

BAB A70, AS Hallstadt - AS Bamberg Trassenanpassung und Entwässerung

Vorhaben: BAB A70, AS Hallstadt - AS Bamberg
Trassenanpassung und Entwässerung

Auftraggeber: Autobahndirektion Nordbayern
Dienststelle Bayreuth
Wittelsbacherring 15
95444 Bayreuth

Auftrag: Geotechnischer Bericht zum
Feststellungsentwurf

Bericht Nr.: gbR17.012.04_Vers.2

Datum: 12.11.2020

Ausführung: GEOBAY weber, wagner,
kalhammer + partner
Niedernhart 1b
94113 Tiefenbach
Tel.: 08546 / 30 44 90
Fax: 08546 / 30 44 999

Verfasser: Dipl.-Geogr. (Univ.) Ulrike Hofmann
Niederlassung Rottenburg
Kapellenplatz 1b
84056 Rottenburg a. d. Laaber
Tel.: 08781 / 20 21 625
Fax: 08781 / 20 21 627

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	4
1.1	Bauvorhaben und Veranlassung.....	4
1.2	Verwendete Unterlagen.....	4
1.3	Durchgeführte Untersuchungen	7
1.3.1	Felduntersuchungen.....	7
1.3.2	Geotechnische Laboruntersuchungen	8
1.3.3	Grundwasserchemische Laboruntersuchungen	8
1.3.4	Umwelttechnische Laboruntersuchungen.....	8
2.	Baugrund	8
2.1	Allgemeine Beschreibung des Baugrundes / Geologie und Hydrogeologie.....	8
2.2	Baugrundmodell	10
2.2.1	Asphalt.....	11
2.2.2	Homogenbereich O1 - Mutterboden (-andeckung)	11
2.2.3	Homogenbereich B1 - Auffüllung	12
2.2.4	Homogenbereich O2 - alter Mutterboden	13
2.2.5	Homogenbereich B2 - Verwitterungsschutt	14
2.2.6	Homogenbereich B3 - Talboden / Diluvium	15
2.2.7	Homogenbereich X1 - Sandsteinersatz	16
2.2.8	Homogenbereich X2 - Sandstein, mürb bis fest	16
2.2.9	Homogenbereich X3 - Sandstein, fest bis hart.....	17
2.3	Grundwasserverhältnisse.....	17
2.4	Umwelttechnische Untersuchungen	20
3	Geotechnische Kennwerte für Boden und Fels	22
4.	Folgerungen / Geotechnische Maßnahmen	24
4.1	Geotechnische Kategorie.....	24
4.2	Verkehrswegebau / Erdbau.....	24
4.2.1	Oberboden.....	24
4.2.2	Oberbaubemessung.....	24
4.2.3	Dammverbreiterung.....	25
4.2.4	Herstellung der Abfahrtsrampe AS Bamberg.....	27
4.3	Entwässerung.....	28
4.3.1	Wasserschutzgebiete	28
4.3.2	Herstellung der Kanalgräben.....	28
4.3.3	Herstellung der Absetzbecken, Sickermulden und Sickerbecken	29
4.4	Baugrubensicherung und Wasserhaltung.....	32
4.5	Beurteilung des Einflusses der Maßnahme auf den Grundwasserleiter	34
5.	Schlussbemerkung.....	35

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 - Oberkanten der Homogenbereiche (24 Seiten).....	36
Anlage 2 - Lage, Ansatzhöhe und Tiefe der Feldaufschlüsse (7 Seiten).....	52
Anlage 3 - Profile der Kernbohrungen (53 Seiten).....	60
Anlage 4 - Rammdiagramme DPH (53 Seiten).....	114
Anlage 5 - Daten der Grundwassermessstelle (2 Seiten).....	168
Anlage 6 - Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (55 Seiten).....	171
Anlage 7 - Ergebnisse der grundwasserchemischen Laboruntersuchungen (Betonaggressivität) (32 Seiten).....	227
Anlage 8 - Ergebnisse der grundwasserchemischen Laboruntersuchungen (Stahlaggressivität) (20 Seiten).....	260
Anlage 9 - Ergebnisse der umwelttechnischen Laboruntersuchungen (150 Seiten).....	281
Anlage 10 -Geologische Schnitte (15 Seiten).....	432

Die Anlagen liegen den Feststellungsentwurfsunterlagen nicht bei.

1. Allgemeines

1.1 Bauvorhaben und Veranlassung

Die Autobahndirektion Nordbayern plant die Erneuerung der Bauwerke BW 62f, BW 63a und BW 63b im Bereich der BAB A70 bei Hallstadt. Die Erneuerung des Bauwerks BW 63a, das eine Bahnlinie überquert, erfordert die Erhöhung der lichten Weite und lichten Höhe über der Schienenoberkante und somit eine Gradientenanhebung der BAB A70. Aufgrund der Gradientenanhebung ist die Erneuerung der Bauwerke ist BW 62f und BW 63b sowie die Anpassung der Trasse inklusive der zugehörigen Entwässerungseinrichtungen erforderlich. Zudem soll der Lärmschutz erneuert werden.

Der vorliegende Geotechnische Bericht beinhaltet die Anpassung der Trasse an die Brückenbauwerke inklusive der zugehörigen Entwässerungseinrichtungen.

Der betroffene Trassenabschnitt wurde in den Jahren 1965/66 als Bundesstraße B 26 gebaut. Die Bundesautobahn A70 Schweinfurt - Bamberg im Abschnitt „Hallstadt - Bamberg“ wurde auf der Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses vom 20.09.1984 errichtet. Die Verkehrsfreigabe erfolgte am 09.10.1991.

Im Planungsabschnitt von Bau-km 62+620 bis 64+240 werden gemäß dem Erläuterungsbericht [U24] im Zuge der Erneuerung der drei Brückenbauwerke der Querschnitt der beiden Richtungsfahrbahnen auf RQ 31 gemäß RAA¹ erweitert und Maßnahmen zur ordnungsgemäßen Beseitigung des Oberflächenwassers durchgeführt. Die BAB-Trasse wird dabei um ca. 7,50 m nach Süden verschoben und die Gradienten wird an maximaler Stelle um ca. 2,60 m angehoben. Zudem muss die Ausfahrt der Anschlussstelle Bamberg FR Bamberg entsprechend angepasst werden.

Im Zuge der Trassenanpassung wird die bestehende Richtungsfahrbahn Schweinfurt von bisher 10,00 m auf eine Regelbreite von 12,00 m verbreitert. Die Richtungsfahrbahn Bamberg wird von 10,00 m auf 12,50 m verbreitert, da aufgrund des Abstandes der Anschlussstelle Hallstadt zur Anschlussstelle Bamberg ein Verflechtungstreifen angeordnet werden muss. Im Bereich der Beschleunigungs- und Verzögerungs- sowie des Verflechtungstreifens beträgt die Regelbreite der Richtungsfahrbahnen 12,50 m.

Aufgrund nur begrenzt zur Verfügung stehender Flächen und der Notwendigkeit von Regenwasserbehandlungsanlagen ist der südliche BAB-Damm der Richtungsfahrbahn Bamberg gemäß [U17] bis [U21] und [U24] derzeit als Steilwall mit 70° geplant.

1.2 Verwendete Unterlagen

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U01] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Richtlinien für die Anlage von Autobahnen, RAA, Ausgabe 2008

- 64,240, Lageplan, Bau-km 61+090 bis 62+130, Maßstab: 1 : 1000, Unterlage / Blatt-Nr.: 5 / 1, Stand: 15.06.2020
- [U02] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Lageplan, Bau-km 61+910 bis 63+000, Maßstab: 1 : 1000, Unterlage / Blatt-Nr.: 5 / 2, Stand: 15.06.2020
- [U03] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Lageplan, Bau-km 62+910 bis 63+815, Maßstab: 1 : 1000, Unterlage / Blatt-Nr.: 5 / 3, Stand: 15.06.2020
- [U04] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Lageplan, Bau-km 63+630 bis 64+325, Maßstab: 1 : 1000, Unterlage / Blatt-Nr.: 5 / 4, Stand: 15.06.2020
- [U05] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Höhenplan, BAB A70, Bau-km 62+100 bis 62+900, Maßstab: 1 : 1000/100, Unterlage / Blatt-Nr.: 6 / 1, Stand: 18.12.2020
- [U06] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Höhenplan, BAB A70, Bau-km 62+900 bis 93+700, Maßstab: 1 : 1000/100, Unterlage / Blatt-Nr.: 6 / 2, Stand: 18.12.2020
- [U07] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Höhenplan, BAB A70, Bau-km 62+550 bis 64+250, Maßstab: 1 : 1000/100, Unterlage / Blatt-Nr.: 6 / 3, Stand: 15.06.2020
- [U08] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Höhenplan, Ausfahrtsast Achse AS-BA3, , Maßstab: 1 : 1000 / 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 6 / 4, Stand: 15.06.2020
- [U09] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Höhenplan, LS-Wand an AS Hallstadt und St 2281, Maßstab: 1 : 1000/100, Unterlage / Blatt-Nr.: 6 / 5, Stand: 15.06.2020
- [U10] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Höhenplan, Unterf. öffentl. Feld- und Waldwege BWW 62f u. 63b, Maßstab: 1 : 250/100, Unterlage / Blatt-Nr.: 6 / 6, Stand: 15.06.2020
- [U11] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km

- 64,240, Lageplan der Einzugsgebiete, Bau-km 61+095 bis 62+900, Maßstab: 1 : 2000, Unterlage / Blatt-Nr.: 8.1 / 1, Stand: 15.06.2020
- [U12] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Lageplan der Einzugsgebiete, Bau-km 62+520 bis 64+300, Maßstab: 1 : 2000, Unterlage / Blatt-Nr.: 8.1 / 2, Stand: 15.06.2020
- [U13] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Regelquerschnitt, BAB A70, Maßstab: 1 : 50, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.2 / 1, Stand: 15.06.2020
- [U14] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Regelquerschnitt, AS Bamberg Q1, Maßstab: 1 : 50, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.2 / 2, Stand: 15.06.2020
- [U15] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Regelquerschnitte, Betriebswege, Maßstab: 1 : 50, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.2 / 3, Stand: 15.06.2020
- [U16] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, kennzeichnende Querprofile, BAB A70, Bau-km 62+270 u. 62+440, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 1, Stand: 15.06.2020
- [U17] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, kennzeichnende Querprofile, BAB A70, Bau-km 62+750, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 2, Stand: 15.06.2020
- [U18] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, kennzeichnende Querprofile, BAB A70, Bau-km 63+030, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 3, Stand: 15.06.2020
- [U19] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, kennzeichnende Querprofile, BAB A70, Bau-km 63+250, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 4, Stand: 15.06.2020
- [U20] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, kennzeichnende Querprofile, BAB A70, Bau-km 63+500, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 5, Stand: 15.06.2020
- [U21] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km

- 64,240, kennzeichnende Querprofile, BAB A70, Bau-km 63+740, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 6, Stand: 15.06.2020
- [U22] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, kennzeichnende Querprofile, BAB A70, Bau-km 63+960, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 7, Stand: 15.06.2020
- [U23] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, kennzeichnende Querprofile, AS Hallstadt, St 2281, Maßstab: 1 : 100, Unterlage / Blatt-Nr.: 14.3 / 8, Stand: 15.06.2020
- [U24] Autobahndirektion Nordbayern, BAB A70 Schweinfurt - Bamberg, Abschnitt: westl. AS Bamberg-Hafen bis AS Bamberg, Nachträgliche Lärmversorgung und Trassenanpassung bei Hallstadt, Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240, Erläuterungsbericht, Stand: 30.04.2020
- [U25] Bayerisches Geologisches Landesamt, Geologische Karte von Bayern mit Erläuterungen, M = 1 : 25.000, Blatt Nr. 6031 Bamberg Nord, München 1970
- [U26] Bayerisches Landesamt für Umwelt, UmweltAtlas, digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (dHK100), www.umweltatlas.bayern.de, Stand: 03.08.2020
- [U27] Bayerisches Landesamt für Umwelt, IÜG: Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete, www.geoportal.bayern.de, Stand: 03.08.2020

Zusätzlich kommen die gegenwärtig gültigen Normen und Vorschriften der Bodenmechanik sowie des Erd- und Grundbaus zur Anwendung.

