

Baugrundstellungnahme

Bauvorhaben:

**A 8809: Beräumung Areal Müller Erben
Segelfliegerdamm 1 - 45 in 12487 Berlin
Straßen- und Wegebau**

envi sann-Projekt-Nr. 1655/05/23

Auftraggeber:	WISTA.Plan GmbH, 12489 Berlin
Auftragnehmer:	envi sann GmbH, Hauptstr. 31a, 13158 Berlin Tel.: 030-399886-0, E-Mail: webmaster@envisann.de
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Ludwig Dathe

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Feststellungen.....	1
2 Baugrundbeurteilung.....	2
2.1 Baugrundsichtung	2
2.2 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen.....	2
2.3 Lagerungsverhältnisse.....	3
2.4 Hydrologische Gegebenheiten.....	5
3 Bodenkennwerte und Homogenbereiche	6
4 Gründungsberatung	8
4.1 Bodenmechanische Bewertungen zu den angetroffenen Bodenschichten.....	8
4.2 Gründungshinweise zum Straßen- und Wegebau	9
5 Einschätzung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden	10
6 Schlussbemerkungen.....	11

Anlagenverzeichnis

- A1 Lage- und Aufschlussplan
- A2 Schichtenprofile mit den Diagrammen der schweren Rammsondierungen
- A3 Legende
- A4 Kornverteilungskurven
- A5 Plan mit der eingetragenen Lage der Grundwassermessstellen
- A6 Prüfbericht der GLU mbH

Verzeichnis der Unterlagen

- /1/ Auftrag der WISTA.Plan GmbH
- /2/ Untersuchungslageplan Baugrunderkundung, Maßstab 1:2.500
- /3/ Konzeption Baugrunderkundung zur Straßenplanung zum Projekt A8809-2 - Beräumung Areal Müller Erben der envi sann GmbH vom 06.07.2023
- /4/ Schichtenverzeichnisse und Schichtenprofile zu 15 Rammkernsondierungen und die Protokolle zu 15 schweren Rammsondierungen, letzter Erhalt am 08.04.2024; Ausführung der Sondierungen durch die GEOTOP GbR (Berlin) im Zusammenwirken mit der GLU mbH (15366 Hoppegarten) im Januar und Februar 2024
- /5/ Ergebnisse zu 4 durchgeführten Glühverlustbestimmungen von der GLU mbH vom März 2024
- /6/ Prüfberichte und Körnungslinien zu 9 Siebungen, durchgeführt durch die stralab GmbH (Berlin) im März 2024
- /7/ 4 Deckenhöhenpläne - Konzept - vom März 2024, Maßstab 1:250
- /8/ Sachstandsbericht und Defizitanalyse zum Projekt A8809-2 - Beräumung Areal Müller Erben der envi sann GmbH vom 14.09.2023

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Lagerungsverhältnisse	3
Tabelle 2: Zusammenstellung der Bodenkennwerte.	7
Tabelle 3: Homogenbereiche.	7

1 Feststellungen

Das Land Berlin führt auf der Grundlage der am 07.12.1994 festgesetzten Rechtsverordnung die städtebauliche Entwicklungsmaßnahme „Berlin Johannisthal / Adlershof“ durch.

Bei dem betroffenen Grundstück Segelfliegerdamm 1 - 45 im Berliner Stadtbezirk Treptow-Köpenick handelt es sich um das 21 ha große, so genannte Areal Müller-Erben.

Das Areal wird im Norden durch den Segelfliegerdamm, im Osten durch den Groß-Berliner-Damm, im Süden durch den Landschaftspark Johannisthal und im Westen durch den öffentlichen Sportplatz begrenzt.

Die Eigentümer und das Land Berlin haben sich auf die Entwicklung des Grundstücks zu einem Wohn- und Gewerbegebiet verständigt. Mit dem Bebauungsplanverfahren 9-15a sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die geplante Entwicklung geschaffen werden.

Das Areal Müller-Erben ist ein seit etwa Mitte der 90iger Jahre des vorigen Jahrhunderts brachliegendes Gelände des ehemaligen VEB Kühlautomat, die zuletzt auf der Fläche gewesen sind.

In dem neuen Stadtquartier sollen ca. 1.800 Wohnungen, Gemeinbedarfseinrichtungen, sowie Gewerbe- und öffentliche Flächen entstehen.

In den letzten Jahren wurden die noch vorhandenen, letzten Bebauungen abgerissen und Bäume gefällt, die nicht erhalten werden können. Die Grundstücksfläche ist daher nahezu unbefestigt. Das Gelände ist relativ eben, hat sich aber aufgrund der Abbruchmaßnahmen in seinen Geländehöhen deutlich verändert.

Nach den höhenmäßigen Einmessungen der Sondierstellen schwankt das Geländeniveau im Bereich der geplanten Straßen- und Wegetrassen zwischen +33,80 und +35,60 m NHN

Als Grundlage für die Planung der Grundstückerschließung wurde eine Baugrunduntersuchung für die geplanten öffentlichen Straßentrassen und die Wegetrasse im Nordosten beauftragt. Außerdem soll die Baugrunduntersuchung Aussagen zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden liefern.

