

Gutachten

Projektnr.: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

im Auftrag:

DS Smith Paper Deutschland GmbH
Weichertstraße 7
63741 Aschaffenburg

Sachbearbeiter: *M. Sc.* Sebastian Kurka

Stand: 18.10.2022

ERKUNDUNG
BEWERTUNG
BERATUNG

BAUGRUND
UMWELT
HYDROGEOLOGIE

FON 060 28 / 99043 - 0

FAX 060 28 / 99043 - 9

E-MAIL MAIL@GGC-AB.DE

INTERNET WWW.GGC-AB.DE

RUCHELNHEIMSTRASSE 4
63743 ASCHAFFENBURG-OBERNAU

ZERTIFIZIERT NACH
ISO 9001:2015

Planfestgestellt gem. §§ 65 Abs. 1, 66 Abs. 1
u. 4, 67 S. 1 UVPG i.V.m. Art. 74 Abs. 1 und 2
BayVwVfG; mit Beschluss vom 06.02.2025,
AZ.: 6/61-bl

Aschaffenburg, den 26.02.2025

STADT ASCHAFFENBURG

i.A. gez. Blankenburg



Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Anlagenverzeichnis	3
3	Unterlagen	4
4	Grund und Veranlassung	5
5	Topographie und Bauwerk	5
6	Durchgeführte Untersuchungen	6
7	Geologie und Grundwasser	7
7.1	Allgemeines	7
7.2	Auffüllungen	7
7.3	Schwemm- / Lösslehme	9
7.4	Terrassensedimente	11
7.5	Gneis zersetzt	12
7.6	Gneis angewittert – unverwittert	13
7.7	Grund- und Schichtenwasser	13
8	Bodenkennwerte und Bemessungswasserstand	15
8.1	Bodenkennwerte	15
8.2	Bemessungswasserstand	17
9	Abfallrechtliche Bewertung	18
10	Hinweise zur Bauausführung	23
10.1	Allgemeines	23
10.2	Micro-Tunneling Impressgelände – Dorfstraße	23
10.3	Leitungsbau	24
11	Schlussbemerkungen	26

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

2 Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageskizzen

Blatt 1.1	Lageskizze der Aufschlüsse Übersicht
Blatt 1.2	Lageskizze West
Blatt 1.3	Lageskizze Ost

Anlage 2 Profilschnitte

Blatt 2.1 – 2.37	Profilschnitt RKS 1 – RKS 39
Blatt 2.38 – 2.46	Profilschnitt RKS A – RKS I (Alternative)

Anlage 3 Rammdiagramme

Blatt 3.1 – 3.18	Rammdiagramm DPH 1 – DPH 37
Blatt 3.19 – 3.24	Rammdiagramm DPH C – DPH I (Alternative)

Anlage 4 Bodenmechanische Laborversuche

Blatt 4.1	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1 (Ofentrocknung)
Blatt 4.2 – 4.3	Glühverlust nach DIN 18128
Blatt 4.4 – 4.12	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (Nasssiebung)
Blatt 4.13 – 4.25	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (Kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse)
Blatt 4.26	Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenzen)

Anlage 5 Umwelttechnische Untersuchungen

Blatt 5.1	Untersuchung von 21 Bodenmischproben gemäß LAGA-Boden, Tabelle II 1.2-2 und 1.2-3
Blatt 5.2	Zuordnungswerte gemäß Leitfaden
Blatt 5.3	Probenahmeprotokolle

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

3 Unterlagen

- [1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:
 - [1.1] Geologische Karte von Bayern, Blatt 6020 Aschaffenburg, M. 1:25.000, mit Erläuterungen, München 1971
 - [1.2] Hydrogeologische Grundlagenkarte, Blatt L6120 Aschaffenburg, M. 1:50.000, digital 1990
- [2] INGENIEURBÜRO SIK GMBH :
Lageplan, Stand 31.03.2022
- [3] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (1997):
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln
- [4] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, ... (2021):
Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Fortschreibung

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

4 Grund und Veranlassung

Der Auftraggeber plant den Neubau einer Frisch- und Abwasserleitung zwischen dem Betriebsgelände der DS Smith Paper GmbH in Aschaffenburg Damm durch die Gemarkung Damm bis zum Mainufer am Klärwerk Aschaffenburg.

Die Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH wurde am 12.05.2022 von der DS Smith Paper Deutschland GmbH, Weichertstraße 7 in 63741 Aschaffenburg, mit der Durchführung der geotechnischen Erkundung und Begutachtung für vorgenannte Baumaßnahme beauftragt. Zusätzlich erfolgte am 19.08.2022 die Beauftragung für die Erkundung der Alternativtrasse.

Das vorliegende Gutachten soll Aufschluss über die Untergrundverhältnisse im Trassenverlauf und Hinweise zur Bauausführung geben sowie den anfallenden Erdaushub abfallrechtlich bewerten.

5 Topographie und Bauwerk

Das Erkundungsgebiet der Ursprungsrouten verläuft vom Osten der Stadt Aschaffenburg, vom Betriebsgelände der DS Smith GmbH aus, in Richtung Westen entlang der BAB 3 bis zur St 2309 (Kahlgrundstraße). Danach verläuft die Route entlang des Lohmgrabens Richtung Südwesten zwischen der Ortsteilen Strietwald und Damm.

Im nächsten Abschnitt erfolgt die Querung der Daimlerstraße, der Bundesstraße 8 sowie der Bahnlinie AB – FFM in südlicher Richtung. Zuletzt folgt die Trasse der Aschaff westlich der Kläranlage Richtung Mainufer.

Die Alternativtrasse verläuft ab der Glattbacher Straße parallel zur Aschaff entlang des Radweges bis zur Dyroffstraße. Anschließend umläuft die Trasse das ehemalige Impressgelände Richtung Westen, weiter der Aschaff folgend.

Vom ehemaligen Impressgelände aus soll eine Spülbohrung unterhalb der Dorfstraße sowie der Bestandsbebauung erfolgen. Ab hier verläuft die Trasse entlang von Feldwegen Richtung Westen und schließt sich bei der Bohrung RKS 3 am Lohmgraben der Ursprungsrouten wieder an.

Für die Leitungstrasse werden Verlegetiefen zwischen 2 und 3 [m u. GOK] angenommen. Im Bereich der Dükerungen wird von Tiefen bis ca. 5 [m u. GOK] ausgegangen. Bei der Spülbohrung unterhalb der Dorfstraße liegen die Sohlen der Start- und Zielgrube bei ca. 8 [m u. GOK].

