



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Mitte
Nahverkehrsvorhaben Süd (I.BV-MI-P (5))
Hahnstraße 52
60528 Frankfurt am Main

Projekt-Nr.
28.2288

Datei
P2288B100125

Diktat
CSp/Fe

Büro
Witten

Datum
25.01.2010

S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn

Strecke km 54,310 – km 71,900

Geotechnisches Gutachten

ANLAGE 12.5.0.1

Auftrag vom 18.12.2007

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, Geschäftsführer Dipl.-Ing. Christian Spang

Zentrale Witten: Westfalenstraße 5 - 9, D-58455 Witten, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, dr.spang@t-online.de
<http://www.dr-spang.de>

Niederlassungen: 09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Str. 34, Tel. (03731) 798789-0, Fax 798789-20, dr.spang-freiberg@t-online.de
73734 Esslingen/Neckar, Weilst. 29, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, dr.spang-esslingen@t-online.de

Banken: Stadtparkasse Witten, BLZ 452 500 35, Kto. 4911, Deutsche Bank AG, Witten, BLZ 430 700 24, Kto. 8139511



INHALT	SEITE
1. ALLGEMEINES	5
1.1 Projekt	5
1.2 Auftrag	6
1.3 Unterlagen	6
1.4 Untersuchungen	8
1.4.1 Feldaufschlüsse	8
1.4.2 Hydrogeologische Feldversuche	11
1.4.3 Geotechnische Laborversuche	12
1.4.4 Bautechnische Wasseranalytik	12
2. GEPLANTE BAUMASSNAHMEN / TRASSENFÜHRUNG	13
3. GEOTECHNISCHE SITUATION	16
3.1 Morphologie, Vegetation und aktuelle Nutzung	16
3.2 Baugrundaufbau	17
3.2.1 Geologischer Überblick	17
3.2.2 Schichtbeschreibung	22
3.3 Grundwasser	29
3.3.1 Allgemeines	29
3.3.2 Grundwasserstand und vorläufiger Bemessungswasserstand	30
3.3.3 Durchlässigkeiten	34
3.3.4 Grundwasserfließrichtung	36
3.3.5 Ergebnisse der hydrochemischen Grundwasseruntersuchungen	36
3.4 Geotechnische Besonderheiten	37
3.4.1 Lagerstätten und (Alt-)Bergbau	37
3.4.2 Tektonik	39
3.4.3 Erdbebengefährdung	40
3.4.4 Frosteinwirkungszone	41
3.4.5 Schutzgebiete	41



4.	BODENKLASSIFIZIERUNG	42
4.1	Klassifizierung für bautechnische Zwecke	42
4.2	Bodenkennwerte	43
4.3	Felsmechanische Kennwerte	45
5.	FOLGERUNGEN	46
5.1	Schichtenverlauf	46
5.2	Homogenbereiche	46
5.3	Erkundung Bauwerksbestand	49
6.	ZUSAMMENFASSUNG	50



7. ANLAGEN

Anlage 12.5.1:	Übersichtslageplan 1 : 25.000 (2)
Anlage 12.5.2:	Amtliche Karten (1)
Anlage 12.5.2.1:	Geologische Karte 1 : 25.000 (1)
Anlage 12.5.2.2:	Hydrogeologische Karten 1 : 25.000 (2)
Anlage 12.5.2.3:	Karte der Trinkwasserschutzgebiete 1 : 25.000 (1)
Anlage 12.5.3:	Lagepläne mit Erkundungspunkten 1 : 1.000 (24)
Anlage 12.5.4:	Längsschnitte mit Erkundung 1 : 1.000 (24)
Anlage 12.5.5:	Bohrdokumentation (1)
Anlage 12.5.5.1:	Kernbohrungen und Sondierungen mit der schweren Rammsonde (609)
Anlage 12.5.5.2:	Kleinrammbohrungen und Sondierungen mit der schweren Rammsonde (20)
Anlage 12.5.5.3:	Sonstige Sondierungen mit der schweren Rammsonde (98)
Anlage 12.5.5.4:	Sonstige Kleinrammbohrungen (87)
Anlage 12.5.5.5:	Bauwerksbohrungen (81)
Anlage 12.5.5.6:	Drucksondierungen (403)
Anlage 12.5.5.7:	Kampfmittelerkundung (8)
Anlage 12.5.6:	Geotechnische Laborversuche (245)
Anlage 12.5.7:	Chemische Analyseergebnisse (1)
Anlage 12.5.7.1:	Grundwasseranalysen nach DIN 4030 (1)
Anlage 12.5.7.2:	Grundwasseranalysen nach DIN 50 929 (5)
Anlage 12.5.8:	Ergebnisse der Grundwasserspiegelmessungen (1)
Anlage 12.5.8.1:	Grundwasserhöchststände und Bemessungswasserstand (1)
Anlage 12.5.8.2:	Ergebnisse der Lichtlotmessungen (4)
Anlage 12.5.8.3:	Grundwasserganglinien (22)
Anlage 12.5.9:	Auswertung hydraulischer Feldversuche (1)
Anlage 12.5.9.1:	Auswertung von Pumpversuchen (38)



1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

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 der Station Konstablerwache 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 Strecke Frankfurt – Fulda, erfolgen. Mit der Nordmainischen S-Bahn soll somit das Frankfurter S-Bahn-Netz mit der bereits bestehenden, südlich des Mains geführten S-Bahn-Strecke ergänzt werden.

Die geplante Strecke 3685 soll im Anschluss an eine bestehende S-Bahn-Strecke in der Nähe der Station Konstablerwache, etwa im Bereich der „Grünen Straße“ zunächst unterirdisch geführt werden. In einem bogenförmigen Verlauf soll die unterirdische Strecke zum Bahnhof Frankfurt/Main – Ost in zwei Tunnelröhren geführt werden. Östlich der Station Frankfurt/Main – Ost soll die S-Bahn-Strecke wiederum in zwei Tunnelröhren mit langsam ansteigender Gradienten zur Geländeoberfläche geführt werden. Bei etwa km 54+245 enden die derzeit vorgesehenen Tunnelröhren und gehen in ein Trogbauwerk über.

Das Trogbauwerk soll nach dem derzeitigen Planungsstand ca. 482 m lang sein und endet somit ca. in km 54+727. Ab dem Ende des Trogbauwerks (km 54+727) soll die Strecke 3685 bis zum HBF Hanau (km 72+260) oberirdisch zunächst in nordöstlicher Richtung geführt werden. Südwestlich der Ortschaft Bischofsheim schwenkt die Trasse nach Osten. Südlich von Wilhelmsbad ändert sich die Trassenführung erneut und führt nach Südosten auf den HBF Hanau zu. Im Bereich der oberirdischen Strecke sollen 5 S-Bahn-Stationen errichtet werden sowie 6 niveaugleiche Bahnübergänge aufgehoben werden. Außerdem sollen 3 weitere Überführungsbauwerke für querende Straßen errichtet werden.

Das vorliegende Gutachten behandelt die geotechnischen Verhältnisse im Bereich der oberirdisch geführten Strecke östlich der beiden Tunnelabschnitte bis zum HBF Hanau.



1.2 Auftrag

Die DB ProjektBau GmbH hat am 18.12.2007 der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, den Auftrag erteilt, eine Baugrundbeurteilung zu erstellen.

1.3 Unterlagen

Es wurden die nachfolgend aufgeführten, vom AG zur Verfügung gestellten Unterlagen verwendet:

- [U 1] **Deutsche Bahn AG, S-Bahn Rhein-Main, Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/M Ost – Hanau Los 12, 95/220; Bericht No. 1, Baugrundgutachten;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 30.04.1997.
- [U 2] **Deutsche Bahn AG, S-Bahn Rhein-Main, Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/M Ost – Hanau Baulos 13, 95/220; Bericht No. 1, Baugrundgutachten;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 28.04.1997.
- [U 3] **Deutsche Bahn AG, S-Bahn Rhein-Main, Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/M Ost – Hanau Baulos 14, 95/220; Bericht No. 1, Baugrundgutachten;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 13.05.1997.
- [U 4] **Deutsche Bahn AG, S-Bahn Rhein-Main, Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/M Ost – Hanau Baulos 15, 95/220; Bericht No. 1, Baugrundgutachten;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 22.08.1997.
- [U 5] **Deutsche Bahn AG, S-Bahn Rhein-Main, Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/M Ost – Hanau Baulos 16, 95/220; Bericht No. 1, Baugrundgutachten;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 25.08.1997.



-
- [U 6] **Magistrat der Stadt Hanau, S-Bahn Rhein-Main, Nordmainische S-Bahn, Beseitigung BÜ Frankfurter Landstraße, 97/122; Bericht No. 2 (Schlußbericht), Beurteilung der Grundwassersituation;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 07.09.1998.
- [U 7] **Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/Main – Hanau, Baumaßnahme Bahnübergang Frankfurter Landstraße in Hanau, Projekt 158010059, Bericht-Nr. 1, Einfluss auf die Hydrogeologie;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 09.07.2001.
- [U 8] **Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/Main – Hanau, Baumaßnahme Bahnübergang Salisweg in Hanau, Projekt 158010059, Bericht-Nr. 2, Einfluss auf die Hydrogeologie;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 09.07.2001.
- [U 9] **Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/Main – Hanau, Baumaßnahme Bahnübergang Burgallee, Einfluss auf die Hydrogeologie;** Prof.-Ing. P. Amann Consult GmbH, Mühlthal, 30.08.2001.
- [U 10] **Nordmainische S-Bahn, Strecke Frankfurt/Main – Hanau, Baumaßnahme Bahnübergang Burgallee in Hanau, Projekt 158010059, Bericht-Nr. 3, Einfluss auf die Hydrogeologie;** Prof.-Ing. P. Amann Infutec Consult AG & Co. KG, Mühlthal, 30.08.2001.
- [U 11] **S-Bahn Rhein-Main, Auszüge aus dem Erläuterungsbericht zur Vorplanung Lph 1 – 2;** DB ProjektBau GmbH, Berlin, Dezember 2008.

Des Weiteren wurden folgende Unterlagen zur Erstellung des Gutachtens herangezogen:

- [U 12] **Geologische Karte von Hessen, Blatt Frankfurt a. M. Ost (5818), Karte 1 : 25.000 und Erläuterungen;** Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, 1993.
- [U 13] **Geologische Karte von Hessen, Blatt Hanau (5819), Karte 1 : 25.000 und Erläuterungen;** Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, 1998.



[U 14] Hydrogeologisches Gutachten, S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn, Tunnelstrecke „Grüne Straße“ – Station Ostbahnhof, Station Ostbahnhof, Tunnelstrecke Station Ostbahnhof - km 54,310; Dr. Spang Ingenieuresellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, Witten, 12.12.2008.

[U 15] Geotechnisches und tunnelbautechnisches Gutachten, S-Bahn Rhein-Main / Nordmainische S-Bahn, Tunnelstrecke „Grüne Straße“ – Station Ostbahnhof, Station Ostbahnhof, Tunnelstrecke Station Ostbahnhof - km 54,310; Dr. Spang Ingenieuresellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, Witten, 30.01.2009.

[U 16] Hochwassernachrichtendienst; <http://www.hnd.bayern.de>, Stand Januar 2009.

Außerdem werden die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung eingeführten technischen Regelwerke und alle relevanten bahninternen Regelwerke verwendet, insbesondere die in Ril 836.0100 aufgeführten Regelwerke.

1.4 Untersuchungen

1.4.1 Feldaufschlüsse

Zur Erkundung der geplanten Strecke von km ca. km 54+245 bis ca. km 72+260 wurden im Juni bis September 2008 Feldaufschlüsse durchgeführt. Eine Zusammenstellung der durchgeführten Erkundungen ist in Tabelle 1.4-1 enthalten. Die Lage der Aufschlüsse ist in Anlage 12.5.3 dargestellt. Mit Hilfe der Aufschlüsse wurde ein geotechnischer Längsschnitt erstellt, der in Anlagen 12.5.4 beigelegt ist.