Die öffentlichen Straßentrassen haben eine Gesamtlänge von ca. reichlich 900 m und der Weg im Nordosten von ca. 120 m.

Auf dem Grundstück wird es, auch durch die erfolgten Abbruchmaßnahmen, zu einer Anhebung des Geländeniveaus kommen. Nach den konzeptionellen Planungen wird das Höhenniveau der Straßendecken im Wesentlichen um +35,0 bis +35,2 m NHN. Nur an den Anbindestellen zu den bestehenden Straßen kann es Unterschiede geben. So liegt das Anbindungsniveau im Südwesten bei ca. +34,7 m NHN, im Nordwesten bei ca. + 35,0 m NHN und im Osten bei ca. +34,5 m NHN.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Berliner Urstromtal.

Sein Untergrund besteht aus saale- und weichseleiszeitlichem Moränenmaterial. Diese Sandablagerungen bilden bei einer Gesamtmächtigkeit von ca. 40 - 50 m den ersten zusammenhängenden Hauptgrundwasserleiter.

Der Standort befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone III A.

2 Baugrundbeurteilung

Für die Baugrunduntersuchung wurden zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse entlang der Trassen im Januar und Februar 2024 insgesamt 15 Rammkernsondierungen (BG 01 - 09, 13 - 15 bis in 4 m Tiefe, sowie R 05, 41 und 58 bis in 6 m Tiefe) und zur Ermittlung der Lage-rungsdichten 15 schwere Rammsondierungen (Bezeichnung nach DIN 4094-3: DPH) gleicher Nummerierung bis in 4 m Tiefe abgeteuft.

Die Bezeichnung BG bedeutet Baugrundsondierung. Diese Sondierungen erfolgten ausschließlich zur Baugrunduntersuchung. Die Sondierungen R 05, 41 und 58 erfolgten in Kombination mit der ausgeführten Altlastenuntersuchung.

Für die Sondierungen wurde im Mittel ein Rasterabstand von 75 m gewählt.

Die Sondierungen wurden von der GEOTOP GbR abgeteuft und die zur Auswertung verwendeten Schichtenprofile und Rammsondierdiagramme in Zusammenarbeit mit der GLU mbH erstellt.

Die höhenmäßige Einmessung der Sondierstellen erfolgte auf Höhenpunkte im Gelände in m NHN.

Die Lage der Sondierstellen kann dem Plan der Anlage 1 entnommen werden.

2.1 Baugrundsichtung

Bei keiner der Sondierungen wurde ein Oberboden als Deckschicht angetroffen.

Bei allen Sondierungen stehen ab Geländeoberfläche anthropogen beeinflusste und als Auffüllungen angewiesene Böden an, die bis in unterschiedliche Tiefen reichen. Bei BG 02 - 04, 06, 07; R 05, 58 enden die Auffüllungen in 0,20 - 0,40 m Tiefe, bei BG 01, 05, 08, 13 in 0,90 und 1,00 m Tiefe, bei BG 14 und R 41 in 1,50 und 1,80 m Tiefe, bei BG 02, 09 in 2,00 m Tiefe und bei BG 15 in 2,60 m Tiefe. Die Auffüllungen bestehen in der Regel aus schwach humosen, nichtbindigen Mittelsanden der Bodengruppen [SE] und [SU] und weisen zumeist einen schwankenden Anteil an Fremdstoffen auf, der zumeist zwischen 10 und 20 %, seltener bei 5 % und bei BG 05 auch bei ca. 30 % liegt. Die Fremdstoffe sind zumeist Bauschutt, Schlacken und auch Kohlereste.

Unter den Auffüllungen stehen bei allen Sondierungen bis zu den Endteufen, wie zu erwarten war, nichtbindige, enggestufte Sande der Bodengruppe SE an. Ihr Kornspektrum umfasst mittelsandige Feinsande, feinsandige Mittelsande und, seltener, grobsandige Mittelsande.

2.2 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Im Labor wurde an ausgewählten Bodenproben aus den Auffüllungen über den Glühverlust der Anteil an organischen Bestandteilen V_{gl} bestimmt:

BG 02: 0,00 - 0,50 m	$V_{gl} = 2,0 \%$
BG 07: 0,00 - 0,30 m	$V_{gl} = 0,4 \%$
R 05: 0,00 - 0,40 m	$V_{gl} = 1,3 \%$
R 41: 0,00 - 1,80 m	$V_{gl} = 0,7 \%$

An 9 ausgewählten Proben der gewachsenen Sande aus BG 02 - 06, 13, 14 und R 05 wurden im Labor gemäß DIN 18 123 Trockensiebungen ausgeführt und über die damit ermittelten Kornverteilungskurven die folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte k_f nach Beyer abgeleitet:

- mittelsandige Feinsande: $7,3 - 8,3 \times 10^{-5}$ m/s (BG 03 - 05)
- feinsandige Mittelsande: $1,2 - 2,9 \times 10^{-4}$ m/s (BG 06 (2x), 13, 14, R 05)
- grobsandige Mittelsande: $4,2 \times 10^{-4}$ m/s (BG 02)

Die Ergebnisse liegen in Anlage 4 vor.

