

Hochleistungskorridor München-Rosenheim-Salzburg

Strecke 5703, km 0,000 – km 81,200

Projektnummer: U-SD02183

Geotechnischer Bericht Betonschalthaus HOA 994-230.1.A/2A – km 17,400

DB InfraGO AG, GSH Mü-Ro-Sa, V.II-S-O,
Richelstr. 1, 80634 München

DB Engineering & Consulting GmbH

FD.TV-S-U-T

Arnulfstraße 201a

80684 München

24.07.2026

Prüf- und Freigabezeichnung für die aktuell gültige Version

	Erstellt	Fachgeprüft	Qualitätsgeprüft	Fachlich freigegeben
Ort **Datum**	München, 24.07.2026	München, 24.07.2026		
Name **Organisation**	Margaretha Waas FD.TV-S-U-T1	Nicolas Runge FD.TV-S-U-T1		
Unterschrift	i. A. 	i. V. 		

Versionen

Version	Datum	Autor	Änderungen
1.0	24.07.2026	M. Waas	-

Inhaltsverzeichnis	Seite 3

1	**Einleitung**	**5**
1.1	Unterlagen	5
1.2	Vorgang / Aufgabenstellung	7
1.3	Durchgeführte Arbeiten	8
2	**Darstellung / Bewertung der Untersuchungsergebnisse**	**9**
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	9
2.2	Geologie	9
2.3	Hydrogeologische / wasserwirtschaftliche Verhältnisse	11
2.3.1	Erkundete Grundwasserverhältnisse	11
2.3.2	Bemessungswasserstände	12
2.3.3	Wasserschutzgebiet	12
2.3.4	Überschwemmungsgebiete / Hochwasser	12
2.4	Erkundete Baugrundverhältnisse	13
2.5	Baugrundmodell	14
2.6	Charakteristische Bodenkennwerte	15
2.7	Einschätzung der Rammfähigkeit	15
2.8	Geotechnische Kategorie	16
2.9	Betonaggressivität / Stahlaggressivität	16
2.10	Kampfmittel	17
2.11	Erdbebenzone	17
3	**Gründungstechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen**	**17**
3.1	Allgemein	17
3.2	Flachgründung	17
3.3	Baugrubensicherung	21
3.4	Einfluss der Baumaßnahme auf angrenzende Bebauung/Gleisanlagen	22
3.5	Bautechnische Hinweise	22
4	**Versickerungsfähigkeit / Entwässerung**	**23**
5	**Homogenbereiche**	**25**
6	**Zusammenfassung/Schlussbemerkung**	**26**

Tabellen	Seite 4

Tabelle 1: Lage der Aufschlusspunkte 8

Tabelle 2: Wasserstände des Grund-(GW)/ Schichtwassers (SW) der umliegenden Aufschlüsse sowie des Aufschlusses 17,400 br 11

Tabelle 3: Baugrundmodell 14

Tabelle 4: Charakteristische Bodenrechenwerte 15

Tabelle 5: Rammfähigkeit des Baugrunds 16

Tabelle 6: Annahmen zur Flachgründung des Betonschalthauses 18

Tabelle 7: Setzungsberechnungen mit 40°cm Bodenaustausch 19

Tabelle 8: Einschätzung der Versickerungsfähigkeit der Böden anhand der Bemessungswerte 23

Tabelle 9: Übersicht der abgegrenzten Homogenbereiche 25

Abbildungen	Seite 4

Abbildung 1: Ausschnitt aus der GÜK Bayern (1:500.000), Darstellung des Untersuchungsabschnittes Hochleistungs-korridor München-Rosenheim-Salzburg (Strecke 5510 & Strecke 5703). 7

Abbildung 2: Ausschnitt Online „Umwelt Atlas Geologie“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt /U 10/. Der rote Kreis markiert das Untersuchungsgebiet. 10

Anlagen		Seite 4
Anlage 1	Abkürzungsverzeichnis	1 Blatt
Anlage 2	Lage- und Aufschlussplan	1 Blatt
Anlage 3	Darstellung der Aufschlüsse	1 Blatt
Anlage 4	Bodenmechanische Laborversuche	6 Blatt
Anlage 5	Chemisch-analytische Laborergebnisse	1 Blatt
Anlage 6	Grundbruch – und Setzungsberechnungen	1 Blatt
Anlage 7	Fotodokumentation	1 Blatt
Anlage 8	Homogenbereiche	14 Blatt

1 Einleitung

1.1 Unterlagen

Zur Ausarbeitung dieses Berichtes standen folgende Unterlagen zu Verfügung:

/U 1/ Angebot OP-23-64146 der DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt- & Geo-Services München, an die DB InfraGO AG, München, zu den Vorableistungen der geplanten Baugrunderkundung des Hochleistungskorridor München-Salzburg, August 2023.

/U 2/ Angebot OP-23-67239 der DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt- & Geo-Services München, an die DB InfraGO AG, München, zur Baugrunderkundung des Abschnittes München – Rosenheim (Strecke 5510), Dezember 2023.

/U 3/ Angebot OP-23-67241 der DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt- & Geo-Services München, an die DB InfraGO AG, München, zur Baugrunderkundung des Abschnittes Rosenheim - Salzburg (Strecke 5703), Dezember 2023.

/U 4/ Leistungsvereinbarung (LeiV-Nr.: ILV-AG0016-2309044) der DB InfraGO AG, München, an die DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt - & Geo-Services München, September 2023.

/U 5/ Leistungsvereinbarung (LeiV-Nr.: ILV-AG0016-2318866) der DB InfraGO AG, München, an die DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt - & Geo-Services München, Dezember 2023.

/U 6/ Leistungsvereinbarung (LeiV-Nr.: ILV-AG0016-2318873) der DB InfraGO AG, München, an die DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt - & Geo-Services München, Dezember 2023.

/U 7/ Maßnahmenübersicht Str. 5510/5703 übermittelt per Mail von Herrn Dr. David Hofmann am 08.08.2023 & 25.09.2023.

/U 8/ Schematisches Streckenband Str. 5510/5703 der DB InfraGO AG, I.NB-S-N-MÜ-P, Freilassing, 02/2022 & 06/2022.

/U 9/ Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der Fa. Ingama GmbH, Sigmaringen, August 2025.

/U 10/ Online „Umwelt Atlas Geologie“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt, abgerufen am 06.07.2026.

/U 11/ Bodenmechanische Laborergebnisse der DB E&C GmbH, München, September 2025.

/U 12/ Hb. 83601 Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten, Version 2.0, gültig ab 01.05.2025.

/U 13/ DWA-A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb“, Oktober 2024.

/U 14/ Datenquelle: „Gewässerbewirtschaftung“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de, umweltatlas.bayern.de, zuletzt abgerufen am 07.07.2026.

/U 15/ Erdbebenzonenkarte (online) des GeoForschungsZentrums (Helmholtz-Zentrum Potsdam), abgerufen am 07.07.2026.

/U 16/ Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB); Im Auftrag des Deutschen Vergabe- und Vertragsausschusses für Bauleistungen herausgegeben von DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe 2019.

/U 17/ EA-Baugrube; Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Ernst & Sohn Verlag, 6.Auflage, Berlin, April 2021.

/U 18/ DIN 4124: 2012-01, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Beuth 2012.