Im Einzelnen wurden **Kernbohrungen** (BK) nach DIN 4021 als Trockenbohrungen abgeteuft. Der Bohrdurchmesser lag zwischen 178 mm und 220 mm. Bei hohen Rammwiderständen und im Festgestein wurde auf Rotationsseilkernbohrungen mit einem Durchmesser von 146 mm umgestellt. Bei Bohrungen, die zu Grundwassermessstelle ausgebaut werden sollten, wurde mit einem



Bohrdurchmesser von 324 mm gebohrt. Sämtliche Bohransatzpunkte wurden zunächst mittels Oberflächendetektion hinsichtlich Kampfmittel überprüft. Wenn mit der Oberflächendetektion ein Kampfmittelverdacht nicht ausgeräumt werden konnte, wurden zunächst Schneckenbohrungen bis 7 m Tiefe vorgebohrt und in den Bohrungen eine Kampfmitteldetektion mittels Sonde ausgeführt. Die Berichte der Kampfmittelsuche sind in Anlage 12.5.5.7 zusammengestellt. Die Bohransatzpunkte wurden zur Leitungserkundung bei gegebenem Verdacht vorlaufend zur Durchführung der Bohrungen bis in eine Tiefe von 1,3 m vorgeschachtet. Die Kerne wurden durch Mitarbeiter der Dr. Spang GmbH geotechnisch aufgenommen und gemäß DIN 18 196 und DIN 18 300 gruppiert bzw. klassifiziert. Die Bohrerergebnisse sind nach DIN 4022 und DIN 4023 in Anlage 12.5.5.1 zusammen mit den jeweils in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer Kernbohrung durchgeführten Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH) dargestellt.

Aus dem Kerngewinn der Bohrungen (BK) und aus dem Bohrgut der Bohrsondierungen (BS) wurden gestörte Proben (gP) für geotechnische und umwelttechnische Laboruntersuchungen genommen. Insgesamt wurden 981 gestörte Bodenproben entnommen (917 Proben à 1 l, Probengefäß Kunststoffbecher, 64 Proben à 5 l, Probengefäß Kunststoffeimer). Die Entnahmetiefen sind den in Anlage 12.5.5 beigefügten Schichtenverzeichnissen zu entnehmen. Die Analyseergebnisse der umwelttechnischen Beprobung wurden FRS-MI zur weiteren Auswertung übergeben und sind nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

Abschnittsweise wurden darüber hinaus insgesamt 75 **Standard Penetration Tests** (SPT) nach DIN 4094 in den Bohrlöchern durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage 12.5.5.1 enthalten.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. zur Bestimmung der Konsistenz wurden darüber hinaus **Sondierungen** durchgeführt. Neben den Kernbohrungen wurden dabei in der Regel in einem Abstand von etwa 2 bis 5 m Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN 4094-3) abgeteuft. Abbruchkriterium für die DPH war das Erreichen der Solltiefe bzw. Schlagzahlen von $N_{10} > 50$ auf mindestens 30 cm Tiefe in Folge. Die Rammdiagramme der DPH sind jeweils bei der zugehörigen Kernbohrung (BK) oder Kleinrammbohrung (BS) in den Anlagen 12.5.5.1 bis 12.5.5.3 enthalten. Zwischen den Kernbohrungen wurden zusätzlich Drucksondierungen (CPT nach DIN 4094) abgeteuft. Die Grenztiefe der CPT ergab sich aus dem mit der Teufe zunehmenden Spit-



zendruck und der Mantelreibung einerseits sowie der Leistung des eingesetzten Gerätes. Die Ergebnisse sind in Anlage 12.5.5.6 enthalten.

An Erkundungspunkten, die mit den Kernbohrgeräten nicht zugänglich waren und insbesondere im Gleisbereich wurden zusätzlich **Kleinrammbohrungen** nach DIN 4021 als Bohrsondierungen (BS) mit einem Bohrdurchmesser von 30 bis 80 mm ausgeführt. Das Bohrgut wurde durch Mitarbeiter der Dr. Spang GmbH geotechnisch aufgenommen und gemäß DIN 18 196 und DIN 18 300 gruppiert bzw. klassifiziert. Die Bohrergebnisse sind nach DIN 4022 und DIN 4023 in Anlage 12.5.5.2 und 12.5.5.4, ggf. zusammen mit einer in unmittelbarer Nachbarschaft durchgeführten Sondierung mit der schweren Rammsonde, dargestellt.

Zur Erkundung des Bauwerksbestands wurden in den Bestandsbauwerken, die durch die Baumaßnahme voraussichtlich verändert werden müssen, Bauwerksbohrungen abgeteuft. I. d. R. wurden in den Bauwerken jeweils horizontale Bohrungen zur Erkundung der Wandstärke und der Wandmaterialien und mit 60° schräg nach unten gerichtete Bohrungen zur Erkundung des Fundaments und der Gründungstiefe abgeteuft. Der Bohrdurchmesser lag zwischen 100 mm und 133 mm. Aus den gewonnenen Bohrkernen wurden Proben genommen und im Labor die Verformungseigenschaften bestimmt. Die Ergebnisse sind in Anlage 12.5.5.5 enthalten.

Alle Aufschlüsse wurden im Anschluss an deren Herstellung der Lage und Höhe nach auf das Festnetz des AG sowie dem Landesnetz eingemessen. Die Lagekoordinaten (Rechts- und Hochwert) und die Höhe wurden dabei mit einer Genauigkeit von ± 5 cm ermittelt. Die Einmessung ist dabei mit einer Lageskizze dem jeweiligen Aufschluss vorangestellt und in Anlage 12.5.5 enthalten.

Zur Untersuchung der geologischen, hydrogeologischen und baugrundgeologischen Verhältnisse im Bereich der geplanten S-Bahntrasse standen wurden die in Tabelle 1.4.1-1 dargestellten Feldaufschlüsse angelegt.



Art des Aufschlusses	Abk.	Anzahl [-]	Einzellänge [m]		Gesamtlänge [m]	Dokumen- tation in Anlage
			von	bis		
Kernbohrungen	BK	80	6,0	30,0	805,0	12.5.5.1
Grundwassermessstel- len	GWM	16	5,5	23,0	141,6	12.5.5.1
Bohrsondierungen	BS	48	0,5	16,0	209,3	12.5.5.2 + 12.5.5.4
Sondierungen mit der schweren Rammsonde	DPH	124	0,1	15,0	874,6	12.5.5.1 – 12.5.5.4
Drucksondierungen	CPT	47	0,6	10	210,3	12.5.5.6
Bauwerksbohrungen	BW	16	0,2	9,0	64,7	12.5.5.5

Tabelle 1.4-1: Feldaufschlüsse (54+310 bis km 71+787, Strecke 3685)

1.4.2 Hydrogeologische Feldversuche

Insgesamt wurden in dem Streckenabschnitt von km 54+245 bis km 72+260 16 Grundwassermessstelle 5“ mit Filterstrecken überwiegend im Quartär (Schicht I.3 „Flugsande“ und I.4 „Mainterrasse“) errichtet. Zur Erkundung der hydraulischen Eigenschaften des Untergrundes wurden in den ausgebauten Grundwassermessstellen insgesamt 5 Kurzpumpversuche, 1 Langzeitpumpversuch und 8 Absenk-/Auffüllversuch durchgeführt. Die Auswertung der hydraulischen Bohrlochversuche ist in Anlage 12.5.9 zusammengestellt.

Während der Pumpversuche wurden aus 16 Grundwassermessstelle Wasserproben für die chemische Analytik entnommen.

In den 16 neu errichteten Grundwassermessstellen sowie in 9 bestehenden Grundwassermessstellen in diesem Streckenabschnitt werden seit den Erkundungsarbeiten in wöchentlichen



Intervallen Messungen des Grundwasserspiegels durchgeführt. Die Grundwasserspiegelmessungen sind in Anlage 12.5.8 enthalten.

1.4.3 Geotechnische Laborversuche

Zur Bestimmung boden- und felsmechanischer Parameter wurden Identifikationsversuche im Labor durchgeführt. Der Umfang der Untersuchungen ist Tabelle 1.4-2 zu entnehmen. Eine Übersicht der durchgeführten Versuche und die Ergebnisse sind in Anlage 12.5.6 zusammengestellt.

Versuch	DIN	Anzahl
Korngrößenverteilung	18 123	127
Kalkgehalt	18 129	24
Glühverlust	18 128	24
Wassergehalt	18 121	100
Konsistenzgrenzen	18 122	62
Durchlässigkeit	18 130	15
Rahmenscherversuch	18 137	5
Einaxiale Druckfestigkeit	Empfehlung Nr. 1, Versuchstechnik Fels der DGGT	3
Einaxiale Druckfestigkeit an Bauwerksproben	-	18

Tabelle 1.4-2: Umfang der geotechnischen Laborversuche

1.4.4 Bautechnische Wasseranalytik

Aus 8 Grundwassermessstellen wurden Wasserproben als Pumpproben zur Bestimmung der chemischen Inhaltsstoffe und der hydrochemischen Eigenschaften des Grundwassers entnom-



men. Die Proben wurden auf ihren Beton- und Metallangriffsgrad gemäß DIN 4030 bzw. DIN 50 929 untersucht. Die Auswertung der chemischen Analytik ist in Anlage 12.5.7 enthalten.

2. GEPLANTE BAUMASSNAHMEN / TRASSENFÜHRUNG

Die geplante S-Bahntrasse befindet sich in Hessen, nördlich des Mains zwischen Frankfurt und Hanau. Sie ist unmittelbar nördlich neben der bestehenden Bahnstrecke 3660 Frankfurt - Hanau geplant. Der hier betrachtete Streckenabschnitt schließt im Westen in km 54+245 an den dort geplanten Tunnel an. Der Streckenverlauf ist Anlage 12.5.1 und Anlage 12.5.3 zu entnehmen. Vom Tunnelende in km 54+245 verläuft die geplante Strecke zunächst in einem Trog bis ca. km 54+727. Der Trog wird in einem derzeit an gleicher Stelle bestehenden Bahndamm errichtet. Südlich des Trogs verläuft die Strecke 3660 auf demselben Damm bis ca. km 54,6. Ab dort wird die S-Bahn-Strecke zunächst nordwestlich der bestehenden Gleise im Bereich des Frankfurter Ostparks geführt. Etwa ab km 56,7 verläuft die S-Bahn-Strecke dann im Bereich ehemaliger Gleisanlagen (Güterbahnhof Hafen). Gleichzeitig werden ab ca. km 57,2 bis km 59,8 die Gleise der Fernbahnstrecke 3660 nach Süden neben die bestehende Gleisanlage verzogen. Die Gleise der S-Bahn-Strecke verlassen bei ca. km 58,0 wieder das Gleisfeld und verlaufen dann wieder nördlich der bestehenden Strecke in der Gemarkung Fechenheim, zunächst in enger Bündelung zu den bestehenden Gleisanlagen, da insbesondere zwischen km 59,0 und km 59,45 ein weiteres Verschwenken nach Norden durch die Kilianstädter Straße nicht möglich ist.

Ca. in km 59,65 verlässt die Strecke das Gebiet der Gemeinde Frankfurt am Main und gelangt in die Gemeinde Maintal. In diesem Bereich kommt die Strecke dem Mainbogen (südlich) nahe und geht etwa in eine Ost-West-Richtung über.

Die Strecke tangiert von ca. km 60,6 bis km 61,6 das nördlich der Trasse gelegene Gewerbegebiet bei Bischofsheim. Daran anschließend wird ein Gebiet der Stadt Maintal durchquert, in dem Kiesabbau bis an die Strecke herangereicht hat. Der Kiesabbau ist inzwischen eingestellt und die Kies-



gruben entweder verfüllt und mit Grundwasser eingestaut (z. B. Teich nördlich der Strecke bei km 62,8).

Ab ca. km 63,4 bis ca. km 64,7 wird die S-Bahn-Strecke in bebautem Gebiet der Gemarkung Dörnigheim geführt.

