

Geotechnischer Bericht

Nr. 20V20190/BW1-2

Datum: 18.11.2024

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Ansbach
Würzburger Landstraße 22
91522 Ansbach

Projekt:

**B25 Ortsumfahrung Dinkelsbühl
BW1-2**

Inhalt des Auftrages:

Betreuung der Feldaufschlüsse und Ausarbeitung des Geotechnischen Berichts

Bearbeiterin:

Telefon Nr.:

E-Mail:

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	3
2.	Unterlagen.....	3
3.	Baugrunderkundung.....	4
3.1.	Aufschlussbohrungen und Rammsondierungen	4
3.2.	Grundwasserstände	4
4.	Laborversuche	5
4.1.	Korngrößenverteilung	5
4.2.	Zustandsgrenzen.....	6
4.3.	Natürlicher Wassergehalt	6
4.4.	Druckfestigkeit.....	6
4.5.	Punktlastversuch	7
4.6.	Chemische Untersuchungen	7
4.7.	Grundwasseranalyse.....	8
5.	Geologie, Hydrogeologie, Schutzgebiet und Geogefahren	8
6.	Baugrund und Grundwasserverhältnisse	9
7.	Folgerung	10
7.1.	Geotechnische Kategorie	10
7.1.	Georisiken	10
7.2.	Homogenbereich	10
7.3.	Bodenkennwerte.....	11
7.4.	Kennwerte der Homogenbereiche.....	12
8.	Gründung des Bauwerks.....	13
8.1.	Flachgründung.....	13
8.2.	Pfahlgründung	14
8.2.1.	Pfahlbemessung	14
8.2.2.	Pfahlherstellung	14
8.3.	Besondere Maßnahmen	15
8.4.	Baugruben.....	15
8.5.	Verwendung der Aushubmassen.....	15
9.	Schlussbemerkung.....	16

1. Veranlassung

Das Staatliche Bauamt Ansbach plant den Bau der Ortsumgehung Dinkelsbühl (Bundesstraße 25). Diese befindet sich im Landkreis Ansbach.

Die Maßnahme beginnt im Norden von Dinkelsbühl am Kreisverkehr bei der Ölmühle (St2218/B25), führt östlich um Dinkelsbühl herum und endet am Kreisverkehr der B25 im Nordwesten von Neustädtlein.

In diesem Gutachten wird der Neubau für die Überführung der Rudolf-Schmidt-Straße betrachtet.

Die LGA Bautechnik GmbH wurde vom Staatlichen Bauamt Ansbach beauftragt, die Feldaufschlüsse zu betreuen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

2. Unterlagen

Nachfolgende Unterlagen stehen zur Verfügung:

- [1] Lagepläne, M. 1:1000, Höhnen & Partner
- [2] Digitale Geologische Karte von Bayern, Blatt 6928 Weiltingen, M 1:25.000, vom Bayrischen Geologischen Landesamt
- [3] Standortauskunft Geogefahren, Bayrisches Landesamt für Umwelt
- [4] Bauwerksinformationen per E-Mail, am 12.07.2024, vom Staatlichen Bauamt Ansbach
- [5] DIN EN 1997-1:2009-09 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1 Allgemeine Regeln“
- [6] DIN 1054:2012-12 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“
- [7] DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2 Erkundung und Untersuchung des Baugrunds“
- [8] Rammsondierungs-Ergebnisse, Geologie
- [9] Baugrundgutachten für den Vorentwurf, Stand 24.02.2011, vom Staatlichen Bauamt Ansbach

3. Baugrunderkundung

3.1. Aufschlussbohrungen und Rammsondierungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden Bohrungen und Sondierungen durchgeführt. Die Bohrungen wurden von der Firma Keller & Hahn Brunnenbau GmbH und die Sondierungen von der Firma Geologie Veith durchgeführt.