2.3 Lagerungsverhältnisse

Über die schweren Rammsondierungen (Bezeichnung nach DIN 4094-3: DPH) wurden für die Auffüllungen (sofern keine Verfälschungen in den Schlagzahlen durch erhöhte Schutteinträge zu erkennen waren) und für die nachfolgenden nichtbindigen Sande die folgenden Lagerungsdichten (Dichteindizes D) abgeleitet:

Tabelle 1: Lagerungsverhältnisse

Aufschluss	Schicht	Lagerungsdichte (Dichteindex D)	Bodengruppe
BG 01	0,10 - 0,80 m	mitteldicht (D um 0,40)	A
	- 1,10 m	mitteldicht (D > 0,40)	A + SE
	- 1,70 m	mitteldicht - dicht (+ mitteldicht)	SE
	- 2,30 m	dicht (D < 0,60)	SE
	- 3,00 m	mitteldicht - dicht (+ mitteldicht + dicht)	SE
	- 3,70 m	dicht (+ mitteldicht - dicht)	SE
	- 4,00 m	mitteldicht (D um 0,43)	SE
BG 02	0,10 - 0,80 m	mitteldicht - dicht + dicht	A + Schutt
	- 1,80 m	mitteldicht (+ mitteldicht - dicht) (D > 0,45)	A + Schutt
	- 2,30 m	dicht (D < 0,57)	A (+ Schutt) + SE
	- 3,80 m	mitteldicht (+ mitteldicht - dicht) (D ≥ 0,39)	SE
	- 4,00 m	dicht (D um 0,55)	SE
BG 03	0,10 - 0,60 m	mitteldicht (D > 0,40)	A + SE
	- 1,50 m	dicht (D < 0,60)	SE
	- 2,10 m	mitteldicht (D ≥ 0,40)	SE
	- 2,40 m	dicht (D um 0,53)	SE
	- 4,00 m	mitteldicht (D > 0,40)	SE
BG 04	0,20 - 1,00 m	mitteldicht (D ≥ 0,40)	SE
	- 2,10 m	dicht (D < 0,60)	SE
	- 2,40 m	mitteldicht - dicht	SE
	- 2,70 m	mitteldicht (D > 0,45)	SE
	- 4,00 m	dicht (D ≤ 0,60)	SE
BG 05	0,10 - 0,70 m	dicht (D < 0,60)	A + Schutt
	- 1,30 m	mitteldicht (D ≤ 0,40)	A + SE
	1,30 - 1,60 m	locker - mitteldicht	SE
	- 1,90 m	mitteldicht (D ≥ 0,34)	SE
	- 2,90 m	dicht (D < 0,60)	SE
	- 3,35 m	dicht (D > 0,60)	SE
	- 3,80 m	dicht (D < 0,60)	SE
	- 4,00 m	dicht (D um 0,60)	SE
BG 06	0,10 - 0,60 m	mitteldicht (D > 0,40)	A + SE
	- 0,90 m	mitteldicht - dicht	SE
	- 1,70 m	dicht (D ≤ 0,57)	SE
	- 2,70 m	mitteldicht (D ≥ 0,40)	SE