/U 19/ Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, 8. Auflage, K. J. Witt (Hrsg.), Verlag Ernst & Sohn, 2018.

/U 20/ DIN EN 1997-1, Eurocode 7- Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln, März 2014.

/U 21/ Chemisch-Analytische Laborergebnisse der Fa. SGS Institut Fresenius, Herten, Oktober 2025.

/U 22/ DIN 1054:2021-04, Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, April 2021.

/U 23/ GGU-Footing 10, Version 10.14, 23.05.2025, GGU-Software.

/U 24/ DIN 4030-1, Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte, Juli 2024.

/U 25/ DIN 50929-3, Korrosion der Metalle – Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern, Mai 2024.

Außerdem wurden die einschlägigen DIN-Normen und Richtlinien für Erd- und Grundbau berücksichtigt.

1.2 Vorgang / Aufgabenstellung

Im Zuge des Ausbaus des Hochleistungskorridors München – Rosenheim – Salzburg auf der Strecke 5510 und der Strecke 5703 sind für die Grundlagenermittlung der Planung Baugrunderkundungen auf beiden Strecken erforderlich. Im Detail handelt es sich dabei um die folgenden Streckenabschnitte:

- Strecke 5510 München – Rosenheim, km 13,500 – km 64,874
- Strecke 5703 Rosenheim – Salzburg, km 0,000 – km 81,200

Mit dem Projekt ist neben der Erhöhung der Lasttonnen und der Geschwindigkeit auch der barrierefreie Ausbau einzelner Bahnhöfe vorgesehen. Im Zuge des Ausbaus müssen der Oberbau, Signale, Oberleitungen und weitere Bauwerke angepasst, erneuert oder neu errichtet werden.

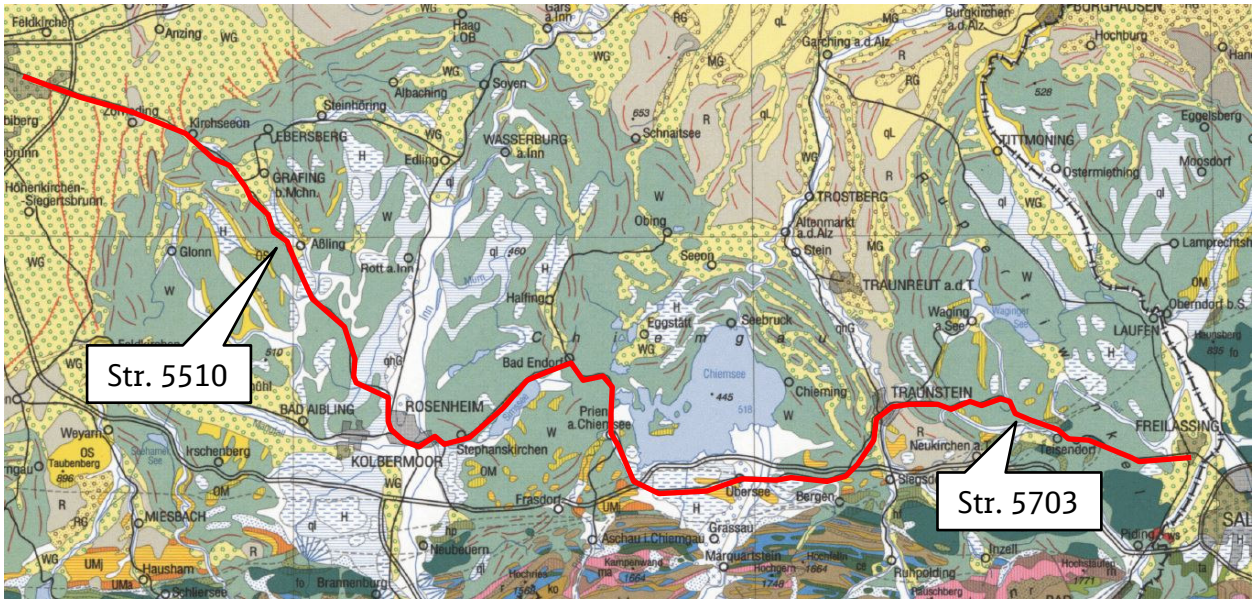


Abbildung 1: Ausschnitt aus der GÜK Bayern (1:500.000), Darstellung des Untersuchungsabschnittes Hochleistungs-korridor München-Rosenheim-Salzburg (Strecke 5510 & Strecke 5703).

Die DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt- & Geo-Services (FD.TV-S-U(T)) wurde auf der Grundlage Ihrer Angebote /U 1//U 2//U 3/ von der DB InfraGO AG, München, mit der geotechnischen Grundlagenermittlung für den geplanten Ausbaus des Hochleistungskorridors München-Rosenheim-Salzburg beauftragt /U 4//U 5//U 6/.

Dieser Geotechnische Bericht wurde durch die DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt- & Geo-Services (FD.TV-S-U-T) verfasst und bezieht sich auf das Teilobjekt

- Betonschalthaus HOA - 230.1.A/2A (Neubau), Strecke 5703, km 17,400, bahnrechts.

1.3 Durchgeführte Arbeiten

Am 22.08.2025 wurden eine Kleinrammbohrung mit einer geplanten Zielteufe von 10,0°m u. AP und eine schwere Rammsondierung mit einer geplanten Zielteufe von 10,0°m u. AP von der Firma Ingama GmbH, Sigmaringen unter der fachtechnischen Begleitung der DB Engineering & Consulting GmbH durchgeführt. Die Kleinrammbohrung erreichte ihre geplante Zielteufe, während die schwere Rammsondierung aufgrund von Schlagzahlen n >100 bei 9,40°m u. AP abgebrochen wurde.

Die Lage der Erkundungspunkte wurde mittels GPS-Antenne aufgenommen und ist untenstehend im Koordinatenbezugssystem DB_REF aufgelistet. Der Ansatzpunkt der DPH liegt etwa 1,5 m entfernt von der KRB und wurden nicht separat eingemessen.

Tabelle 1: Lage der Aufschlusspunkte

Aufschluss	km	Lage zur GA	Rechtswert (X)	Hochwert (Y)	Höhe DHHN16 [m NHN]	Tiefe Aufschluss	
						[m zu AP]	[m NHN]
KRB	17,400	br	4522974,122	5306769,440	528,13	10,0	518,13
DPH	17,400	br	4522974,122	5306769,440	528,13	9,4	518,73

KRB: Kleinrammbohrung; DPH: schwere Rammsondierung; AP: Ansatzpunkt

Die Lage der Aufschlüsse kann darüberhinaus dem Lageplan in der Anlage 2 entnommen werden. In Anlage 3 sind alle Aufschlüsse zeichnerisch dargestellt.

Alle entnommenen gestörten Bodenproben wurden von uns ingenieurgeologisch angesprochen. Die einzelnen Schichtenverzeichnisse mit den Aufnahmen der Bohrmeister /U 9/ können bei Bedarf im Archiv der DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt- & Geo-Services eingesehen werden.

Insgesamt wurden aus den ausgeführten Aufschlüssen 3 gestörte Bodenproben entnommen. Die Entnahme erfolgte ungefähr je lfd. Meter bzw. bei Schichtwechsel.

Zur Ermittlung von Bodenkennwerten und zur genaueren Einteilung der Bodenarten in Bodengruppen nach DIN 18196 und in Homogenbereiche nach VOB C /U 16/ wurden ausgewählte Bodenproben bodenmechanisch untersucht.