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

6 Durchgeführte Untersuchungen

Zwischen dem 05.07.2022 und dem 02.09.2022 wurden von Mitarbeitern der GGC mbH folgende Arbeiten zur Erkundung des Baugrundes durchgeführt:

- 12 Aufbrüche von Asphaltdecken, inklusive Wiederverschluss
- 46 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 39 und RKS A bis RKS I), Durchmesser 60 - 50 [mm], mit einer Teufe von max. 5,2 [m u. GOK]
- 24 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde gemäß DIN 4094 (DPH 2 bis DPH 37 und DPH C bis DPH I) mit einer Teufe von max. 5,5 [m u. GOK]
- Makroskopische und organoleptische Bodenansprache
- Aufnahme der Bohrprofile und Rammdiagramme
- Entnahme von Asphaltproben
- Entnahme gestörter Bodenproben
- Einmessen der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe

Bis zum 13.04.2021 wurden folgende bodenmechanische und umweltanalytische Untersuchungen durchgeführt:

- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1 (Ofentrocknung), für 5 Einzelproben (GGC mbH)
- Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 an vier Einzelproben (GGC mbH)
- Bestimmung der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 mittels Nasssiebung für neun Einzelproben (GGC mbH)
- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse) für dreizehn Einzelproben (GGC mbH)
- Bestimmung der Zustandsgrenzen n. DIN EN ISO 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze) für eine Einzelprobe (GGC mbH)
- Untersuchung von 21 Bodenmischproben gemäß LAGA-Boden, Tabelle II 1.2-2 und 1.2-3 (AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg)

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Die Lage und Höhe der Bohrpunkte wurde mittels GPS-Messgerät erfasst. Die Lage der Bohransatzpunkte ist in der Lageskizze in der Anlage 1 verzeichnet. Die Bohrprofile und Rammsondierungen finden sich als graphische Darstellungen in der Anlage 2 und 3. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche können der Anlage 4 entnommen werden, die Ergebnisse der umweltanalytischen Untersuchungen sind in der Anlage 5 dokumentiert.

7 Geologie und Grundwasser

7.1 Allgemeines

Gemäß der geologischen Karte ([1.1]) und den bisherigen Erfahrungen im Betrachtungsbereich stehen im Erkundungsgebiet Schwemmsedimente bzw. Lösslehme über Terrassensedimenten an. Darüber ist standortbedingt mit Auffüllungen zu rechnen. Zur Teufe hin wird das zersetzte Festgestein in Form von Gneis erwartet.

Die Erkundungsergebnisse bestätigen die Vorinformationen. Im Einzelnen können folgende Schichthorizonte unterschieden werden:

- **Auffüllungen**
- **Schwemm- / Lösslehme**
- **Terrassen / Hangsedimente**
- **Gneis, zersetzt**
- **Gneis, angewittert-unverwittert**

Grundwasser ist im Betrachtungsbereich auf Niveau der Aschaff zu erwarten. Dies entspricht ca. 2 bis 3 [m u. GOK]. Im Aufstau bindiger Schichthorizonte ist mit Staunässe zu rechnen.

7.2 Auffüllungen

In den Bohrungen RKS 1 bis RKS 3, auf dem Betriebsgelände, wurden bis 3,4 bzw. 3,5 [m u. GOK] heterogene Auffüllungen angetroffen. Die Bohrung RKS 3 musste bei 0,8 [m u. GOK] nach mehrfachem Umsetzen abgebrochen werden.

In den Auffüllungen wurden Schlacken, Ziegelstücke und Betonstücke angetroffen. Teilweise handelt es sich auch um mit Bauschutt vermengten Gneisabraum.

In nördlicher Richtung, der Ursprungstrasse folgend (RKS 4 bis RKS 6), sind am Top ebenfalls schwarzbraune bis hellbraune Auffüllungen in einer Mächtigkeit zwischen 1,0 und 2,7 [m u. GOK] festgestellt worden.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Auf der Alternativtrasse Richtung Westen RKS F – RKS I, ab der Glattbacher Straße, wurden vornehmlich gemischtkörnige Auffüllungen von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe erteuft. Bei RKS F und RKS G liegt die Endteufe bei 0,8 bis 1,1 [m u. GOK], bei RKS H bei 2,5 [m u. GOK] und bei RKS I konnte der Auffüllungshorizont bis zur Endteufe von 5,0 [m u. GOK] nicht durchörtert werden. An anthropogenen Fremdanteilen sind Schlacken und Ziegelbruch enthalten.

Auf der Trasse parallel zur BAB 3 (RKS 8 – RKS 15), beträgt die Mächtigkeit der Auffüllungen maximal 1,0 [m], außer bei der RKS 10. Hier reicht die Überprüfung des Bodens bis ca. 2,0 [m u. GOK].

In den Bohrungen RKS 16, RKS 17, RKS 18 und RKS 22, die in südlicher Richtung zum Lohmgraben hin verlaufen, wurden keine Auffüllungen angetroffen.

Bei den Bohrungen RKS 19 bis RKS 21 sowie RKS 23 bis RKS 24, entlang des Lohmgrabens, folgen unterhalb einer Asphaltdecke Auffüllungen bis max. 0,9 [m u. GOK], die hauptsächlich Ziegelbruch und Gneisschotter enthalten.

Im Abschnitt RKS 25 bis RKS 29 sind am Top ebenfalls teilweise Auffüllungen, die bis zu 1,0 [m] Mächtigkeit aufweisen.

Im weiteren Verlauf (RKS 30 bis RKS 34) sind am Top bis 0,9 [m u. GOK] bzw. in RKS 34 bis zur Abbruchteufe von 2,1 [m u. GOK] Auffüllungen erteuft worden. Die Zusammensetzung und Eingruppierung entspricht dem obigen Abschnitt.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für zwei Einzelproben die Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 mittels kombinierter Sieb-/Schlämmanalyse ermittelt. Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt und können im Detail aus der Anlage 4 ersehen werden.

Probe-Nr.	Bohrung	Teufe [m u. GOK]	Ergebnisse	Bodengruppe n. DIN 18196
108033	RKS 5	1,0 – 2,7	S, g, u,	[SU*]
108263	RKS C	1,0 – 3,0	S, g, u ⁺	[SU]

Tabelle 1

Nach der Bodenansprache sowie den Laborversuchen werden für die Auffüllungen die Bodengruppen [SU/SU*] und [GU/GU*] nach DIN 18196, die Aushubklassen 3 und 4 nach DIN 18300:2012-09 sowie die Frostempfindlichkeitsklassen F2 bis F3 nach ZTVE-StB angegeben. Am Top zeigt sich vereinzelt auch die Bodengruppe [GW], wie beispielsweise bei RKS 5 und RKS 7. Hier gilt die Aushubklasse 3 sowie Frostempfindlichkeitsklasse F1.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Die Rammsondierungen weisen mit Schlagzahlen n_{10} am Top von 5 bis 15 [Schläge je 10 cm Eindringung] eine mitteldichte Lagerung auf. Ab einer Tiefe von ca. 1,0 [m u. GOK] fallen die Schlagzahlen auf unter 5, sodass eine lockere bis sehr lockere Lagerung vorliegt. Dies ist im gesamten Erkundungsgebiet zu beobachten.