1.3 Durchgeführte Untersuchungen

1.3.1 Felduntersuchungen

In den Jahren 2017, 2018 und 2019 wurden im Umgriff des Bauwerks 53 Kernbohrungen mit Erkundungstiefen zwischen 8,00 m und 42,50 m sowie 53 Schwere Rammsondierungen mit Erkundungstiefen bis maximal 19,70 m durchgeführt.

Die Lage und Tiefe der Erkundungen wurde in Abstimmung mit der Autobahndirektion Nordbayern festgelegt.

Lage, Ansatzhöhen sowie Bohr- bzw. Sondiertiefen sind in der **Anlage 2** zusammengestellt. Die Bohrprofile nach DIN 4023 bzw. die Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2 sind als **Anlage 3** und **Anlage 4** diesem Geotechnischen Bericht beigelegt.

Zur Überwachung der Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet wurde im Jahr 2017 an dem Ansatzpunkt B9 eine Grundwassermessstelle errichtet, deren Wasserstände seit März 2018 messtäglich durch einen Datenlogger aufgezeichnet werden. Der Ausbauplan und die zugehörige Grundwasserganglinie können aus der **Anlage 5** entnommen werden.

1.3.2 Geotechnische Laboruntersuchungen

Aus den Bodenproben und Bohrkernen der Rammkernbohrungen wurden Proben für bodenmechanische Laborversuche entnommen. Eine Zusammenstellung der Laborversuche bezüglich Entnahmetiefen sowie Art und Ergebnissen befindet sich in der **Anlage 6**.

1.3.3 Grundwasserchemische Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung betonangreifender Inhaltsstoffe wurden zehn Grundwasserproben nach DIN 4030 analysiert. Die Ergebnisse liegen dem Bericht als **Anlage 7** bei.

Zudem wurden die Wasserproben auf ihre Stahlaggressivität gemäß DIN 50929-3 bewertet. Die Ergebnisse dieser Bewertung sind in der **Anlage 8** zusammengestellt.

1.3.4 Umwelttechnische Laboruntersuchungen

Ergänzend wurden 25 Bodenproben auf ihre umweltrelevanten Merkmale gemäß LAGA M 20², Tab. II.1.2-2 und Tab. II.1.2-3 untersucht und ergänzend gemäß dem bayerischen Verfüll-Leitfaden³ bewertet. Die Ergebnisse hierzu sind in der **Anlage 9** zusammengestellt.

2. Baugrund

2.1 Allgemeine Beschreibung des Baugrundes / Geologie und Hydrogeologie

Die geplante Baumaßnahme befinden sich im Fränkischen Schichtstufenland.

Das Gelände im Umgriff der Bauwerkserneuerung ist überwiegend flach in Richtung Südwest geneigt und weist Geländehöhen zwischen ca. 237 m ü. NN bei der Anschlussstelle Hallstadt und ca. 251 m ü. NN bei der Anschlussstelle Bamberg auf.

Die geplante Baumaßnahme befindet sich zwischen der Anschlussstelle Hallstadt und dem Bauwerk BW 63a in einem Siedlungsgebiet und wird im direkten BAB-Umgriff größtenteils von Grünflächen gesäumt. Zwischen dem Bauwerk BW 63a und der Anschlussstelle Bamberg verläuft die BAB-Trasse durch ein Industriegebiet.

Nach der Erdbebenkarte für die Bundesrepublik Deutschland (DIN EN 1998-1/NA, Fassung 2011-01) liegt das Projektgebiet außerhalb einer Erdbebenzone.

Geologisch betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet in der Nördlichen Albrandregion der Fränkischen Alb. Nach der Geologischen Karte von Bayern, Blatt Nr. 6031, Bamberg Nord [U25] wird der tiefere Untergrund im Umfeld des Ersatzneubaus durch Schichten der Oberen

² Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln -, Stand: 6. November 1997

³ Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, (Verfüll-Leitfaden), Fassung: 23.12.2019, eingeführt: 31.01.2020

Trias (Mittlerer Keuper) aufgebaut. Es handelt sich hierbei überwiegend um Sandsteine des Oberen und Mittleren Burgsandsteins.

Die Gesteinsfestigkeit und Verwitterungsbeständigkeit der Sandsteine sind in Abhängigkeit vom vorherrschenden Bindemittel, das aus Kaolin, Ton, Dolomit oder Quarz bestehen kann, sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Charakteristisch für den Burgsandstein sind Ton- bzw. Tonsteinzwischenlagen, die in Lagstärke und lateraler Verbreitung unregelmäßig ausgebildet sind.

Die Keupersandsteine weisen in ihrer Gesamtheit eine Mächtigkeit von über 100 m auf.

Über den Sandsteinen finden sich jüngere Verwitterungssedimente, die sich hauptsächlich aus quartären Sanden und feinsandigen, teils auch feinkiesigen, steifen und halbfesten Tonen und Schluffen zusammensetzen. Da örtlich vorkommende anthropogene Auffüllungen überwiegend aus vergleichbarem Material hergestellt wurden, ist eine Abgrenzung zu „gewachsenen“ Böden nicht immer eindeutig möglich.

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern, Blatt Nr. 6031, Bamberg Nord [U25] stehen im direkten Umgriff des Bauwerks BW 63b über den Sandsteinen holozäne Talfüllungen aus vorrangig lehmigen und sandigen, zum Teil auch kiesigen Sedimenten mit unterschiedlicher Mächtigkeit sowie in wechselnder Lagerung an.

Gemäß der digitalen Hydrogeologischen Karte 1:100.000 [U26] bilden die quartären Sedimente örtlich den maßgebende Grundwasserleiter. Die Grundwasserhöhengleichen liegen gemäß [U26] zwischen 235 m ü. NN bei der Anschlussstelle Hallstadt und 241,5 m ü. NN bei der Anschlussstelle Bamberg. Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Ost nach West.

Laut dem Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete [U27] liegt der Großteil der geplanten Baumaßnahme außerhalb von Hochwassergefahrenflächen. Im Bereich der Anschlussstelle Hallstadt befindet man sich entlang des, die BAB-Trasse querenden, Seebachs in einer Hochwassergefahrenfläche HQ_{extrem} .

Zwischen der Anschlussstelle Hallstadt und dem Bauwerk BW 63a liegt der Großteil des Untersuchungsgebietes gemäß [U27] in einem wassersensiblen Bereich. Wassersensible Bereiche sind durch den Einfluss von Wasser geprägt und werden anhand der Moore, Auen, Gleye und Kolluvien abgegrenzt. Sie kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es durch Hochwasser an Flüssen und Bächen, Wasserabfluss in Trockentälern oder hoch anstehendes Grundwasser zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Im Unterschied zu den Hochwassergefahrenflächen kann bei diesen Flächen keine definierte Jährlichkeit des Abflusses angegeben werden.

2.2 Baugrundmodell

Der Untergrund im Umfeld der geplanten Gesamtmaßnahme ist in acht Homogenbereiche (O1 und O2, B1 bis B3 sowie X1 bis X3) gegliedert. Jeder Homogenbereich repräsentiert eine Zusammenfassung von Boden- bzw. Felsarten mit weitgehend einheitlichen geotechnischen Eigenschaften.

In der **Anlage 1** sind die Höhenangaben für die Oberkanten der Homogenbereiche aus jeder Bohrung tabellarisch zusammengestellt. Aufgrund der Genese der örtlich anstehenden geologischen Schichten kann zwischen den Oberkanten der Homogenbereiche der einzelnen Ansatzpunkte nicht linear interpoliert werden; gesicherte Oberkanten der einzelnen Homogenbereiche liegen nur im Nahbereich der Aufschlussbohrungen vor.

Die mögliche räumliche Verteilung der Homogenbereiche ist in der **Anlage 10** als Baugrundmodell in den folgenden zwölf geologischen Schnitten grafisch dargestellt:

- Schnitt 1 - Trassenanpassung RiFa Schweinfurt zw. AS Hallstadt und BW 62f
- Schnitt 2 - Trassenanpassung RiFa Schweinfurt zw. BW 62f und BW 63a
- Schnitt 3 - Trassenanpassung & Entwässerung RiFa Schweinfurt zw. BW 63a und Bw63b
- Schnitt 4 - Trassenanpassung & Entwässerung RiFa Schweinfurt zw. BW 63b und AS Bamberg (Teil 1 und 2)
- Schnitt 5 - Trassenanpassung RiFa Bamberg zw. AS Hallstadt und BW 62f
- Schnitt 6 - Trassenanpassung RiFa Bamberg zw. BW 62f und BW 63a
- Schnitt 7 - Trassenanpassung RiFa Bamberg zw. BW 63a und BW 63b
- Schnitt 8 - Trassenanpassung RiFa Bamberg zw. BW 63b und AS Bamberg (Teil 1 und 2)
- Schnitt 9 - Dammverbreiterung & Entwässerung RiFa Bamberg zw. AS Hallstadt und BW 62f
- Schnitt 10 - Dammverbreiterung & Entwässerung RiFa Bamberg zw. BW 62f und BW 63a
- Schnitt 11 - Dammverbreiterung & Entwässerung RiFa Bamberg zw. BW 63a und BW 63b
- Schnitt 12 - Dammverbreiterung & Entwässerung RiFa Bamberg zw. BW 63b und AS Bamberg

Die Schnitte besitzen einen modellhaften Charakter. Aufgrund der Genese der örtlich anstehenden geologischen Schichten kann zwischen den Schnitten nur bedingt verlässlich linear interpoliert werden. Gesicherte Oberkanten der einzelnen Homogenbereiche liegen nur im Nahbereich der Aufschlussbohrungen vor.

Der Homogenbereich B1 beinhaltet die Auffüllungen des Bestands. Dieser Homogenbereich ist weiter unterteilt in den Homogenbereich B1.1 (hydraulisch gebundener und ungebundener Straßenoberbau), der unterhalb des Asphalts ansteht, und in den Homogenbereich B 1.2 (Dammschüttung).

Der Homogenbereich B2 beinhaltet die Verwitterungsprodukte des unterlagernden Felses (Keuper) und ist weiter in den Homogenbereich B2.1 (sauberer bis schwach bindiger Sand) und den Homogenbereich B2.2 (bindiger bis stark bindiger Sand und Ton/Schluff) untergliedert.

Der Homogenbereich B3 beschreibt den alten Talboden bzw. das Diluvium aus Kies.

Der Homogenbereich X1 kennzeichnet den Übergang zum anstehenden Fels.

Die anstehenden Festgesteine werden in den Homogenbereichen X2 und X3 beschrieben.

Ergänzend enthält der Geotechnische Bericht die Homogenbereiche O1 (Mutterboden) und O2 (alter Mutterboden).

