~~die EÜ Bahnsteigzugang Casellastraße, km 6,541 mit maximal 30,6 l/s (siehe Anlage 10.1.402) und die Stützwand Ostpark mit maximal 5,39 l/s (siehe Anlage 10.1.404)~~. Zusätzlich wird bauzeitlich Niederschlagswasser am Behelfsbahnsteig Mainkur gefasst und soll ebenfalls in öffentliche Abwasseranlagen abgeführt werden. Am Behelfsbahnsteig Mainkur ergibt sich eine maximal abzuführende Niederschlagsmenge von ~~43,4~~ 16,1 l/s (siehe Anlage 10.1.404 10.1.02a). Aus dem Streckenabschnitt zwischen km 3,120 und km 3,983 werden die anfallenden Niederschlagswässer (max. 121,4 l/s) in einen städtischen Sammler (S 5000/2250) eingeleitet (siehe Anlage 10.1.01a).

Für die Abführung von Niederschlagswasser in das öffentliche Abwassernetz wird eine Erlaubnis zur Einleitung gemäß § 58 WHG beantragt.

~~Aus dem Abschnitt der westlich angrenzenden Trogstrecke (siehe Anlage 10.4.2) fallen ebenfalls Niederschlagswässer von max. 72 l/s an, die im Bereich der freien Strecke (Ostparkstraße) in den vorhandenen Kanal eingeleitet werden sollen.~~



Das auf dem KrBW Hafenbahn, km 5,180 mit maximal 4,7 l/s (siehe Anlage 10.1.402) anfallende Niederschlagswasser soll in einer Muldenversickerung im Bereich des KrBW Hafenbahn versickert werden. Eine Prinzipskizze der Muldenversickerung ist in Abbildung 4.2-4 dargestellt.

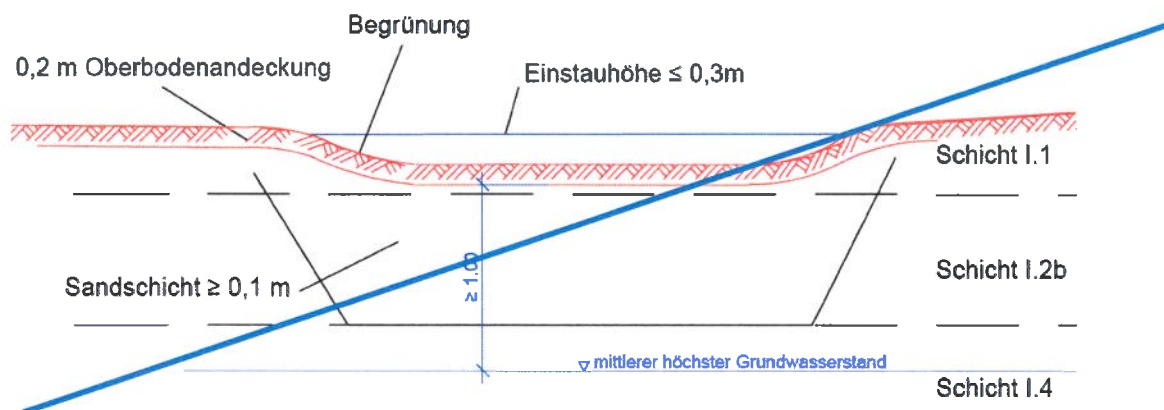


Abbildung 4.2-4 2: Prinzipskizze Muldenversickerung KrBW Hafenbahn

Es sind Ableitungen von Niederschlagswässern entsprechend der Aufstellung in Tabelle 4.2-4 vorgesehen. Näheres ist dem Erläuterungsbericht zu entnehmen.

Übergabe- schacht	km	An- schluss	Einleitung	Menge [l/s]	Bemerkung
	54,158		Ostparkstr.- vorh. Kanal der SEF	72	Trog Frankfurt-Ost Hebeanlage km 54,315 (siehe Anlage 10.4.2)
	53,933		Ostparkstr.- vorh. Kanal der SEF	5,39	Stützwand Ostpark
	5,180		Muldenversickerung, ca. 25 m lang	4,7	Krbw Hafenbahn Weg
	6,406 6,097		Ernst-Heinkel-Str. – vorh. Kanal der SEF	177,8 121,2	Bf Fechenheim EÜ (Brücke, Trog, Bahnsteig)
Entspannungs- schacht DN 1.000	6,544		Cassellastr. – vorh. Kanal der SEF südlich der Strecke 3660	30,6	Bf Fechenheim EÜ (Brücke, Treppen, Rampe)
	7,262 – 7,451		Schacht der SEF in Ladestraße	43,4 16,1	Behelfsbahnsteig Mainkur



Übergabe- schacht	km	An- schluss	Einleitung	Menge [l/s]	Bemerkung
	3,190		Städtischer Sammler S 5000/2250	121,4	Streckenabschnitt km 3,170 – km 3,983 (Strecke 3660), km 54,515 – km 55,388 (Strecke 3685)

Tabelle 4.2-4: Ableitung von Niederschlagswässern

Es wird beantragt, im Zuge der Planfeststellung nach § 18 AEG, für die ungesammelte und breitflächige Entwässerung über die Dammböschung sowie für die Versickerung über Sickerschlitz / Rigolen und trassenbegleitenden Sickermulden (Bahngräben), die Muldenversickerung bei km 5,180 sowie für die Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation im o.g. Rahmen, die Erlaubnis nach § 8 WHG in Verbindung mit § 9, § 10 WHG und § 58 WHG zu erteilen.

Für weitere Fragen bzw. zur Erläuterung der vorstehenden Ausführungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

i.V.

Dr.-Ing. Gerd Festag
(Projektleiter)

i.A. (gezeichnet)

Kai Weber, M.Sc.
(Projektleiter)

Verteiler: - DB Netz AG, Frankfurt am Main
- Dr. Spang GmbH, Witten