Für Auffüllungen mit erhöhtem Feinkornanteil ($[SU^*]/[GU^*]$) ist bei verstärkter Durchfeuchtung und gleichzeitiger dynamischer Belastung mit dem Auftreten von „Walkbewegungen“ zu rechnen.

7.3 Schwemm- / Lösslehme

Die Auffüllungen werden in der Bohrung RKS 2 und RKS 5 von stark feinkornhaltigen Schwemmsedimenten unterlagert.

Richtung Norden zur Tauberstraße hin und parallel zur BAB 3 in westlicher Richtung (RKS 7 bis RKS 9), wurden die braunen bis graubraunen Sedimente in Teufenlagen zwischen 1,1 bis 2,4 [m u. GOK] aufgeschlossen. Es handelt sich hierbei vornehmlich um Lösslehme

Bis zur Kreuzung der Kahlgrundstraße (RKS 12) wurden die Lehme bzw. Sande bis zur Endteufe von max. 5,0 [m] nicht durchörtert. In RKS 13 liegt die Endteufe der Schwemmsedimente bei 2,5 [m u. GOK]. Im weiteren Trassenverlauf bis einschließlich der Bohrung RKS 17 (Querung Steinacher Straße) folgen die Ablagerungen bis zur Endbohrtiefe.

Ab RKS 18 bis RKS 20 liegen die Hangsedimente bzw. Lösslehme bis 1,3 bis 2,7 [m u. GOK] vor. Im Trassenverlauf Richtung Südwesten (RKS 22 bis RKS 25), zur Querung der Strietwaldstraße, liegen die Endteufen der Ablagerungen zwischen 1,4 und 3,0 [m u. GOK].

Bei RKS 27 bis RKS 29 wurden bis max. 2,9 [m u. GOK] Schwemmsedimente mit teilweise organischen Beimengungen angetroffen.

Im weiteren Verlauf (RKS 30 bis RKS 34) bei der Querung Daimlerstraße sind die Schwemmsedimente geringmächtig, als Zwischenlage ausgebildet oder fehlen gänzlich, wie z.B. bei RKS 33.

Die Bohrungen RKS 35 und 36 (Querung Hanauer Straße) konnten aufgrund der Vielzahl der Versorgungsleitungen und deren unklarer Lage nicht durchgeführt werden.

Im letzten Abschnitt, nahe Main und Klärwerk (RKS 37 bis RKS 39) sind in der Teufenlage zwischen 0,9 und 3,0 [m u. GOK] Schwemmsedimente angetroffen worden.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Auf der Alternativroute erfolgte bei RKS A und RKS B sowie RKS F und RKS H keine Durchörterung der Schwemmsedimente bis zu Endbohrteufe. In den Bohrungen RKS C, D und I wurden keine Schwemmsedimente aufgeschlossen. Bei RKS E und RKS G liegt die Schichtunterkante bei 2,2 bzw. 3,8 [m u. GOK].

Innerhalb der Schwemmsedimente sind partiell organische Einlagerungen enthalten.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für neun Einzelproben die Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 durch kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse sowie für vier Einzelproben durch Nasssiebung ermittelt. Zusätzlich wurden für eine Einzelprobe die Zustandsgrenzen n. DIN EN ISO 17892-12 ermittelt. Weiterhin erfolgte für vier Einzelproben die Ermittlung des Glühverlustes nach DI 18128.

Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt und können im Detail aus der Anlage 4 ersehen werden.

Probe-Nr.	Bohrung	Teufe [m u. GOK]	Ergebnisse	Bodengruppe n. DIN 18196
108087	RKS 17	4,0 – 5,0	S, g, u'	SU
108253	RKS A	0,9 – 2,0	S, u, t	SU*/ST*
108259	RKS B	2,2 – 3,0	S, g, u'	SU
108279	RKS F	2,1 – 3,0	S, u	SU*
108046	RKS 8	1,5 – 2,4	S, u, t	UL/TL
108073	RKS 14	1,0 – 2,0	S, U, t'	UL/TL
108076	RKS 15	1,1 – 2,0	U, s, t'	UL/TL
108081	RKS 16	3,0 – 4,2	S, u*, t'	SU*
108107	RKS 22	2,3 – 3,0	S, u', t'	SU*
108176	RKS 37	2,3 – 3,0	S, u*, g	SU* - UL
108283	RKS G	1,1 – 2,2	U, s, t	UL/TL
108284	RKS G	2,2 – 2,9	S, u*, g'	SU*/UL
108291	RKS H	2,5 – 3,0	U, s*, t'	UL/TL
108080	RKS 16	1,8 – 3,0	W _L = 28,03 [%], I _p = 11,72 [%], I _c = 0,544 [-]	TL weich
108135	RKS 28	2,0 – 2,6	V _{gl} = 7,43 [%]	OU
108148	RKS 30	2,4 – 3,0	V _{gl} = 3,47 [%]	SU*
108151	RKS 31	2,3 – 2,6	V _{gl} = 6,64 [%]	OU
108285	RKS G	2,9 - 3,8	V _{gl} = 4,96 [%]	UL

Tabelle 2

Nach den Laborergebnissen und der Bodenansprache werden die Hangsedimente in die Bodengruppen SU*/ST* und UL/TL/OU sowie untergeordnet auch SU nach DIN 18196, in die Aushubklassen 2 und 4 nach DIN 18300: 2012-09 sowie in die Frostempfindlichkeitsklassen (F2) bis F3 nach ZTVE-StB gestellt.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Entsprechend den Ergebnissen der zugehörigen Rammsondierungen weisen die Schwemmsedimente bzw. Lösslehme mit Schlagzahlen n_{10} von 1 bis 4 [Schläge je 10 cm Eindringung] eine sehr lockere bis lockere Lagerung bzw. breiige bis weiche Konsistenz auf.

Die feinkornhaltigen Sedimente reagieren empfindlich auf Wassergehaltsänderungen. Insbesondere bei erhöhter Durchfeuchtung und gleichzeitiger dynamische Belastung ist mit „Walken“ zu rechnen. Aufgeweichte Böden in breiiger Konsistenz sind der ehemaligen Aushubklasse 2 zuzuordnen.