Nachfolgend sind die Aufschlüsse zusammengestellt:

Tabelle 1: Koordinaten und Tiefen der Aufschlussbohrungen und Rammsondierungen

Bohrung	Koordinaten (UTM 32)		Höhe [mNN]	Tiefe [m]
	Hochwert	Rechtswert		
B7	5436254,15	598079,76	457,36	20,00
B8	5436260,00	598105,63	458,63	26,00
DPH7	5436261,98	598091,91	457,87	4,20
DPH8	5436249,74	598088,87	457,55	5,00

Die Lagen der Rammkern- und Aufschlussbohrungen sind im Lageplan der **Anlage 1** eingetragen. Der Längsschnitt mit den aufgeführten Rammkern- und Aufschlussbohrungen liegt der **Anlage 2** bei. Die Tiefenprofile und Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse sind als **Anlagen-Gruppe 3** beigegeben. Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen sind als **Anlage 4** beigelegt. Die **Anlage 7** zeigt die Fotodokumentation der Bohrkerne. Aus diesen Unterlagen können detaillierte Angaben zu den einzelnen Schichten entnommen werden.

3.2. Grundwasserstände

Folgende Wasserstände wurden im Zuge der Bohrarbeiten festgestellt:

Tabelle 2: Ansatzhöhen und Grundwasserstand

Bohrung	Ansatzhöhe [m NN]	Messung	Ruhwasserstand	
			[m]	[mNN]
B7	457,36	06.11.2020	6,70	450,66

Bohrung	Ansatzhöhe [m NN]	Messung	Ruhwasserstand	
			[m]	[mNN]
B8	458,63	09.11.2020	5,78	452,85

Im nahliegenden Bereich des geplanten Bauwerkes 1-2 wurde eine Grundwassermessstelle aufgeschlossen. Für diese Grundwassermessstelle werden Messungen seit 2014 dokumentiert. Beim Pegel BGW 3 lagen die Grundwasserstände in den letzten Jahren zwischen 455,66 und 453,60 mNN dieser Bereich stimmt auch annähernd mit den vor Ort gemessenen Werten überein.

4. Laborversuche

Aus den Bohrungen wurden Boden- und Felsproben entnommen. Diese Proben wurden in das Geotechniklabor LGA Bautechnik GmbH und das Labor der AGROLAB Labor GmbH eingeliefert. Die Ergebnisse der Laborversuche sind im Folgenden zusammengestellt und in der **Anlagengruppe 5 und Anlagengruppe 6** dokumentiert.

4.1. Korngrößenverteilung

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgt durch Siebung und Sedimentation nach DIN 18123. Die ermittelte Kornkennziffer sowie die Klassifizierung nach DIN 18196 sind in der **Tabelle 3** dargestellt.

Tabelle 3: Ergebnisse Korngrößenanalyse nach DIN 18123

Labor-Nr.	Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Kornkennziffer	Größtkorn [mm]	Bodenart
28889	B8	3,20-4,00	1 2 7 0 0	15,80	S,u',t'

Weitere Einzelheiten sowie die Korngrößenverteilungskurve sind aus der **Anlage 5.1** zu entnehmen.

4.2. Zustandsgrenzen

An den Feinteilen $<63\ \mu\text{m}$ wurden die Zustandsgrenzen zur Einordnung nach ATTERBERG bestimmt. Die erbohrten feinkörnigen bindigen Böden aus Tonen und Schluffen sind in der nachfolgenden **Tabelle 4** zusammengestellt.

Tabelle 4: Zustandsgrenzen nach DIN 18122

Bohrung / Tiefe [m]	Bodenart nach DIN 4021	w [%]	Gruppensymbol	w _L [%]	w _P [%]	I _P [%]	I _c [-]	Konsistenz
B7/1,70-2,00	T,s'	24,93	TA	77,11	22,30	54,81	0,89	steif

Die detaillierten Versuchsergebnisse für die Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122 sind als **Anlage 5.2** dem Gutachten beigelegt.

4.3. Natürlicher Wassergehalt

Im Labor wurde von einer Bodenprobe der natürliche Wassergehalt ermittelt. In der nachfolgenden **Tabelle 5** sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Tabelle 5: Natürliche Wassergehalte nach DIN 18121

Bohrung	Probe Labor-Nr.	Entnahmetiefe [m]	Bodenart	Wassergehalt [%]
B7	28881	1,70-2,00	T,s'	24,93

Die detaillierten Versuchsergebnisse für die Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121 sind der **Anlage 5.3** dem Gutachten beigelegt.