Das Trennflächengefüge des Felses wird im Geotechnischen Bericht nach Tabelle 1 beschrieben. Diese Beschreibung lehnt sich an das Felsmerkblatt zur Felsbeschreibung für den Straßenbau der FGSV⁴ an. Es hat sich baupraktisch bewährt.

Tabelle 1: Bezeichnung der Trennflächen von Fels

Abstand [cm]	Bezeichnung Schichtung	Bezeichnung Klüftung
> 60	massig	kompakt
30 – 60	dickbankig	schwach klüftig
10 – 30	dünnbankig	klüftig
5 – 10	dickplattig	stark klüftig
1 – 5	dünnplattig	sehr stark klüftig
< 1	blättrig	

Im Folgenden werden die Homogenbereiche ihrer vertikalen Reihenfolge nach beschrieben.

2.2.1 Asphalt

Im Bereich der geplanten Baumaßnahme wurde Asphalt in Dicken zwischen 0,10 m und 0,45 m aufgeschlossen. Die Asphaltbohrkerne im Bereich der bestehenden Brückenbauwerke enthalten zum Teil im unteren Bereich eine Betonschicht in einer Lagenstärke zwischen 0,10 m und 0,20 m.

Die teils angetroffene Überdeckung aus Asphalt wird im weiteren Berichtsverlauf nicht weiter berücksichtigt.

2.2.2 Homogenbereich O1 - Mutterboden (-andeckung)

In den Bohrungen, die neben dem bestehenden gebundenen Straßenoberbau abgeteuft wurden, wurde Mutterboden oder eine Mutterbodenandeckung mit einer Regeldicke zwischen 0,10 m und 0,30 m aufgeschlossen. In der Bohrung B12a wurde eine Mutterbodenandeckung in einer Dicke von 0,50 m erkundet.

Nach DIN 18196 kann dem Mutterboden in der Regel die Bodengruppe OH zugewiesen werden.

⁴ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Merkblatt über das Bauen mit und im Fels, M Fels, Ausgabe 2015

Den Böden des Homogenbereichs O1 ist die Frostempfindlichkeitsklasse F2 gemäß den ZTV E-StB 17⁵ zuzuweisen.

Informativ:

Den Böden des Homogenbereichs O1 ist nach DIN 18300:2012-09 die Bodenklasse 1 zuzuordnen.

2.2.3 Homogenbereich B1 - Auffüllung

Der Homogenbereich B1 besteht aus Auffüllungen des Straßenober- und -unterbaus. Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen wird der Homogenbereich B1 weiter unterteilt in den hydraulisch gebundenen und den ungebundenen Straßenoberbau (Homogenbereich B1.1) und in die Dammschüttung (Homogenbereich B1.2).

Im Folgenden werden die untergeordneten Homogenbereiche B1.1 und B1.2 detailliert beschrieben.

Der **Homogenbereich B1.1** umfasst den hydraulisch gebundenen und ungebundenen Straßenoberbau. Die Böden des Homogenbereich B1.1 unterhalb des Asphalts wurden innerhalb der Kernbohrungen B1, B2, B3a, B4, B12 bis B15, B17, B18, B20, B21, B23, B36, B37, B39, B40, B46, B47, B52, B60, B62 und B65 in einer Lagenstärke zwischen 0,10 m und 1,70 m aufgeschlossen.

Die Böden des Homogenbereich B1.1 bestehen aus einem in Lagen schwach bindigem Sand und Kies (Frostschutzschicht), der in Teilbereichen zementverfestigt (hydraulisch gebundene Tragschicht) ist.

Die nicht zementverfestigten Böden des Homogenbereichs B1.1 weisen in der Regel eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf.

Nach DIN 18196 sind den nicht zementverfestigten Böden des Homogenbereichs B1.1 die Gruppensymbole GW, GI, SE, SW, SI, GU und SU zuzuordnen.

Den Böden des Homogenbereichs B1.1 sind in Abhängigkeit vom Feinkornanteil die Frostempfindlichkeitsklassen F1 bzw. F2 gemäß den ZTV E-StB 17 zuzuweisen.

Das Material ist je nach Körnung als abrasiv bis stark abrasiv (CAI: 1,0 - 4,0) zu bewerten.

Informativ:

Den Böden des Homogenbereichs B1.1 sind nach DIN 18300:2012-09 die Bodenklasse 3 und bei einer Zementverfestigung die Bodenklasse 6 zuzuordnen.

Der **Homogenbereich B1.2** umfasst die Böden der Dammschüttung und/oder der bestehenden Widerlagerhinterfüllungen. Die Böden des Homogenbereich B1.2 wurden innerhalb der Kernbohrungen B1 bis B4, B5 bis B10, B12, B12a, B13, B14a, B15, B17, B18, B20, B21, B23, B36 bis B40, B46, B47; B49, B50, B52, B54, B57, B58, B60, B62 bis B65,

⁵ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017

B67 und B68 unterhalb des Asphalts, der Oberbodenandeckung oder des Homogenbereichs B1.1 aufgeschlossen.

Die Böden des Homogenbereichs B1.2 bestehen vorrangig aus schwach bindigen bis bindigen, örtlich stark bindigen Sanden, die kiesige Anteile aufweisen und untergeordnet in einen nicht bindigen bis stark bindigen, stark sandigen Kies übergeht. Zudem treten örtlich Lagen mit einem erhöhten Steinanteil auf. Innerhalb dieser Sand- und Kieslagen können teils weiche sowie teils steife bis halbfeste, nicht sandige bis stark sandige Schluff- und Tonlagen im Dezimeterbereich auftreten. Die Schichten der Auffüllung können teilweise zementverfestigt sein.

Lokal sind im Rahmen der durchgeführten Aufschlussbohrungen organische Beimengungen festgestellt worden. Innerhalb der Kernbohrung B37 bestehen diese organischen Beimengungen aus Hausmüll und Verbrennungsrückständen. Zudem sind teils Beimengungen aus Bauschutt (u.a. Ziegel- und Betonbruch) aufgeschlossen worden.

An der Basis des Damms treten zudem in Teilbereiche (z.B. Kernbohrung B4 und B65) Auffüllung aus Steinen und Kies in einer Lagenstärke von bis zu 50 cm auf.

Der grob- bis gemischtkörnige Anteil der Dammschüttung ist locker bis überwiegend mitteldicht sowie untergeordnet dicht gelagert.

Nach DIN 18196 sind den Böden des Homogenbereichs B1.2 die Gruppensymbole SU/ST, SU*/ST* sowie in Lagen UM/TM und TA zuzuweisen.

Den Böden des Homogenbereichs B1.2 sind in Abhängigkeit vom Feinkornanteil die Frostempfindlichkeitsklassen F2 bzw. F3 gemäß den ZTV E-StB 17 zuzuweisen.

Das Material ist je nach Körnung als abrasiv bis stark abrasiv (CAI: 1,0 bis 4,0) und bei einem erhöhten bindigen Anteil untergeordnet als schwach abrasiv bis abrasiv (CAI: 0,5 - 2,0) zu bewerten.

Informativ:

Den Böden des Homogenbereichs B1.2 sind nach DIN 18300:2012-09 die Bodenklassen 3 bzw. 4 und bei einem erhöhten Steinanteil die Bodenklasse 5 zuzuordnen.

2.2.4 Homogenbereich O2 - alter Mutterboden

Unterhalb der bestehenden Dammschüttung (Homogenbereich B1.2) wurde in Teilbereichen der geplanten Baumaßnahme (Kernbohrungen B1, B5, B7, B8, B12, B14a, B15, B17, B21, B60 und B63) eine Schicht mit einem erhöhten organischen Anteil aufgeschlossen, die den alten, überbauten Mutterboden darstellt.

Der alte Mutterboden stand innerhalb der oben genannten Aufschlussbohrungen in Lagenstärken zwischen 0,10 m und 0,60 m an und besteht aus einem teils kiesigen, nicht bindigen bis stark bindigen Sand und einem nicht sandigen bis stark sandigen Ton und Schluff mit einer in der Regel weichen bis steifen und untergeordnet halbfesten Konsistenz.

Der grob- bis gemischtkörnige Anteil des alten Mutterbodens ist untergeordnet locker und in der Regel mitteldicht gelagert.

Nach DIN 18196 sind den Böden des Homogenbereichs O2 die Gruppensymbole OH, OU und OT zuzuweisen.

Den Böden des Homogenbereichs O2 sind die Frostempfindlichkeitsklassen F2 bzw. F3 gemäß den ZTV E-StB 17 zuzuweisen.

Das Material ist je nach Körnung als kaum abrasiv bis abrasiv (CAI: 0,3 - 2,0) zu bewerten.

Informativ:

Den Böden des Homogenbereichs O2 sind nach DIN 18300:2012-09 die Bodenklassen 3 und 4 zuzuordnen.

2.2.5 Homogenbereich B2 - Verwitterungsschutt

Unterhalb der Böden der Homogenbereiche B1.2 oder O2 bzw. in Teilbereichen des Planungsgebietes unterhalb der Böden des Homogenbereichs B3 wurden in allen Kernbohrungen Bodenschichten aus teils in situ anstehendem und teils umgelagertem Verwitterungsschutt aufgeschlossen.

Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse wird der Verwitterungsschutt weiter untergliedert in einen sauberen bis schwach bindigen Sand (Homogenbereich B2.1) und in einen bindigen bis stark bindigen Sand bzw. Ton/Schluff (Homogenbereich B2.2).

Die beiden untergeordneten Homogenbereiche B2.1 und B2.2 treten im Umgriff der Baumaßnahme in wechselnder Lagerung auf. Dabei sind die Böden des Homogenbereichs B2.1 in einem größeren Mengenanteil und der Homogenbereich B2.2 in einem geringeren Mengenanteil vertreten.

Die Böden des Homogenbereichs B2 wurden im westlichen Bereich der Maßnahme bis in Tiefen bei 228,11 m ü. NN und 242,70 m ü. NN aufgeschlossen. In Richtung Osten fallen die Schichten hierbei stetig ein.

Im östlichen Bereich der Maßnahme (ab BW 63a) wurde die Unterkante der Schichten des Homogenbereichs B2 aufgrund der geringeren Aufschlusstiefe der Bohrungen (zw. 8,00 m und 15,00 m) nicht mehr aufgeschlossen. In diesem Bereich dominieren den Homogenbereich B2 zudem die sauberen bis schwach bindigen Sande des untergeordneten Homogenbereichs B2.1.

Die Eigenschaften der untergeordneten Homogenbereiche B2.1 und B2.2 werden im Folgenden nacheinander beschrieben.

Der **Homogenbereich B2.1** besteht aus meist sauberen bis schwach bindigen, örtlich bindigen, in Lagen schwach kiesigen bis stark kiesigen, stellenweise steinigen Sanden.

Die Böden des Homogenbereichs B2.1 sind unterhalb des Bestandsbauwerkes in der Regel mitteldicht bis dicht und teils sehr dicht gelagert. Die durchgeführten Schweren Rammsondierungen am Dammfuß neben dem Bestandsbauwerk zeigen, dass die nicht vorkonsolidierten Böden des Homogenbereichs B2.1 vorrangig eine lockere bis mitteldichte Lagerung aufweisen.

Nach DIN 18196 sind den Böden des Homogenbereichs B2.1 die Gruppensymbole SE und SU/ST sowie bei einem vereinzelt erhöhten bindigen Anteil die Gruppensymbole SU*/ST* zuzuweisen.