7.4 Terrassensedimente

Die gemischt- bis grobkörnigen Terrassen bzw. Hangablagerungen wurden nur lückenhaft aufgeschlossen. Hierbei handelt es sich vornehmlich um Sande und Kiese mit geringem Feinkornanteil von brauner bis graubrauner Farbe. Auf der Strecke vom Betriebsgelände aus (RKS 1) nach Norden, entlang der BAB 3 (Taubenstraße) in westlicher Richtung sowie den Lohmgraben entlang bis einschließlich RKS 18 wurden keine Terrassen aufgeschlossen.

Einzig in den Bohrungen RKS 21, RKS 23 sowie RKS 25 bis RKS 29 und RKS 30 bis 33 als auch RKS 38 wurden die Terrassen auf der Trasse angetroffen. Auf der Alternativroute konnten lediglich in RKS G ab 3,8 [m u. GOK] bis zum Bohrende Terrassen erbohrt werden.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für fünf Einzelproben die Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 durch Nasssiebung ermittelt. Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt und können im Detail aus der Anlage 4 ersehen werden.

Probe-Nr.	Bohrung	Teufe [m u. GOK]	Ergebnisse	Bodengruppe n. DIN 18196
108095	RKS 19	2,0 – 3,0	S, u ⁺	SU
108132	RKS 27	2,1 – 3,0	G, s*, u ⁺	GU
108158	RKS 32	1,9 – 3,0	G, S, u	GU/GI
108180	RKS 38	2,0 – 3,0	S, G, u ⁺⁺	SI/GI
108287	RKS G	4,1 – 5,0	G, s*, u ⁺	GU

Tabelle 3

Gemäß den Versuchen und der Bodenansprache können die Terrassen den Bodengruppen SI/SE/SU/SU* und GI/GU/GU* nach DIN 18196, den Aushubklassen 3 und 4 nach DIN 18300: 2012-09 sowie den Frostepfindlichkeitsklassen F1 bis F3 nach ZTVE-StB zugeordnet werden.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

In den Rammsondierungen zeigen die Terrassen mit Schlagzahlen n_{10} von überwiegend 5 bis über 25 [Schläge je 10 cm Eindringung] eine mitteldichte bis dichte Lagerung. Teilweise wurden auch deutlich höhere Schlagzahlen n_{10} . Bei der DPH 25 liegen diese oberhalb von 40, sodass hier auch definitiv mit steinigen Einlagerungen zu rechnen ist.

Analog zu den Schwemmsedimenten ist auch innerhalb der Terrassen mit erhöhtem Feinkornanteil bei verstärkter Durchfeuchtung unter mechanischer Belastung mit „Walkbewegungen“ zu rechnen.

7.5 Gneis zersetzt

Das zersetzte Festgestein zeigt sich wie die Terrassen nicht in allen Bohrungen. Lediglich bei RKS 1, RKS 4 sowie RKS 6 bis RKS 9 und RKS 13, RKS 18, RKS 21 wie auch RKS 31 bis RKS 33 wurde der Zersatz auf der Ursprungstrasse aufgeschlossen.

Auf der Alternativstrecke erfolge der Aufschluss des Zersatzes bei RKS D bereits 0,3 [m u. GOK]. In RKS E wurde die OK Gneis ab 2,2 [m u. GOK] und bei RKS C ab 3,9 [m u. GOK] aufgeschlossen. Alle drei Bohrungen mussten innerhalb des Zersatzes in Ermangelung von Bohrfortschritt abgebrochen werden.

Der Felszersatz zeigt sich zumeist als grauer bis graubrauner Sand mit schluffigen Beimengungen.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für zwei Einzelproben die Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 durch kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse ermittelt. Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt und können im Detail aus der Anlage 4 ersehen werden.

Probe-Nr.	Bohrung	Teufe [m u. GOK]	Ergebnisse	Bodengruppe n. DIN 18196
108037	RKS 6	1,0 – 2,0	S, u, t'	SU*
108167	RKS 33	3,6 – 4,1	S, u, t'	SU*

Tabelle 4

Nach der Bodenansprache und den Laborversuchen wird der zersetzte Gneis den Bodengruppen SU/SU* und GU und UL nach DIN 18196, den Aushubklassen 3 und 4 nach DIN 18300:2012-09 sowie den Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 nach ZTVE-StB zugeordnet.

In den Rammsondierungen zeigt der Zersatz mit Schlagzahlen n_{10} von überwiegend 5 bis über 30 [Schläge je 10 cm Eindringung] eine mitteldichte bis dichte

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Lagerung. Einzig im Rammdiagramm DPH 4, am Haselmühlweg, liegt der Zersatz bis 3,7 [m u. GOK] in lockerer Lagerung vor.

Der feinkornhaltige Zersatz reagiert empfindlich auf Wassergehaltsänderungen. Insbesondere bei erhöhter Durchfeuchtung und gleichzeitiger dynamischer Belastung ist mit „Walken“ zu rechnen.

7.6 Gneis angewittert – unverwittert

Das kompakte Festgestein wurde im Zuge der Erkundung nicht angetroffen. Alle betreffenden Sondierungen mussten in Ermangelung von Bohrfortschritt im Zersatz beendet werden.

Im Bereich der Startgrube der Spülbohrung (RKS D) ist definitiv mit Festgestein zu rechnen. Dieses wird auf Niveau der Abbruchteufen bei ca. 2,1 [m u. GOK] vermutet.

Es gelten die ehemaligen Aushubklassen 6 – 7 nach DIN 18300:2012-09.

7.7 Grund- und Schichtenwasser

Nachfolgend sind die festgestellten Wasserstände in den einzelnen Bohrungen tabellarisch aufgeführt.

Bohrung	Ansatzhöhe [mNN]	GW-Spiegel [m u. GOK]	GW-Spiegel [mNN]
RKS 1	127,82	2,80	125,02
RKS 2	126,94	2,60	124,34
RKS 16	133,21	2,45	130,76
RKS 17	133,04	2,40	130,64
RKS 25	118,62	3,30	115,32
RKS 26	116,71	1,90	114,81
RKS 27	116,18	2,25	113,93
RKS 28	115,63	2,35	113,28
RKS 29	115,67	2,30	113,37
RKS 30	113,53	2,30	111,23
RKS 31	113,41	2,53	110,88
RKS 33	113,50	1,90	111,60

Tabelle 5

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Bohrung	Ansatzhöhe [mNN]	GW-Spiegel [m u. GOK]	GW-Spiegel [mNN]
RKS 37	110,40	1,70	108,70
RKS 38	110,11	1,40	108,71
RKS 39	110,35	1,70	108,65
RKS C	122,18	3,10	119,08
RKS G	124,15	2,75	121,40

Tabelle 6

Im Zuge starker Niederschlagsereignisse kann das Auftreten von Staunässe nicht ausgeschlossen werden. Dies ist insbesondere am Top der verlehnten Schwemmsedimente und innerhalb der Auffüllungen zu besorgen.