4.4. Druckfestigkeit

Im Labor wurden die Druckfestigkeiten nach DGGT Empfehlung Nr. 1 AK 3.3 und nach DIN EN 12390-3 bestimmt. Die Ergebnisse sind in der **Tabelle 6** zusammengestellt.

Tabelle 6: Druckfestigkeiten

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Material	Druckfestigkeit [MN/m ²]
B8	6,40-6,70	Fels	0,52

Nach DIN EN ISO 14689-1 kann die einaxiale Druckfestigkeit der Felsproben als außerordentlich gering beschrieben werden.

Die detaillierten Versuchsergebnisse für die Bestimmung der Druckfestigkeit sind als **Anlage 5.4** dem Gutachten beigelegt.

4.5. Punktlastversuch

Im Labor wurde der Punktlastversuch nach der DGGT Empfehlung Nr. 5 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der **Tabelle 7** zusammengestellt.

Tabelle 7: Punktlastversuche

Bohrung	Entnahmetiefe	Bodenart	Festigkeitsindex I_s [MN/m ²]	Schätzung einaxiale Druckfestigkeit [MN/m ²]
B8	3,90-4,00	Sst	0,055	1,326

Die detaillierten Versuchsergebnisse für die Bestimmung des Punktlastversuchs sind als **Anlage 5.5** dem Gutachten beigelegt.

4.6. Chemische Untersuchungen

Zur orientierenden Einstufung des zu lösenden Bodens wurden Proben gemäß aktueller LAGA M20 im Labor AGROLAB Labor GmbH untersucht.

Die Untersuchungsergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt.

Tabelle 8: orientierende Chemische Untersuchung

Proben	Tiefe [m]	Einstufung LAGA	Bemerkung
B7	0,80-1,20	Z0/Z1.2	pH-Wert, pH-Wert (Eluat)

Verkehrswegebau

Die Untersuchungen beziehen sich auf das Probenmaterial und stellen eine orientierende Untersuchung für die Ausschreibung dar.

Für eine Deponierung bzw. Verfüllung von Gruben und Brüchen sind weiterführende Hauswerksbeprobungen vorzusehen.

Die zugehörigen Prüfberichte mit den Untersuchungsergebnissen sind dem Gutachten als **Anlagengruppe 6** beigelegt.

4.7. Grundwasseranalyse

Aus der Bohrung B7 wurde eine Grundwasseranalyse entnommen und durch das Analytik Institut Rietzler GmbH auf Betonaggressivität (Angriffsgrad nach DIN 4030) untersucht. Das Grundwasser kann nach dem Prüfbericht als nicht betonangreifend eingestuft werden. Der Prüfbericht ist als **Anlage 6.2** dem Gutachten beigelegt.