Die Gemeindegrenze zwischen der Stadt Maintal und der Stadt Hanau wird ca. in km 66,5 passiert. Beim Ort Wilhelmsbad ändert sich die Richtung der geplanten S-Bahnstrecke erneut und schwenkt nach Südosten ab.

Ab ca. km 66,6 bis km 70,3 wird das Fernbahngleis (Strecke 3660) aus der derzeitigen Lage nach Süden / Südwesten verschwenkt, sodass die S-Bahn-Gleise im Bestand verlaufen können.

Etwa in km 69,45 wird die Kinzig gekreuzt. Nach dem südlich der Strecke verlaufenden Main ist die Kinzig der größte Fluss im Projektgebiet.

Südlich der Kinzig verläuft die Strecke im bebauten Stadtgebiet der Stadt Hanau. Ab ca. km 69,9 wird die S-Bahn-Strecke wiederum aus den Bestandsgleisen ausgefädelt und dem Hauptbahnhof Hanau zugeführt. Im Bereich des Gleisvorfelds ist neben der S-Bahn-Strecke 3685 und der Fernbahnstrecke 3660 auch die Fernbahnstrecke 3600 von der Neubaumaßnahme der S-Bahn betroffen.

In Tabelle 2-1 sind von der Strecke berührte Ingenieurbauwerke entsprechend der Vorplanung [U 11] zusammengestellt.

km	Bauwerk	Bemerkung
3,163	FÜ Schwedler Brücke	kein Eingriff erforderlich
3,183	EÜ Gewölbebrücke Entwässerungskanal	
4,132	SÜ B 8 / B 40 Ratswegbrücke	kein Eingriff erforderlich
4,180	SÜ BAB 661	kein Eingriff erforderlich
5,180	KRBW Hafenbahn	kein Eingriff erforderlich



km	Bauwerk	Bemerkung
6,106	EÜ Verlängerung Ernst-Heinkel-Straße	kein Eingriff erforderlich
6,541	BÜ Casellastraße	
7,162	EÜ Vilbeler Landstraße	
7,242	EÜ Bahnsteigzugang (Bf. Mainkur)	
7,612	SÜ L 3001	kein Eingriff erforderlich
10,235	SÜ L 3446 „Am Kreuzstein“	kein Eingriff erforderlich
10,460	EÜ Bahnsteigzugang (Bf. Maintal-West)	
10,941	SÜ Bruno-Dreßler-Straße	
11,476	EÜ Gewölbebrücke Braubach	
11,887	EÜ Gewölbebrücke Braubach	
11,942	SÜ L 3195	kein Eingriff erforderlich
12,362	EÜ Bahnsteigzugang (Bf. Maintal-Ost)	
12,710	EÜ Gewölbebrücke Braubach	
14,619	BÜ Buchenheege	
14,793	SÜ Westzubringer mit DL Frankfurter Landstraße	kein Eingriff erforderlich
16,210	SÜ L 3268 / Maintaler Straße	
16,578	SÜ Kastanienallee	
17,500	EÜ Salisbach	
17,750	EÜ Kinzig	
18,033	EÜ Philippsruher Allee / Bahnsteigzugang	
18,367	EÜ Fußweg	
18,802	SÜ B 45	kein Eingriff erforderlich
18,837	EÜ Fußweg	voraussichtlich kein Eingriff erforderlich
22,070 (Strecke 3600)	KrBw über Strecke 3660	kein Eingriff erforderlich
22,594 (Strecke 3600)	SÜ B 43	kein Eingriff erforderlich
70,932 (Strecke 3685)	KrBw „Wiener Spitze“ über Strecke 3674	kein Eingriff erforderlich
22,915 (Strecke 3600)	Gepäckttunnel	kein Eingriff erforderlich



km	Bauwerk	Bemerkung
22,975 (Strecke 3600)	EÜ Stahlbetonbrücke Bahnsteigunterführung + Fußweg	kein Eingriff erforderlich

Tabelle 2-1: Betroffene Ingenieurbauwerke (die Kilometrierung bezieht sich auf die Fernbahnstrecke 3660 gemäß [U 11])

3. GEOTECHNISCHE SITUATION

3.1 Morphologie, Vegetation und aktuelle Nutzung

Die Trasse durchläuft im Wesentlichen ebenes Gelände. Eine nennenswerte Relieferung 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. Ebenfalls südlich der Strecke verläuft mit wechselnden Abständen der Main. Eine Übersicht über die Abstände des Mains zur Strecke ist für einige Stationen der Tabelle 3.1-1 zu entnehmen.

Station	ca. km	Abstand der Strecke zum Main
Danziger Platz	53,8	625 m
Ostparkstraße	54,0	515 m zum Hafenbecken
KrBw Hafenbahn	56,6	550 m
Mainschleife Fechenheim	56,6 – 58,2	2.700 m – 60 m
Burgallee	67,2	2.100 m
Philippsruher Allee – Hanau HBF	69,4 – 70,4	420 – 480 m

Tabelle 3.1-1: Abstand des Mains zur Strecke



Im Bereich der geplanten S-Bahntrasse bzw. in der unmittelbaren nördlichen Umgebung der geplanten Trasse werden die in Tabelle 3.13.1-2 dargestellten Vegetations- und Nutzungsbereiche durchfahren.

Streckenabschnitt		Aktuelle Nutzung / ggf. Vegetation
von ca. km	bis ca. 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+600	Landwirtschaft
60+600	61+900	Gewerbebebauung
61+900	63+100	Landwirtschaft
63+100	64+500	Wohnbebauung / Gewerbe
64+500	67+000	Wald
67+000	67+800	Wald und vereinzelte Gebäude
67+800	71+600	städtischer Siedlungsraum (Hanau)

Tabelle 3.1-2: Vegetation und aktuelle Nutzung

3.2 Baugrundaufbau

3.2.1 Geologischer Überblick

Nach [U 12] und [U 13] ist im Bereich der geplanten S-Bahn-Strecke im Wesentlichen mit den nachfolgend beschriebenen und nach ihrem erdgeschichtlichen Entstehungsalter geordneten Schichten zu rechnen:



Perm

Die ältesten im Projektgebiet aufgeschlossenen Schichten sind stratigrafisch in das Rotliegende (ca. 300 – 250 Mio. Jahre) einzuordnen. Inwieweit die Untergrenze noch in das Karbon herabreicht, ist ungeklärt. Das Projektgebiet war im ausgehenden Paläozoikum Teil des Hessischen Trops, eines Senkungsraumes zwischen der Taunus-Schwelle im Nordwesten und der Odenwald-Spessart-Rhön-Schwelle im Südosten in welchem sich der Abtragungsschutt der vorgenannten Schwellen sedimentierte. Die Mächtigkeit beträgt im Trogtiefsten mindestens 1.000 m. Neben den klastischen und grobklastischen Sandsteinen, Tonsteinen, Arkosen und Konglomeraten finden sich auch Vulkanite (basaltische Andesite / Melaphyr).

Die tektonische Aktivität der ausklingenden Gebirgsbildung war mit vulkanischen Eruptionen (basaltische Andesite) verbunden.

Nach den vorliegenden Unterlagen ([U 12], [U 13]) sind die Gesteine des Rotliegenden südlich von Riederwald und südlich bzw. südöstlich von Bischofsheim ggf. in bauwerksrelevanter Tiefe zu erwarten. Die Gesteine des Rotliegenden ragen an beiden Lokalitäten horstartig aus ihrer geologischen Umgebung heraus. Morphologisch zeichnen sich die Horste jedoch nicht ab.

- Bei Riederwald handelt es sich nach [U 12] um rote und graugrüne klastische Sedimentgesteine, die im westlichen Teil von zersetztem Basalt (grünlicher und rötlicher, halbfester Schluff) überlagert werden. Nach den aus [U 12] zu entnehmenden Schichtenverzeichnissen der Bohrungen Brg. 136 und Brg. 121 ist die Hangendgrenze des Rotliegenden südlich von Riederwald in einer Tiefenlage von 12,4 m u. GOF bzw. 6,2 m u. GOF zu erwarten.
- Südlich bzw. südöstlich von Bischofsheim (ca. km 61+700 bis ca. km 63+000) schneidet die geplante Trasse nach [U 12] ebenfalls einen geologischen Horst, an welchem die Gesteine des Rotliegenden anstehen. Im westlichen Bereich des Horstes (Brg. 94 [U 12]) wurden nach [U 12] verwittertes, nicht näher beschriebenes Festgestein in einer Tiefe von 9,3 m u. GOF erbohrt. Weiter im Osten (Brg. 95 [U 12]) standen ab 4,7 m unter GOF Ton- und Schluffsteine des Rotliegenden an.



Die im Bereich des Hessischen Trogs zu findenden Sedimentite des Zechstein sind im Bereich der geplanten S-Bahntrasse nicht aufgeschlossen.

Mesozoikum

Aus dem Zeitraum zwischen ausgehendem Paläozoikum und Tertiär (Mitteloligozän) fehlen im Projektgebiet Ablagerungen. Nach [U 12] ist davon auszugehen, dass die heute fehlenden Abfolgen abgelagert, aber wieder erodiert wurden.

Tertiär - Tertiäre Sedimente

Mit der Einsenkung des Mainzer Beckens im Tertiär wurde das Projektgebiet erneut zum Sedimentationsraum. Das Mainzer Becken stellt einen östlichen Sporn des Oberrheingrabens dar. Bei dem Mainzer Becken handelte es sich mit etwa. 50 m Tiefe um einen flachen Sedimentationsraum.

Im Mainzer Becken kam es zu zwei langandauernden Meeresbildungen, dem Oligozänmeer und dem Miozänmeer mit dazwischen liegenden Intervallen der Verlandung und der limnischen Sedimentation.

Die oligozäne Transgression sedimentierte im Mainzer Becken die Schichten **Rupelton** und **Cyrenenmergelgruppe** (grau-grüne Mergel aus brackig werdendem Wasser) ab.

Nach vorübergehender Verlandung im Oberoligozän setzte mit dem Miozän wieder eine Senkung und damit Transgression in das Mainzer Becken ein. Im Gegensatz zu den sandig-mergeligen Ablagerungen des Oligozänmeeres kamen nun harte, kalkige Ablagerungen, die den heutigen Plateaus und Hügeln mit ihrer typischen Kalkflora das Gepräge geben. Das Miozänmeer lagerte die **Cerithienschichten** (Grenze Oligozän / Miozän), **Inflatenschichten**, die **Hydrobienschichten** die **Landschneckenmergel**, die **Prosothenienschichten** und die **Congerischichten** ab.



Die Sedimente des **Pliozän** schließen die tertiäre Schichtenfolge im Projektgebiet mit klastischen Sedimenten, denen Braunkohleflöze eingelagert sind, ab.