Aufschluss	Schicht	Lagerungsdichte (Dichteindex D)	Bodengruppe
	- 3,00 m	mitteldicht - dicht	SE
	- 4,00 m	mitteldicht ($D \geq 0,43$)	SE
BG 07	0,10 - 0,30 m	mitteldicht ($D = 0,34 - 0,37$)	A
	- 0,70 m	mitteldicht ($D \geq 0,40$)	SE
	- 0,90 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,37$)	SE
	0,90 - 1,80 m	locker ($D > 0,16$)	SE
	- 2,20 m	dicht ($D \leq 0,57$)	SE
	2,20 - 2,55 m	locker ($D = 0,16 - 0,24$)	SE
	- 3,60 m	dicht ($D < 0,56$)	SE
	- 4,00 m	mitteldicht - dicht	SE
BG 08	0,10 - 0,50 m	mitteldicht ($D > 0,45$)	A
	- 0,85 m	mitteldicht ($D = 0,37 - 0,40$)	A
	- 1,40 m	dicht ($D \leq 0,58$)	A + SE
	- 1,70 m	mitteldicht - dicht	SE
	- 1,90 m	mitteldicht ($D = 0,43 - 0,37$)	SE
	1,90 - 2,50 m	locker - mitteldicht	SE
	- 3,60 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,39$)	SE
	- 3,80 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,43$)	SE
	- 4,00 m	mitteldicht - dicht	SE
BG 09	0,10 - 0,50 m	mitteldicht ($D \geq 0,40$)	A
	- 0,70 m	dicht ($D < 0,56$)	A
	- 1,20 m	mitteldicht ($D \geq 0,43$)	A
	- 1,40 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,37$)	A
	1,40 - 1,60 m	locker - mitteldicht	A
	- 2,25 m	sehr locker	A + SE
	- 2,60 m	dicht ($\text{um } 0,53$)	SE
	- 3,20 m	mitteldicht ($D = 0,39 - 0,46$)	SE
	- 4,00 m	dicht ($D \leq 0,60$)	SE
BG 13	0,20 - 0,90 m	mitteldicht ($D \geq 0,40$)	A + Schutt
	- 1,30 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,34$)	A + SE
	1,30 - 1,65 m	locker - mitteldicht	SE
	- 2,15 m	sehr locker - locker	SE
	- 2,50 m	mitteldicht ($D \leq 0,40$)	SE
	- 2,70 m	mitteldicht ($D \geq 0,43$)	SE
	- 3,70 m	dicht ($D < 0,58$)	SE
	- 3,90 m	mitteldicht - dicht	SE
	- 4,00 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,48$)	SE
BG 14	0,20 - 0,90 m	mitteldicht (+ mitteldicht - dicht) ($D \geq 0,40$)	A (+ Schutt)
	- 1,10 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,37$)	A
	1,10 - 1,50 m	locker - mitteldicht	A
	- 1,70 m	mitteldicht ($D = 0,37 - 0,40$)	SE
	- 2,05 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,44$)	SE
	2,05 - 2,50 m	locker ($D \geq 0,24$)	SE
	- 2,95 m	mitteldicht ($D = 0,34 - 0,39$)	SE
	2,95 - 3,30 m	sehr locker + sehr locker - locker	SE
	- 4,00 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,43$)	SE
BG 15	0,10 - 0,60 m	sehr locker - locker	A + Schutt
	- 1,00 m	sehr locker	A
	- 1,30 m	mitteldicht ($D = 0,40 - 0,34$)	A
	1,30 - 1,60 m	locker - mitteldicht	A

Aufschluss	Schicht	Lagerungsdichte (Dichteindex D)	Bodengruppe
	- 4,00 m	dicht (+ mitteldicht - dicht) ($D < 0,60$)	A + SE
R 05	0,10 - 0,50 m	dicht ($D \text{ um } 0,53$)	A + SE
	- 1,30 m	mitteldicht - dicht (+ mitteldicht)	SE
	- 2,70 m	dicht ($D < 0,60$)	SE
	- 3,05 m	mitteldicht - dicht	SE
	- 3,50 m	dicht ($D > 0,60$)	SE
	- 4,00 m	dicht ($D < 0,60$)	SE
R 41	0,20 - 0,95 m	mitteldicht - dicht	A
	- 1,35 m	mitteldicht ($D = 0,37 - 0,40$)	A
	- 1,70 m	dicht ($D \leq 0,57$)	A
	- 1,90 m	mitteldicht - dicht	A + SE
	- 2,20 m	mitteldicht ($D \geq 0,40$)	SE
	- 3,20 m	dicht (+ mitteldicht - dicht)	SE
	- 3,60 m	mitteldicht ($D \text{ um } 0,46$)	SE
	- 4,00 m	dicht ($D < 0,60$)	SE
R 58	0,25 - 0,60 m	mitteldicht ($D \geq 0,40$)	A + SE
	- 0,80 m	mitteldicht - dicht	SE
	- 1,60 m	dicht ($D \text{ um } 0,53$)	SE
	- 1,90 m	mitteldicht ($D \geq 0,40$)	SE
	- 2,30 m	mitteldicht ($D = 0,34 - 0,37$)	SE
	- 2,70 m	mitteldicht ($D = 0,39 - 0,43$)	SE
	2,70 - 3,10 m	locker - mitteldicht	SE
	- 3,80 m	mitteldicht ($D = 0,39 - 0,43$)	SE
	- 4,00 m	dicht ($D \text{ um } 0,54$)	SE

In Auswertung der Ergebnisse wurden bei einzelnen Rammsondierungen (bei BG 07, 09, 13 - 15) innerhalb des 2. und 3. Meters, bei BG 15 innerhalb des 1. Meters und bei BG 14 auch innerhalb des 4. Meters geringe Lagerungen von sehr locker bis locker vorgefunden.

Die zusammenhängenden Mächtigkeiten dieser Schichten liegen bei 0,35 bis 0,50 m, bei BG 07 bei 0,90 m. Bei BG 15 betrifft es den kompletten 1. Meter.

Neben dünnen Schichten einer locker - mitteldichten Lagerung (siehe BG 05, 08, 09, 13, 15 und R 58) sind die Auffüllungen und gewachsenen Sande mitteldicht bis dicht gelagert.

Durchgängige Lagerungen von mitteldicht - dicht und dicht liegen in größerer Mächtigkeit bei BG 01 von 1,10 - 3,70 m, bei BG 04 von 1,00 - 2,40 m, bei BG 05 ab 1,90 m, bei BG 07 ab 2,55 m, bei BG 15 ab 1,60 m und bei R 05 ab 1,30 m vor.