5. Geologie, Hydrogeologie, Schutzgebiet und Geogefahren

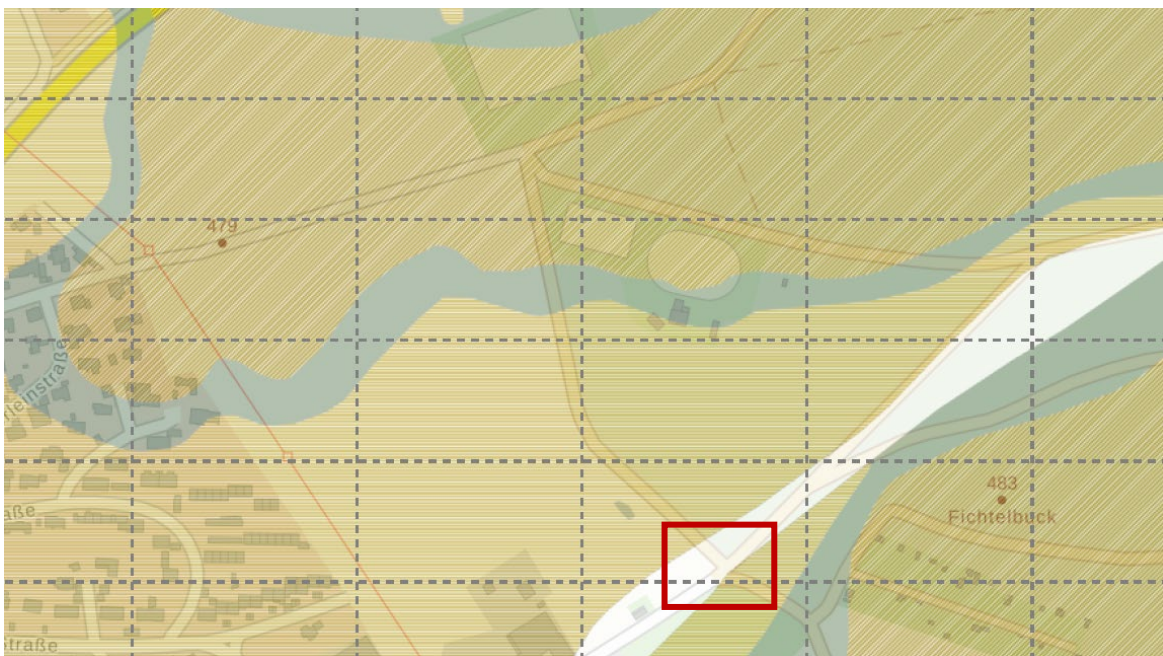


Abbildung 1: Auszug aus der Geologischen Karte

Nach [2] liegt die Baumaßnahme im Bereich von Talfüllungen welches von dem mittleren Burgsandstein mit Tonsteineinlagen und dem unteren Burgsandstein des Erdzeitalters Keupers unterlagert wird.

Es ist darauf zu achten, dass die Baumaßnahme an einem Trinkwasserschutzgebiet angrenzt. Die jeweiligen Auflagen bei einem Trinkwasserschutzgebiet sind vorher zu prüfen und einzuhalten.

Das Baugebiet befindet sich in keinem hochwassergefährdeten Gebiet.

Bei der Baumaßnahme ist mit Kluft-(Poren-) Grundwasserleiter mit mäßigen bis mittleren Gebirgsdurchlässigkeiten zu rechnen.

6. Baugrund und Grundwasserverhältnisse

Die Bohrung B7 wies in den ersten 30cm Mutterboden auf.

Bei beiden Bohrungen folgt eine Auffüllungsschicht aus schwach tonigen, schwach steinigen und kiesigen Sanden und sandigen, schwach steinigen Kiesen. Dies wies eine Mächtigkeit von 0,40 m (Bohrung B8) und 1,10 m (Bohrung B7) auf.

Unterlagert wird die Auffüllungsschicht von den quartären Ablagerungen, welche eine Mächtigkeit von etwa 0,80 bis 2,40 m aufwiesen. Diese besteht aus schwach sandigen bis sandigen, steifen bis festen Tonen und kiesigen, bindigen Sanden.

Die quartären Ablagerungen werden von einer ca. 1,20m mächtigen Verwitterungszone aus Ton/Tonstein mit steifen bis festen Eigenschaften und mürben /Sandsteinen unterlagert.

Im Liegenden folgt überwiegend der Sandstein, welcher teilweise vom Tonstein unterbrochen wird. Der Sand- und Tonstein weist überwiegend feste bis harte, blättrige bis massige und sehr stark klüftige bis kompakte Eigenschaften auf. Untergeordnet können steife Tonsteine und mürbe Sandsteine angetroffen werden.

Die Auffüllungen wiesen überwiegend mitteldichte Lagerungsverhältnisse auf. Das Quartär und die Verwitterungszone wiesen lockere bis mitteldichte Lagerungsverhältnisse auf. Mit zunehmender Tiefe nahmen die Schlagzahlen zu, welche im Bereich des Keupers zum Erliegen kam.

Grundwasser steht im Festgestein an. (s. Kapitel 3.2)

7. Folgerung

7.1. Geotechnische Kategorie

Die Maßnahme ist gemäß DIN EN 1997-1:2009-09 in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen.