Die Ausbreitung der einzelnen tertiären Schichtenfolgen ist aus der Geologischen Karte [U 13] nur sehr ungenau zu entnehmen. Im Verlauf der geplanten S-Bahntrasse sind folgende Sedimente des Tertiärs zu erwarten:

- Zwischen ca. km 55+100 und ca. km 56+200 ist der **Rupelton** weitflächig unterhalb der quartären Deckschichten verbreitet. Er wird als insgesamt monotone Schichtenfolge aus dunkelgrün-grauem, zuweilen auch hellerem schluffigem Ton mit hohem Kalkgehalt beschrieben. Die Mächtigkeit ist aus [U 12] mit maximal ca. 100 m zu entnehmen.
- Die **Cyrenenmergelgruppe** besteht aus den schwach schluffigen bis stark mittelsandigen Feinsanden (Schleichsand), grünlichgrauem, karbonatischem Schluff (Cyrenenmergel i.e.S.) sowie karbonatreichen Sanden und Sandsteinen (Süßwasserschichten). An der Grenze zu den Cerithienschichten wurde nordwestlich von Hanau (Brg 71 [U 13]) ein 1 m mächtiges Braunkohleflöz erbohrt. Die Mächtigkeit der Cyrenenmergelgruppe ist aus [U 13] mit Werten zwischen 20 m und 60 m zu entnehmen.
- Die **Cerithienschichten** werden als karbonathaltige Schluffe und Feinsande sowie Mergel beschreiben. Die Mächtigkeit der Cerithienschichten wird als schwankend bis 60 m beschrieben.
- Ab etwa km 63+000 sind nach [U 12] im Projektgebiet die sog. **Inflatenschichten** zu erwarten. Die Schichtenfolge wird als Abfolge von kompakten Kalksteinbänken größerer Mächtigkeit, grauem Quarz-Kalk-Sand und vor allem von grünlichem Mergeln beschrieben. Die Gesamtmächtigkeit der Inflatenschichten beträgt nach [U 12] rund 20 m. Die kompakten Kalksteinbänke wirken sich Morphologie prägend aus (plateaubildend, Höhenrücken bildend).
- Das Vorkommen der **Hydrobienschichten** ist zumindest für den Bereich der geplanten S-Bahn aus den Geologischen Karten für den Bereich südlich von Wilhelmsbad zu erwarten. Aus



[U 13] (Brg. 71) ist eine Tiefenlage dieser Schichten von 35 m bis 93 m unter GOF zu entnehmen. Nach [U 13] handelt es sich um Ton, Mergel, Schluff, Sand, Kalkstein, Algenkalk und Kalksand mit Braunkohlelagen und Braunkohleschmitzen.

- Die Sedimente im Hangenden der Hydrobienschichten (**Landschneckenmergel, Prosothenienschichten, Congerienschichten**) sind aus [U 13] für das Projektgebiet nicht differenziert zu entnehmen. Zusammenfassend handelt es sich um karbonatische Sedimente.
- Die Sande, Tone, Schluffe und Kiese mit Braunkohleflözen (bis ca. 1 m mächtig) des **Pliozäns** bilden im Raum Hanau flächendeckend das direkte Unterlager der quartären Deckschichten. Nach [U 13] beträgt die erbohrte Mächtigkeit der pliozänen Ablagerungen bis zu 57 m.

Tertiäre Vulkanite

Eruptivgesteine des Tertiärs sind nach [U 13] im Gebiet des Blattes Hanau der Geologischen Karte großflächig vorhanden jedoch nur kleinflächig an der Oberfläche aufgeschlossen. Im Bereich der geplanten S-Bahntrasse ist dies nordwestlich von Hanau relevant. Es handelt sich hierbei um tholeiitischen Basalt.

Quartär

Mit Beginn des Pleistozäns begannen sich die Ränder des Mainzer Beckens zu heben und es kam zu einer Bruchtektonik, wobei sich ein Schollenmosaik bildete, bei dem unterschiedlich alte Schichten in unterschiedlicher lithologischer Ausbildung in gleicher Höhenlage aneinanderstoßen.

Im Pleistozän lagerten der Main und seine Nebenflüsse weiträumig mehrere **Schotterterrassen** ab, in die sich der Main immer wieder eintiefte. Im Projektgebiet findet sich als oberste, natürlich gewachsene Schicht vielfach die **Niederterrasse des Mains**. Alte Flussläufe verlandeten und füll-



ten sich mit **Aueablagerungen** und **Moorbildungen**, die in geringeren Mächtigkeiten auch im Projektgebiet angetroffen werden können.

Das Projektgebiet ist vollständig anthropogen überprägt. Es finden sich durch die rege Bautätigkeit im Stadtgebiet Frankfurt fast durchgängig künstliche Auffüllungen, z. T. aus natürlichen, umgelagerten Böden, z. T. aus Schotter, Bauschutt u. Ä. an der Geländeoberfläche.

3.2.2 Schichtbeschreibung

Die vorliegenden Unterlagen und die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass im Verlauf der geplanten S-Bahntrasse oberflächennah in weiten Teilen zunächst mit Auffüllungen und darunter einer Abfolge quartärer Lockergesteine zu rechnen ist. Im Wesentlichen und offenbar flächendeckend bilden die aus Sanden und Kiesen bestehenden Terrassenablagerungen die dominierende oberflächennahe Bodenschicht. Die Terrassensedimente werden von Hochflutlehm, untergeordnet von Flugsanden sowie örtlich auch von verlandeten Fluss- bzw. Bachaltläufen überlagert. Darunter folgen Schichten des Tertiärs.

Der Baugrund baut sich im Wesentlichen aus der nachfolgenden Schichtenfolge auf.

Auffüllungen (Schicht I.1),

Füllung der Flusssaltläufe (Schicht I.2a),

Auesedimente und Hochflutlehm (Schicht I.2b),

Flugsand (Schicht I.3),

Mainterrasse (Schicht I.4),

Pliozän: bindige und rollige Schichtglieder mit Braunkohleeinlagerungen (Schicht II.1),

Vulkanite (Schicht II.2),

Hydrobienschichten (Schicht II.3),

Inflatenschichten (Schicht II.4),

Cerithienschichten (Schicht II.5),

Rupelton (Schicht II.6),



Rotliegende Sedimente (Schicht III.1).

Auffüllung (Schicht I.1)

Im Bereich von Straßen und sonstigen Verkehrsflächen ist die Geländeoberfläche mit Schwarzdecke, Pflastersteinen versiegelt.

Auffüllungen wurden an der überwiegenden Zahl der Bohrpunkte als oberste Bodenschicht bzw. unterhalb der Bodenversiegelung angetroffen. Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und ihrer bodenmechanischen Eigenschaften sind die erbohrten Auffüllungen inhomogen. Meist handelt es sich um Gemisch aus sandigem, schluffigen und/oder kiesigem Bodenaushub mit Bauschuttbeimengungen, z. T. auch um reinen Bauschutt oder um reinen Bodenaushub mit humosen Bestandteilen.

Die Mächtigkeit der Auffüllungen schwankt an den Bohrpunkten zwischen 0,1 m und 8,2 m im Bereich von Straßendämmen.

Füllung der Flussaltläufe (Schicht I.2a)

Typische Verlandungsablagerungen von Flussaltarmen wurden bei der Erkundung der Baugrundverhältnisse im Bereich der geplanten S-Bahntrasse an einigen Stellen angetroffen (Tabelle 3.2.2-1). Bei den Altauffüllungen handelt es sich um meist bindiges Material (Schluff, tonig, sandig) mit maßgeblichen organischen Anteilen bzw. Torf.

Die Mächtigkeit der Altauffüllungen schwankt an den Bohrpunkten zwischen 0,4 m und 3,2 m. Die Konsistenz der Altlaufsedimente ist meist weich.



Auesedimente und Hochflutlehm (Schicht I.2b)

Aueablagerungen und Hochflutlehme wurden in 39 Bohrungen und Bohrsondierungen aufgeschlossen. An den Bohrungen wurde das Material im Wesentlichen als schluffiger Feinsand bzw. sandiger Schluff, örtlich mit geringen organischen Bestandteilen angesprochen. Die Konsistenz ist überwiegend weich bis steif, z: T. auch halbfest.

Die Mächtigkeit der Aue- und Hochflutablagerungen schwankt an den Bohrpunkten zwischen 0,3 m und 4,0 m.

Streckenabschnitt [km]	Bohrung	Bodenart
54+600 – 55+100	BK 08/16, BK 08/17, BK 08/18	Schluff, tonig, feinsandig und Torf
62+800 – 64+200	BK 08/55, BK 08/56, BK 08/57, BK 08/58, BK 08/60	Schluff, tonig, feinsandig, Torf
66+300 – 66+600	BK 08/71, BK 08/72	Schluff, sandig, organisch
67+400 – 67+700	BK 08/78, BK 08/79, BK 08/80	Schluff, sandig, z. T. schwach kiesig
70+200 – 70+500	BK 08/98, BK 08/99	Feinsand und Schluff, organisch

Tabelle 3.2.2-1: angetroffene Fluss-/Bachaltlauffüllungen

Flugsand (Schicht I.3)

Stellenweise wurden im Bereich der geplanten S-Bahntrasse Flugsande angetroffen. Sie wurden im Wesentlichen als Feinsande, z. T. schluffig, z. T. mittelsandig angesprochen. Die Flugsande wurden in den Streckenabschnitten gemäß Tabelle 3.2.2-2 angetroffen. Die Mächtigkeit der Flugsande schwankt an den Bohrpunkten zwischen 0,4 m und 3,1 m. Die Lagerungsdichte wurde an den Bohrpunkten überwiegend locker bis mitteldicht angetroffen.



Streckenabschnitt [km]	Bohrung
55+800 – 56+200	BK 08/21 bis BK 08/23
61+200 – 61+600	BK 08/45, BK 08/46
65+700 – 66+200	BK 08/68 bis BK 08/70
66+700 – 67+100	BK 08/73 bis BK 08/75, BS 08/13

Tabelle 3.2.2-2: Verbreitung der Flugsande

Terrassenablagerungen (Schicht I.4)

Durch ihre Verbreitung bilden die Terrassensande und Kiese in bauwerksrelevanter Tiefe die dominierende Bodenart im Projektgebiet.

Terrassenablagerungen des Mains und der Kinzig wurden an 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 im Projektgebiet meist von Auffüllungen, Aue- oder Hochflutlehm, Altlaufsedimenten und / oder Flugsand in meist geringer Mächtigkeit überdeckt. Die Mächtigkeit der Terrassenablagerungen beträgt in den Bohrungen minimal 0,7 m bis über 9,2 m. Die Lagerungsdichte der Terrassensedimente wurde in der Erkundung überwiegend mitteldicht bis sehr dicht angetroffen, in den oberen Lagen z. T. auch locker.

Pliozän (limnisch-fluviatile Wechselfolge) (Schicht II.1)

Die limnisch fluviatil abgelagerten Schichten des Pliozäns wurden in den Streckenabschnitten gemäß Tabelle 3.2.2-3 aufgeschlossen. Z. T. wurden die Pliozänschichten aufgrund der Endteufe der Bohrungen nicht erreicht. Nach [U 13] kann davon ausgegangen werden, dass im Bereich der geplanten S-Bahn-Strecke östlich bzw. südöstlich der Überführung der Kreisstraße K 850 im Liegenden der Terrassensedimente durchgängig mit den Schichten des Pliozäns gerechnet werden muss. Die Gesamtmächtigkeit der Pliozänschichten wurde nicht erkundet. In den Bohrungen, in



denen das Pliozän angetroffen wurde, konnte eine Mindestschichtmächtigkeit von 16,4 m ermittelt werden. Die Liegendgrenze wurde an keinem Aufschlusspunkt erreicht.

In den Bohrungen wurden die pliozänen Sedimente als **Wechselagerung von bindigen und rolligen Schichtgliedern** aufgeschlossen.

Die bindigen Teile der Pliozänschichten bestehen meist aus feinsandigem bis sandigem, grauem, graugrünem und grünem Schluff. Die rolligen Schichtglieder bestehen hingegen aus Feinsanden mit wechselnden Mengenanteilen von Schluff, teilweise mit organischen Beimengungen. Sie sind ebenfalls meist grau, graugrün oder grün. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichtglieder schwankt den Aufschlüssen nach, liegt aber in der Regel im Meterbereich. Sowohl bindige wie auch nicht-bindige Schichtglieder wurden kalkfrei angetroffen. Örtlich können Einlagerungen von **Braunkohle** auftreten (BK 08/76, BK 08/77).

Streckenabschnitt [km]	Bohrung
65+700	BK 08/68
67+200 – 67+700	BK 08/76 bis BK 08/79
68+200 – 68+500	BK 08/83 bis BK 08/85
68+600 – 69+400	BK 08/87 bis BK 08/93
70+250	BK 08/98

Tabelle 3.2.2-3: Verbreitung des Pliozäns

Vulkanite (Schicht II.2)

In den Bohrungen BK 08/70 bis BK 08/72 (km 66+100 – 66+600) wurden Vulkanite erbohrt. Es handelt sich um schwarzgrauen Basalt. Das zutage geförderte Bohrgut zeigt eine oberflächliche Verwitterung des Gesteins. Die Liegendgrenze des Basaltes wurde aufgrund der Endteufe der Bohrungen (6,0 m bis 10,0 m) nicht erreicht.