Im Einzelnen wurden durch die DB E&C GmbH im September 2025 folgende bodenmechanische Versuche ausgeführt:

- 1 x Nass-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4,

- 1 x kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4.
- 1 x Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (DIN EN ISO 17892).

Die Ergebnisse der Versuche sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Zur Einstufung der Beton- und Stahlaggressivität wurde aus den Bohrungen des Kilometerabschnitts 17,000 bis 18,000 eine Mischprobe erstellt (siehe Kapitel 2.9).

2 Darstellung / Bewertung der Untersuchungsergebnisse

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Betonschalthaus (BSH) der HOA liegt auf der Strecke 5703 von Rosenheim nach Freilassing bei km 17,400, südöstlich von Bbf Bad Endorf. Die genaue Lage des BSH ist nicht bekannt, wir gehen davon aus, dass es sich bei ca. km 17,400 bahnrechts, zwischen der Strecke und der Chiemseestraße (ST2092) befinden soll. Die Strecke ist im Untersuchungsabschnitt zweigleisig, elektrifiziert und liegt in leichter Dammlage. Die GOK wird auf Höhe des Ansatzpunktes der oben genannten Bohrung angenommen und liegt bei 528,13°m NHN. Entsprechend Hb. 83601 /U 12/ liegt das BSH im Frosteinwirkungsgebiet III.

2.2 Geologie

Im Bereich von Bahnanlagen und Siedlungen sowie bei Bahndämmen ist oberflächennah mit anthropogenen Auffüllungen zu rechnen. Durch den Einbau von zumeist lokal vorkommenden Böden ist dabei eine zweifelsfreie Unterscheidung zwischen aufgefülltem und gewachsenem Boden nicht immer möglich. Die Auffüllungen werden von quartären (pleistozänen) Ablagerungen unterlagert.

Die quartären Ablagerungen bestehen entsprechend der Geologischen Karte /U 10/ aus hochwürmzeitlichen Schmelzwasserschottern (Niederterrasse 3°2). Diese setzen sich aus wechselnd sandigen und steinigen Kiesen zusammen, die z. T. auch schwach schluffig vorliegen können.

Westlich angrenzend befinden sich Ablagerungen der würmzeitlichen End- oder Seitenmoränen, bestehend aus Böden unterschiedlicher Kornzusammensetzungen, von sandigen bis schluffigen Kiesen, die teilweise auch Blöcke enthalten können, sowie aus Schluffen, die tonig bis sandig und kiesig bis blockig ausgebildet sind. Das Moränenmaterial kann teilweise zu Mergelstein verfestigt sein.

Östlich angrenzend tritt die im gesamten Gebiet unterliegende Obere Meeresmolasse (Falten- oder Vorlandmolasse/ Tertiär) mit einer Wechselfolge aus karbonatischem Sanden (z. T. auch Sandstein) und kompaktierten Mergel hervor.

Zudem sind südöstlich des Projektgebiets pleistozäne bis holozäne Talfüllungen aufgeschlossen, die aus Lehm oder Sand bestehen und teilweise auch kiesig sind, sowie pleistozäne bis holozäne Abschwemmmassen aus tonig, sandigen Schluff bis schluffig, tonigen Sand.

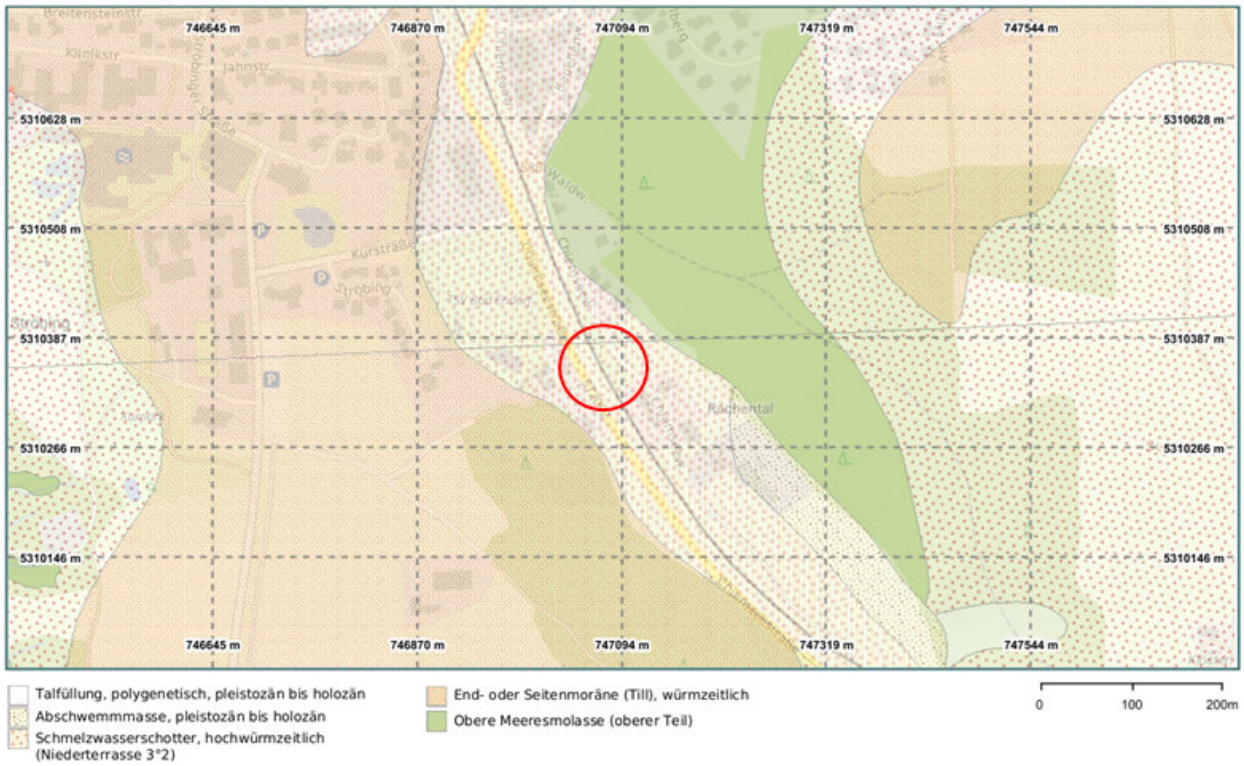


Abbildung 2: Ausschnitt Online „Umwelt Atlas Geologie“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt /U 10/. Der rote Kreis markiert das Untersuchungsgebiet.

Die anhand der Literatur zu erwartenden Untergrundverhältnisse wurden durch den Baugrundaufschluss nur bedingt bestätigt und werden in Kapitel 2.4. beschrieben.