Zusätzlich wurden für die Bohrung RKS 28 an fünf Einzelproben die Wassergehalte bestimmt. Mit 5 bis 6 [Gew.-%] bis in eine Teufe von 2,0 [m u. GOK] liegen unter Berücksichtigung der Kornverteilung natürliche Wassergehalte vor. Darunter ist ein Anstieg auf über 44 [Gew.-%] bis 2,6 [m u. GOK] in den organikhaltigen Schluffen festzustellen. Hier liegt eine vollständige Sättigung des Bodens vor.

Darunter fallen die Wassergehalte in den gemischtkörnigen Terrassen ab, sind jedoch in Korrelation zur Kornverteilung stark erhöht. Die Erkenntnisse passen gut mit den eingemessenen Wasserständen überein.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

8 Bodenkennwerte und Bemessungswasserstand

8.1 Bodenkennwerte

Im Folgenden werden die Bodenkennwerte tabellarisch für die erteuften Bodenarten aufgeführt. Bodeninhomogenitäten sind nur soweit aufgeschlossen berücksichtigt. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte nach DIN V 1054-100, Anhang A und Anhang B, sowie den Erfahrungen der GGC mbH.

Hinweis: Die DIN 18300: 2012-09 („Erdarbeiten“) wurde in Bayern zum 01.08.2016 verbindlich von der neuen DIN 18300: 2015-08 abgelöst. Andere Normen, die im Zusammenhang mit Erdarbeiten stehen (z. B. Bohrarbeiten, Rohrvortriebsarbeiten, etc.), wurden mit Veröffentlichung des Ergänzungsbandes zur VOB/C Mitte September 2015 eingeführt.

In den neuen Regelwerken ist statt der bisherigen Angabe der Boden- und Felsklassen eine Einteilung in „Homogenbereiche“ vorzunehmen. Diese sind unter anderem in Abhängigkeit von der geplanten späteren Verwendung der Aushubmassen sowie den eingesetzten Geräten zu definieren, und nicht mehr alleine anhand der ermittelten Bodengruppen. Entsprechend kann eine Einteilung in Homogenbereiche nur in Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. Planer vorgenommen werden.

Verbaugewerke dürfen auf den aktiven Erddruck bemessen werden. Bei setzungsempfindlichen Bauwerken und/oder Leitungen in unmittelbarer Nähe zu Baugruben muss der erhöhte aktive Erddruck angesetzt werden.

Vorläufig werden sechs Homogenbereiche definiert: O1 (Oberboden), A2 (Auffüllungen), B3 (Schwemmsedimente, Lehme), B4 (Terrassen und Hangsedimente) und B5 (Gneiszersatz) und X6 (Gneis angewittert bis unverwittert).

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Bezeichnung	Auffüllungen	Schwemmsedimente	Terrassen
Bodenart	Kies, Sand	Sand / Schluff-Ton	Kies, Sand
Beimengungen	sandig, schluffig, steinig / kiesig, schluffig, steinig	schluffig, tonig, kiesig / tonig, sandig, kiesig teilweise organikhaltig	sandig, steinig, schluffig / kiesig, steinig, schluffig
Schichtunterkante [m u. GOK]	0,0 - n.b	n.b.	n.b
Konsistenz [-]	-	breiig - weich	-
Lagerungsdichte [-]	locker - dicht	sehr locker - locker	locker - mitteldicht
Bodengruppe nach DIN 18196	[GU/GU*] / [SU/SU*]	SU*/ST*/SU - UL/TL OU (Zwischenlagen)	[SI/SE/SU/SU*] [GU]
Aushubklasse nach DIN 18300	3 – 4 (5)	4 / 2	3 – 4 bis 5 u. 6
Homogenbereich nach DIN 18300: 2015-08	A2	B3	B4
Bodenklasse nach DIN 18319	LNW 1 – 3 LN 1 – LN 3	LN 1 - LBM 1 LBO 1	LNE 1 – LNE 2 LNW1 – LNW 2 LN 2
Zusatzklasse nach DIN 18319	S 1 – S2	P1	S1 – S2
Bodengruppe nach ATV A 127	G2 – G3	G3 – G4	G1 – G3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97	V1 – V2	V2 – V3	V1 – V2
Frostempfindlichkeitskl. nach ZTVE	F2 – F3	F3	F1 – F3
Wichte γ_k , erdf. [kN/m³]	18 – 22,0	18,0 – 20,0 (14,0)	18,0 – 20,0
Wichte γ'_k , Auftrieb [kN/m³]	10,0 – 12,0	10,0 (4,0)	10,0 – 12,0
Reibungswinkel ϕ'_k [°]	30,0 – 34,0	27,0 – 30,0 (20,0)	30,0 – 34,0
Kohäsion c'_k/c_{uk} [kN/m²]	0/0	0 / 0	0 / 0
Steifemodul E_s [kN/m²]	3.000 – 10.000	500 – 3.000	10.000 – 50.000

Tabelle 7

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Bezeichnung	Gneis , zersetzt	Gneis
Bodenart	Sand	angewittert - unverwittert
Beimengungen	schluffig, kiesig	-
Schichtunterkante [m u. GOK]	n.b.	n.b.
Konsistenz [-]	steif	-
Lagerungsdichte [-]	mitteldicht - dicht	-
Bodengruppe nach DIN 18196	SU/SU*/GU UL	-
Aushubklasse nach DIN 18300	3 - 5	6 - 7
Homogenbereich nach DIN 18300: 2015-08	B5	X6
Bodenklasse nach DIN 18319	LNW 2 – 3 LN 2 – LBM 2	FZ 1 – FZ 3 FD 1 – FD 3
Zusatzklasse nach DIN 18319	P1	
Bodengruppe nach ATV A 127	G2 – G4	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97	V 1 – V3	-
Frostempfindlichkeitskl. nach ZTVE	F 2- F3	-
Wichte γ_k , erdf. [kN/m³]	20,0 – 22,0	22 - 24
Wichte γ'_k , Auftrieb [kN/m³]	10,5 – 14,0	-
Reibungswinkel ϕ'_k [°]	27,0 – 34,0	30 - 40
Kohäsion c'_k/c_{uk} [kN/m²]	2 – 30 / 20 – 150	- / > 150
Steifemodul E_s [kN/m²]	10.000 – 50.000	> 100.000

Tabelle 8

8.2 Bemessungswasserstand

Unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse wird ein Bemessungswasserstand BS-T von 0,5 [m] höher als in der Erkundung angetroffen, empfohlen.