Das Untersuchungsgebiet ist nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (vormals DIN 4149:2005-04) keiner Erdbebenzone zugewiesen.

7.1. Georisiken

Nach [3] befindet sich das Baugebiet in einem Bereich ohne Georisiken.

7.2. Homogenbereich

Homogenbereich B1, Auffüllungen

Der Homogenbereich B1 bilden die Auffüllungen aus schwach tonigen, schwach steinigen, kiesigen Sanden und aus sandigen, schwach steinigen Kiesen. Die Auffüllungen weisen mitteldichte Lagerung auf.

Nach chemischen Untersuchungen an der Bohrung B7 kann der Homogenbereich B1 nach LAGA in den Z0/Z1.2-Wert eingestuft werden.

Homogenbereich B2, quartäre Ablagerungen

Die quartären Ablagerungen bilden den Homogenbereich B2. Dies bestehen aus schwach sandigen bis sandigen, steifen bis festen Tonen und kiesigen, bindigen Sanden. Die quartären Ablagerungen sind überwiegend locker gelagert.

Im Homogenbereich B2 wurden keine chemischen Untersuchungen durchgeführt.

Homogenbereich B3, Verwitterungszone

Der Homogenbereich B3 bildet die Verwitterungszone welche aus Ton/Tonstein mit steifen bis festen Eigenschaften und aus mürben Sand/Sandstein besteht. Die Verwitterungszone ist miteldicht und in tieferen Bereichen sehr dicht gelagert.

Im Homogenbereich B3 wurden keine chemischen Untersuchungen durchgeführt.

Homogenbereich X1, Keuper

Der Homogenbereich X1 bezeichnet den mürbe bis harte Sand- und Tonstein der als mürbe bis kompakt und blätterige bis massig einzustufen ist.

Im Homogenbereich X1 wurden keine chemischen Untersuchungen durchgeführt.

Im Folgenden sind die Homogenbereiche tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 9: Oberkanten der Homogenbereiche für die Bohrungen in m

Homogenbereich	Bohrungen	B7	B8
B1	Auffüllungen	0,00	0,00
B2	Quartär	1,40	0,40
B3	Verwitterungszone	2,20	2,80
X1	Keuper	4,40	4,00

7.3. Bodenkennwerte

Für die erdstatischen Berechnungen können folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tabelle 10: charakteristische Bodenkennwerte

Baugrund	γ/γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bodenklasse DIN 18300 ¹⁾
B1: Auffüllungen	20 / 10	30 - 35	0 - 5	10 - 40	3, 5
B2: Quartär	20 / 10	25 - 30	5 - 20	5 - 50	3, 4
B3: Verwitterungszone	21 / 11	30 – 32,5	5 - 25	150 - 300	3, 4, 6
X1: Keuper	22	30	20 – 60	100 - >400	6, 7

¹⁾ in Anlehnung an DIN 18300:2012-09

Die charakteristischen Werte der Steifeziffer stellen die oberen und unteren Grenzwerte der Bandbreite des horizontalen und vertikalen Steifemoduls dar. Mittelwerte können als Mittelwert der Bandbreite angenommen werden.

7.4. Kennwerte der Homogenbereiche

In der nachfolgenden Tabelle sind die entsprechend ZTV E-StB 17, DIN 18300 „Erdarbeiten“ anzugebenden Kennwerte für die Homogenbereiche zusammengestellt.