2.3 Hydrogeologische / wasserwirtschaftliche Verhältnisse

2.3.1 Erkundete Grundwasserverhältnisse

Im Bereich des geplanten BSH km 17,400 ist die ca. 800 m südliche liegende Antworter Achen das naheliegendste Oberflächengewässer. Diese fließt in den süd-westlich gelegenen Simssee, der die Vorflut bildet.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten konnte kein zusammenhängender Grundwasserleiter erkundet werden und am Standort 17,400 br wurde kein Grundwasser notiert. Jedoch wurden die Kiese, Sande und Schluffe allesamt als feucht bis stark feucht beschrieben. Zwischen 2,0 und 3,2°m u. AP wurden nasse schluffig, sandige Kiese (GU*) erkundet. Hierbei kann von Schicht-/Stauwasser ausgegangen werden, da die Grundwasserstände der umliegenden Erkundungsbohrungen unter diesem Niveau liegen und die darunterliegenden Schichten lediglich als feucht/sehr feucht beschrieben wurden. Zur Übersicht stellt Tabelle 2 die Grundwasserstände der umliegenden Bestandsbohrungen dar.

Tabelle 2: Wasserstände des Grund-(GW)/ Schichtwassers (SW) der umliegenden Aufschlüsse sowie des Aufschlusses 17,400 br

Kilometer	Aufschlussart	OK Grund-/Schichtwasser	GOK [m NHN]	Flurabstand [m u. GOK]
16,740 br	KRB	519,59 (GW)	525,59	6,0
16,820 br	KRB	523,65 (GW)	525,75	2,1
17,281 br	KRB	520,90 (GW)	527,00	6,1
17,400 br	KRB	526,13 (SW)	528,13	2,0

Aufgrund der vorliegenden Wechsellagerung von bindigen wasserundurchlässigen Schichten und rolligen wasserdurchlässigen Schichten ist in diesem Gebiet teilweise mit gespannten Schichtwasserverhältnissen zu rechnen.

Zudem ist insbesondere in niederschlagsreichen Zeiten auf den erkundeten bindigen Bodenarten ([TL], TL), die ab Geländeoberkante erbohrt wurden, mit der Bildung von Stau- und Schichtwasser zu rechnen.

2.3.2 Bemessungswasserstände

Da im Zuge der Erkundungsbohrung am Standort 17,400 br kein Grundwasser erkundet wurde, werden für die Bemessungswasserstände im Bau- und Endzustand die Oberkante des Schichtwassers gewählt (526,13°m NHN). Für die geplante Maßnahme ist aufgrund der geologischen Randbedingungen und der damit verbundenen Gefahr eines Schichtwasseraufstaus innerhalb der Bauwerkshinterfüllung mit einem ideellen Bemessungswasserstand von 1,50°m u. GOK (526,63°m NHN) im Bauzustand, sowie 1,0°m u. GOK (527,13°m NHN) im Endzustand zu rechnen.

Hinweise:

- Der angegebene Bemessungswasserstand besitzt aufgrund der beschriebenen Datenlage lediglich orientierenden Charakter. Um zutreffende Festlegung der Bemessungsstände treffen zu können, ist i. d. R. eine langjährige Aufzeichnung von Grundwasserständen an vor Ort errichteten Grundwassermessstellen erforderlich.
- Grundsätzlich ist bei Abgrabungen im Bereich der tonigen Baugrundschichten ([TL], TL) mit dem Zutritt von Schichtwasser und Staunässe zu rechnen.

2.3.3 Wasserschutzgebiet

Gemäß /U 14/ sind im Bereich des begutachteten Streckenabschnitts keine festgesetzten Wasserschutzgebiete ausgewiesen. Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet befindet sich ca. 2°km östlich des geplanten Bauwerks.

2.3.4 Überschwemmungsgebiete / Hochwasser

Gemäß /U 14/ liegt der Untersuchungsbereich in keiner Hochwassergefahrenfläche ($HQ_{häufig}$, HQ_{100}, HQ_{extrem}). Der begutachtete Streckenabschnitt liegt nicht in einem „wassersensiblen Bereich“/U 14/.

2.4 Erkundete Baugrundverhältnisse

Im Zuge der von uns durchgeführten Erkundungen und Untersuchungen wurde folgender Schichtaufbau der KRB/DPH 17,400 br festgestellt:

Auffüllungen/Oberboden

Bis in eine Tiefe von 0,6°m wurde eine bindige Auffüllung in Form von sandigen, schwach kiesigen Tonen der Bodengruppe [TL] erkundet, die in weicher Konsistenz vorlagen.

Anstehender Boden

Unterhalb der Auffüllung wurde bis in eine Tiefe von 1,0°m ein bindiger Boden angetroffen. Es handelt sich hierbei um schluffigen Ton, der eine steife Konsistenz aufweist (TL). Zwischen 1°m und 2°m u. AP wurden stark tonige Sande aufgeschlossen, die anhand des Laborversuchs als ST* eingestuft wurden, jedoch aufgrund ihrer starken Bindigkeit aus gutachterlicher Sicht der Bodengruppe TL mit weicher Konsistenz zugeordnet werden.

Darunter folgen bis 8,0°m u. AP gemischtkörnige Böden: Von 2,0 bis 3,2°m u. AP wurde ein sandiger, tonig/schluffiger Kies (GU*) erkundet. Dieser liegt bis 2,5°m u. AP locker gelagert und darunter mitteldicht gelagert vor. Zwischen 3,2 und 6,0°m u. AP wurde sandiger, schwach schluffiger Kies erkundet, der bis 5,0°m u. AP mitteldicht bis dicht gelagert ist und darunter bis 6,0°m u. AP stark sandig sowie mitteldicht gelagert vorliegt (GU). Bis in 8°m Tiefe u. AP wurde schluffiger, schwach kiesiger Feinsand erbohrt, der eine mittlere Lagerungsdichte aufweist.

Die untersten 2°m der Bohrung bis zur Endteufe von 10°m setzen sich aus halbfesten, stark feinsandigen Schluff (UL) zusammen. Die DPH zeigte aufgrund von Schlagzahlen über 20 ab 8,50°m eine sehr dichte Lagerung an und musste bei 9,40°m u. AP aufgrund von Schlagzahlen über 100 abgebrochen werden.

Die erkundeten Böden weisen für die im Geologischen Überblick (Kapitel 2.2) beschriebenen Lithologien untypischen Zusammensetzungen auf und deuten vielmehr aufgrund der heterogenen Zusammensetzung Moränenablagerungen an, die im Umfeld des Untersuchungsgebiets ebenfalls vorkommen und in umliegenden Bestandsbohrungen aufgeschlossen sind. Im Falle von Schmelzwasserschottern wären höhere Sortierungsgrade zu vermuten. Im Zuge dessen werden die vorliegenden erkundeten Böden im Folgenden als Moränenablagerungen bewertet.

2.5 Baugrundmodell

Aus den Ergebnissen der Baugrunderkundungen und der bodenmechanischen Untersuchungen lässt sich für den Untersuchungsbereich ein Baugrundmodell entwickeln, welches für die Bewertung der Baugrundverhältnisse herangezogen werden kann.

Die angetroffenen Böden können als Schichten mit jeweils annähernd gleichen bodenphysikalischen und bodenmechanischen Eigenschaften zusammengefasst werden. Für das Gesamtprojekt „Hochleistungskorridor München – Rosenheim - Salzburg“ wurde ein übergeordnetes Baugrundmodell erarbeitet, aus dem für die jeweiligen Teilprojekte die Schichten übernommen werden. Demnach sind die Schichtnummern im folgenden Baugrundmodell für das BSH bei km 17,400 nicht fortlaufend.