Für den Bemessungswasserstand BS-P ist zu beachten, dass die Leitungstrasse zum Großteil im HQ₁₀₀-Gebiet der Aschaff liegt. Dieser ist hier anzusetzen.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

9 Abfallrechtliche Bewertung

Aus den im Zuge der Erkundungsarbeiten gesicherten Bodenproben wurden 21 Mischproben zusammengestellt und zur Analytik an die AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, weitergeleitet. Die in den Mischproben enthaltenen Einzelproben sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Bezeichnung	Bodenmaterial	Bohrung	Probennummer	Teufe [m u. GOK]
MP316/22-1	Auffüllung	RKS 1	108019 - 108021	0,0 – 3,4
		RKS 2	108023 - 108025	0,0 – 3,5
		RKS 3	108027	0,0 – 0,8
		RKS 4	108028	0,2 – 1,4
MP316/22-2	Gneiszersatz / Schwemmsedimente	RKS 1	108022	3,4 – 3,7
		RKS 2	108026	3,5 – 4,0
		RKS 4	108029	1,4 – 3,0
MP316/22-3	Auffüllung	RKS 5	108031 – 108033	0,12 – 2,70
		RKS 6	108036	0,20 – 1,00
		RKS 7	108039	0,00 – 0,20
MP316/22-4	Schwemmsedimente / Gneiszersatz	RKS 5	108034	2,7 – 3,0
		RKS 6	108037 – 108038	1,0 – 2,8
		RKS 7	108040	0,2 – 1,1
		RKS 8	108043 - 108045	0,0 – 1,5
MP316/22-5	Hg / Gneiszersatz	RKS 7	108041 – 107042	1,1 – 3,0
		RKS 8	108046 – 108047	1,5 – 2,4
MP316/22-6	Auffüllung	RKS 9	108048	0,00 – 1,00
		RKS 10	108051	0,00 – 1,10
		RKS 11	108054	0,00 – 0,70
MP316/22-7	Schwemmsedimente / Gneiszersatz	RKS 9	108049 - 108050	1,0 – 2,7
		RKS 10	108552 - 108053	1,1 – 3,0
		RKS 11	108055 - 108559	0,7 – 5,0
MP316/22-8	Auffüllung	RKS 12	108060	0,0 – 0,7
		RKS 13	108065	0,0 – 0,3
		RKS 14	108070	0,0 – 0,3
		RKS 15	108074	0,0 – 0,5
MP316/22-9	A + natürlicher Boden	RKS 12	108061 – 108064	0,7 – 5,0
		RKS 13	108066 – 108069	0,3 – 3,0
		RKS 14	108071 – 108073	0,3 – 3,0
		RKS 15	108061 – 108064	0,5 – 3,0

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

MP316/22-10	natürlicher Boden	RKS 16	108078 – 108082	0,2 – 5,0
		RKS 17	108083 – 108087	0,2 – 5,0
		RKS 18	108088 – 108090	0,2 – 3,0
		RKS 19	108093 – 108094	0,5 – 3,0
		RKS 20	108098 – 108100	0,6 – 3,0
		RKS 21	108103 – 108104	0,9 – 3,0
		RKS 22	108105 – 108107	0,1 – 3,0
		RKS 23	108110 – 108112	0,5 – 3,0
MP316/22-11	Auffüllung	RKS 19	108092	0,03 – 0,5
		RKS 20	108097	0,1 – 0,6
		RKS 21	108102	0,1 – 0,9
		RKS 23	108109	0,1 – 0,5
MP316/22-12	Auffüllung	RKS 24	108114	0,1 – 0,5
		RKS 25	108118	0,0 – 0,9
		RKS 26	108124	0,0 – 1,0
		RKS 27	108129	0,1 – 0,8
		RKS 28	108133	0,0 – 0,6
		RKS 29	108138	0,0 – 0,4
		RKS 30	108145	0,2 – 1,0
MP316/22-13	natürlicher Boden	RKS 24	108115 – 108117	0,5 – 3,0
		RKS 25	108119 – 108123	0,9 – 4,6
		RKS 26	108125 – 108128	1,0 – 5,0
		RKS 27	108130 – 108132	0,8 – 3,0
		RKS 28	108134 – 108137	0,6 – 5,0
		RKS 29	108139 – 108144	0,4 – 5,0
		RKS 30	108146 – 108149	1,0 – 3,0
MP316/22-14	Auffüllung	RKS 31	108149	0,1 – 0,8
		RKS 32	108155 – 108156	0,0 – 0,9
		RKS 33	108162	0,0 – 0,9
		RKS 34	108169 – 108170	0,0 – 1,5
		RKS 37	108173	0,1 – 0,6
MP316/22-15	natürlicher Boden	RKS 31	108150 – 108154	0,8 – 5,0
		RKS 32	108157 – 108161	0,9 – 5,0
		RKS 33	108163 – 108168	0,9 – 5,0
		RKS 34	108171 – 108172	1,5 – 2,1
		RKS 37	108174 – 108176	0,6 – 3,0
		RKS 38	108181 – 108184	0,1 – 3,0
		RKS 39	108181 – 108184	0,1 – 3,0
MP316-A/22-1	natürlicher Boden	RKS A	108252 – 108255	0,1 – 3,0
		RKS B	108257 – 108259	0,4 – 3,0
MP316-A/22-2	Auffüllung	RKS B	108256	0,0 – 0,4
		RKS C	108261 – 108264	0,05 – 3,9
		RKS D	108267	0,13 – 0,3

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

MP316-A/22-3	natürlicher Boden	RKS C	108265	3,9 – 5,2
		RKS D	108268 – 108269	0,3 – 2,1
MP316-A/22-4	Auffüllung	RKS E	108271 – 108272	0,13 – 1,5
		RKS F	108276 – 108277	0,1 – 0,9
		RKS G	108281 – 108282	0,1 – 1,1
MP316-A/22-5	natürlicher Boden	RKS E	108273 – 108274	1,5 – 2,5
		RKS F	108278 – 108279	0,9 – 3,0
		RKS G	108283 – 108287	1,1 – 5,0
		RKS H	108291	2,5 – 3,0
MP316-A/22-6	Auffüllung	RKS H	108288 – 108290	0,0 – 2,5
		RKS I	108292 – 108297	0,0 – 5,0

Tabelle 9

Die Mischproben wurde gemäß LAGA, Tabelle II 1.2-2 und 1.2-3 untersucht ([3]). Die Bewertung erfolgt nach dem in Bayern gültigem Leitfaden „Verfüllen von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ ([4]). Aufgrund der Feinkornanteile erfolgt die Bewertung für die Zuordnungskategorie „Lehm/Schluff“.

Die Untersuchungsergebnisse können zusammen mit den Zuordnungswerten und dem Probenahmeprotokollen aus der Anlage 5 entnommen werden.

Die Einstufung ist zur besseren Veranschaulichung mit hinsichtlich der Einstufung relevanten Parameter tabellarisch dargestellt.