Hydrobienschichten (Schicht II.3)

Die Hydrobienschichten wurden im Rahmen der Bodenerkundung in den Bohrungen BK 08/60 bis BK08/63 (km 64+100 – 64+600) als dunkelgrauer, z. T. olivgrüner, kalkführender, teilweise organisches Material führender schluffiger Ton oder toniger Schluff aufgeschlossen. In den bindigen Schichten wurden bis zu ca. 0,5 m mächtige sandig-schluffige, z. T. Feinkies führende Zwischenlagen erbohrt. Örtlich sind den bindigen Schichten auch dünne Dolomitbänkchen eingelagert.

In BK 08/60 wurde die Mächtigkeit der Hydrobienschichten mit 8,90 m aufgeschlossen. In den übrigen o. g. Bohrungen wurde die Liegendgrenze der Hydrobienschichten nicht durchörtert.

Im westlich des gegenständlichen Streckenabschnitts liegenden Frankfurter Stadtgebiet werden größere Mächtigkeiten der Hydrobienschichten aufgeschlossen. Siehe hierzu das Gutachten für die Tunnelstrecke [U 15].

Inflatenschichten (Schicht II.4)

Die Inflatenschichten wurden in Bohrungen zwischen BK 08/57 und BK 08/60 (km 63+000 – 64+200) aufgeschlossen. In den BK 08/57 und BK 08/58 wurden die Inflatenschichten unmittelbar im Liegenden der Terrassensedimente als weißgraues bzw. hellgelbgrünes, kalkiges Sand-Schluff-Gemisch bzw. Sand-Ton-Gemisch erbohrt. In der BK 08/60 wurden die Inflatenschichten als grüngrauer, kalkiger Fein- bis Mittelsand erkundet. An den genannten Bohrungen wurde die Liegendgrenze der Inflatenschichten nicht erreicht.

Größere Vorkommen der Inflatenschichten wurden in der westlich des gegenständlichen Streckenabschnitts liegenden Tunnelstrecke erkundet. Siehe hierzu das Gutachten für die Tunnelstrecke [U 15].



Cerithienschichten (Schicht II.5)

Die Cerithienschichten wurde lediglich in BK 08/15 am westlichen Beginn des freien Streckenabschnitts aufgeschlossen. Ab 7,2 m unter GOF bis zur Endteufe der Bohrung (30 m) wurden die Cerithienschichten als eine Wechsellagerung von sandigen, z. T. tonigen Schluffen, schluffigen, z. T. kiesigen Sanden, Kalkstein, Kalkmergelstein-, Mergelstein und vereinzelt Kalksandsteinbänken angetroffen. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichtglieder bewegt sich im Dezimeterbereich, Mächtigkeiten von 1 m werden selten überschritten.

Die Liegendgrenze der Cerithienschichten wurde mit der Bohrung BK 08/15 nicht erreicht.

Die Cerithienschichten nehmen nach Westen in Ihrer Mächtigkeit zu. Aufgrund des nach Westen gerichteten Schichteinfallens tauchen sie in Richtung Stadtgebiet der Stadt Frankfurt langsam ab. Näheres zur Verbreitung der Cerithienschichten im Bereich der Tunnelstrecke ist [U 15] zu entnehmen.

Rupelton (Schicht II.6)

Rupelton wurde bei der Erkundung der geplanten Trasse in den Streckenabschnitten gemäß Tabelle 3.2.2-4 aufgeschlossen. Ein Durchhalten der unmittelbar im Liegenden der Terrassenablagerungen erbohrten Rupeltone ist im gesamten Streckenabschnitt zwischen km 55+300 bis km 60+400 anzunehmen. Aufgrund der Tiefenlage des Rupeltons wurde diese Schicht nicht mit allen Erkundungen in diesem Abschnitt erreicht. Die Liegendgrenze des Rupeltons wurde im Rahmen der Erkundung nicht erreicht.

Streckenabschnitt [km]	Bohrung
55+300 – 55+600	BK 08/19, BK 08/20
56+500 – 58+000	BK 08/24, BK 08/26, BK 08/28 BS 08/02, BS 08/03



Streckenabschnitt [km]	Bohrung
58+500 – 59+500	BK 08/32, BK 08/34, BK 08/36
60+400	BK 08/41

Tabelle 3.2.2-4: Verbreitung des Rupeltons

In den Bohrungen wurde der Rupelton als überwiegend dunkelgrauer, schwach schluffiger, stark kalkhaltiger Ton bzw. toniger, stark kalkhaltiger Schluff angetroffen. Örtlich wurden geringmächtige braungraue, kalkige Feinsandeinlagerungen erbohrt. Die Konsistenz schwankt in den Sondierungen zwischen weich und halbfest.

Rotliegende Sedimentgesteine (Schicht III.1)

Ablagerungsgesteine des Rotliegenden wurden bei der Erkundung der geplanten Trasse im Streckenabschnitt von km 61+500 bis km 63+000 in den Bohrungen BK 08/46, BK 08/48, BK 08/49, BK 08/51, BK 08/52 und BK 08/56 aufgeschlossen. Ein Durchhalten der unmittelbar im Liegenden der Terrassenablagerungen erbohrten Schicht III.1 auch zwischen den vorgenannten Aufschlusspunkten kann angenommen werden.

Das Rotliegende wurde in den Bohrungen überwiegend als roter oder grauer, toniger, oft feinsandiger Schluff (entfestigtes Festgestein) oder dunkelroter, grobstückiger Schluffstein (Verwitterungshorizont) angetroffen.



3.3 Grundwasser

3.3.1 Allgemeines

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind im Projektgebiet maßgeblich von den nahegelegenen Vorflutern, dem Main und im Bereich Hanau zusätzlich durch die Kinzig, geprägt. Nach [U 12] und [U 13] sind im Projektgebiet die pleistozänen und miozänen Porengrundwasserleiter, die miozänen Kluft- und Karstgrundwasserleiter sowie die Kluftgrundwasserleiter des Rotliegenden sowie oligozäne, mächtige Grundwasserhemmer kennzeichnend.

Den obersten, für die geplante S-Bahntrasse relevanten Grundwasserleiter bilden in der Regel die gut durchlässigen bis sehr gut durchlässigen pleistozänen Terrassenablagerungen des Mains und der Kinzig. Nach [U 12] und [U 13] ist im Projektgebiet mit geringen Grundwasserflurabständen (< 5 m) zu rechnen. Die Grundwasserströmung ist im obersten Grundwasserstockwerk in der Regel auf den Vorfluter (Main) hin gerichtet.

3.3.2 Grundwasserstand und vorläufiger Bemessungswasserstand

Zur Untersuchung der Grundwasserverhältnisse wurde der Grundwasserstand seit Anfang Juli 2008 in den neu errichteten Grundwassermessstellen gemessen. Die bereits vor der Erkundung bestehenden Grundwassermessstellen wurden in das Messprogramm integriert. Die Ergebnisse der Messungen sind dem vorliegenden Gutachten als Anlage 12.5.8 beigelegt.

Die Auswertung der Grundwasserstände zeigt, dass der Grundwasserspiegel meist in den gut durchlässigen Sanden und Kiesen der Terrasse (Schicht I.4) angetroffen wurde. Abweichend hiervon wurde der Grundwasserspiegel in der BK/GWM 08/15 in den Cerithienschichten (Schicht II.5) sowie in der BK/GWM 08/89 und der BK/GWM 08/98 in den Aue-/Hochflutlehmen (Schicht I.2b) angetroffen.



Zur Beurteilung der zu erwartenden Grundwasserstände wurde neben den aktuellen Grundwasserstandsmessungen auch die Grundwasserstandsmessungen aus [U 1] bis [U 10] herangezogen. In der Tabelle 3.3.2-1 sind die im Zuge der laufenden Messkampagne festgestellten höchsten Grundwasserstände sowie die aus den Bestandsunterlagen bislang bekannten höchsten Grundwasserstände zusammengestellt.

Der vorläufige Bemessungswasserspiegel für den Endzustand wird auf dieser Basis zunächst aus dem bislang höchsten nachgewiesenen Grundwasserstand zuzüglich eines Sicherheitsabstands von 1,0 m ermittelt. Der bauzeitige Bemessungswasserstand ergibt sich aus der selben Betrachtung allerdings unter Berücksichtigung eines Sicherheitsabstands von 0,5 m. Die vorläufigen streckenbezogenen Bemessungswasserstände sind Tabelle 3.3.2-2 zu entnehmen. Zwischen den angegebenen Stützstellen kann linear interpoliert werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Festlegungen um vorläufige Festlegungen handelt. Aufgrund der bislang vorliegenden geringen Datenbasis ist eine weitere Beobachtung des Grundwasserstands erforderlich. Die Grundwasserstände werden daher zunächst für einen Zeitraum von 5 Jahren in wöchentlichem Turnus weiter gemessen. Die Grundwasserstandsmessungen sind durch den Fachgutachter auszuwerten. Auf Basis dieser Ergebnisse sind die vorläufig festgelegten Bemessungswasserstände zu kontrollieren und ggf. anzupassen.

Bezeichnung der Grundwas- sermess-stelle	Strecke 3685 [km]	niedrigster gemessener Grundwas- ser-spiegel nach [U 1] bis [U 10] [m NHN]	höchster gemessener Grundwas- ser-spiegel nach [U 1] bis [U 10] [m NHN]	niedrigster seit Juli 2008 gemessener Grundwas- ser-spiegel [m NHN]	höchster seit Juli 2008 gemessener Grundwas- ser-spiegel [m NHN]
BK/GWM 08/15	54,41	-	-	93,32	93,85
BK 15 (G)	54,475	-	-	92,98	93,79



DR. SPANG

Projekt: 28.2288

Seite 32

25.01.2010

Bezeichnung der Grundwas- sermess-stelle	Strecke 3685 [km]	niedrigster gemessener Grundwas- ser-spiegel nach [U 1] bis [U 10] [m NHN]	höchster gemessener Grundwas- ser-spiegel nach [U 1] bis [U 10] [m NHN]	niedrigster seit Juli 2008 gemessener Grundwas- ser-spiegel [m NHN]	höchster seit Juli 2008 gemessener Grundwas- ser-spiegel [m NHN]
BK/GWM 08/19	55,29	-	-	95,02	95,33
BK/GWM 08/24	56,51	-	-	95,76	95,85
BK 17 (G)	56,56	95,5	95,65	-	-
BK/GWM 08/26	57,36	-	-	96,04	96,21
BK/GWM 08/28	57,96	-	-	96,34	96,44
BK 19 (G)	58,54	96,45	96,55	96,39	96,63
BK/GWM 08/36	59,44	-	-	96,44	96,60
BK 20 (G)	59,675	96,5	96,75	-	-
BK/GWM 08/41	60,4	-	-	97,07	97,43
BK/GWM 08/46	61,55	-	-	98,00	98,22
BK 22 (G)	62,33	98,2	98,3	97,91	98,18
BK 23 (G)	63,31	97,0	98,0	-	-
BK/GWM 08/62	64,45	-	-	98,59	98,82
BK-GWM 08/ 68	65,71	-	-	98,73	98,94
BK 26 (G)	66,03	99,55	100,05	97,73	99,74
BK/GWM 08 /72	66,525	-	-	99,49	99,73
BK/GWM 08/78	67,41	-	-	99,58	99,89
BK 27 (G)	67,64	99,7	100,1	-	-
BK/GWM 08/85	68,44	-	-	99,62	100,26
BK 30 (G)	68,900	99,6	99,8	99,13	99,49
BK/GWM 08/89	69,08	-	-	99,53	99,88
BK/GWM 08/92	69,17	-	-	98,85	99,04