Tabelle 3: Baugrundmodell

Beschreibung	Schicht	Lagerungsdichte	Konsistenz	Bodengruppe (DIN 18196)	Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB 17)	Durchlässigkeit [m/s])
Auffüllung						
Auffüllung, tonig-schluffig, leicht- bis mittelplastisch	**1.7.1**	-	we	[TL]	F3	10^{-8} - 10^{-10}
Anstehend						
Kiese, schw. tonig / schw. schluffig, schw. sandig bis sandig, schw. steinig bis steinig, tw. blockig	**4.3.2**	md	-	GU	F1, F2	10^{-3} - 10^{-5}
Kiese, schw. tonig / schw. schluffig, schw. sandig bis sandig, schw. steinig bis steinig, tw. blockig	**4.3.3**	d	-	GU	F1, F2	10^{-3} - 10^{-5}
Sande schluffig/tonig, schw. kiesig bis kiesig, schw. steinig	**4.4.2**	md	-	SU*	F3	10^{-5} - 10^{-7}
Kies schluffig/tonig, schw. sandig bis sandig, schw. steinig bis steinig, tw. blockig	**4.5.1**	lo	-	GU*	F3	10^{-5} - 10^{-7}
Tone und Schluffe, leicht- bis mittelplastisch, kiesig, sandig	**4.6.1**	-	we	TL	F3	10^{-8} - 10^{-10}
Tone und Schluffe, leicht- bis mittelplastisch, kiesig, sandig	**4.6.2**	-	st	TL	F3	10^{-8} - 10^{-10}
Tone und Schluffe, leicht- bis mittelplastisch, kiesig, sandig	**4.6.3**	-	hf	UL	F3	10^{-8} - 10^{-10}

2.6 Charakteristische Bodenkennwerte

Den erkundeten Böden können anhand der Erkundungsergebnisse und regionaler Erfahrungswerte für erdstatische Berechnungen die in der folgenden Tabelle angegebenen, charakteristischen Bodenrechenwerte zugeordnet werden.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenrechenwerte

Schicht	Lagerungs-dichte	Konsistenz	Bodengruppe (DIN 18196)	γ_k	γ'_k	φ'_k	c'_k	$E_{s,100}$ [1),2)]
				kN/m³	kN/m³	°	kN/m²	MN/m²
1.7.1	-	we	[TL]	18,0	8,5	25,0	0,5	3,0
4.3.2	md	-	GU	20,0	10,0	32,5	0,0	50,0
4.3.3	d	-	GU	21,0	11,0	35,5	0,0	80,0
4.4.2	md	-	SU*	20,0	10,0	32,0	1,0	25,0
4.5.1	lo	-	GU*	19,5	9,5	30,0	0,5	20,0
4.6.1	-	we	TL	18,5	8,5	25,0	1,0	4,0
4.6.2	-	st	TL	19,5	9,5	27,5	5,0	8,0
4.6.3	-	hf	UL	20,5	10,5	29,0	10,0	15,0

[1)] Die Angaben für den Steifemodul $E_{s,100}$ gelten bei einer Spannung σ =100 kN/m², die Ermittlung des spannungsabhängigen Steifemoduls $E_{s,k}$ ergibt sich nach der Gleichung:

$$E_S = E_{S,100kN/m^2}\left(\frac{\sigma}{100kN/m^2}\right)^w$$

, wobei w ein Parameter ist und σ die betrachtete Spannung.

Der Parameter w ist in Abhängigkeit der Bodenart zu wählen:

Organische Böden w=0,85-1,0; Tone w=0,85-1,0; Schluffe w=0,80-0,95; Sand/Kies w=0,55-0,70.

[2)] Tabellen-/ Erfahrungswert.

2.7 Einschätzung der Rammfähigkeit

Die Rammfähigkeit der erkundeten Böden ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Eine allgemein bindende Klassifizierung von Böden hinsichtlich ihrer Rammfähigkeit (z.B. DIN-Norm) gibt es nicht. Die nachfolgende Einschätzung (vgl. Tabelle 5) basiert daher auf den erkundeten Bodenarten, Lagerungsdichten und Konsistenzen sowie auf Erfahrungen mit vergleichbaren Untergrundverhältnissen.

Tabelle 5: Rammfähigkeit des Baugrunds

Schicht	Lagerungs-dichte	Konsistenz	Bodengruppe (DIN 18196)	Rammfähigkeit
1.7.1	-	we	[TL]	leicht bis mittelschwer
4.3.2	md	-	GU	mittelschwer bis schwer
4.3.3	d	-	GU	schwer bis sehr schwer
4.4.2	md	-	SU*	mittelschwer bis schwer
4.5.1	lo	-	GU*	leicht bis mittelschwer
4.6.1	-	we	TL	leicht bis mittelschwer
4.6.2	-	st	TL	mittelschwer bis schwer
4.6.3	-	hf	UL	schwer bis sehr schwer

Grundsätzlich können Blöcke / große Steine mit einem Durchmesser ≥ 30 cm in den anstehenden Böden enthalten sein. Bei locker gelagerten Böden (Schicht 4.5.1) kann es bei Ramm- oder Rüttelarbeiten zu Setzungen im Boden im Nahbereich der Arbeiten kommen.

Sofern das Einbringen von Bauelementen mittels rammender oder rüttelnder Arbeitsweise vorgesehen ist, empfehlen wir zur Auswahl der Technologie und Geräte eine Fachfirma einzuschalten und Probeeinbringungen vorzusehen. Die von uns vorgenommenen Einschätzungen schließen nicht die Erfahrungen von Baufirmen bei der Durchführung von Arbeiten mit ähnlichen Baugrundverhältnissen aus.

2.8 Geotechnische Kategorie

Das geplante Bauvorhaben ist in die geotechnische Kategorie GK 2 gemäß DIN 4020 (DIN 1054: 2010-12) einzuordnen.

2.9 Betonaggressivität / Stahlaggressivität

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Bodens sind im Zuge der Baugrunderkundung aus den gewonnenen Bodenproben für Kilometer 17,000 bis 18,000 aus dem Gesamtprojekt repräsentative Bodenmischproben (MP) zusammengestellt und auf beton- und stahlangreifende Inhaltsstoffe nach DIN 4030-1 /U 24/ und DIN 50929-3 /U 25/ untersucht worden.

Gemäß den Analyseergebnissen /U 21/ (siehe Anlage 5) ist der Boden nach DIN 4030-1 als nicht betonangreifend einzustufen. Des Weiteren zeigt der Boden nach DIN 50929-3 gegenüber niedriglegierten Werkstoffen eine „sehr niedrige“ Korrosionsbelastung.

2.10 Kampfmittel

Im Untersuchungsgebiet des BSH km 17,400 konnte nach Auswertung der verwendeten Luftbildserien und Unterlagen keine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden. Es besteht daher kein weiterer Handlungsbedarf und eine punktuelle Freimessung ist nicht erforderlich.

Gegebenenfalls erforderliche kampfmitteltechnische Maßnahmen während der Bauausführung sind zu prüfen.

2.11 Erdbebenzone

Bad Endorf (PLZ 83093) gehört gem./U 15/, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse.

3 Gründungstechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen

3.1 Allgemein

Für das Betonschalthaus bei km 17,400 br liegen uns keine aktuellen Planunterlagen vor. Daher wird eine allgemeine Betrachtung der in Frage kommenden Gründungsvarianten durchgeführt.