Den Böden des Homogenbereichs B2.1 sind in Abhängigkeit vom Feinkornanteil die Frostempfindlichkeitsklassen F2 bzw. F3 gemäß den ZTV E-StB 17 zuzuweisen.

Das Material ist als abrasiv bis stark abrasiv (CAI: 1,0 - 4,0) zu bewerten.

Informativ:

Den Böden des Homogenbereichs B2.1 ist nach DIN 18300:2012-09 die Bodenklasse 3 und bei einem teils erhöhten bindigen Anteil untergeordnet die Bodenklasse 4 zuzuordnen.

Die Böden des **Homogenbereichs B2.2** bestehen innerhalb der vorliegenden Bauwerksbohrungen aus teils kiesigen, bindigen bis stark bindigen Sanden und nicht sandigem bis stark sandigen Schluffen und Tonen.

Die Böden des Homogenbereichs B2.2 sind unterhalb des Bestandsdamms in der Regel mitteldicht bis dicht und teils sehr dicht gelagert. Im Zuge der durchgeführten Sondierungen mit der Schwere Rammsonde neben dem Bestandsdamm wurde hingegen eine vorrangig lockere bis mitteldichte Lagerung nachgewiesen. Die bindigen Bodenschichten dieses Homogenbereichs weisen untergeordnet eine weiche bis steife und vorrangig eine steife bis halbfeste Konsistenz auf.

Nach DIN 18196 sind den Böden des Homogenbereichs B2.2 die Gruppensymbole SU*/ST*, TM und TA zuzuweisen.

Den Böden des Homogenbereichs B2.2 ist die Frostempfindlichkeitsklassen F3 gemäß den ZTV E-StB 17 zuzuweisen.

Das Material ist je nach Körnung als schwach abrasiv bis abrasiv (CAI: 0,5 - 2,0) zu bewerten.

Informativ:

Den Böden des Homogenbereichs B2.2 sind nach DIN 18300:2012-09 die Bodenklassen 4 bis 5 zuzuordnen.

2.2.6 Homogenbereich B3 - Talboden / Diluvium

In Teilbereichen der geplanten Baumaßnahme (Kernbohrungen B5 bis B7, B9 bis B17, B19, B20, B22 bis B24, B38, B44, B50, B54, B58, B64 und B66) wurde teils unterhalb der Böden des Homogenbereichs B2 und teils den Böden des Homogenbereichs B2 zwischen- oder überlagernd ein alter Talboden in Lagenstärken zwischen 0,50 m und 5,20 m aufgeschlossen.

Der alte Talboden besteht aus sandigen bis stark sandigen Kiesen und schwach kiesigen bis stark kiesigen Sanden, die nicht bindig bis vorrangig schwach bindig und in Lagen steinig sind. Zudem können innerhalb dieser Kies-Sand-Schichten geringmächtige bindige Lagen im Dezimeterbereich auftreten.

Die Böden des Homogenbereichs B3 sind untergeordnet locker bis mitteldicht und vorrangig mitteldicht bis dicht gelagert.

Nach DIN 18196 sind den Böden des Homogenbereichs B3 in der Regel die Gruppensymbole SU/ST bzw. GU/GT zuzuweisen.

Den Böden des Homogenbereichs B3 ist in der Regel die Frostempfindlichkeitsklasse F2 gemäß den ZTV E-StB 17 zuzuweisen.

Das Material ist als stark abrasiv bis extrem abrasiv (CAI: 3,0 - 5,0) zu bewerten.

Informativ:

Den Böden des Homogenbereichs B3 sind nach DIN 18300:2012-09 die Bodenklasse 3 bzw. bei einem erhöhten Steinanteil die Bodenklasse 5 zuzuordnen.

2.2.7 Homogenbereich X1 - Sandsteinersatz

Unterhalb der Homogenbereiche B2 und B3 wurde innerhalb der Bohrungen B1 bis B7, B9, B10, B12 bis B13, B34 bis B38, B40, B41, B44, B46, B47, B49 und B50 ein Übergangshorizont aus Felsersatz aufgeschlossen. Die Böden dieses Homogenbereichs bestehen aus einem stark verwitterten bis zersetzten Sandstein (sehr mürb bis mürb) und Ton- sowie Tonsteinlagen im Sandstein. Der Ton bzw. Tonstein ist hierbei als in der Regel halbfest bzw. fest anzusprechen. Der Fels ist in der Regel sandig-kiesig zerfallen. Die nicht zerfallenen Felsbereiche sind blättrig bis dickplattig sowie vorrangig stark klüftig.

Der Homogenbereich X1 tritt im Umgriff der Baumaßnahme in einer Stärke zwischen 0,40 m und 3,90 m auf. Der Übergang zu dem darüber anstehenden Homogenbereich B2 verläuft teils fließend.

Das Material ist als abrasiv bis stark abrasiv (CAI: 1,0 - 4,0) zu bewerten.

Informativ:

Dem Fels des Homogenbereichs X1 ist nach DIN 18300:2012-09 die Felsklasse 6 und bei einer halbfesten Konsistenz der Tonlagen untergeordnet die Bodenklasse 4 zuzuordnen.

2.2.8 Homogenbereich X2 - Sandstein, mürb bis fest

Der Homogenbereich X1 bzw. der Homogenbereich B2 ist von dem mürben bis festen Sandstein des Homogenbereichs X2 unterlagert. Der Homogenbereich X2 wurde an den Ansatzpunkten B1 bis B10, B12 bis B15, B34 bis B41, B44, B46, B47, B49 und B52 in Lagenstärken zwischen 1,60 m und 18,40 m aufgeschlossen. Zudem tritt der Homogenbereich an den Ansatzpunkten B1, B3a bis B8, B10, B13, B15, B40, B41, B46 und B52 in Wechsellagerung mit dem Homogenbereich X3 auf.

Der Homogenbereich X2 besteht vorrangig aus einem mürben bis festen, in Lagen festen bis harten, dünnplattigen bis dickbankigen, sehr stark klüftigen bis schwach klüftigen, untergeordnet massigen und kompakten, Sandstein mit zwischengeschalteten festen, blättrigen, sehr stark klüftigen Tonsteinlagen.

Das Material des Homogenbereich X2 ist als abrasiv bis stark abrasiv (CAI: 1,0 - 4,0) zu bewerten.

Informativ:

Dem Fels des Homogenbereichs X2 ist nach DIN 18300:2012-09 die Felsklassen 6 und in Teilbereichen die Felsklasse 7 zuzuordnen.

2.2.9 Homogenbereich X3 - Sandstein, fest bis hart

An den Ansatzpunkten B35, B37, B38, B46, B47, B49 und B54 wurde unterhalb der Felsschichten des Homogenbereichs X2 ein fester bis harter Sandstein des Homogenbereichs X3 aufgeschlossen, der bis zur Endteufe der jeweiligen Erkundungsbohrungen angestanden ist und zudem an den Ansatzpunkten B1, B3a bis B8, B10, B13, B15, B40, B41, B46 und B52 in Wechsellagerung mit den Felsschichten des Homogenbereich X2 auftritt.

Der Sandstein des Homogenbereichs X3 ist teils tonig gebunden, fest bis hart, dünnplattig bis dickbankig und stark klüftig bis schwach klüftig.

Das Material des Homogenbereich X3 ist als stark abrasiv (CAI: 2,0 - 4,0) zu bewerten.

Informativ:

Dem Fels des Homogenbereichs X3 sind nach DIN 18300:2012-09 die Felsklassen 6 bis 7 zuzuordnen.

2.3 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Baugrunderkundungen in den Jahren 2017, 2018 und 2019 wurde Grundwasser in folgenden Tiefen angetroffen und durch die ausführende Bohrfirma wie folgt dokumentiert:

Tabelle 2: Grundwasserstände der Erkundungsbohrungen aus den Jahren 2017 und 2019

Bohrung Nr.	Ansatzhöhe [m ü. NN]	GW-Stand [m. u. GOK]	GW-Stand [m ü. NN]	Datum der Messung
B1	245,49	7,50	237,99	0.10.2017
B2	244,52	9,15	235,37	13.11.2017
B3a	245,04	7,65	237,39	21.11.2017
B4	244,51	7,30	237,21	20.11.2017
B4a	239,33	1,40	237,93	15.01.2018
B5	251,00	10,53	240,47	16.11.2017
B6	250,23	10,45	239,78	27.10.2017
B7	250,72	9,40	241,32	30.11.2017
B8	250,19	9,50	240,69	24.11.2017
B9	245,64	5,10	240,54	27.01.2018

Fortsetzung 1 der Tabelle 2

Bohrung Nr.	Ansatzhöhe [m ü. NN]	GW-Stand [m. u. GOK]	GW-Stand [m ü. NN]	Datum der Messung
B10	243,53	3,20	240,33	18.01.2018
B11	245,93	5,00	240,93	09.01.2018
B12	251,74	10,20	241,54	06.11.2017
B12a	248,40	7,50	240,90	18.12.2017
B13	251,61	10,20	241,41	16.11.2017
B14a	251,51	10,40	241,11	01.12.2017
B15	251,36	10,60	240,76	11.12.2017
B16	245,86	4,60	241,26	13.12.2017
B17	251,85	-	-	23.11.2017
B18	252,12	-	-	24.10.2017
B19	246,22	5,40	240,82	17.11.2017
B20	252,12	-	-	20.10.2017
B21	251,86	-	-	27.11.2017
B22	246,41	5,40	241,01	20.11.2017
B23	251,52	-	-	28.11.2017
B24	246,56	5,10	241,46	21.11.2017
B34	236,34	1,80	234,54	31.07.2019
B35	236,53	1,94	234,59	01.08.2019
B36	241,34	7,28	234,06	11.10.2019
B37	241,81	5,92	235,89	14.11.2019
B38	237,07	1,90	235,17	02.08.2019
B39	242,82	6,80	236,02	11.10.2019
B40	243,31	-	-	15.11.2019
B41	238,81	2,04	236,77	05.08.2019
B44	240,60	-	-	06.08.2019
B46	247,20	-	-	15.10.2019
B47	247,39	7,42	239,97	16.11.2019
B49	247,70	8,02	329,68	17.10.2019
B50	248,72	-	-	18.11.2019
B52	249,60	8,85	240,75	21.10.2019
B54	248,45	8,69	239,76	17.10.2019
B57	247,98	7,50	240,48	20.09.2019
B58	251,81	8,26	243,55	02.10.2019
B59	247,84	-	-	06.11.2019
B60	250,93	-	-	19.11.2019

Fortsetzung 2 der Tabelle 2

Bohrung Nr.	Ansatzhöhe [m ü. NN]	GW-Stand [m. u. GOK]	GW-Stand [m ü. NN]	Datum der Messung
B61	247,61	5,68	241,93	22.08.2019
B62	250,12	9,45	240,67	02.10.2019
B63	247,73	-	-	21.08.2019
B64	248,69	-	-	27.09.2019
B65	249,90	8,91	240,99	01.10.2019
B66	248,32	7,00	241,32	21.08.2019
B67	248,95	8,10	240,85	26.09.2019
B68	248,53	9,72	238,81	20.08.2019

Die Grundwasserhöhengleichungen liegen im Umgriff der geplanten Baumaßnahme zwischen 235 m ü. NN bei der Anschlussstelle Hallstadt und 241,5 m ü. NN bei der Anschlussstelle Bamberg. Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Ost nach West. Wie zudem Erfahrungswerte zum Grundwasserleiter Sandsteinkeuper zeigen, ist innerhalb des Aquifers von einem Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels von bis zu 2,00 m auszugehen.