Tabelle 11: Kennwerte für Homogenbereich - Boden

Nr.	Kennwert / Parameter	Norm	B1 Auffüllungen	B2 Quartär	B3 Verwitterungszone
0	Ortsübliche Bezeichnung	-	Sand, Kies	Ton, Sand	Felszersatz
1	Bodengruppe	DIN 18196	[SU/ST], [SE], [SW], [GE], [GW]	TL, TM, SU/ST, SE, SW	TL, TM, SU/ST, SU*/ST*
2	Stein-/ Blockanteil	DIN 14688	geringer bis hoher Steinanteil, geringer Blockanteil	geringer Steinanteil, geringer Blockanteil	geringer bis hoher Steinanteil, geringer Blockanteil
3	Korngrößenverteilung	DIN 18123 DIN 14688	-	-	-
4	Feuchtdichte	DIN 18125 DIN 17892	1,7 - 2,1 t/m ³	1,9 - 2,3 t/m ³	1,9 - 2,3 t/m ³
5	Lagerungsdichte	DIN 14688 DIN 18126	locker bis mitteldicht	locker bis mitteldicht	mitteldicht bis sehr dicht
6	Konsistenzen	DIN 18122	-	steif bis fest	steif bis fest
7	Wassergehalte	DIN 17892	10 - 30 %	10 - 30 %	10 - 30 %
8	Undräniertere Scherfestigkeit	DIN 4094-4 DIN 18137	-	60 - 350 kN/m ²	60 - 350 kN/m ²
9	Organischer Anteil	DIN 18128	nicht organisch	nicht organisch	nicht organisch
10	Schadstoffe	-	s. Anlage 6	-	-

Tabelle 12: Kennwerte für Homogenbereich - Fels

Nr.	Kennwert / Parameter	Norm	X1 Keuper
1	Petrographische Bezeichnung	DIN 14689	Sand-, Tonstein
2	Dichte	DIN 18125	2,2 - 2,4 t/m ³
3	Trennflächengefüge	DIN 14689	blättrige bis kompakt
4	Verwitterungsgrad	DIN 14689	verwittert bis mäßig verwittert
5	Einaxiale Druckfestigkeit	DIN 14689, DGGT E1	0 - 50 MN/m ²
6	Abrasivität	NF P18-579	kaum abrasiv bis abrasiv
7	Schadstoffe	-	-

8. Gründung des Bauwerks

Nach [4] ist ein unten offenes Rahmenbauwerk geplant. Die ist mit ca. 7 m vorgesehen. Die Unterkante des 0,90 m dicken Fundament soll bei ca. 456 m NN liegen.

8.1. Flachgründung

Die Quartärböden des Homogenbereichs B2 sind aufgrund der wechselnden Dicken und der daraus zu erwartenden Setzungsdifferenzen für eine Flachgründung nicht geeignet.

Das Bauwerk kann im Homogenbereich B3 auf mindestens halbfesten Tönen bzw. mitteldicht gelagerten Sanden über einen teilweise mächtigen Bodenaustausch gegründet werden. Nach der Sondierung DPH 8 stehen die Verwitterungsböden des Homogenbereichs B3 erst ab ca. 3,3 m Tiefe auf ca. 454,2 m NN an (Dicke des Bodenaustauschs ca. 1,8 m).

Stehen im Bereich der Gründungssohle Tone mit geringerer Konsistenz als halbfest an, sind diese auszutauschen. Der Bodenaustausch kann aus grobkörnigem Material nach DIN 18195, z.B. FSS-Material 0/45, oder aus Magerbeton erfolgen.

Für die Gründung auf dem Homogenbereich B3 kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes gemäß DIN 1054:2010-12 von $\sigma_{R,d} = 490 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Anmerkung: Der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ enthält einen Teilsicherheit von $\gamma \approx 1,4$ und entspricht dem aufnehmbaren Sohldruck gemäß DIN 1054:2005-01 von $\sigma_{zul} = 350 \text{ kN/m}^2$.

Bei voller Ausnutzung dieser Bodenpressung ergeben sich wahrscheinliche Setzungen in der Größenordnung von ca. 1-2 cm, ungleichmäßig kleiner 1,0 cm.

Die möglichen Setzungen können mit dem Doppelten der wahrscheinlichen Setzungen angenommen werden.

8.2. Pfahlgründung

8.2.1. Pfahlbemessung

Falls eine Gründung mittels Bohrpfählen nach DIN EN 1536:2015-10 durchgeführt werden sollte, sind die folgenden Werte anzunehmen.

Die Pfähle sind mind. 2,5 m in den in den Homogenbereich X1 einzubinden.

Für die Bemessung einer Bohrpfahlgründung im Homogenbereich X1, können folgenden charakteristische Bruchwerte angesetzt werden.