Da eine Flachgründung aus gutachterlicher Sicht möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist, wird eine Tiefgründung nicht näher erläutert.

3.2 Flachgründung

Für die Bemessung einer Flachgründung sind die Bemessungswerte des Sohlwiderstands erforderlich. Diese müssen so gewählt werden, dass:

- die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 gewährleistet ist und
- keine bauwerksschädlichen Setzungen und Setzungsunterschiede eintreten.

Die erforderliche frostfreie Gründungstiefe von 1,20 m u. GOK (Frosteinwirkungszone III) ist aufgrund der oberflächennah auftretenden bindigen Böden nicht gewährleistet. Eine Flachgründung ist somit nur mit entsprechenden Bodenaustauschmaßnahmen möglich.

Flachgründung Betonschalthaus HOA

Uns liegen keine näheren Angaben zum geforderten Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes vor. Für die Bewertung wird angenommen, dass bei einer zulässigen Setzung von bis zu 2 cm ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d}$ = 120 kN /m² auf der OK Erdplanum/Bodenaustausch für den Abtrag der Vertikalkräfte gefordert ist. Dies entspricht einer effektiven Last $\sigma_{E,k}$ von 84 kN/m².

Für die überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen wird eine geplante Tiefe der Gründungssohle von 0,80°m u. GOK angenommen (0,5°m u. GOK plus 0,3°m Fundamentmächtigkeit).

Zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Stahlbetonfertigteilgebäudes werden mit dem Programm GGU-Footing /U 23/ überschlägige Grundbruch- und Setzungsberechnungen durchgeführt.

Aufgrund der Lage im Frosteinwirkungsgebiet III ist ein Bodenaustausch von 40°cm, basierend auf den oben getroffenen Annahmen, bis in eine Tiefe von 1,20°m u. GOK vorzusehen, um die Frostsicherheit zu gewährleisten.

Eine Geländeoberkante (GOK) ist nicht angegeben. Daher wird hier die Höhe des Ansatzpunktes der Referenzbohrung (528,13°m NHN) als GOK angenommen.

Die Berechnungen basierten auf dem Teilsicherheitskonzept nach DIN EN 1997-1 /U 20/ bzw. DIN 1054 /U 22/. Bei den Berechnungen werden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 6: Annahmen zur Flachgründung des Betonschalthauses

Fundamentart:	Einzelfundament
Fundamentlänge:	3,00 m *
Fundamentbreite:	1,00°m - 3,00 m *
Fundamentsohle:	ca. 0,80 m u. GOK (Annahme: 528,13 m NHN) *
Bemessungswasserstand Bau- und Endzustand	Bauzustand: 526,63°m NHN (+0,5°m Sicherheitszuschlag) Endzustand: 527,13°m NHN (+1,0°m Sicherheitszuschlag)
Maßgebende Baugrundprofile:	KRB 17,400 br
Bodenaustausch:	40°cm (GW/GI-Material) bis 1,20°m u. GOK *
Ansatzpunkt:	528,13°m NHN

Geländeoberkante	528,13°m NHN *
Benötigter Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$	120 kN/m² *
Bodenrechenwerte:	Siehe Kapitel 2.6

*Annahme seitens DB E&C

Die Ergebnisse der Grundbruch- & Setzungsberechnungen können der Anlage 6 entnommen werden. Diese sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 7: Setzungsberechnungen mit 40°cm Bodenaustausch

Fundamentabmessungen Fundamentlänge a: 3,00 m	**b = 1,00 m**	**b = 2,00 m**	**b = 3,00 m**
Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] bei Grundbruch	275,5	451,4	520,8
Setzung bei Ausnutzung des Sohlwiderstandes s [cm] nach DIN 1054:2005-01	2,01	4,50	6,13
Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] bei einer Setzung s von 2 cm	274,0	207,0	182,0
Aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{E,k}$ [kN/m²] bei einer Setzung s von 2 cm	192,3	145,3	127,7
Bettungsmodul k_s [MN/m³] bei s 2,0 cm	9,6	7,3	6,4

Fazit

Eine Flachgründung des Betonschalthauses kann, unter den oben erläuterten Annahmen ($\sigma_{R,d}$ = 120°kN/m²; bauwerksverträgliche Setzung s von 2°cm), mit 40°cm Bodenaustausch für alle überschlägig berechneten Fundamentbreiten realisiert werden.

Die Zwischenwerte bzw. die Setzungen in Abhängigkeit von den Bodenpressungen und Fundamentbreiten kann dem entsprechenden Diagramm der Anlage 6 entnommen werden.

Da die tatsächlichen Lasten (u.a. Vertikalkomponenten der Lasten und Momente) nicht bekannt sind, empfehlen wir die o.g. überschlägigen Werte nach Eingang der Bauwerkspläne- und lasten zu überprüfen. Eine abschließende Bewertung kann nach Vorliegen des Lastenplans mit den Bauwerksabmessungen vorgenommen werden. Bei der Bemessung ist zu beachten, dass die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 gewährleistet ist und keine bauwerksschädlichen Setzungen und Setzungsunterschiede auftreten.

Hinweise

Es ist zu erwarten, dass mit der Unterkante Bodenaustausch noch bindiger Boden (Schicht 4.6.1) anstehen wird. Wir empfehlen daher zusätzlich auf der Aushubsohle einen Geokunststoff mit Bewehrungsfunktion mit Trenn- und Filterwirkung in Längsrichtung auszulegen und einzuschlagen. Es ist hierbei ein Geokunststoff der Geotextilrobustheitsklasse (GRK) 3 mit einer Zugfestigkeit des Bewehrungselements von mindestens ≥ 40 kN/m zu verwenden.

Der Bodenaustausch aus GW/GI-Material ist lagenweise (ca. 30 cm) einzubringen und so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$°% bzw. $E_{vd} \geq 45{,}0$ MN/m² erreicht wird.

Für den Kieskoffer können die folgenden Bodenrechenwerte angesetzt werden:

- Wichte über Wasser γ_k = 21 kN/m³
- Wichte unter Auftrieb γ'_k = 11 kN/m³
- Reibungswinkel φ'_k = 35°
- Kohäsion c'_k = 0 kN/m²
- Steifemodul $E_{s,k}$ = 80 MN/m²

Sofern der Bodenaustausch mittels GW/GI-Material erfolgt, ist eine Drainage des Bodenaustauschkörpers sicherzustellen. Alternativ kann ein Bodenaustausch mit Magerbeton in Betracht gezogen werden.
Für Magerbeton können die folgenden Bodenrechenwerte in Ansatz gebracht werden:

- Wichte über Wasser γ_k = 22 kN/m³
- Wichte unter Auftrieb γ'_k = 12 kN/m³
- Reibungswinkel φ'_k = 30° (vor Abbinden)
- Kohäsion c'_k = 60 kN/m²
- Steifemodul $E_{s,k}$ = 120 MN/m²

Weiterhin sind je nach Betonart die Anforderungen nach DIN 1054 einzuhalten. Insbesondere die in DIN 1054 angegebenen Abbindezeiten für eine ausreichende Festigkeitseigenschaft des Betons sind zu gewährleisten.