Im Bereich der Aufschlussbohrung B9 wurde im Jahr 2019 eine Grundwassermessstelle errichtet, deren Wasserstand seit März 2018 messtäglich durch einen Datenlogger aufgezeichnet wird (vgl. Kapitel 1.3.1 & **Anlage 5**). In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Daten der Grundwassermessstellen zusammengestellt.

Tabelle 3: Daten der Grundwassermessstelle B9 (Messzeitraum März 2018 bis Juni 2020)

Parameter	Wasserstand in [m ü. NN]
höchster gemessener Grundwasserstand	240,94
mittlerer gemessener Grundwasserstand	240,47
niedrigster gemessener Grundwasserstand	240,18

Aus elf Bohrlöchern wurden im Rahmen der durchgeführten Kernbohrungen Wasserproben entnommen und im Labor auf ihre betonangreifende Eigenschaften hin untersucht. Die Prüfberichte weisen den Großteil der untersuchten Wässer gemäß DIN 4030 als nicht betonangreifend aus. Lediglich die Wasserprobe aus dem Ansatzpunkt B58 ist aufgrund ihres Kohlendioxidgehaltes in Höhe von 21,8 mg/l als schwach betonangreifend (Expositions-klasse XA 1) einzustufen. Die Ergebnisse der Wasseruntersuchungen sind ergänzend in der **Anlage 7** zusammengestellt.

Eine Auswertung in Hinblick auf die Stahlaggressivität gemäß DIN 50929-3 der elf untersuchten Wasserproben kann der **Anlage 8** entnommen werden.

2.4 Umwelttechnische Untersuchungen

Im Zusammenhang mit den durchgeführten Geländeuntersuchungen wurden aus den Böden der Homogenbereiche B1, B2 und B3 insgesamt 25 Proben entnommen und gemäß LAGA M 20, Tab. II.1.2-2 und Tab. II.1.2-3 untersucht.

Eine Übersicht zu den untersuchten Proben und den sich aus der Analytik ergebenden Zuordnungswerten gemäß LAGA M 20 sowie vergleichend gemäß dem bayerischen Verfüll-Leitfaden für Gruben, Brüche und Tagebauen sind in der Tabelle 4 zusammengestellt. Die Laborprotokolle und deren tabellarische Auswertung können der **Anlage 9** entnommen werden.

Tabelle 4: umwelttechnische Analytik der Auffüllung (Homogenbereich B1.2)

Labornummer	Entnahmetiefe in [m u. GOK] / Homogenbereich	zuordnungsrelevante Parameter	Zuordnungswert gem. LAGA M 20	Zuordnungswert gem. Verfüll-Leitfaden
B1_MP	0,70 - 5,70 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,2 * Chlorid (El.) = 16 mg/l **	Z 1.2	Z 0
B4_MP	1,10 - 7,60 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,8 * Chlorid (El.) = 18 mg/l **	Z 1.2	Z 0
B6_MP	0,40 - 6,10 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,3 *	Z 1.2	Z 0
B7_MP	1,00 - 5,40 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,2 * Chlorid (El.) = 13 mg/l **	Z 1.2	Z 0
B10_MP	0,10 - 4,00 / B1.2, B2.2 & B2.1	-	Z 0	Z 0
B11_MP	1,00 / B3	-	Z 0	Z 0
B12_MP	0,50 - 5,00 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,1 * Chlorid (El.) = 11 mg/l **	Z 1.2	Z 0
B15_MP	0,46 - 5,00 / B1.1 & B1.2	Chlorid (El.) = 14 mg/l **	Z 1.2	Z 0
B16_MP	0,50 - 1,00 / B3	-	Z 0	Z 0
B17_MP	2,00 - 3,50 / B1.2	pH-Wert (FS) = 9,6 * pH-Wert (El.) = 10,2 Chlorid (El.) = 20 mg/l **	Z 2	Z 1.2
B19_MP	0,35 - 1,00 / B3	-	Z 0	Z 0

* Der pH-Wert im Feststoff ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden nicht einstufigsrelevant.

** Der Chloridgehalt im Eluat ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden erst ab einem Gehalt von 250 mg/l einstufigsrelevant.

Fortsetzung 1 der Tabelle 4

Labor-nummer	Entnahmetiefe in [m u. GOK] / Homogenbereich	zuordnungsrelevante Parameter	Zuordnungswert gem. LAGA M 20	Zuordnungswert gem. Verfüll-Leitfaden
B21_MP	0,65 - 5,65 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,1 *	Z 1.1	Z 0
B22_MP	0,35 - 1,00 / B3	-	Z 0	Z 0
B23_MP	0,65 - 6,10 / B1.1 & B1.2	pH-Wert (FS) = 10,2 * Chlorid (El.) = 21 mg/l **	Z 2	Z 0
B24_MP	0,20 - 1,00 / B3	-	Z 0	Z 0
B37, EP2	3,60 - 4,00 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,6 * Kupfer (FS) = 97 mg/kg *** Zink (FS) = 410 mg/kg Chlorid (El.) = 27 mg/l **	Z 2	Z 1.2
B38, BP1	1,00 - 1,20 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,3 * PAK (FS) = 2,96 mg/kg ****	Z 1.2	Z 0
B39, EP1	0,60 - 1,80 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,4 * pH-Wert (El.) = 9,6 Chlorid (El.) = 15 mg/l **	Z 1.2	Z 1.2
B46, EP2	2,20 - 2,50 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,3 * PAK (FS) = 1,31 mg/kg ****	Z 1.2	Z 0
B47, EP1	1,00 - 1,90 / B1.2	pH-Wert (FS) = 9,2 * pH-Wert (El.) = 11,1 Chlorid (El.) = 34 mg/l **	> Z 2	Z 1.2
B54, EP1	0,50 - 1,00 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,1 * PAK (FS) = 2,00 mg/kg ****	Z 1.2	Z 0
B57, EP1	0,10 - 2,30 / B1.2	-	Z 0	Z 0
B64, EP1	0,10 - 0,50 / B1.2	-	Z 0	Z 0

* Der pH-Wert im Feststoff ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden nicht einstufigsrelevant.

** Der Chloridgehalt im Eluat ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden erst ab einem Gehalt von 250 mg/l einstufigsrelevant.

*** Der Gehalt an Kupfer im Feststoff ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden bereits ab 80 mg/kg einstufigsrelevant.

**** Der PAK-Gehalt im Feststoff ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden erst ab 3 mg/kg einstufigsrelevant.

Fortsetzung 2 der Tabelle 4

Labor-nummer	Entnahmetiefe in [m u. GOK] / Homogenbereich	zuordnungsrelevante Parameter	Zuordnungswert gem. LAGA M 20	Zuordnungswert gem. Verfüll-Leitfaden
B65, EP1	0,60 - 1,00 / B1.2	pH-Wert (FS) = 8,9 * pH-Wert (El.) = 10,4 Chlorid (El.) = 13 mg/l ** Nickel (El.) = 80 mg/l	Z 1.2	Z 1.2
B68, EP1	0,10 - 0,80 / B1.2	-	Z 0	Z 0

* Der pH-Wert im Feststoff ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden nicht einstufigsrelevant.

** Der Chloridgehalt im Eluat ist gemäß dem Verfüll-Leitfaden erst ab einem Gehalt von 250 mg/l einstufigsrelevant.

Im Rahmen der weiteren Bewertung der Untersuchungsergebnisse sowie dem Umgang mit den während der Baumaßnahme anfallenden Aushubmaterialien wird auf die Arbeitshilfe zum „Umgang mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen bei Baumaßnahmen“ der Autobahndirektion Nordbayern⁶ verwiesen.

Sollte eine Entsorgung von Aushubmaterial (Abgabe an Dritte) erforderlich werden, sind die ausgehobenen Böden auf entsprechenden Bereitstellungsflächen in Haufwerken sortenrein zwischenzulagern, gegebenenfalls mit Folien abzudecken und gemäß LAGA PN 98⁷ zu beproben.

3 Geotechnische Kennwerte für Boden und Fels

Für die Bemessung von Gründungen und für erdstatische Berechnungen sind in der Tabelle 5 die geotechnischen Kennwerte für die anstehenden Boden- und Felsarten angegeben.

Da der Mutterboden (Homogenbereich O1) zu Beginn der Baumaßnahme ausgebaut und seitlich gelagert wird und somit für die weitere Planung keine Relevanz besitzt, ist dieser Boden in der Tabelle 5 nicht enthalten.

Bei den Berechnungen von Bauzuständen darf für die Kohäsion c'_k maximal der obere Wert der Bandbreiten verwendet werden.

In allen Homogenbereichen gilt für den Reibungswinkel φ'_k :

- für Bauzustände ist der obere Wert anzusetzen,
- für den Endzustand ist maximal der untere Wert gültig.

⁶ Autobahndirektion Nordbayern, Arbeitskreis „Umgang mit umweltrelevanten Stoffen bei Baumaßnahmen“, Arbeitshilfe, Umgang mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen bei Baumaßnahmen, Stand: März 2017

⁷ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32, LAGA PN 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand: Dezember 2001

Tabelle 5: Boden- und Felsmechanische Kennwerte

Homogenbereich	Beschreibung	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (2012-09)	Stein-/ Blockanteil [%]	Kornver- teilung	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c_k [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	Lagerungs-dichte / Konsistenz / Festigkeit	Abrasivität [CAI]	Druckfestig- keit [N/mm ²]
B1.1	Auffüllung / hydraulisch gebundener und ungebundener Straßenoberbau	GW, GI, SE, SW, SI, GU, SU	3, (6 bei Zementver- festigung))	0 - 5	S, u/t* - G, s* - G, s*, u/t*, tlw. x - x*, U/T - U/T, s*	17,0 - 19,0	9,5 - 11,5	32,5 - 35,0	-	40 - 50	locker bis mitteldicht	1,0 - 4,0 abrasiv - stark abrasiv	-
B1.2	Auffüllung / Dammschüttung	SU, ST, SU*, ST*, UM, TM, TA	3 - 5	0 - 10	S, u/t* - u/t*, g' - g; G, s* - G, s*, u/t*, tlw. x - x*, U/T - U/T, s*	17,0 - 18,0	9,5 - 10,5	30,0 - 32,5	5 - 10 *	(5*) - 45	(locker -) mitteldicht (- dicht); weich - steif - halbfest*	1,0 - 4,0 abrasiv - stark abrasiv	-
O2	alter Mutterboden	OH, OU, OT	3 - 4	0 - 5	S, o - S, u/t*, o; tlw. g; U/T, o - U/T, s*, o	15,5	5,5	17,5 - 22,5	2 - 5*	2	(locker -) mitteldicht, weich - steif (- halbfest) *	0,3 - 2,0 kaum abrasiv - abrasiv	-
B2.1	Verwitterungs- schutt (Sand, sauber bis schwach bindig)	SE, SU, ST, (SU*, ST*)	3 (- 4)	0 - 10	S - S, u*/t*, tlw. g' - g*, tlw. x	(1) 17,0 - 18,0; (2) 16,0 - 17,0	(1) 9,5 - 10,5; (2) 8,5 - 9,5	(1) 32,5 - 37,5; (2) 30,0 - 32,5	-	(1) 60 - 80; (2) 40 - 50	(1) unter Damm : mitteldicht - dicht (- sehr dicht) ; (2) (2) neben Damm : locker (- mitteldicht)	1,0 - 4,0 abrasiv - stark abrasiv	-
B2.2	Verwitterungs- schutt (Sand, bindig bis stark bindig & Ton/Schluff)	SU*, ST*, TM, TA	4 - 5	0 - 10	S, u/t - u/t*, (tlw. g); U/T - U/T, s*	(1) 18,0 - 19,5; (2) 17,0 - 18,0	(1) 9,5 - 10,5; (2) 8,5 - 9,5	(1) 27,5 - 30,5; (2) 25,0 - 27,5	2 - 10*	(1) 5* - 30; (2) 5* - 20	(1) mitteldicht - dicht (- sehr dicht) ; (2) locker bis mitteldicht ; (weich -) steif - halbfest *	0,5 - 2,0 schwach abrasiv - abrasiv	-
B3	Talboden / Diluvium	GU, GT, SU, ST	3, 5	5 - 15	G, s - s* - G, s - s*, u/t*; S, g' - g' - S, g' - g*, u/t; in Lagen x	18,0 - 19,0	10,5 - 11,5	35,0 - 37,5	-	60 - 80	(locker -) mitteldicht - dicht	3,0 - 5,0 stark abrasiv - extrem abrasiv	-
X1	Sandsteinersatz	-	(4) 6	-	-	21,0	-	35,0 - 37,5	5 - 10	60 - 80	sehr mürb - mürb ; halbfest - fest **	1,0 - 4,0 abrasiv - stark abrasiv	10 - 30
X2	Sandstein, mürb bis fest	-	6, (7)	-	-	22,0	-	37,5	10 - 20	70 - 100	mürb - fest, (fest - hart)	1,0 - 4,0 abrasiv - stark abrasiv	15 - 35
X3	Sandstein, fest bis hart	-	6, 7	-	-	23,0	-	37,5 - 40,0	40 - 50	100 - 140	fest - hart	2,0 - 4,0 stark abrasiv	25 - 220