Tabelle 13: charakteristische Bruchwerte für Pfahlmantelreibung und Spitzendruck

Homogenbereich	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²]
X1	0,250	5,0

8.2.2. Pfahlherstellung

Bei der Herstellung von Pfahlgründungen sind die Anforderungen der Herstellungsnorm für Bohrpfähle DIN EN 1536 sowie die Vorgaben der EA-Pfähle einzuhalten.

Bei den anstehenden Boden- und Felsarten muss die Verrohrung bis zum Pfahlfuß niedergebracht werden. Die Sohle muss unmittelbar vor dem Betonieren gesäubert werden. Die Bohrpfähle sind bei Wasser im Bohrloch im Kontraktorverfahren zu betonieren.

Die Bohrpfahlgründung ist durch einen Sachverständigen für Geotechnik abzunehmen.

8.3. Besondere Maßnahmen

Die Gründungssohle der Fundamente sind durch einen Geotechnischen Sachverständigen abzunehmen.

Eine offene Wasserhaltung mit Ringdrainage und 2 Pumpensümpfen (Pumpleistungen 2 x 5 l/s) ist vorzusehen.

8.4. Baugruben

Die Baugruben können bis zu 5 m Tiefe frei unter 45° in den Homogenbereichen B1 (Auffüllungen), B2 (Quartär) und B3 (Verwitterungszone) und frei unter 60° im Homogenbereich X1, Keuper oberhalb des Grundwassers geböscht werden.

Bei über 5 m tiefen Baugruben ist die Standsicherheit der Baugruben nachzuweisen.

Für den Entwurf und die Bemessung der Baugrubensicherungen sind die DIN 4124 und die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB)“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) in aktueller Fassung berücksichtigen.

8.5. Verwendung der Aushubmassen

Die anstehenden Böden sind teilweise wasserempfindlich. Bei feuchten Bauwetter können die bindigen Sande, Tone und Schluffe einen für den Wiedereinbau zu hohen Wassergehalte aufweisen. Ohne zusätzliche Maßnahmen zur Wiederverwendung ohne Zusatzmaßnahmen z. B. durch eine qualifizierte Bodenverbesserung sind diese Aushubmassen nicht geeignet. Für die Ausführung einer qualifizierten Bodenverbesserung empfehlen wir die Zugabe von 3% (ca. 60kg/m³) eines Gemisches mit 30% Kalkanteil und 70% Zementanteil. Der erforderliche Umfang sowie die Bindemittelmenge hängen stark vom Bauwetter ab.

Die chemische Belastung ist bei der Verwertung der anfallenden Aushubmassen zu berücksichtigen. Eine orientierende Abschätzung der Einstufung ist in **Tabelle 8** mitgeteilt.

9. Schlussbemerkung

Im vorliegenden Bericht erfolgt eine Beschreibung der Baugrund und Grundwassersituation aufgrund der Ergebnisse von Aufschlussbohrungen, Rammsondierungen und Laborversuche. Anhand der Ergebnisse werden Empfehlungen zur Gründung mitgeteilt.

Die Untergrundverhältnisse wurden nur punktwise aufgeschlossen, bei Abweichungen von den dargestellten Verhältnissen sowie bei auffälligen Funden (Geruch, Aussehen) bitten wir um Benachrichtigung.

Für die Beantwortung möglicher, ergänzender geotechnischer Fragestellungen stehen wir Ihnen gern jederzeit zur Verfügung.

Bearbeiter:

Bearbeiterin:

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2.1	Querprofil B7+DPH7
Anlage 2.2	Längsschnitt_ B7+DPH7
Anlage 2.3	Querprofil B8+DPH8
Anlage 3.1	Bohrprofile
Anlage 3.2	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4	Sondierungen
Anlage 5.1	Korngrößenverteilung
Anlage 5.2	Zustandsgrenze
Anlage 5.3	Wassergehalt
Anlage 5.4	Druckfestigkeit
Anlage 5.5	Punktlastversuch
Anlage 6.0	Auswertung LAGA
Anlage 6.1	Prüfberichte LAGA
Anlage 6.2	Grundwasseranalyse
Anlage 7	Fotodokumentation der Bohrkerne