3.3 Baugrubensicherung

Nach DIN 4124 /U 18/ dürfen Baugruben im Allgemeinen bis 1,25°m senkrecht hergestellt werden, sofern die in dieser Norm angegebenen Hinweise und Forderungen (z.B. Grundwasserfreiheit, Geländeneigung, Einhaltung lastfreier Streifen etc.) erfüllt werden. Andernfalls sind Böschungen vorzusehen oder durch einen Verbau zu sichern. Bei bauzeitlichen, last- und grundwasserfreien Böschungen von bis zu 5,0 m Höhe sind nach DIN 4124 folgende Böschungsneigungen ohne Standsicherheitsnachweis zulässig:

- Grob- und gemischtkörnige Böden: 45°
- Feinkörnige (bindige) Böden:
  - weich: 45°
  - mindestens steif: 60°

Für höhere (> 5,0 m), belastete, steilere oder nicht grundwasserfreie Böschungen sind Standsicherheitsnachweise erforderlich.

Hinsichtlich des Befahrens der Böschungsschulter sind die Vorgaben der DIN 4124, Abschnitt 4.2.5 zu beachten. Freistehende Böschungen sind zum Schutz vor Austrocknung (Erhalt der Kapillarkohäsion) und Durchnässung (Vermeidung einer Aufweichung), z.B. mittels Planen, zu schützen. Sollten die Anforderungen der DIN 4124 nicht erfüllt werden, sind die Baugrubenwände zu verbauen.

Für die Verbauarbeiten und die Ausbildung der Baugruben sind weiterhin die Anforderungen des Handbuchs 83601 /U 12/, insbesondere des Moduls 836.4305 „Temporäre Gleissicherungen“ sowie die Forderungen, Empfehlungen und Hinweise der DIN 4124 und der EAB /U 17/ beachten.

Es wird empfohlen die Baugruben sukzessive zu öffnen.

Da voraussichtlich im Bereich der Aushubsohlen teils schwach bis sehr schwach wasserdurchlässige Schichten anstehen, ist hier mit witterungsbedingter Staunässe zu rechnen.

Wir empfehlen eine offene Wasserhaltung („Pumpensumpf“) einzurichten. Hierbei wird das der Baugrube zufließende Wasser durch Drainagegräben gefasst, in einen Pumpensumpf geleitet und abgepumpt. Die entsprechenden Gerätschaften (Tauch- bzw. Schmutzwasserpumpen, perforierte Schachtringe, etc.) sind während der Baumaßnahme vorzuhalten.

Die Wiedereinleitung von gefördertem Bauwasser in einen Vorfluter oder in die öffentliche Kanalisation ist genehmigungspflichtig.

3.4 Einfluss der Baumaßnahme auf angrenzende Bebauung/Gleisanlagen

Bei der Durchführung der Baumaßnahme können Setzungen im Gleisbereich nicht ausgeschlossen werden. Die Arbeitsgeräte müssen daher so gewählt werden, dass möglichst geringe Erschütterungen auf den Untergrund einwirken.

Bei eventuell notwendigen Rammarbeiten ist eine kontinuierliche Beobachtung und Überwachung von Nachbarbebauungen vorzusehen. Die Rammsysteme sind so zu wählen, dass möglichst geringe Erschütterungen auf die angrenzenden Bebauungen wirken. Es ist zu beachten, dass vor allem in locker gelagerten nichtbindigen Böden (Sande und Kiese, Schicht 4.5.2) Erschütterungen zu Sackungen des Bodens und somit zu Setzungen von baulichen Anlagen führen können.

Ggf. vorhandene Anlagen bzw. Leitungen Dritter (z.B. Gas, Fernwärme, Strom, Telefon) sind mit den Betreibern in einer Beweissicherung zu markieren und einzumessen. Im Falle von Bohrbetrieb empfehlen wir eine visuelle und messtechnische Überwachung während der Arbeiten sowie die Einrichtung einer Langsamfahrstelle. Unter Umständen ist eine Umverlegung erforderlich.

Aus geostatischer Auflast resultierende Mitnahmesetzungen an etwaiger Bestandsbebauung sind gesondert zu bewerten.

3.5 Bautechnische Hinweise

Die Erdbau- und Gründungsarbeiten sollten in einer stabilen, frostfreien Witterungsperiode erfolgen. Bauzeitlich ist darauf zu achten, dass sich kein Oberflächenwasser im Bereich der Gründungssohle sammeln und den Boden auffrieren lassen kann. Auf eine ordnungsgemäße Tagwasserhaltung nach DIN 18299, Teil 4 wird hingewiesen.

Die Fundamentsohlen des Bauwerks sind bei einer Flachgründung von einem fachkundigen Geotechniker abnehmen zu lassen.

Das Planum mit den zu erwartenden Böden ist als wasserempfindlich zu bewerten und darf nicht über längere Zeit ungeschützt bleiben.

Nach dem Entfernen von Baugrubenverbauen sind aufgelockerte Bereiche nachzuverdichten.

4 Versickerungsfähigkeit / Entwässerung

Nach DWA-A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb“ /U 13/ sind Böden für Versickerungsanlagen geeignet, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f im Bereich von 10^{-3} bis 10^{-6}°m/s liegen. Außerdem sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes (Gesteinskörper, der zum Betrachtungszeitpunkt kein Grundwasser enthält), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand grundsätzlich mindestens 1°m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Die Einschätzung der Versickerungsfähigkeit nach DWA-A 138-1//U 13/ ergibt sich wie folgt:

Tabelle 8: Einschätzung der Versickerungsfähigkeit der Böden anhand der Bemessungswerte

Schicht-Nummer	Bodengruppe lt. DIN 18196	Durchlässigkeit ermittelt aus Literaturwerten [m/s]	ermittelt aus Kornverteilung[1)] [m/s]	Versickerungsfähigkeit gemäß /U 13/
1.7.1	[TL]	10^{-8} - 10^{-10}	-	Nicht versickerungsfähig, da k_f-Wert zu gering + Auffüllung
4.3.2	GU	10^{-3} - 10^{-5}	-	Versickerungsfähig
4.3.3	GU	10^{-3} - 10^{-5}	$1{,}16*10^{-4}$	Versickerungsfähig
4.4.2	SU*	10^{-5} - 10^{-7}	-	bedingt Versickerungsfähig
4.5.1	GU*	10^{-5} - 10^{-7}	$7{,}81*10^{-7}$	Nicht versickerungsfähig, da k_f-Wert zu gering
4.6.1	TL	10^{-8} - 10^{-10}	-	Nicht versickerungsfähig, da k_f-Wert zu gering
4.6.2	TL	10^{-8} - 10^{-10}	-	Nicht versickerungsfähig, da k_f-Wert zu gering
4.6.3	UL	10^{-8} - 10^{-10}	-	Nicht versickerungsfähig, da k_f-Wert zu gering

[1)]Korrektur des k_f-Wertes entsprechend DWA 138/U 13/ um Faktor 0,1 für gestörte Proben.

Die aufgefüllten sowie anstehenden sandigen Tone und Schluffe der Schichten 1.7.1 ([TL], 4.6.2 (TL), 4.6.1 (TL) und 4.6.3 (UL), sowie die anstehenden stark schluffigen Kiese der Schicht 4.5.1 (GU*) weisen, ausgehend von Bemessungswerten zwischen k_f= 10^{-7} bis 10^{-10}°m/s keine ausreichende Sickerfähigkeit auf und sind für die Herstellung von Versickerungsanalgen nicht geeignet. Die stark schluffigen Sande der Schicht 4.4.2 (SU*) sind mit einem Bemessungswert k_f=10^{-5} bis 10^{-7} bedingt versickerungsfähig.