2.4 Hydrologische Gegebenheiten

Das Grundwasser wurde, vor allem je nach Geländehöhe, in Tiefen zwischen 1,90 und 2,70 m, sowie bei BG 13 in 4,00 m Tiefe angeschnitten, was überwiegend einem Niveau zwischen +31,75 und +32,00 m NHN, bei BG 09 einem Niveau von +32,20, bei R 05 einem Niveau von +31,50 und bei BG 13 von +30,55 m NHN entspricht.

Der deutlich tiefere Grundwasserstand bei BG 13 und auch der leicht tiefere bei R 05 werden im Zusammenhang mit der Absenkung des Grundwassers an dem Brunnen SB 2/08 im Rahmen der hydraulischen Sanierungsmaßnahmen stehen.

Nach dem Kartenmaterial der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen gilt für das Grundwasser des ersten Hauptgrundwasserleiters am Standort ein zeHGW (zu erwartender Höchster Grundwasserstand) von +33,60 m NHN.

Da der Standort innerhalb einer Wasserschutzzone liegt, ist der zeHGW auch für die Versickerung der Niederschlagswässer maßgeblich.

Auf / innerhalb von Auffüllungslagen mit einem erhöhten Fremdstoffanteil (möglich beispielsweise nach BG 05) kann es zu zeitweiligen Vernässungen bis hin zu zeitweiligen Aufstauungen von Sickerwässern kommen.

Ende April 2024 wurde aus den nah an den Planstraßen liegenden Grundwassermessstellen BW-GW3 und BW-GW6 von der GLU mbH jeweils eine Grundwasserprobe DIN-gerecht entnommen und auf Betonaggressivität untersucht. Die Lage der beiden Grundwassermessstellen kann der Anlage 5 entnommen werden.

Im Ergebnis ist das Grundwasser aus beiden Messstellen der Expositionsklasse <XA1 zuzuordnen. Der Prüfbericht dazu liegt in Anlage 6 vor.

3 Bodenkennwerte und Homogenbereiche

Für erdstatische Berechnungen können für die angetroffenen Böden und für einzubauende Gründungspolster die folgenden erdstoffphysikalischen Kennwerte angesetzt werden:

- Auffüllungen
 - nichtbindige Sande der Bodengruppen [SU] u. [SE]

- sehr locker (BG 09, 15)	A,sl
- sehr locker - locker (BG 15)	A,sl-l
- locker - mitteldicht (BG 09, 14, 15)	A,l-md
- mitteldicht, $D < 0,40$ (BG 05, 07 - 09, 13 - 15 / R 41)	A,md<
- mitteldicht, $D \geq 0,40$ (BG 01 - 03, 06, 08, 09, 13, 14 / R 58)	A,md $\geq$
- mitteldicht - dicht (BG 02, 15 / R 41)	A,md-d
- dicht (BG 02, 05, 08, 09, 15 / R 05, 41)	A,d
 - nichtbindige Sande
 - Sande der Bodengruppe SE

- sehr locker (BG 09, 14)	SE,sl
- sehr locker - locker (BG 13, 14)	SE,sl-l
- locker (BG 07, 14)	SE,l
- locker - mitteldicht (BG 05, 08, 13, 14 / R 58)	SE,l-md
 - zu Sande der Bodengruppe SE

- mitteldicht, $D < 0,40$ (BG 05, 07, 08, 13, 14 / R 58)	SE,md<
- mitteldicht, $D \geq 0,40$ (BG 01 - 04, 06 - 09, 13, 14 / R 41, 58)	SE,md $\geq$
- mitteldicht - dicht (BG 01, 04, 06 - 08, 13, 15 / R 05, 41, 58)	SE,md-d
- dicht (BG 01 - 09, 13, 15 / R 05, 41, 58)	SE,d
- Gründungspolster

- aus grobkörnigen Böden (Sand / Kies)	GP - S/G
- aus Recyclingmaterial	GP - RC

Tabelle 2: Zusammenstellung der Bodenkennwerte.

Boden- gruppen nach DIN 18196	Rohwichte erdfeucht cal γ_n [kN/m ³]	Rohwichte unter Auf- trieb cal γ' [kN/m ³]	wirksamer Reibungswin- kel cal ϕ' [grad]	wirksame Kohäsion cal c' [kN/m ²]	Steifemo- dul E_s [MN/m ²]	Boden- klasse nach DIN 18300
A,sl	15	8	27 - 28	0	7	3 / 5
A,sl-l	15.5	8.5	27.5 - 29	0	8 - 9	3 / 5
A,l-md	16.5	9.5	30 - 31.5	0	13 - 14	3 / 5
A,md<	17	10	31 - 32.5	0	16 - 18	3 / 5
A,md≥	17	10 - 10.5	32 - 33	0 - 1	18 - 19	3 / 5
A,md-d	17 - 17.5	10.5	32.5 - 33.5	0 - 1	19 - 21	3 / 5
A,d	17.5 - 18	10.5	33 - 34.5	1 - 2	20 - 23	3 / 5
SE,sl	15	8	29 - 30	0	7.5	3
SE,sl-l	15.5	8.5	30.5 - 31	0	9 - 10	3
SE,l	16	9	31.5 - 32	0	11 - 13	3
SE,l-md	16.5	9.5	32.5	0	15 - 16	3
SE,md<	17	10	33	0	19	3
SE,md≥	17	10	33.5	0	20 - 21	3
SE,md-d	17.5	10	34	0	22 - 23	3
SE,d ⁽¹⁾	17.5 - 18	10.5	34.5 - 35.5	0 - 1	24 - 27	3
GP - S/G	17.5 - 18	10	33.5 - 35	0	32 - 35	3
GP - RC	18 - 20	10 - 11	35 - 37	0	35 - 40	-