* Werte für bindigen Boden (Ton/Schluff); ** gilt für die bindigen Lagen

4. Folgerungen / Geotechnische Maßnahmen

4.1 Geotechnische Kategorie

Die Baumaßnahme ist zu einem Großteil gemäß DIN 4020 aufgrund ihrer Abmessungen, der Baugrundverhältnisse und wegen des geplanten Bauablaufes generell in die Geotechnische Kategorie 2 einzustufen.

Aufgrund der Herstellung der südlichen Böschung mit einem geplanten Winkel von 70° ist die Herstellung dieser Böschung der Geotechnischen Kategorie 3 zuzuordnen.

4.2 Verkehrswegebau / Erdbau

4.2.1 Oberboden

In der Baufläche steht Oberboden in einer Regelstärke zwischen 0,10 m und 0,30 m an. In einem Teilbereich (Ansatzpunkt B12a) wurde eine Mutterbodenandeckung in einer Stärke von 0,50 m ermittelt.

Vor Beginn der Bauarbeiten muss der Oberboden entfernt und seitlich gelagert werden. Der Oberboden kann bei visueller und organoleptischer Unbedenklichkeit im Baubereich zum Andecken wiederverwendet werden. Hierbei sollte der Oberboden auf die Böschungen in einer maximalen Stärke von 0,20 m aufgebracht werden.

4.2.2 Oberbaubemessung

Laut den derzeit zur Verfügung stehenden Querprofilen ([U17] bis [U22]) im Bereich des Bestandsdamms von folgenden baulichen Maßnahmen zur Herstellung des Oberbaus auszugehen:

- Str.-km 62+750 - Bestandshöhe des Damms bleibt unverändert, nur Erneuerung des Oberbaus (vgl. [U17]),
- Str.-km 63+030 - Erhöhung des bestehenden Damms um ca. 0,90 m bis ca. 1,00 m (vgl. [U18]),
- Str.-km 63+250 - Erhöhung des bestehenden Damms um ca. 2,60 m (vgl. [U19]),
- Str.-km 63+500 - Erhöhung des bestehenden Damms um ca. 1,30 m bis ca. 1,60 m (vgl. [U20]),
- Str.-km 63+740 - Erhöhung des bestehenden Damms um ca. 0,20 m bis ca. 0,30 m (vgl. [U21]) und
- Str.-km 63+960 - Bestandshöhe des Damms bleibt unverändert, nur Erneuerung des Oberbaus (vgl. [U22]).

Für die Bemessung des Bestandsdamms können die geologischen Schnitte 1 bis 8 aus der **Anlage 10** herangezogen werden.

Wie den Baugrundmodell (Kapitel 2.2) entnommen werden kann, ist der bestehende Damm aus den Auffüllungen der Homogenbereiche B1.1 und / oder B1.2 aufgebaut. Diesen Böden weisen die Frostempfindlichkeitsklassen F1, F2 und F3 nach den ZTV E-StB 17 in einem teils kleinräumigen Wechsel auf.

Auf der sicheren Seite liegend empfehlen wir, bei der Bemessung des Oberbaus im gesamten Planungsgebiet grundsätzlich von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 anzusetzen.

Gemäß der Frostzonenkarte der Bundesanstalt für Straßenwesen liegt das gesamte Planungsgebiet in der Frosteinwirkungszone II.

In den Bauabschnitten, in denen der Damm erhöht wird, sollte die Querneigung des derzeit bestehenden Planums vor Einbau der neu zu schüttenden Dammlagen mit mindestens 4 % Gefälle hergestellt werden. Zudem sollte das bestehende Planum vor dem Einbau der neu zu schüttenden Lagen nachverdichtet werden. Im Zusammenhang mit der Nachverdichtung des bestehenden Planums und dem Einbau der neu zu schüttenden Lagen sind die Anforderungen an das 10 %-Mindestquantil für den Verdichtungsgrad D_{Pr} bzw. an das 10 %-Höchstquantil für den Luftporenanteil n_a aus Tabelle 4 der ZTV E-StB 17 zu beachten.

Das neu hergestellte Erdplanum sollte generell mindestens 1-lagig qualifiziert verbessert werden. Eine qualifizierte Bodenverbesserung des Erdplanums ist zudem auch in den Bauabschnitten durchzuführen, in denen keine Erhöhung des Bestandsdamms stattfindet und somit das derzeit bestehende Erdplanum auch als neues Erdplanum fungiert.

Bei der Bemessung des Oberbaus kann nach durchgeführter qualifizierter Verbesserung des Erdplanums von der Frostempfindlichkeitsklasse F2 ausgegangen werden.

Die Querneigung des Planums sollte nach durchgeführter qualifizierter Bodenverbesserung mindestens 2,5 % betragen.

4.2.3 Dammverbreiterung

Wie bereits in Kapitel 1.1 beschrieben, muss die bestehende BAB-Trasse im Zuge des Neubaus um ca. 7,50 m nach Süden verschoben werden. Die bestehende Richtungsfahrbahn Schweinfurt wird von bisher 10,00 m auf eine Regelbreite von 12,00 m verbreitert. Die Richtungsfahrbahn Bamberg wird aufgrund des Baus eines zusätzlichen Verflechtungstreifens von 10,00 m auf 12,50 m verbreitert. In diesen Bereichen ist somit eine Verbreiterung des Bestandsdamms erforderlich.

Aufgrund nur begrenzt zur Verfügung stehender Flächen und der Notwendigkeit von Regenwasserbehandlungsanlagen ist der südliche BAB-Damm der Richtungsfahrbahn Bamberg gemäß den Querprofilen [U17] bis [U21] derzeit als Steilwall mit 70° geplant.

Die Höhe der geplanten Dammschüttung liegt gemäß den Querprofilen [U17] bis [U21] bei ca. 4,00 m und 7,50 m.

Der bestehende Damm im Bereich der südlichen Dammverbreiterung ist in den geologischen Schnitten 5 bis 8 der **Anlage 10** grafisch dargestellt. Für die Aufstandsfläche der geplanten Dammschüttung wird zudem auf die geologischen Schnitte 9 bis 12 derselben Anlage verwiesen.

Da aufgrund der durchgeführten Sondierungen mit der Schwere Rammsonde davon ausgegangen werden muss, dass insbesondere die anstehenden Böden der Homogenbereiche B2.1 und B2.2 teils nur locker bis mitteldicht gelagert sind und im Vergleich zu den unterlagernden Böden des Bestandsdamms geringere Lagerungsdichten aufweisen, wird grundsätzlich dazu geraten die Aufstandsflächen der Dammschüttung mindestens 1-lagig qualifiziert zu verbessern.

Lokal auftretende Bereiche mit oberflächlich anstehenden Weichböden können nicht ausgeschlossen werden. In diesen Bereichen ist zusätzlich ein Bodenaustausch bis in eine Tiefe von ca. 0,50 m u. GOK erforderlich.

Bei einer Neigung der Dammaufstandsfläche größer 1 : 8 ist die Grundfläche der Dammschüttung treppenförmig mit talabwärtsgeneigten Stufen auszuführen. Die Ausbildung der Abtreppung ist dem tatsächlichen Geländeverlauf anzupassen.

Zur Verzahnung des Bestandsdamms mit der Dammschüttung ist eine Abtreppung des Bestandsdamms erforderlich. Die Treppen sind hierbei mit einer Höhe von ca. 50 cm vorzusehen.

Generell sollte die neu herzustellende Anschüttung des Damms eine mindestens gleiche oder eine höhere Wasserdurchlässigkeit als der Bestandsdamm aufweisen. Als Dammbaumaterial kann somit grundsätzlich ein grobkörniges Erdbaumaterial der Bodengruppen GW, GI, SW oder SI verwendet werden.

Die Dämme können ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen bis 6 m Höhe mit einer Regelböschungsneigung von 1 : 1,5 hergestellt werden. Lokal können zusätzlich Sickerstützscheiben zur Sicherung der Böschungen erforderlich werden. Bei über 6 m hohen Dämmen sind die Schüttmaterialien in der Regel in den Dammschulden qualifiziert zu verbessern.

Wie bereits obenstehend erwähnt, soll ein Großteil der Dammschüttung mit einer Böschungsneigung von 70° hergestellt werden. Somit sind in diesen Bereichen zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Folgende zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zur Herstellung der 70°-Böschung können nach dem derzeitigen Kenntnisstand empfohlen werden:

- **Herstellung einer Schwergewichtskonstruktion**

Die Stützbauwerke einer Schwergewichtskonstruktion bestehen in der Regel aus stapelbaren Bauelementen. Hierbei können Betonelemente, Blöcke oder Gabionen verwendet werden. Die einzelnen Elemente werden mittels eines mauerwerksartigen Blockverbandes oder durch Koppeln der in einer Reihe benachbarten Elemente zu einem homogen wirkenden Gesamttragwerk aufzubauen. Für die Planung der Schwergewichtskonstruktionen wird auf das M Gab⁸ verwiesen.

- **Herstellung einer Raumgitter-Stützmauer**

Raumgitter-Stützmauern bestehen aus Fertigteilelementen, die nach einem Baukastensystem derart aufeinander gelagert werden, dass sie ein räumliches Gitter bilden. Die Zellen dieses Gitters sind mit Boden verfüllt, wodurch ein tragender

⁸ Forschungsgesellschaft für Straße- und Verkehrswesen, Merkblatt über Stütz- und Lärmschutzkonstruktionen aus Betonelementen, Blockschichtungen und Gabionen, M Gab, Ausgabe 2014

Verbundkörper entsteht. In Sonderfällen kann anstelle des Bodens auch Beton eingebaut werden.