Bezeichnung der Grundwas- sermess-stelle	Strecke 3685 [km]	niedrigster gemessener Grundwas- ser-spiegel nach [U 1] bis [U 10] [m NHN]	höchster gemessener Grundwas- ser-spiegel nach [U 1] bis [U 10] [m NHN]	niedrigster seit Juli 2008 gemessener Grundwas- ser-spiegel [m NHN]	höchster seit Juli 2008 gemessener Grundwas- ser-spiegel [m NHN]
B 7	69,33	-	-	98,53	98,73
BK 33 (G)	69,33	99,2	99,4	-	-
BK/GWM 08/98	70,24	-	-	100,10	100,19
BK 59.8 D (G)	70,95	99,85	100,0	-	-

Tabelle 3.3.2-1: Grundwasserstände

Strecke 3685 [km]	Bauzeitiger Bemessungswasser- stand [m NHN]	Bemessungswasserstand Endzu- stand [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
61,0	98,5	99,0
62,0	98,9	99,4
63,0	99,25	99,75
64,0	99,5	100
65,0	100,0	100,5



Strecke 3685	Bauzeitiger Bemessungswasser-	Bemessungswasserstand Endzu-
[km]	stand	stand
	[m NHN]	[m NHN]
66,0	100,6	101,1
67,0	100,75	101,25
68,0	100,75	101,25
69,0	100,75	101,25
70,0	100,75	101,25
71,0	100,5	101,0
72,0	100,5	101,0

Tabelle 3.3.2-2: Vorläufige Bemessungswasserstände

Der Main ist im Projektgebiet staugeregelt. Das Projektgebiet liegt im Wesentlichen im Bereich der Staustufe Offenbach (Main-km 53,19), z. T. auch bereits im Einflussbereich der Staustufe Mühlheim (Main-km 63,85). Das reguläre Stauziel und somit der Normalwasserstand im Oberwasser der Staustufe Offenbach liegt bei 95,0 m NN und im Oberwasser der Staustufe Mühlheim bei 98,97 m NN. Im Unterwasser der Staustufe Offenbach liegt der Pegel Frankfurt am Main / Osthafen. Für diesen Pegel gibt das Wasser- und Schifffahrtsamt die Wasserstandsangaben für den Beobachtungszeitraum 1993 bis 2002 gemäß Tabelle 3.3.2-3 an.

Hauptwert	Abkürzung	Wasserstand
		[m NN]
niedrigstes Tagesmittel im Beobachtungszeitraum	NW	92,11
Mittel der NW im Beobachtungszeitraum	MNW	92,17
Mittelwert im Beobachtungszeitraum	MW	92,40
Mittel der HW im Beobachtungszeitraum	MHW	94,38
Höchster Wert im Beobachtungszeitraum	HW	96,11

Tabelle 3.3.2-3: Hauptwerte des Mainpegels Frankfurt a.M. Osthafen, 1993 - 2002



3.3.3 Durchlässigkeiten

Für die Bestimmung der Durchlässigkeit wurden im Streckenabschnitt insgesamt 5 Kurzpumpversuche und 1 Langzeitpumpversuch sowie 8 Absenk-/Auffüllversuche im Zuge der Grundwasserprobennahme in zu Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrlöchern durchgeführt. Zusätzlich werden zur Bewertung der Durchlässigkeiten die geotechnischen Laborversuche (Durchlässigkeitsversuche, Kornverteilungen) herangezogen. Ergänzend werden die Angaben in [U 1] bis [U 5] herangezogen.

Grundwassermessstelle	Versuchsart	k_f -Wert aus Absenkung [m/s]	k_f -Wert aus Wiederanstieg [m/s]	Bodenschicht
BK/GWM 08/15	Kurzpumpversuch	$4,7 \times 10^{-5}$	$3,8 \times 10^{-5}$	II.5
BK/GWM 08/28	Kurzpumpversuch	$1,3 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-3}$	I.1 / I.4
BK/GWM 08/46	Kurzpumpversuch	$9,8 \times 10^{-4}$	$2,4 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/68	Kurzpumpversuch	$2,1 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-3}$	I.4 / II.1
BK/GWM 08/89	Langzeitpumpversuch	$2,9 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-5}$	I.4 / II.1
BK/GWM 08/92	Kurzpumpversuch	$3,5 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-4}$	II.1
BK/GWM 08/24	Absenkversuch	$4,5 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/26	Absenkversuch	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,9 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/36	Absenkversuch	$1,7 \times 10^{-3}$	$3,5 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/41	Absenkversuch	$2,8 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/62	Absenkversuch	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/72	Absenkversuch	$3,0 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/85	Absenkversuch	$1,0 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-3}$	I.4
BK/GWM 08/98	Absenkversuch	$8,6 \times 10^{-4}$	$7,4 \times 10^{-4}$	I.4

Tabelle 3.3.3-1: Ermittelte Durchlässigkeiten in den GWM

Die Durchlässigkeiten können als Bandbreiten nach den ausgeführten Pumpversuchen, den Laborversuchen und den Unterlagen [U 1] bis [U 5] gemäß Tabelle 3.3.3-1 angesetzt werden. Es ist



insbesondere in den Wechselfolgen mit Tonen und Mergeln von einer ausgeprägten Anisotropie der Durchlässigkeiten auszugehen, d. h., sie sind parallel der Schichtung durchlässiger als senkrecht dazu. Für die Frankfurter Tone (Schicht II.3 bis II.6) kann angenommen werden, dass aufgrund der Überkonsolidierung die senkrechte Durchlässigkeit um etwa den Faktor 10 undurchlässiger ist als die horizontale Durchlässigkeit.

Schicht Nr.	Schichtbezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
I.2	Auesedimente, Hochflutlehm	1×10^{-7} bis 5×10^{-4}
I.3	Flugsand	
I.4	Sande und Kiese der Mainterrasse	1×10^{-5} bis 1×10^{-2}
II.1	Pliozän, rollig	1×10^{-4} bis 1×10^{-3}
	Pliozän, bindig	1×10^{-9} bis 1×10^{-7}
II.2	Vulkanite, verwittert	1×10^{-5} bis 5×10^{-3}
II.3 II.4 II.5	Hydrobienschichten Inflatenschichten Cerithienschichten	
	a) Tone u. Schluffe	1×10^{-9} bis 1×10^{-6}
	b) Sande	1×10^{-5} bis 5×10^{-3}
	c) Kalkbänke	1×10^{-5} bis $> 1 \times 10^{-4}$
II.6	Rupelton	1×10^{-8} bis 1×10^{-6} in Feinsandlagen auch höher
III.1	Rotliegende Sedimente	1×10^{-8} bis 1×10^{-5}

Tabelle 3.3.3-1: Durchlässigkeitsbeiwerte

3.3.4 Grundwasserfließrichtung

Die generelle Grundwasserfließrichtung verläuft etwa von Nordwest nach Südost auf den Main zu, örtlich durch den Schleifenverlauf des Mains auch etwas variierend zu der allgemeinen Fließrich-



tung. In den Hauptgrundwasserleiter, den Terrassen des Mains, kann von Grundwasserabstandsgeschwindigkeiten von $v_a = 1 \times 10^{-7}$ m/s bis 1×10^{-4} m/s ausgegangen werden.

3.3.5 Ergebnisse der hydrochemischen Grundwasseruntersuchungen

Zur Untersuchung der hydrochemischen Eigenschaften wurden aus insgesamt 16 Grundwassermessstellen entlang dem Streckenabschnitt Wasserproben gezogen und auf die Analyseparameter der DIN 4030 (Betonangriffsgrad) und DIN 50 929 (Stahlaggressivität) untersucht. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind dem vorliegenden Gutachten als Anlage 12.5.7 beigefügt.

Entsprechend den Analyseergebnissen ist das Grundwasser im Projektgebiet nach DIN 4030 weitgehend **nicht Beton angreifend**. Nur in einer Grundwasserprobe (BK 08/41, ca. km 60,4, Nähe „Heusergraben“) wurde ein erhöhter Sulfatgehalt festgestellt, sodass diese Probe der Expositions-klasse XA 1 (schwach angreifend) zuzuordnen ist.

An den 16 Wasserproben wurde die Stahlaggressivität nach DIN 50 929 untersucht. Im Ergebnis wurde ein **geringer bis sehr geringer Angriffsgrad** für unlegierte Stähle bezüglich **der Mulden- und Lochkorrosion** an der Wasser-/Luftgrenze festgestellt. Die Gefährdung bezüglich der Flächenkorrosion von unlegierten Stählen ist als sehr gering zu bewerten.

Lokal können aufgrund differierender Umwelteinflüsse auch höhere Angriffsgrade vorkommen.

3.4 Geotechnische Besonderheiten

3.4.1 Lagerstätten und (Alt-)Bergbau

Nach [U 12] sind aus dem Kartengebiet Frankfurt Main Ost **Bohnerzvorkommen** bekannt. Konkrete Informationen zu Abbau und Verhüttung der Bohnerze liegen nach [U 12] nicht vor. Es sind jedoch diverse Bergbaufelder verliehen worden. Zwischen Bischofsheim und Hochstadt gibt es



nach [U 12] Hinweise auf einen Uraltbergbau (Halden, Schächte) auf Eisensteine. Aus dem Blattgebiet 5819 (Hanau) der Geologischen Karte sind nach [U 13] keine Erzlagerstätten bekannt.

Nach [U 12] wurde im Bereich des Kartenblattes 5818 (Frankfurt a. M. / Ost) der Geologischen Karte an zahlreichen Stellen **Braunkohle** gewonnen. Die Braunkohlevorkommen sind aber im Bereich Frankfurt Ost im Wesentlichen an die Cyrenenmergel gebunden, die im Bereich der Strecke nicht in bauwerksrelevanter Tiefe anstehen und insoweit für den Streckenbau nicht relevant werden.

Im Blattgebiet 5819 (Hanau) der Geologischen Karten sind Braunkohlevorkommen im Wesentlichen nur in den Schichten des Pliozäns anzutreffen. In [U 13] finden sich jedoch keine Hinweise auf mögliche Braunkohlevorkommen oder bergbauliche Aktivitäten im Bereich der geplanten S-Bahntrasse.

Steine und Erden wurden und werden an zahlreichen Stellen entlang des Mains abgebaut. Im Gebiet der Stadt Maintal wurde Kies und Sand in unmittelbarer Nähe zur geplanten Strecke abgebaut. Dies betrifft insbesondere den Streckenabschnitt zwischen dem Gewerbegebiet Maintal von ca. km 61,9 bis etwa zur Braubachquerung bei km 62,6. Es handelt sich dabei um den Kies- und Sandabbau im sogenannten „Mainfeld“. Das Mainfeld ist ein Teil der Mainaue.

Bis nach dem zweiten Weltkrieg wurde das Mainfeld mit seinen leichten Sandböden bzw. fruchtbaren Auelehmen vorwiegend landwirtschaftlich genutzt. Allerdings lassen historische Unterlagen erkennen, dass auch damals bereits kleinere Abgrabungen von geringen Mengen Kies und Sand stattgefunden haben.

Der Kies- und Sandabbau wurde im großen Stil aber erst nach 1945 eingeleitet. 1960 bestanden sehr viele offene Gruben, insbesondere auf der Bischofsheimer Gemarkung, also nördlich der Bahnlinie. Ende der 60er Jahre waren diese Kiesseen zum größten Teil schon wieder verfüllt und zu landwirtschaftlicher Nutzfläche rekultiviert. Anfang der 70er Jahre geht der Kiesabbau deutlich zurück und die meisten Gruben werden wieder verfüllt. Eine der Kiesgruben ist noch heute als Wasserfläche vorhanden und wird als Surfsee genutzt (ca. km 65,5 – 66,0).



Über die bei der Verfüllung der Sand- und Kiesgruben eingebrachten Materialien liegen nur wenige belastbaren Unterlagen vor. Nach den beim RP Darmstadt, Dienststelle Frankfurt eingesehenen Unterlagen (Gutachten der Geo-Consult aus dem Jahre 2002) wurden in verschiedenen Grundwassermessstellen erhöhte Schadstoffkonzentrationen für insbesondere AOX, Bor und Sulfat nachgewiesen.