⁽¹⁾ Die höheren Werte gelten für die Schichten mit $D > 0.60$ bei BG 05 und R 05.

Die in der Tabelle 2 angegebenen E_s - Werte für die gewachsenen, nichtbindigen Sande einer mindestens locker - mitteldichten Lagerung gelten für die Tiefe $t = 0$, bezogen auf die vorhandene Geländeoberfläche. Für $t > 0$ sind die Verformungsmoduln aus der Formel

$$E_{st} = E_s (1 + 0.15 t) \quad \text{zu errechnen.}$$

Die angetroffenen Auffüllungen und gewachsenen Böden werden den folgenden Homogenbereichen zugeordnet:

Tabelle 3: Homogenbereiche.

	Homogenbereiche	
	1	2
ortsübliche Bezeichnung	nichtbindige Sandauffüllungen	nichtbindige, gewachsene Sande
Vorkommen	BG 01: bis 0,90 m BG 02, 09, 15: bis 2,00 m BG 03, 07: bis 0,30 m BG 04, 06: bis 0,20 m BG 05, 08, 13: bis 1,00 m BG 14: bis 1,50 m BG 15: bis 2,60 m R 05, 58: bis 0,40 m R 41: bis 1,80 m	BG 01: ab 0,90 m BG 02, 09, 15: ab 2,00 m BG 03, 07: ab 0,30 m BG 04, 06: ab 0,20 m BG 05, 08, 13: ab 1,00 m BG 14: ab 1,50 m BG 15: ab 2,60 m R 04, 58: ab 0,40 m B 41: ab 1,80 m
Korngrößenverteilung: Kornkennzahlen nach	0/15/82/3 bis 0/0/90/10	0/3/97/0 bis 0/0/90/10

	Homogenbereiche	
	1	2
Gewichtsanteilen der Fraktionen Ton/Schluff/Sand/Kies		
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN 14688-1	< 40 M.-%	< 5 M.-%
Dichte, erdfeucht nach DIN 18125-2	1,5 - 1,8 g/m ³	1,5 - 1,8 g/m ³
Wassergehalt nach DIN 17892-1	6 - 15 %	6 - 15 %
bez. Lagerungsdichte I _D nach DIN 18126	0,14 - 0,65	0,14 - 0,70
organischer Anteil nach DIN 18128	< 4 %	< 2 %
Bodengruppe nach DIN 18196	[SU], [SE]	SE

4 Gründungsberatung

4.1 Bodenmechanische Bewertungen zu den angetroffenen Bodenschichten

Im Bereich der geplanten Straßen- und Wegetrassen liegen leicht inhomogene Baugrundverhältnisse vor. Die Inhomogenität bezieht sich auf die unterschiedlichen Mächtigkeiten der Auffüllungen (zwischen 0,20 und 2,60 m), dem unterschiedlichen Anteil an Fremdstoffen in den angetroffenen Auffüllungen und auf die unterschiedlichen Lagerungen der gewachsenen Sande, die vor allem innerhalb des 2. und 3. Tiefenmeters von sehr locker bis dicht schwanken können. Die größeren Auswirkungen auf die Gründungsmaßnahmen zum Bau der Straßen und des Weges sind dabei eher in den Auffüllungen, an ihrem Anteil an Fremdstoffen zu suchen.

Der unter den Auffüllungen anstehende Baugrund aus nichtbindigen Sanden ist von seiner bodenmechanischen Zusammensetzung her als relativ homogen anzusehen.

Die Auffüllungssande und gewachsenen Sande einer sehr lockeren und sehr lockeren - lockeren Lagerung sind als gering tragfähig und stärker setzungs- und lagerungsempfindlich einzuschätzen. Solche Schichten wurden bei BG 09 und 13 - 15 angetroffen.

Die Auffüllungssande einer locker - mitteldichten Lagerung (siehe BG 09, 14, 15) und die gewachsenen Sande einer lockeren Lagerung (siehe BG 07, 14) sind relativ gering tragfähig und relativ setzungsempfindlich.

Die mindestens mitteldicht gelagerten Auffüllungssande und die mindestens locker - mitteldicht gelagerten gewachsenen Sande sind tragfähig und relativ gering setzungsempfindlich.