- **Herstellung einer Winkelstützmauer**

Winkelstützwände werden aus Stahlbetonbauteilen hergestellt, deren Mauerstärken eine wesentlich geringere Konstruktionstiefe aufweisen als eine Schwergewichtswand. Aufgrund des Stahlbetonwinkels im Auflagerbereich wird jedoch eine ähnliche Tiefe erreicht wie bei einer Schwergewichtskonstruktion.

- **Bewehrte Erde / Polsterwände**

Bei der Konstruktion „bewehrter Erde“ handelt es sich um einen Verbundkörper aus Boden und in horizontalen Lagen eingelegten Bewehrungsbändern, welche Zugkräfte aufnehmen und diese über Reibung in den Boden abtragen. Bei der klassischen Konstruktion der bewehrten Erde wird an der Luftseite eine Außenhaut aus Stahlbeton-Fertigteilen oder Stahlblechen angebracht, welche mit den Bewehrungsbändern verbunden ist. Eine Abwandlung zur klassischen Konstruktion stellt die Polsterwand dar. Der Unterschied zur klassischen Variante besteht darin, dass sowohl die Verankerungselemente als auch die Außenhaut aus Geotextilien bestehen.

- **Herstellung einer überschnittenen Bohrpfahlwand**

Die überschnittene Bohrpfahlwand besteht aus Primär- und Sekundärpfählen. Zuerst wird jeder zweite Pfahl aus unbewehrter Primärpfahl hergestellt. Danach werden die dazwischenliegenden Sekundärpfähle hergestellt, die bewehrt ausgeführt werden und in die Primärpfähle einschneiden.

Im Zuge der Planung wird empfohlen, die oben vorgeschlagenen Sicherungsvarianten im Einzelnen auf ihre bautechnische, erdbaustatische und wirtschaftliche Eignung zu prüfen und in Zusammenarbeit mit einem geotechnischen Sachverständigen zu dimensionieren.

Um die Entwässerung des bestehenden Dammes und der Dammanschüttung zu gewährleisten, ist zwischen dem Damm und der gewählten Entwässerungseinrichtung die gezielte Ableitung des Wassers in Form von Drainagen einzuplanen.

Um eine Vermischung von einzelnen Erdbaubereiche sowie eine zusätzliche Erosion zu verhindern, kann der Einbau von Geotextilien erforderlich werden.

4.2.4 Herstellung der Abfahrtsrampe AS Bamberg

Gemäß dem Querprofil [U22] soll im Bereich der Abfahrtspur zur Anschlussstelle Bamberg ein ca. 1,30 m hoher Damm hergestellt werden.

Im Bereich der Dammaufstandsfläche ist nach Abtrag des Oberbodens davon auszugehen, dass vorrangig Böden der Homogenbereiche B1.2 und B3 anstehen (vgl. Schnitt 12 - Teil 2 der **Anlage 10**).

Die Dammaufstandsfläche muss ausreichend tragfähig hergestellt sein ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$). Um die Tragfähigkeit zu erreichen, ist voraussichtlich eine Nachverdichtung der Dammaufstandsfläche erforderlich.

Lokal auftretende Bereiche mit oberflächlich anstehenden Weichböden können nicht ausgeschlossen werden. In diesen Bereichen ist ein Bodenaustausch bzw. eine qualifizierte Bodenverbesserung bis in eine Tiefe von ca. 0,50 m u. GOK erforderlich.

Der Damm ist in Abhängigkeit von dem gewählten Schüttmaterial gemäß den Anforderungen der Tabelle 4 der ZTV E-StB 17 an das 10 %-Mindestquantil für den Verdichtungsgrad D_{Pr} bzw. an das 10 %-Höchstquantil für den Luftporenanteil n_a herzustellen.

4.3 Entwässerung

Gemäß den vorliegenden Planungsunterlagen (vgl. [U02] bis [U04], [U11], [U12] und [U24]) ist geplant, das anfallende Regenwasser abschnittsweise in Mulden bzw. Gräben, Rinnen und Rohrleitungen gezielt in mehreren Absetzbecken einzuleiten und das Wasser dann gereinigt über Absetzbecken, Sickermulden und Sickerbecken dem Grundwasser zuzuführen.

Die erforderlichen Maßnahmen und Hinweise zur Herstellung der Entwässerungseinrichtungen werden im Folgenden beschrieben.

4.3.1 Wasserschutzgebiete

Der Ausbauabschnitt befindet sich außerhalb amtlich festgesetzter Wasserschutzgebiete.

4.3.2 Herstellung der Kanalgräben

Generell ist bei der Herstellung von Leitungs- bzw. Kanalgräben zu beachten, dass bei einem Aushub in den Homogenbereichen B1.1, B1.2, B2.1, B2.2 und B3 stellenweise mit dem Auftreten von Steinen und Blöcken (Verwitterungsschutt des anstehenden Fels bzw. zementverfestigte Böden) zu rechnen ist. Entsprechende Erschwernisse bei den Aushubarbeiten sind einzuplanen.

Bei der Herstellung von Kanalgräben wird auf die DIN EN 1610 und das Arbeitsblatt DWA-A 139⁹ verwiesen.

Aufgrund der vorliegenden Bodenverhältnisse empfehlen wir die Herstellung einer Bettung Typ 1 (Regelausführung) gemäß DIN EN 1610.

Da auf Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Grabensohle der vorgesehenen Rohrleitungen in Böden unterschiedlicher Homogenbereiche mit unterschiedlicher Lagerungsdichte und zum Teil unterschiedlicher Konsistenz zum Liegen kommen, kann ein unterschiedliches Setzungsverhalten der einzelnen Böden nicht ausgeschlossen werden. Zur Vereinheitlichung der Bettungssohle wird aus diesem Grund ein zusätzlicher Bodenaustausch in einer Lagenstärke von mindestens 0,30 m unterhalb der unteren Bettungsschicht empfohlen. Als Bodenaustauschmaterial sollte ein grobkörniger Boden der Bodengruppen GW oder GI gemäß DIN 18196 Verwendung finden.

⁹ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., DWA-A 139, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Stand: Januar 2010

Vor Einbau des Bodenaustauschs ist die Grabensohle nachzuverdichten. Augenscheinlich besonders weiche Bereiche, gegebenenfalls auftretende Steine und Blöcke sowie Böden mit erhöhtem organischem Anteil sind zusätzlich auszubauen. Als Austauschmaterial kann das ausgehobene Material der Homogenbereich B1.2, B2.1 und B2.2 (ohne Stein- bzw. Blockanteil) Verwendung finden.

Im Bereich der Leitungszone können folgende Baustoffe Verwendung finden:

- Sande mit Ungleichförmigkeitszahl $C_U \geq 3$,
- stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm, Sandanteil > 15 % und $C_U \geq 3$,
- Ein-Korn-Kiese,
- Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm (bis DN 900).

Die untere Bettungsschicht a ist mindestens in einer Dicke von 100 mm + 1/10 DN herzustellen.

Die untere und die obere Bettungsschicht sind mit dem gleichen Baustoff auszuführen. Dabei muss der Verdichtungsgrad der oberen Bettungsschicht mindestens dem der unteren Bettungsschicht entsprechen.

Bei der Herstellung von Leitungsgräben sind insbesondere für die Verdichtungsanforderungen und Nachweise die ZTV E-StB 17 zu beachten. Ergänzend wird bei Aufgrabungen in bestehenden Verkehrsflächen auf die ZTV A-StB 17¹⁰ verwiesen.

4.3.3 Herstellung der Absetzbecken, Sickermulden und Sickerbecken

Gemäß den vorliegenden Lageplänen [U02] bis [U04] sind eine Sickermulde, drei Sickerbecken und drei Absetzbecken geplant. Details zu den geplanten Sicker- und Absetzbecken sind in der Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: geplante Absetzbecken, Sickermulden und Sickerbecken

Bezeichnung	Art der Anlage	Ausführung	Einleitpunkt
SB 62-1R	Sickerbecken	Graben	Grundwasser / Seebach
ASB 62-1R	Absetzbecken	Betonbecken	SB 62-1R
SB 62-2R	Sickerbecken	Graben bzw. Mulde	Grundwasser / Seebach
ASB 62-2R	Absetzbecken	Betonbecken	SB 62-2R
SB 63-1R	Sickerbecken	Graben bzw. Mulde	Grundwasser
ASB 63-1R	Absetzbecken	Betonbecken	SB 63-1R
SM 63-1 L	Sickermulde	Graben bzw. Mulde	Grundwasser

Eine grafische Darstellung der geologischen Situation im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen kann aus den Schnitten 9 bis 12 der **Anlage 10** entnommen werden.

¹⁰ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTV A-StB 17, Ausgabe 2017

Im Bereich der geplanten **Sickerbecken und -mulden** SB 62-2R, SB 63-1R und SM 63-1 L ist die Versickerung des vorgereinigten Wassers über Entwässerungsmulden und -gräben geplant.

Im Zusammenhang mit der Versickerung von Niederschlagswasser wird auf das Arbeitsblatt DWA-A 138¹¹ verwiesen. Demnach liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich etwa in einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f zwischen 1×10^{-3} m/s und 1×10^{-6} m/s. Zudem sollte die Mächtigkeit des Sickerraums bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand grundsätzlich mindestens 1 m betragen.

Die bis zur Erstellung des Geotechnischen Berichts ermittelten Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet sind im Kapitel 2.3 aufgeführt.

In der folgenden Tabelle sind zudem die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte für die im Bereich der Versickerungsanlagen anstehenden Homogenbereiche zusammengestellt.

Tabelle 7: Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f der anstehenden Homogenbereiche im Bereich der Versickerungsanlagen

Homogenbereich	Beschreibung	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_{f(G)}$ in [m/s]
O1	Mutterboden(-andeckung)	1×10^{-6} bis 1×10^{-3}
B1.2	Auffüllung / Dammschüttung	1×10^{-7} bis 5×10^{-5} (bindige Lagen: 1×10^{-9} bis 1×10^{-7})
B2.1	Verwitterungsschutt (Sand, sauber bis schwach bindig)	1×10^{-5} bis 5×10^{-4}
B2.2	Verwitterungsschutt (Sand, bindig bis stark bindig & Ton/Schluff)	1×10^{-7} bis 1×10^{-5} (bindige Lagen: 1×10^{-9} bis 1×10^{-7})
B3	Talboden / Diluvium	1×10^{-5} bis 1×10^{-3}
X1	Sandsteinersatz	1×10^{-9} bis 1×10^{-7}
X2	Sandstein, mürb bis fest	1×10^{-9} bis 1×10^{-6} *
X3	Sandstein, fest bis hart	1×10^{-9} bis 1×10^{-7} *

* Die angegebene Gebirgsdurchlässigkeit ist von der Klüftung des Felses abhängig. Entlang von Klüften kann die angegebene Gebirgsdurchlässigkeit bis ca. 1×10^{-1} m/s ansteigen.

Aufgrund der oben genannten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f und der im Untersuchungsgebiet ermittelten Grundwasserstände wird empfohlen, im Zuge der Einrichtung der Versickerungsanlagen das anfallende Wasser vorrangig in die Böden des Homogenbereichs B2.1 zu versickern. Sollten im Sohlbereich der Versickerungsanlagen in

¹¹ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe: April 2005, Stand: korrigierte Fassung März 2006

Teilbereichen bindige Böden des Homogenbereichs B2.2 auftreten, wird empfohlen, diese Böden auszubauen und gegen ein geeignetes Erdbaumaterial (z.B. Aushubmaterial aus dem Homogenbereich B2.1) zu ersetzen.