Bezeichnung	Bodenmaterial	Bohrung	maßgebender Parameter	Einstufung nach bay. Leitfaden
MP316/22-1	Auffüllung	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4	Arsen: 69,5 [mg/kg]	Z 2
MP316/22-2	Gneiszersatz / Schwemmsedimente	RKS 1 RKS 2 RKS 4	Arsen im Eluat: 0,013 [mg/l]	Z 1.2
MP316/22-3	Auffüllung	RKS 5 RKS 6 RKS 7	Cr: 72 [mg/kg] Ni: 56 [mg/kg] Cu: 43 [mg/kg]	Z 1.1
MP316/22-4	Schwemmsedimente / Gneiszersatz	RKS 5 RKS 6 RKS 7 RKS 8	-	Z 0
MP316/22-5	Hg / Gneiszersatz	RKS 7 RKS 8	-	Z 0
MP316/22-6	Auffüllung	RKS 9 RKS 10 RKS 11	Zn: 205 [mg/kg]	Z 1.1

Tabelle 10

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Bezeichnung	Bodenmaterial	Bohrung	maßgebender Parameter	Einstufung nach bay. Leitfaden
MP316/22-7	Schwemmsedimente / Gneiszersatz	RKS 9 RKS 10 RKS 11	-	Z 0
MP316/22-8	Auffüllung	RKS 12 RKS 13 RKS 14 RKS 15	MKW: 270 [mg/kg]	Z 1.1
MP316/22-9	A + natürlicher Boden	RKS 12 RKS 13 RKS 14 RKS 15	-	Z 0
MP316/22-10	natürlicher Boden	RKS 16 RKS 17 RKS 18 RKS 19 RKS 20 RKS 21 RKS 22 RKS 23	-	Z 0
MP316/22-11	Auffüllung	RKS 19 RKS 20 RKS 21 RKS 23	pH-Wert im Eluat: 9,3 [-]	Z 0
MP316/22-12	Auffüllung	RKS 24 RKS 25 RKS 26 RKS 27 RKS 28 RKS 29 RKS 30	-	Z 0
MP316/22-13	natürlicher Boden	RKS 24 RKS 25 RKS 26 RKS 27 RKS 28 RKS 29 RKS 30	-	Z 0
MP316/22-14	Auffüllung	RKS 31 RKS 32 RKS 33 RKS 34 RKS 37	PAK: 8,78 [mg/kg] Benzo[a]pyren: 0,78 [mg/kg]	Z 1.2

Tabelle 11

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Bezeichnung	Bodenmaterial	Bohrung	maßgebender Parameter	Einstufung nach bay. Leitfaden
MP316/22-15	natürlicher Boden	RKS 31 RKS 32 RKS 33 RKS 34 RKS 37 RKS 38 RKS 39	-	Z 0
MP316-A/22-1	natürlicher Boden	RKS A RKS B	-	Z 0
MP316-A/22-2	Auffüllung	RKS B RKS C RKS D	pH-Wert im Eluat: 9,2 [-]	Z 0
MP316-A/22-3	natürlicher Boden	RKS C RKS D	-	Z 0
MP316-A/22-4	Auffüllung	RKS E RKS F RKS G	pH-Wert im Eluat: 10,2 [-]	Z 0
MP316-A/22-5	natürlicher Boden	RKS E RKS F RKS G RKS H	-	Z 0
MP316-A/22-6	Auffüllung	RKS H RKS I	Blei: 71 [mg/kg] Arsen im Eluat: 0,011 [mg/l]	Z 1.2

Tabelle 12

Es ist anzumerken, dass bei der Verwertung der Auffüllungen mit Mehrkosten aufgrund der Herkunft gerechnet werden muss. In der Regel ist eine Verbringung in Rekultivierungsgebiete nicht möglich. Dies ist bei der Ausschreibung zu berücksichtigen.

Die Gültigkeit der Analytik beträgt in der Regel 6 Monate. Bei einer externen Verwertung sind die Vorgaben der LAGA zu beachten.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

10 Hinweise zur Bauausführung

10.1 Allgemeines

Für alle Erdarbeiten gelten die einschlägigen Vorschriften und Regelwerke. Die Vorschriften der Regelwerke sind hier nicht noch einmal erläutert. Sämtliche Arbeiten haben nach den Regeln der Technik zu erfolgen.

Sollten Baugrund- und Gründungsverhältnisse festgestellt werden, die von den durch die Erkundung vorgefundenen abweichen, so ist ein Baugrundsachverständiger hinzuzuziehen.

Sämtliche Erdarbeiten sind möglichst bei trockener Witterung auszuführen, da insbesondere Schwemmsedimente und übrigen feinkornhaltigen Ablagerungen bei Durchfeuchtung unter mechanischer Beanspruchung zum „Walken“ neigen.

10.2 Micro-Tunneling Impressgelände – Dorfstraße

Im Bereich der Dorfstraße ist der Rohrvortrieb mittels Microtunneling vorgesehen. Hierfür wird die Erstellung einer Start- und Zielgrube nötig. Gemäß den Angaben liegt die Sohle der Gruben bei ca. 8 [m u. GOK]. Die Bohrung RKS D im Bereich der Startgrube musste im zersetzten Gneis bei 1,6 [m u. GOK] in Ermangelung von Bohrfortschritt abgebrochen werden.

Das Erstellen der Grube ab spätestens 2,5 [m u. GOK] wird mittels konventionellen Methoden (Bagger) nicht möglich sein. Es werden Auflockerungsbohrungen nötig. Ausgedehnte Meißelarbeiten sind aufgrund der erschütterungsempfindlichen Bebauung nicht zu empfehlen.

Die Bohrung RKS C, im Bereich der Zielgrube konnte bis 5,2 [m u. GOK] abgeteuft werden. Bis ca. 6 [m u. GOK] dürften Auskofferungsarbeiten möglich sein.

Aufgrund der Nähe zur Aschaff und der zu erwarteten Klüftung im Festgestein sind die Gruben im Schutze eines Spundwandverbaus (sofern möglich) mit waserdichter Sohle auszuführen, um unkontrollierte Wassereintritte zu vermeiden. Alternativ wird insbesondere bei der Startgrube zu einer überschnittenen Bohrpfahlwand aufgrund der Gesteinsfestigkeit geraten.

Hinsichtlich der Ausbildung einer Bohrpfahlwand wird empfohlen, eine gesonderte Bohrung im Festgestein vorzunehmen, die ca. 4 [m] unterhalb das Gründungsniveau reicht.

Mit Grundwasser muss ab spätestens 3,0 [m u. GOK] gerechnet werden.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Es wird empfohlen, ggf. alternative Rohrvortriebsmethoden zu betrachten und hierfür die Kosten zu vergleichen. Das HDD-Verfahren dürfte hier anwendbar sein. Es wird jedoch ebenfalls eine Nacherkundung über mindestens eine Großbohrung empfohlen.