Sollten die Auffüllungen, unabhängig von ihrer Lagerung, einen hohen bis sehr hohen Fremdstoff-/ Bauschuttanteil aufweisen (möglich nach BG 02, 03, 05, 13), ist ihr Tragfähigkeitsverhalten als sehr indifferent einzuschätzen. In diesen Schichten kann die Gefahr bestehen, dass diese grobe Schutteinlagerungen und damit Hohlrumbaildungen aufweisen, die bei Lasteintragungen zusammenbrechen können und damit Sackungen auslösen.

4.2 Gründungshinweise zum Straßen- und Wegebau

Die nichtbindigen Sandauffüllungen werden bei einem Fremdstoffanteil unter 20 % wie auch die nachfolgenden gewachsenen, nichtbindigen Sande werden nach den Kriterien der RStO 12 der Frostempfindlichkeitsklasse F1 zugeordnet.

Auffüllungsschichten mit einem Fremdstoffanteil von ≥ 20 % werden vor allem bei einem größeren Anteil an Ziegelteilen, Kohleresten und auch an Schlacken der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zugeordnet. Diese Zuordnung trifft auf die Schichten bis 0,50 m bei BG 02, bis 0,30 m bei BG 03, bis 1,00 m bei BG 05 und bis 0,25 m bei BG 13 zu.

Wegen der vorgefundenen inhomogenen Zusammensetzung der Auffüllungen bezüglich ihres Anteils und Aufbaus an Fremdstoffen wird empfohlen, im Untersuchungsgebiet insgesamt von der Frostempfindlichkeitsklasse F2 auszugehen.

Nach der RStO 12 beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus bei der Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0 0,50 m und bei Bk0,3 0,40 m. Zu beachten ist dabei, dass das Untersuchungsgebiet in Frostzone II liegt und dass das Grundwasser zumindest zeitweilig höher als 1,50 m unter Planum anstehen kann.

Bei Rad- und Gehwegen liegt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus bei 0,30 m.

Für den Verdichtungsgrad D_{Pr} vom Planum bis 0,5 m unter Planum gilt für die angetroffenen, nichtbindigen Auffüllungssande / gewachsenen Sande als Mindestforderung $D_{Pr} = 100$ %.

Nach den konzeptionellen Höhenangaben zu den Deckenoberkanten (siehe U7) ist, bis auf die Bereiche, wo die neuen Straßen an das vorhandene Straßennetz anbinden, von Höhenunterschieden zwischen vorhandenem Gelände und Oberkante Straßendecke von zumeist um einen dreiviertel Meter, seltener zwischen einem halben und einem dreiviertel Meter, vereinzelt aber auch bis über einen Meter zu rechnen. Damit wird die erforderliche Mindestdicke des Straßenaufbaus zumeist kleiner sein als die Höhendifferenzen bis zur Oberkante der Straßendecke.

Diesem Umstand geschuldet reicht im Bereich der Straßentrassen im Wesentlichen eine intensive Nachverdichtung der Geländeoberfläche mit schwerem Gerät aus.

Vor der erforderlichen Nachverdichtung ist zu prüfen, ob eine Wässerung der Auffüllungssande notwendig ist, um eine erfolgreiche Nachverdichtung zu erreichen.

Einzelne Besonderheiten sind zu beachten:

In den Bereichen um BG 02, 03 und 05 weisen die Auffüllungen einen relativ hohen Fremdstoff-/ Bauschuttanteil auf. In solchen Bereichen ist zu prüfen, ob zur erfolgreichen Verdichtung gegebenenfalls das Aussortieren grober Bauschuttteile notwendig ist.

In den Anbindungsbereichen zu den vorhandenen Straßen ist nach BG 07 zu beachten, dass die Sande ab einer Tiefe von 0,90 m eine lockere Lagerung haben. Hier sollten die anstehenden Sande bis in wenigstens 0,60 m Tiefe ab der vorhandenen Geländeoberfläche ausgebaut und die Sohle intensiv mit schwerem Gerät (empfohlene Tiefenwirkung der Verdichtung 0,60 m) nachverdichtet werden.

Nach BG 13 ist die obere, ca. 0,25 m mächtige Auffüllungslage mit einem Fremdstoffanteil von ca. 20 % vollständig auszubauen. Im Anschluss ist das Planum intensiv nachzuverdichten.

Unter Beachtung der gegebenen Hinweise kann davon ausgegangen werden, dass auf dem Planum bzw. auch auf den zu verdichtenden Sohlen ein Verformungsmodul E_{v2} von 45 MN/m² erreicht bzw. vorliegen wird.

Im Bereich des geplanten Weges ist nach den Aufschlüssen BG 58 / BG 09, BG 14 eine Nachverdichtung des Planums bzw. der Geländeoberfläche (wenn die Wegoberkante mehr als 0,30 m über der vorhandenen Geländeoberfläche liegen wird) ausreichend.

Bei BG 15 wurden bis in 1,00 m Tiefe sehr geringe Lagerungen von sehr locker - locker und sehr locker vorgefunden. Für diesen Bereich wird ein zusätzlicher Aushub der anstehenden Auffüllungen bis mindestens 0,20 m unter Planum, mindestens aber bis 0,45 m unter vorhandene Geländeoberfläche empfohlen. Die Sohle ist im Anschluss intensiv mit schwerem Gerät (empfohlene Tiefenwirkung der Verdichtung > 0,50 m) nachzuverdichten.