In einem Baggerschurf in der Fläche (Baggerschurf 9) wurden verrottete Fässer mit MKW- und Farbstoff-Resten angetroffen. Die Ablagerungsfläche soll demnach ca. 3.000 – 5.000 m² betragen. An anderer Stelle auf der gesamten Kiesabbaufläche wurden in den Jahren 1990 und 1991 erhöhte Gehalte an Cobalt, Nickel, Kupfer, Blei, Zink, MKW und PAK sowie eluierbare Bleigehalte festgestellt.

In der GWM 13 wurde ein Sulfatgehalt von > 1.000 mg/l sowie in einer anderen GWM ein Calciumgehalt von 600 mg/l bei leicht erhöhtem Sulfatgehalt festgestellt. Beides ist als Hinweis auf Bauschutt zu deuten.

Darüber hinaus liegen zahlreiche Grundwasseruntersuchungen vor, die auf deponietypische Schadstoffe (Bauschutt + Hausmüll) hindeuten. Toxische Stoffe wurden aber nur in geringem Umfang nachgewiesen.

In den Gutachten wird von einer wahrscheinlich defekten Kanaltrasse ausgegangen. Den Gutachten nach ist eine weitreichende Gefährdung durch die bereits lang andauernde Durchströmung des Geländes nicht mehr wahrscheinlich, durch Korrosion von eingelagerten Fässern aber weiterhin möglich. Eine Überwachung der Flächen wird weiterhin als erforderlich erachtet.

In den im Rahmen der aktuellen Erkundungskampagne ausgeführten Bohrungen entlang der Streckenachse wurden keine schadstofftypischen Auffüllungen festgestellt. Dies deutet darauf hin, dass der Kiesabbau nicht bis an die bestehende Strecke heranreichte. Zur Absicherung des erforderlichen Grunderwerbs wird aber dennoch eine weitergehende umwelttechnische Analyse für den Bereich der in Anspruch zu nehmenden Flächen empfohlen.



3.4.2 Tektonik

Das Projektgebiet befindet sich im Mainzer Becken und damit im Bereich einer tertiären und rezent aktiven Senkungsstruktur, die großtektonisch als Ausläufer des Oberrheintalgrabens zu betrachten ist. Infolge der intensiven Bruchtektonik innerhalb des Oberrheingrabens und insbesondere innerhalb des Mainzer Beckens ist auch das Projektgebiet tektonisch stark zerlegt. Im Streckenabschnitt sind einige Störungszonen zu beobachten, an denen die anstehenden Schichten vertikal gegeneinander versetzt sind. Eine Übersicht über die wichtigsten die Strecke kreuzenden Störungszonen ist Tabelle 3.4.2-1 zu entnehmen.

Strecken-km	Störung
54,5	nachgewiesen
55,1	vermutet nach [U 12]
56,1	nachgewiesen nach [U 12]
56,35	nachgewiesen nach [U 12]
61,4	vermutet nach [U 12]
61,5	vermutet nach [U 12]
62,45	vermutet
62,85	nachgewiesen
62,95	nachgewiesen
66,9	vermutet

Tabelle 3.4.2-1: Störungszonen im Streckenverlauf

Bautechnisch ist an den Störungszonen nicht von größeren Differenzverschiebungen auszugehen. Es können aber kleinere Differenzverschiebungen von wenigen Millimetern an Störungszonen auftreten.



3.4.3 Erdbebengefährdung

Das Mainzer Becken gehört zu den tektonisch aktiven Gebieten in Deutschland. Erdbeben sind durch die Schollenverschiebungen regelmäßig zu beobachten. Es handelt sich allerdings um relativ häufige Beben mit vergleichsweise geringen Stärken.

Nach DIN 4149 (2005-04) liegt das Projektgebiet in der Erdbebenzone 0. Es ist daher von einem Intensitätsintervall $6,0 \leq I < 6,5$ auszugehen. Das Projektgebiet ist in die geologische Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) einzugruppieren.

3.4.4 Frosteinwirkungszone

Nach Ril 836.0501 liegt der gesamte Streckenabschnitt im Frosteinwirkungsgebiet II.

3.4.5 Schutzgebiete

Die geplante Trasse durchläuft zwischen Buchenheege und Max-Reeger-Str. die Schutzzone IIIA der Trinkwassergewinnungsanlage bei Kesselstadt. Zwischen Burgallee und Kastanienallee durchläuft die bestehende Trasse an die Schutzzone II der genannten Trinkwassergewinnungsanlage bzw. grenzt unmittelbar an diese an (siehe Anlage 12.5.2.3). Weitere Trinkwasserschutzgebiete oder Heilquellenschutzgebiete werden nicht durchquert.

Die Strecke tangiert keine ausgewiesenen Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete oder Vogelschutzgebiete.

Die Strecke durchquert oder tangiert die Landschaftsschutzgebiete gemäß Tabelle 3.4.5-1.



von ca. Strecken-km	bis ca. Strecken-km	Landschaftsschutzgebiet
54,45	55,5	Grüngürtel und Grünzüge in der Stadt Frankfurt am Main
55,85	56,65	Grüngürtel und Grünzüge in der Stadt Frankfurt am Main
59,05	59,3	Grüngürtel und Grünzüge in der Stadt Frankfurt am Main
60,9	63,35	Landschaftsteile im Gebiet der Städte Maintal und Hanau
64,3	67,0	Die Wälder im Landkreis Hanau
67,65	67,8	Landschaftsteile im Stadtkreis Hanau
68,9	69,2	Auenverbund Kinzig

Tabelle 3.4.5-1: Landschaftsschutzgebiete im Bereich oder nahe der Trasse

4. BODENKLASSIFIZIERUNG

4.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke

Nach den Erkundungsergebnissen, den Feld- und Laboruntersuchungen sowie den Archivunterlagen lassen sich die im Projektgebiet zu erwartenden Böden wie folgt geotechnisch klassifizieren.

Schicht Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach		Frostempfind- lichkeit ¹⁾	Verdicht- barkeit ²⁾
		DIN 18 196	DIN 18 300		
I.1	Auffüllungen	A	3 - 5, tlw. 6 - 7	/	/
I.2a	Altauffüllungen	UM, UL, UA, SU*, OH, HZ	2 - 4	F 3	V 3
I.2b	Aue-/Hochflutlehm	UL, UM, UA, SU*, HZ, OU	3 - 4 (2) ³⁾	F 3	V 3
I.3	Flugsand	SE, SU	3 - 4	F 1 – F 2	V 1 - V 2



Schicht Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach		Frostempfind- lichkeit ¹⁾	Verdicht- barkeit ²⁾
		DIN 18 196	DIN 18 300		
I.4	Terrassen des Mains	SE, SW, SI, SU, GE, GW, GI, GU	3 - 5	F 1	V 1
II.1	Pliozän, rollig	SW, SI, SU, SU*	3 - 4	F 1 - F 2	V 1 - V 2
	Pliozän, bindig	UL, UM, UA	3 - 5 (2) ³⁾	F 3	V 3
II.2	Vulkanite, z.T. verwittert	Z, GU	3 - 7	F 3	V 3
II.3	Hydrobienschichten	Z, TA, TM, TL	6 - 7 und 3 - 5 (2) ³⁾	F 1 - F 3	V 3
II.4	Inflatenschichten	Z, TA, TM, TL	6 - 7 und 3 - 5 (2) ³⁾	F 1 - F 3	V 3
II.5	Cerithienschichten	Z, TA, TM, TL	6 - 7 und 3 - 5 (2) ³⁾	F 1 - F 3	V 3
II.6	Rupelton	TA, TM, UM, SU	4 - 7	F 3	V 3
III.1	Rotliegende Sedimente	Z, UL, UM	5 - 7	F 3	V 3

1) Nach ZTVE StB 94/97, Tab. 1 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).

2) Nach ZTVA-StB 06, Tab. 2 (V1 = verdichtbar, V3 = schwer verdichtbar).

3) Der angegebene Boden kann bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in Bodenklasse 2 nach DIN 18 300 übergehen.

Tabelle 3.1-1: Bodenklassifizierung



4.2 Bodenkennwerte

Schicht Nr.	Bezeichnung	Wichte feuchter Boden cal γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb cal γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel cal ϕ'_k [°]	Kohäsion cal c'_k [kN/m ²]	Undrainierte Kohäsion cal $c_{u,k}$ [kN/m ²]	Steifemodul cal $E_{s,k}$ ¹⁾ [MN/m ²]
I.1	Auffüllungen	18 - 20	8 - 10	25 - 30	0	0	-
I.2a	Altauffüllungen	15	5	15	0	0	-
I.2b	Aue-/ Hochflut-lehm	19 - 20	10 - 11	20 - 30	10 - 20	75 - 100	5 - 10
I.3	Flugsand	18 - 20	9 - 10	30	0	0	10
I.4	Terrassen des Mains	18 - 20	9 - 10	30 – 32,5	0	0	40 - 80
II.1	Pliozän						
	a) rollig	18 - 19	8 - 9	30	0	0	40 - 80
	b) bindig	19 - 20	9 - 10	22,5	20	80	10 - 20
II.2	Vulkanite, verwittert	19 - 20	9 - 10	27,5	5	20	15
II.3	Hydrobient-schichten						
	a) Tone u. Schluffe	17 - 20	8 - 11	20 – 25	15 - 25	60 - 100	5 - 10
	b) Sande	18 - 20	9 - 10	30 – 32,5	0	0	20 - 80
II.4	Inflaten-schichten						
	a) Tone u. Schluffe	17 - 21	8 - 11	17,5 – 25	5 - 25	50 - 100	5 - 10
	b) Sande	17 - 19	8 - 10	30 – 32,5	0	0	20 - 80



Schicht Nr.	Bezeichnung	Wichte feuchter Boden cal γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb cal γ_k' [kN/m ³]	Reibungswinkel cal ϕ_k' [°]	Kohäsion cal c_k' [kN/m ²]	Undrainierte Kohäsion cal $c_{u,k}$ [kN/m ²]	Steifemodul cal $E_{s,k}$ ¹⁾ [MN/m ²]
II.5	Cerithien-schichten						
	a) Tone u. Schluffe	17 - 21	8 - 11	17,5 – 25	5 - 25	50 - 100	5 - 10
	b) Sande	17 - 19	8 - 10	30 – 32,5	0	0	20 - 80
II.6	Rupelton	20	10	20	20	150	10
III.1	Rotliegende Sedimente, verwittert	18 - 20	8 - 10	25 – 27,5	5 - 10	20 - 40	10

1) Ermittlung des Steifemoduls E_s für den Laststeigerungsbereich 0 bis 300 kN/m²

Tabelle 3.2-1: Charakteristische Bodenkennwerte

4.3 Felsmechanische Kennwerte

Nach Auswertung der felsmechanischen Labor- und Feldversuche und unseren Erfahrungen mit den im Baufeld anstehenden Gesteinen lassen sich für das Festgestein folgende Rechenwerte angeben.