Die anstehenden schwach schluffigen Kiese der Schichten 4.3.3 weisen mit einem Bemessungswert von k_f=1,16*10^{-4}°m/s (k_f-Wert nach USBR/Bialas mit Korrekturfaktur 0,1) eine ausreichende Sickerfähigkeit auf. Auch sind die darunterliegenden schwach schluffigen Kiese der Schicht 4.3.2 mit einem Bemessungswert von k_f=10^{-3} - 10^{-5} als versickerungsfähig einzustufen.

Anhand dieser Bemessungswerte ist eine Versickerung im Bereich der erkundeten Böden nicht möglich, da oberflächennahe größtenteils bindige Böden anstehen und erst zwischen 3,2 und 6,0°m u. AP ein versickerungsfähiger Horizont ansteht. Aufgrund des hohen Sandanteils der Schicht 4.6.1 (TL), die im Labor als ST* eingeordnet wurde, kann bereits zwischen 1,0 und 2,0°m u. AP ein bedingt versickerungsfähiger Bereich vorliegen (Bemessungswerte k_f= 10^{-5} bis 10^{-7}°m/s), hierfür empfehlen wir jedoch Feldversuche zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes.

Bezüglich vorhandener Auffüllung ist zu beachten, dass eine Versickerung von Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser durch Auffüllungsschichten nur zulässig ist, wenn die Auffüllung nachweislich keine Schadstoffbelastungen aufweist. Die Versickerung durch Auffüllungsschichten ist im Rahmen des Bauantrags Entwässerung mit der bodenschutz- bzw. wasserschutzrechtlich zuständigen Behörde abzustimmen.

5 Homogenbereiche

Gemäß VOB – Teil C /U 16/ sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für das jeweilige Baugewerk bzw. Bauverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Für die Homogenbereiche sind Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Dies erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten für alle Gewerke (ERD, RAM und BOHR, geotechnische Kategorie 2).

Die Einteilung der angetroffenen Böden in Homogenbereiche gemäß VOB – Teil C /U 16/ wurde in Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Übersicht der abgegrenzten Homogenbereiche

Schicht Nr.	DIN 18196	Lagerungsdichte / Konsistenz	Gewerk		
			Erd-arbeiten	Ramm-arbeiten	Bohr-arbeiten
1.7.1	[TL]	we	C2	A	E
4.3.2	GU	md	E	B	C
4.3.3	GU	d	E	C	C
4.4.2	SU*	md	B1	B	C
4.5.1	GU*	lo	E	A	C
4.6.1	TL	we	C2	A	E
4.6.2	TL	st	C2	B	E
4.6.3	UL	hf	C3	C	F

lo = locker; md = mitteldicht; d = dicht, we = weich, st = steif, hf = halbfest

6 Zusammenfassung/Schlussbemerkung

Die DB InfraGO AG, München plant die Generalsanierung des Hochleistungskorridors München – Rosenheim – Salzburg auf der Strecke 5510 und der Strecke 5703. Dieser Geotechnische Bericht bezieht sich auf das Teilobjekt Betonschalthaus HOA 994, Strecke 5703, km 17,400.

Insgesamt wurde eine Kleinrammbohrung (KRB) und eine schwere Rammsondierung mit einer Zielteufe von 10,0 bzw. 9,4°m durchgeführt. Hierbei handelt es sich um Bestandsaufschlüsse.

Die GOK wird auf Höhe des Ansatzpunktes der Bohrung angenommen. Damit liegt das BSH auf einer Höhe von 528,13°m NHN. Entsprechend Hb. 83601 /U 12/ liegt das BSH im Frosteinwirkungsgebiet III.

Im Untersuchungsbereich wurden Auffüllungen der bindige Bodengruppe [TL] in weicher Konsistenz erkundet. Unter dieser stehen ab 0,6 bis 1,0°m schluffige Tone in steifer Konsistenz an (TL). Zwischen 1°m und 2°m u. AP sind stark tonige Sande aufgeschlossen, die eine starke Bindigkeit aufweisen und deshalb aus gutachterlicher Sicht der Bodengruppe TL mit weicher Konsistenz zugeordnet werden.

Darunter folgen bis 8°m gemischtkörnige Böden, deren Lagerungsdichte mit fortschreitender Tiefe zunimmt: Bis 3,2°m u. AP wurde ein sandiger, tonig/schluffiger Kies (GU*) erkundet, der locker gelagert und ab 2,5°m u. AP mitteldicht gelagert vorliegt. Zwischen 3,2 und 6,0°m u. AP wurde sandiger, schwach schluffiger Kies (GU) erkundet, der bis 5,0°m u. AP mitteldicht bis dicht gelagert und bis 6,0°m u. AP stark sandig sowie mitteldicht gelagert ist. Bis in 8°m Tiefe u. AP wurde schluffiger, schwach kiesiger Feinsand erbohrt, der eine mittlere Lagerungsdichte aufweist. Die untersten 2°m der Bohrung bis zur Endteufe von 10°m setzen sich aus halbfesten, stark feinsandigen Schluff (UL) zusammen. Die DPH zeigte aufgrund von Schlagzahlen über 20 ab 8,50°m eine sehr dichte Lagerung an und musste bei 9,40°m u. AP aufgrund von Schlagzahlen über 100 abgebrochen werden.

Da bei 2,0°m u. AP Schichtwasser angetroffen wurde und in niederschlagsreichen Zeiten im Bereich der bindigen Böden ([TL], TL) mit Stauwasser zu rechnen ist, wird ein bauzeitlicher Bemessungswasserstand von 526,63°m NHN (inkl. 0,5 m Sicherheitszuschlag) sowie ein Bemessungswasserstand für den Endzustand von 527,13°m NHN (inkl. 1,0 m Sicherheitszuschlag) angesetzt.

Uns liegen keine konkreten Planunterlagen zur geplanten Ausführung des Betonschalthauses oder konkrete Lastangaben vor. Daher wurde in Kapitel 3 die Flachgründung des Betonschalthauses

mit variierenden Fundamentbreiten (1-3°m) unter Berücksichtigung einer frostsicheren Gründungstiefe von 1,20°m u. GOK betrachtet. Eine Flachgründung unter den in Kapitel 3 getroffenen Annahmen ist mit 40°cm Bodenaustausch (GW/GI-Material) für alle variierten Fundamentabmessungen möglich. Eine Tiefgründung wurde daher nicht weiter betrachtet.

Die oberflächennahen, bindigen Schichten weißen keine für Versickerungsanlagen geeignete Sickerfähigkeit auf. Versickerungsfähige Bodenschichten treten erst in einer Tiefe von 3,2 bis 6,0 m u. GOK auf.

Die punktförmig durchgeführten Bodenuntersuchungen geben einen guten Überblick über die vorhandenen Untergrundverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus.

Wir empfehlen uns einzuschalten, wenn sich Abweichungen von den Untersuchungsergebnissen ergeben bzw. planungstechnische Änderungen durchgeführt werden, die Einfluss auf die Gründung haben können.

DB Engineering & Consulting GmbH
München, den 24.07.2026

Aufgestellt:



Margaretha Waas
M.Sc. Ing.- und Hydrogeologie