Hier sollte über zusätzliche Sondierungen entweder im Vorfeld der Baumaßnahme oder wenn im Laufe der Baumaßnahme das Planum freigeschoben worden ist, geprüft werden, wie groß dieser Bereich eines zusätzlichen Bodenaushubs in Richtung BG 14 ist.

Als Material für das Ausgleichen von Höhendifferenzen bis auf das Planumsniveau können nichtbindige Sande/ Kiese bzw. deren Gemische, geeignetes, verdichtungsfähiges Recyclingmaterial (z.B. Betonrecycling), aber auch das vorgesehene Tragschichtmaterial verwendet werden.

An als Polstermaterial zum Einsatz kommende nichtbindige Sande/ Kiese werden die folgenden Anforderungen gestellt:

Ungleichförmigkeitsgrad	$U > 2.5$
Anteil an organischen Beimengungen	$V_{gl} < 2 \%$

Beim Einsatz von Recyclingmaterial sind die geltenden Vorschriften zu beachten.

Nur beim Aushub anfallende gewachsene Sande sind zum Wiedereinbau als Polstermaterial geeignet.

Nach der ZTVA-StB 97 werden die nichtbindigen Auffüllungssande und gewachsenen Sande der Bodengruppen [SU] / [SE] und SE der Verdichtbarkeitsklasse V 1 zugeordnet. Bei Auffüllungssanden setzt die vorgenommene Einstufung einen geringen Anteil an Fremdstoffen voraus.

5 Einschätzung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Die bei allen Sondierungen angetroffenen, gewachsenen nichtbindigen Sande sind zur Versickerung von Niederschlagswässern geeignet.

Allerdings reichen die Auffüllungen bei 9 von den 15 Sondierungen bis unter den für den am Standort für Versickerungen maßgeblichen zeHGW. Nur bei BG 03, 04, 06, 07, 13 und R 05 enden die Auffüllungen oberhalb des zeHGW.

Ausgehend von dem angegebenen zeHGW kommen Rigolen- bzw. Rohrrigolenversickerungen nur in Frage, wenn die nach dem Regelwerk der DWA-A geforderte Mächtigkeit des Sickerraums von mindestens 1 m eingehalten wird, was eine entsprechende deutliche Aufschüttung des Geländes erfordern würde.

Nach dem Regelwerk der DWA-A 138 kann bei Muldenversickerungen bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1 m vertreten werden. Der Sickerraum sollte aber > 0,50 m sein.

Im Bereich geplanter Versickerungen müssen die anstehenden Auffüllungen vollständig ausgebaut und mit zur Versickerung geeignetem Material ersetzt werden. Geringe Auffüllungsmächtigkeiten (von < 0,50 m) wurden bei BG 03, 04, 06, 07 / R 05, 58 vorgefunden.

Bei den Aufschlüssen, wo die Auffüllungen oberhalb des zeHGW enden, stehen direkt unter den Auffüllungen entweder feinsandige Mittelsande (siehe BG 06, 07, 13 / R 05) oder mittelsandige Feinsande (BG 03, 04) an.

Ausgehend von den aus den Siebungen (siehe A4) abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerten k_f nach Beyer und den zumeist unter den Auffüllungen vorgefundenen hohen mitteldichten, teils auch mitteldichten - dichten und dichten Lagerungen werden für die Sande die folgenden k_f - Werte für Versickerungen abgeschätzt:

- mittelsandige Feinsande: $0,9 - 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
- feinsandige Mittelsande: $2 - 3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Bei Muldenversickerungen wird aufgrund der vorgesehenen Höherlegungen der Deckenoberkanten, und damit auch der Geländeoberflächen in den Trassenbereichen, der für Versickerungen ansetzbare Durchlässigkeitsbeiwert von dem zum Einbau kommenden Bodenmaterial abhängen.

6 Schlussbemerkungen

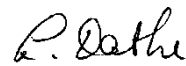
Die vorliegende Baugrundstellungnahme gilt nur für die untersuchten Trassen und die geplanten Maßnahmen zum Straßen- und Wegebau.

Da die Aussagen der vorliegenden Baugrundstellungnahme auf punktuellen Aufschlüssen beruhen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass von den beschriebenen Verhältnissen lokal abweichende Baugrundsichtungen bzw. Schichtenverläufe angetroffen werden.

Sollten signifikante Differenzen zu den beschriebenen Baugrundverhältnissen auftreten, sind wir umgehend zu informieren, damit u.U. erforderliche Maßnahmen und Ergänzungsuntersuchungen schnell eingeleitet werden können.

Für Rückfragen bzw. Baugrubenabnahmen / Verdichtungskontrollen stehen wir gerne zur Verfügung.

Brandenburg, den 11.07.2024
envi sann GmbH


(i. A. Dipl.-Ing. L. Dathe)