Schicht-Nr.	Felsart	Wichte feuchtes Gebirge γ_k [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m ²]	Einax. Druckfestigkeit Gestein $\sigma_{c,k}$ [MN/m ²]	Steifemodul Gebirge $E_{s,k}$ [MN/m ²]
II.2	Vulkanite (Basalt)	22 - 28	30 – 35 ¹⁾	> 0	70 - 250	2.500 – 12.500



Schicht-Nr.	Felsart	Wichte feuchtes Gebirge γ_k [kN/m ³]	Reibungs- Winkel φ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m ²]	Einax. Druckfestig- keit Gestein $\sigma_{c,k}$ [MN/m ²]	Steife- modul Gebirge $E_{s,k}$ [MN/m ²]
II.3	Hydrobienschichten c) Kalkbänke	22 – 26	30 – 35 ¹⁾	> 0	0,5 – 50	25 – 2.500
II.4	Inflatenschichten c) Kalkbänke	22 – 26	30 – 35 ¹⁾	> 0	1 – 100	5 – 5.000
II.5	Cerithienschichten c) Kalkbänke	22 – 26	30 – 35 ¹⁾	> 0	1 – 100	5 – 5.000
III.1	Rotliegende Sedi- mente	22 - 24	27,5 – 32,5 ¹⁾	> 0	1 - 50	25 – 2.500

* bei statischer, monotoner Belastung

Tabelle 3.3-1: Felsmechanische Kennwerte; die Werte gelten für angewittertes bis frisches Gebirge, sofern nicht anders angegeben

5. FOLGERUNGEN

5.1 Schichtenverlauf

Die Schichtgrenzen wurden anhand der im Zuge der Bohrkernansprache getroffenen Schichtzuordnung eingetragen. Sofern die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche zu einer abweichenden Zuordnung z. B. hinsichtlich der Korngrößenverteilung, der Konsistenz oder des organischen Gehaltes führten, wurde diese als maßgebend angesehen und im Schichtenverlauf übernommen. Alle Bohrungen wurden in die Streckenachse projiziert. Bei der Schichtabgrenzung wurde berücksichtigt, dass neben der Strecke aufgrund des Einfallens der Schichten die Schichtgrenze eine unterschiedliche Höhenkote aufweisen kann. Insofern stellen die eingetragenen Schicht-



grenzen die erwarteten Verhältnisse in der Streckenachse dar und können örtlich von den Angaben der Bohrsäulen abweichen. Der Schichtenverlauf ist in den Anlagen 12.5.4 eingetragen.

Der im Zuge der Erkundungsmaßnahmen angetroffene Schichtenverlauf wird im Projektgebiet vorrangig aus quartären Deckschichten und einem tertiären, örtlich auch jungpaläozoischem Unterlager gebildet.

Die quartären Deckschichten bestehen aus Hochflutablagerungen, Altauffüllungen und Flugsanden, die von den flächendeckend angetroffenen Terrassenablagerungen unterlagert werden. An der überwiegenden Zahl der Aufschlusspunkte wird der gewachsene Boden von Auffüllungen in unterschiedlicher Zusammensetzung und Mächtigkeit überlagert.

5.2 Homogenbereiche

Anhand der Erkundungsergebnisse wird das Projektgebiet unter baugrundgeologischen Gesichtspunkten in sieben charakteristische **Homogenbereiche (A bis G)** eingeteilt. Künstliche Auffüllungen über natürlichen Böden werden i. d. R. nicht mit eigenen Homogenbereichen ausgewiesen. Ausnahmen bilden die mächtigen Auffüllungen des Bahndamms am Beginn der freien Strecke bzw. im Trogbereich und die Auffüllungen am Ende der Strecke im Bahnhofsbereich.

- **Homogenbereich A:** Auffüllungen (Bahndamm) über Cerithienschichten (Schicht II.5);
- **Homogenbereich B:** Verlandete Fluss- und Bachläufe (Schicht I.2a) mit humosen Bestandteilen unabhängig vom tieferen Untergrund;
- **Homogenbereich C:** Hochflutsedimente (Schicht I.2b) über Terrassenablagerungen (Schicht I.4) unabhängig vom tieferen Untergrund;
- **Homogenbereich D:** rollige, quartäre Schichten (Schicht I.3 und/oder I.4) über tertiären Tonen (Schicht II.6 „Rupelton“, Schicht II.1 „Pliozän“ sowie Schicht II.3 „Hydrobienschichten“);



- **Homogenbereich E:** rollige, quartäre Schichten (Schicht I.3 und/oder I.4) über tertiären Vulkaniten/Basalt (Schicht II.2) oder Rotliegenden Sedimenten (Schicht III.1);
- **Homogenbereich F:** Auffüllungen/Schotter (Schicht I.1) über quartären, rolligen Sedimenten (Schicht I.3 und/oder Schicht I.4);
- **Homogenbereich G:** Auffüllungen/Schotter (Schicht I.1) über Pliozän (Schicht II.1);

In der Tabelle 5.2-1 ist die Einteilung der Homogenbereiche für den Verlauf der geplanten Strecke aufgelistet. Die Homogenbereiche sind außerdem im Längsschnitt (Anlage 12.5.4) eingetragen.

ca. von Strecken-km	ca. bis Strecken-km	Bezeichnung Homogenbereich
54,30	54,50	A
54,50	55,15	B
55,15	55,40	C
55,40	56,92	D
56,92	57,30	C
57,30	57,48	D
57,48	57,68	C
57,68	58,00	D
58,00	58,48	C
58,48	58,60	D
58,60	59,07	C
59,07	59,40	D
59,40	60,48	C
60,48	61,20	D
61,20	62,75	E
62,75	63,33	B
63,33	63,73	C



ca. von Strecken-km	ca. bis Strecken-km	Bezeichnung Homogenbereich
63,73	64,20	B
64,20	64,60	D
64,60	65,60	C
65,60	66,00	D
66,00	66,28	E
66,28	66,62	B
66,62	66,90	E
66,90	67,36	D
67,36	67,90	B
67,90	69,01	D
69,01	69,49	C
69,49	70,15	D
70,15	70,50	B
70,50	70,90	F
70,90	71,90	G

Tabelle 5.2-1: Homogenbereiche im Verlauf der geplanten Trasse

5.3 Erkundung Bauwerksbestand

An einigen Bestandsbauwerken, die durch die geplante Baumaßnahme verändert werden müssen, wurden Bauwerkserkundungen durchgeführt. Dabei wurden horizontale und schräg nach unten geneigte Kernbohrungen in den Bauwerken zur Feststellung der aufgehenden Konstruktion und der Gründungssituation abgeteuft (Anlage 12.5.5.5). An ausgewählten Kernstücken wurde die Druckfestigkeit im Labor bestimmt (Anlage 12.5.6).

Eine Übersicht der untersuchten Bauwerke ist Tabelle 5.3-1 zu entnehmen.



Bauwerk	Strecken-km	Bohrungen
EÜ Vilbeler Landstraße	58,58	BW 08/01, BW 08/02
SÜ Bruno-Dreßler-Straße	62,35	BW 08/03, BW 08/04
EÜ Bahnsteigzugang (Bf. Maintal Ost)	63,77	BW 08/05, BW 08/06
SÜ L 3268 / Maintaler Straße	67,62	BW 08/07, BW 08/08
EÜ Kinzig	69,15	BW 08/09 – BW 08/14
EÜ Philippsruher Allee	69,43	BW 08/15, BW 08/16

Tabelle 5.3-1: Bauwerksbohrungen

Eine Übersicht zu den festgestellten Bauwerksmaterialien und der im Labor ermittelten Druckfestigkeit des Materials ist Tabelle 5.3-2 zu entnehmen.

Bauwerk	Material	Druckfestigkeit
EÜ Vilbeler Landstraße	Innen: ca. 40 cm Beton Außen: ca. 20 cm Mauerwerk	53,1 N/mm ² , 50,2 N/mm ² -
SÜ Bruno-Dreßler-Straße	Beton Gründungssohle ca. 99,8 m NN	28,7 N/mm ² , 29,2 N/mm ² , 44,1 N/mm ²
EÜ Bahnsteigzugang (Bf. Maintal Ost)	Wandstärke: ca. 40 cm Beton	62,9 N/mm ² , 72,1 N/mm ²
SÜ L 3268 / Maintaler Straße	Beton Gründungssohle ca. 100,45 m NN	36,8 n/mm ² , 41,0 N/mm ² , 57,7 N/mm ²
EÜ Kinzig	Sandsteinmauerwerk mit innenliegendem Basaltbruchsteinmauerwerk Gründungssohle der Pfeiler ca. 99,4 m NN – 100,2 m NN Gründungssohle der Widerlager ca. 99,9 m NN	Sandstein: 47,3 N/mm ² , 48,2 N/mm ² , 52,2 N/mm ² , 63,0 N/mm ² , 63,7 N/mm ² , 75,5 n/mm ²



Bauwerk	Material	Druckfestigkeit
EÜ Philippsruher Allee	Wandstärke: ca. 2,0 m Beton	33,7 N/mm ² , 43,3 N/mm ²

Tabelle 5.3-2: Bauwerksmaterialien und Druckfestigkeit

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die DB Netz AG plant den Neubau der „Nordmainischen S-Bahn“. Die Nordmainische S-Bahn soll an das Bestandsnetz der Frankfurter S-Bahn in der Nähe der Station Konstablerwache 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. Das vorliegende Gutachten behandelt die geotechnischen Verhältnisse im Bereich der oberirdisch geführten Strecke östlich der beiden Tunnelabschnitte bis zum HBF Hanau.

Zur Untersuchung der geologischen, hydrogeologischen und baugrundgeologischen Verhältnisse im Bereich der geplanten S-Bahntrasse wurden 80 Kernbohrungen, 48 Bohrsondierungen, 124 Sondierungen mit der schweren Rammsonde und 47 Drucksondierungen ausgeführt. 16 Kernbohrungen wurden zu Grundwassermessstellen ausgebaut. An ausgewählte Boden- und Grundwasserproben wurden Laborversuche durchgeführt. Erkenntnisse und Untersuchungsergebnisse aus Archivgutachten flossen in die Ergebnisauswertung ein.

Aus den vorliegenden Unterlagen ist zu entnehmen, dass sich das Projektgebiet im Bereich des Mainzer Beckens, einer seit dem Tertiär aktiven Senkungsstruktur befindet. Als seitlicher Sporn nahm das Mainzer Becken vergleichsweise geringmächtige marine und limisch-fluvial geprägte Sedimente auf.



Anstehender Baugrund

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass im Verlauf der geplanten S-Bahntrasse oberflächennah mit einer Abfolge quartärer Lockergesteine zu rechnen ist. Im Wesentlichen und offenbar flächendeckend bilden die aus Sanden und Kiesen bestehenden Terrassenablagerungen die dominierende quartäre Bodenschicht. Die Terrassensedimente werden von Hochflutlehmen, untergeordnet von Flugsanden sowie örtlich auch von verlandeten Fluss- bzw. Bachaltläufen überlagert.

Das tiefere, vorquartäre Stockwerk wird von unterschiedlichen Schichten des Tertiärs sowie des Rotliegenden aufgebaut:

- Pliozäne, limnisch-fluviatile Ablagerungen (bindige und rollige Schichtglieder mit Braunkohleeinlagerungen),
- Basalt,
- Hydrobienschichten (kalkhaltige Tone und Schluffe, untergeordnet Dolomit),
- Inflatenschichten (kalkhaltige Sande, schluffig, z. T. tonig),
- Cerithienschichten (Sand, Kies, Kalkstein, Mergelstein, detritische Kalke Algenkalke und Mergel),
- Rupelton (Ton und Schluff),
- Rotliegende Sedimente Sandsteine, Konglomerate und Tonsteine).

Unter baugrundgeologischen Gesichtspunkten wurden die angetroffenen Untergrundverhältnisse in 7 Homogenbereiche (A - G) eingeteilt (vgl. Anlage 12.5.4).

Grundwasser

Nach den bislang vorliegenden Ergebnissen ist zumindest in Teilen des Projektgebietes mit geringen Grundwasserflurabständen zu rechnen.



DR. SPANG

Projekt: 28.2288

Seite 53

25.01.2010

Bei dem als Hauptgrundwasserleiter anstehenden Terrassensedimenten handelt es sich um einen stark durchlässigen Aquifer.

Bei Kesselstadt durchläuft die geplante Trasse die Trinkwasserschutzzone II und III der dortigen Trinkwassergewinnungsanlage.

Dipl.-Ing. Christian Spang
(Geschäftsführer)

i.V.

Dr.-Ing. G. Festag
(Projektleiter)

Verteiler:

- DB ProjektBau GmbH, Frankfurt, 3 x
- Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x