10.3 Leitungsbau

Gemäß dem Bestandsplan werden für die Leitung Verlegetiefen zwischen 2 und 3 [m] angenommen.

Die Leitungsgräben sind nach DIN 4124 auszuführen. Ab einer Tiefe > 1,25 [m] sind Böschungen mittels Tafelverbau o. Ä. zu sichern. Es sollte eine offene Wasserhaltung vorgehalten werden, um ggf. eindringende Oberflächen- und Schichtenwässer abführen zu können.

Die bindigen Schwemmsedimente und locker gelagerten Auffüllungen eignen sich nicht zur Auflagerung der Leitungsrohre.

Die Ausschreibung sollte daher für Rohrsohlen in den bindigen Böden einen ca. 0,3 [m] mächtigen Bodenaustausch zur Stabilisierung vorsehen bzw. einen Austausch bis auf die gemischtkörnigen Böden berücksichtigen. Breiige Böden sind vollständig aus den Gründungssohlen zu entfernen.

Im Zuge der Arbeiten ist nahezu auf der gesamten Strecke der Alternative ab 1,5 bis 2,5 [m u. GOK] mit zufließendem Grundwasser zu rechnen. Bauzeitlich dürfte eine innenliegende Restwasserhaltung über Pumpensümpfe zur Leitungserstellung ausreichend sein. Die Leitungsgräben können mittels Tafelverbau o. Ä. gesichert werden. Die Haltungslängen sind möglichst kurz zu halten.

Die Auflager und Bettungen können aus geotechnischer Sicht als Sand-Kies-Bettung ausgeführt werden. Gesonderte Angaben der Rohrhersteller sowie die Vorgaben der DIN EN 1610 sind zu berücksichtigen. Zum Schutz vor Erosions- und Suffosionsvorgängen ist das Auflager- und Bettungsmaterial in ein Trennvlies einzuschlagen. Die Bettung kann auch unter dem Aspekt der Auftriebssicherheit in Beton ausgeführt werden.

Als Austauschmaterial eignen sich weitgestufte Erdstoffe der Verdichtbarkeitsklasse V1 bzw. Schotter 0/32 oder 0/45. Der Austausch sollte in ein Trennvlies eingeschlagen werden. Bei Verwendung von Recyclingmaterial ist auf eine Zulassung als Straßenbaumaterial zu achten. Im Grundwasserschwankungsbereich ist die Verwendung von Recyclingmaterial nicht zulässig.

Das vorhandene Aushubmaterial an gemischtkörnigen Terrassen und Hangsedimenten eignet sich in erdfeuchtem Zustand zum Wiedereinbau.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

Die bindigen Schwemmsedimente sowie verstärkt feinkornführende Schichten können ohne Aufbereitung nicht zum Wiedereinbau empfohlen werden. Eine Bodenverbesserung kann durch Zugabe von ca. 3 bis 6 [Gew.-%] Bodenbinder (vorzugsweise Kalk-Zement-Gemisch 50/50) erzielt werden. Breiige und organogene Böden sowie Steine und Blöcke sind zu separieren.

Für den Wiedereinbau vorgesehene Aushubmassen müssen witterungsgeschützt gelagert werden. Alternativ bzw. zusätzlich kann ein unbelastetes Fremdmaterial der Gruppe G1 oder G2 nach ATV 127 eingebaut werden. Zur Verhinderung von Kontakterosion ist ein Trennvlies zwischen Rohrgrabenverfüllung und Anstehendem zu verlegen bzw. ein gegenüber dem anstehenden Bodenmaterial filterfestes Fremdmaterial zu verwenden.

Arbeitsraum- und Leitungsgrabenverfüllungen sind unter lagenweiser Verdichtung einzubauen. Lagenstärke, Anzahl der Übergänge und Schütthöhe hängen von dem einzubauenden Material, der Grabenbreite und dem zur Verfügung stehenden Verdichtungsgerät ab. Die in der ZTVE 8.4 gegebenen Empfehlungen können als Richtlinien gelten. Es wird ein Verdichtungsgrad von 100 [%] der Proctordichte empfohlen. Der erreichte Verdichtungsgrad sollte mittels Rammsondierungen gemäß DIN 4094 an kontrolliert werden.

Bei der Querung der Strietwaldstraße sind vorwiegend grob- bis gemischtkörnige Terrassensedimente vorhanden (RKS 25 – RKS 26). Grundwasser wurde zwischen 1,9 und 3,3 [m u. GOK] festgestellt. Die Querung der Daimlerstraße (RKS 31 – RKS 32) ist ein ähnlicher Bodenaufbau festgestellt worden.

Im Bereich der Bohrungen RKS 28 und RKS 29 soll die Aschaff gequert werden. Hier wurden Schwemmsedimente bis ca. 2,9 [m u. GOK] angetroffen, die von Terrassen unterlagert werden. Ab 3,4 [m u. GOK] steht mitteldicht gelagerter Felsersatz an. Grundwasser steht bei ca. 2,3 [m u. GOK] an. Aus bodenmechanischer Sicht dürfte eine Dükerung mittels HDD-Verfahren zu bewerkstelligen sein.

Bei der Bohrung RKS 33, die bei der Querung der Bahnlinie angesetzt wurde ist ab 3,6 [m u. GOK] der Gneiszersatz aufgeschlossen worden. Dieser liegt als schluffiger Sand vor, und dürfte somit passierbar sein. Zu beachten gilt, dass die Trasse parallel zur Aschaff verläuft und ab dem Niveau mit erhöhtem Wasserzufluss zu rechnen ist.

Die Leitungstrasse liegt größtenteils im HQ₁₀₀-Gebiet der Aschaff, dies ist bei der Auftriebssicherung zu beachten. Hier ist im Besonderen der Abschnitt zwischen Glattbacher Straße und Dorfstraße zu erwähnen.

Projekt: 22-P-0316

Geotechnische Erkundung für den
Neubau einer Frischwasserleitung
in Aschaffenburg von der Weichertstraße
bis zur Kläranlage Aschaffenburg

11 Schlussbemerkungen

Das Gutachten wurde auf Basis der aufgeführten Unterlagen und der Ergebnisse der Gelände- und Laborarbeiten erstellt.

Aschaffenburg, den 18.10.2022



Sebastian Kurka

M. Sc. Ang. Geowissenschaften



Stempel
Gesellschaft für Geo- u. Umwelttechnik
Consulting mbH
Ruchelheimstr. 4 • 63743 Aschaffenburg
Tel.: (06028) 99043-0 • Fax: 99043-9