Die drei geplanten **Absetzbecken** ASB 62-1R, ASB 62-2R und ASB 63-1R sollen nach dem derzeitigen Kenntnisstand in Betonbauweise ausgeführt werden. Sonstige Details zum Beispiel zur Gründungstiefe der Becken liegen zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht vor.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass die Sohle des Absetzbeckens ASB 62-1R im anstehenden Grundwasser zum Liegen kommt. Für die erforderlichen Angaben zu den aktuell ermittelten Grundwasser-verhältnissen wird auf das Kapitel 2.3 verwiesen. Zudem weisen wir aufgrund von Erfahrungswerten zum Grundwasserleiter Sandsteinkeuper, dass innerhalb des Aquifers von einem Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels von bis zu 2,00 m auszugehen ist.

Bei einer Lage im Grundwasser bzw. im Grundwasserschwankungsbereich sind die Absetzbecken mittels geeigneter Maßnahmen gegen Auftrieb zu sichern.

Sollte ein Dauerstau der Becken geplant sein, ist als Auftriebssicherung die Dicke der Ort betonplatte anzupassen. Alternativ kann bei entsprechendem Fundamentüberstand die Erdauflast als Auftriebssicherung berücksichtigt werden. Werden die Becken in Betonbauweise hergestellt, kann die Auftriebssicherung durch die Verwendung von entsprechendem Baumaterial (z.B. barythaltigen Beton oder Strahlenbeton) bewerkstelligt werden.

Ferner ist zur Auftriebssicherung eine Rückverankerung der Becken mittels verpressten Mikropfählen oder Rohrverpresspfählen möglich. Die entsprechenden Bruchwerte der Pfahlmantelreibung können aus der Tabelle 8 entnommen werden. Ergänzend enthält die Tabelle 8 die Grenzwerte der Mantelreibung bei der Verwendung von Litzenankern mit Nachverpressung.

Tabelle 8: Bruchwerte der Pfahlmantelreibung für Rückverankerungen

Homogenbereich	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung in [kN/m ²]		Grenzwert der Mantelreibung T_M in [kN/m ²] für Litzenanker
	für verpresste Mikropfähle	für Rohrverpresspfähle	
B1.2	70	90	70
B2.1	135	170	150
B2.2	70	90	70
B3	150	210	170
X1	100	150	200
X2	250	300	300

Um bei der Herstellung von Ankern eine hohe Ausführungssicherheit zu gewährleisten, empfehlen wir die Durchführung von Eignungsprüfungen.

4.4 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Sofern keine zusätzlichen Belastungen an der Böschungsoberkante vorhanden sind, können Baugrubenwände beim vorliegenden Untergrund bis zu einer Tiefe von 5 m bzw. bis zum anstehenden Grundwasser ohne weitere Sicherungsmaßnahmen frei mit einem Winkel von 45° geböschet werden, wobei alle Vorgaben der DIN 4124 zu berücksichtigen sind. Zur Vermeidung niederschlagsbedingter Erosion sollten die Baugrubenböschungen nach Möglichkeit bis zum Sohlbereich mittels Folien geschützt werden.

Im Falle tieferer Baugruben ist ein statischer Nachweis bzw. ein Verbau (z.B. Spundwandverbau) erforderlich.

Im Fall einer Einflussnahme der Baugruben auf umstehende Bauwerke sind entsprechende statische Nachweise (z.B. Setzungsberechnungen) erforderlich.

Vor allem die in den Baugrubenwänden voraussichtlich aufgeschlossenen sandigen Auffüllböden (Homogenbereich B1) sowie der Verwitterungsschutt des Homogenbereichs B2 und der Übergangshorizont Homogenbereich X1 werden als sehr erosionsempfindlich eingestuft und sind bauzeitlich sorgsam vor Tagwasserzutritt zu schützen.

Gegebenenfalls sind bei Schichtwasseraustritten flachere Böschungsneigungen erforderlich.

Lokale Weichbodenbereiche sind mit Sickerstützscheiben zu stabilisieren, die an die Baugrubenwasserhaltung anzubinden sind.

Rammarbeiten sind innerhalb der Homogenbereiche B1.2, O2, B2.1, B2.2 und B3 überwiegend ohne Schwierigkeiten (leicht bis mittelschwer rammpbar) möglich. Stellenweise kann es durch eingebaute Bodenverfestigungen (z.B.: HGT) bzw. durch auftretende Steine bzw. Blöcke zu Behinderungen des Rammvorgangs kommen, die Einbringhilfen erforderlich werden lassen. Im Homogenbereich X1 sollten aufgrund örtlich fester Lagen Einbringhilfen (z.B.: Vorbohren) vorgesehen werden. Die Homogenbereiche X2 bis X3 sind generell ohne Einbringhilfen schwer bis nicht rammpbar.

Für die Bemessung von Spundwänden sind neben den Bodenkennwerten der Tabelle 5 dieses Geotechnischen Berichts die DIN 4085 sowie die „EA Baugrube“¹² auch in Bezug auf die notwendigen Einbindetiefen und eventuelle Abminderungsfaktoren zu beachten.

In der folgenden Tabelle werden die charakteristischen Bodenkennwerte (Mantelreibung und Spitzendruck) für Spundwandverbauten sowie für Stahlträgerprofile von Trägerbohlverbauten angegeben. Die in der Tabelle 9 angegebenen Werte gelten für den Nachweis nach EB 84 im Grenzzustand der Tragfähigkeit und dürfen nicht für den Abtrag von Lasten setzungsempfindlicher Bauwerke verwendet werden.

¹² Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, EAB, 5. Auflage

Zudem wird darauf hingewiesen, dass die Anwendung der in Tabelle 9 angegebenen Werte voraussetzt, dass eine gewisse Vertikalverschiebung der Baugrubenspundwand zugelassen werden kann.

Tabelle 9: Charakteristische Kennwerte für Spundwandverbauten und Stahlträgerprofile

Homogenbereich	Beschreibung	Charakteristische Kennwerte (Bruchzustand)	
		Spitzendruck $q_{b,k}$ in [MN/m ²] ab 2,50 m Einbindung	Mantelreibung $q_{s,k}$ in [kN/m ²] ab 1,00 m Einbindung
B1.2	Auffüllung / Dammschüttung	-	17,5 - 22,5
B2.1	Verwitterungsschutt (Sand, sauber bis schwach bindig)	7,5 - 10,0	25 - 35
B2.2	Verwitterungsschutt (Sand, bindig bis stark bindig & Ton/Schluff)	5,0 - 8,0	15 - 30
B3	Talboden / Diluvium (Kies)	7,5 - 10,0	25 - 35
X1	Sandsteinersatz	15,0 - 20,0	40 - 50
X2 / X3	Sandstein (durch Vorbohren aufgelockert)	5,0 - 8,0	15 - 30

Bei der Durchführung von Ramm- bzw. Rüttelarbeiten sind Schäden an angrenzenden Bauwerken (Straßen, Gebäude etc.) durch Schwingungsübertragungen im Untergrund, damit einhergehenden Überschreitungen von Schwinggeschwindigkeiten sowie baugrundabhängigen Sackungen bzw. Setzungen nicht auszuschließen. Wir empfehlen deshalb vor dem Setzen von Spundwänden die Durchführung von Beweissicherungen von Nachbarbauwerken (Bestandsaufnahmen) sowie im Zuge der Spundwandarbeiten gegebenenfalls zusätzlich die Durchführung von Erschütterungsmessungen gemäß DIN 4150-3. Bei einem zu hohen Risiko von möglichen Schäden an Nachbarbauwerken bzw. bei zu hohen Schwingungen sind schonende Einbringmethoden der Spundwände (z. B. Vibrations- oder Einpressverfahren gegebenenfalls mit Vorbohren) vorzuziehen.

Beim Ziehen der Spundwände ist vor allem in den Homogenbereichen B1.2, B2.1, B2.2, B3 und X1 mit Setzungen des Untergrundes zu rechnen.

Bei der Herstellung eines eventuellen Spundwandverbauten ist zu beachten, dass aufgrund der unterschiedlichen Lagerungsdichten insbesondere der Sanden und Kiesen der Homogenbereiche B2.1 und B3 zwischen den Baubereichen unterhalb des Bestandsdamms und neben dem Bestandsdamm unterschiedliche Setzungen auftreten können.

Für Rückverankerungen im Rahmen von Verbauarbeiten können zur Vorbemessung die Werte aus der Tabelle 8 herangezogen werden. Auch bei der Rückverankerung von Spundwänden wird die Durchführung von Eignungsprüfungen empfohlen.

Erforderliche Informationen zur Bemessung der Wasserhaltungsmaßnahmen können aus dem Kapitel 2.3 herangezogen werden.

Örtlich muss mit höher liegenden Schichtwasserzutritten gerechnet werden, die aus lokal begrenzten, bindigen Zwischenlagen resultieren.

Tagwasser ist schadlos aus der Baugrube auszuleiten.

Aufgrund jahreszeitlich bedingter Schwankungen des Grundwasserstandes kann das Erfordernis einer Wasserhaltung nicht ausgeschlossen werden. Zur Absenkung des Grundwassers werden Entwässerungen zum Beispiel über ringförmige Sickerstränge und Pumpensümpfe mit leistungsfähigen Pumpen (mindestens 20 m³/h) vorgeschlagen. Die Sickerstränge sollen während der Bauzeit mindestens 0,5 m unter die Gründungs- bzw. Aushubsohle reichen.

4.5 Beurteilung des Einflusses der Maßnahme auf den Grundwasserleiter

Den vorliegenden Höhenplänen [U04] und [U06] ist zu entnehmen, dass das Absetzbecken ASB 62-1R und die Tiefgründung der Bauwerke BW 63a und BW 63b in den anstehenden Grundwasserleiter einbinden.

Aufgrund der vorherrschenden Grundwasserfließrichtung (vgl. Kapitel 2.1), der vorrangig guten Durchlässigkeit des Grundwasserleiters (vgl. Tabelle 7) und der geringen Einbindetiefe des Absetzbeckens ASB 62-1R (ca. 1,80 m) kann nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen werden, dass das Absetzbecken keine negativen Auswirkungen auf die Fließgeschwindigkeit und die Fließrichtung des Grundwasserleiters haben wird.

Die Tiefgründungen der Bauwerke BW 63a und BW 63b sind über Bohrpfähle vorgesehen. Hierbei handelt es sich um auseinanderstehende Einzelpfähle, die die Lockersedimente des Grundwasserleiters durchteufen und in den darunter anstehenden Fels einbinden werden. Da es sich bei den Einzelpfählen lediglich um punktuelle Eingriffe in den Untergrund handelt, sind auch bei dieser Gründungsweise keine negativen Einflüsse auf die Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit des Grundwasserleiter zu erwarten.

5. Schlussbemerkung

Die im vorliegenden Geotechnischen Bericht getroffenen Aussagen basieren auf den Ergebnissen der punktuell durchgeführten Felduntersuchungen, die zwangsläufig Interpolationen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten erfordern. Aus diesem Grund sind geringe Abweichungen in Teilbereichen der Gründung nicht auszuschließen.

Zudem wird darauf hingewiesen, dass aufgrund der Genese des im Untersuchungsbereich anstehenden Untergrundes kleinräumige laterale Strukturwechsel zwischen den einzelnen Erkundungsbohrungen möglich sind.

Eine bauzeitliche Prüfung der tatsächlich angetroffenen Baugrundverhältnisse wird empfohlen. Eine Gründungsabnahme ist erforderlich.

GEOBAY
weber, wagner, kalhammer & partner



Dipl.-Geogr. (Univ.) Ulrike Hofmann