

Neubau einer Feuerwehr, Opferstraße, 38176 Meerdorf

Baugrunderkundung und -beurteilung

Auftraggeber:



Gemeinde Wendeburg
Am Anger 5
38176 Wendeburg

Auftragnehmer:

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
38112 Braunschweig

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Andreas Heumann

Bericht Nr.:

21407-B/1

Inhalt	Seite
I Vorgang / Aufgabenstellung	4
II Geplantes Bauwerk und örtliche Gegebenheiten	4
III Vorliegende Unterlagen	5
IV Durchführung der Untersuchungen	5
V Schichtenaufbau und -verbreitung	5
VI Grundwassersituation	9
6.1 Allgemeine Angaben	9
6.2 GW-Spiegellage	9
6.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden	10
6.4 Versickerung von Niederschlagswasser	10
VII Baugrundbeurteilung	11
VIII Hinweise zur Bauwerksgründung und Bauausführung	11
8.1 Bauwerk	11
8.2 Verkehrsflächen	12
8.3 Schonende Bauweise	14
8.4 Ergänzende Hinweise und Empfehlungen	14
IX Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchungen	14
9.1 Oberboden	14
9.2 Untergrund	15
X Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung	16
10.1 Allgemeine Hinweise	16
10.2 Qualitätssicherung	16
XI Homogenbereiche nach DIN 18300	16
11.1 Allgemeine Angaben	16
11.2 Vorschlag für Homogenbereiche	17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Bohrprofilschnitte
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4	Feld- und Laborversuche
Anlage 5	Bewertungen der Schadstoffanalysen
Anlage 6	Chemische Analysenberichte der BIOLAB Umweltanalysen GmbH

Dieser Bericht hat nur vollständig und incl. aller Anlagen Gültigkeit.

I Vorgang / Aufgabenstellung

Auftraggeber	Gemeinde Wendeburg, Beauftragung am 15.09.2021.
Untersuchungsort	Meerdorf, Opferstraße (Gemarkung Meerdorf, Flur 3, Flurstück 230/3, 230/4, 228/12, 228/13).
Untersuchungen	Baugrunderkundung und –beurteilung mit Hinweisen zur Gründung für den Neubau der Feuerwehr in Meerdorf.
Anlass der Untersuchungen	<p>Die Untersuchung im Bereich des geplanten Neubaus der Feuerwehr beinhaltet folgende Zielsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none">- Baugrunderkundung und -beurteilung,- Orientierende Schadstoffuntersuchung. <p>Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und der Schadstoffsituation waren die folgenden Untersuchungen auszuführen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kleinrammbohrungen (KRB) (zur Erkundung der Baugrundsituation)- Schurf (SCH) mit dynamischem Plattendruckversuch (zur Ermittlung der Planumtragfähigkeit)- Permeameterversuch (zur Ermittlung der Durchlässigkeit der Böden)- Bodenmechanische Laborversuche (zur Klassifikation der Böden)- Chemische Analytik

II Geplantes Bauwerk und örtliche Gegebenheiten

Bauwerk	<p>Gemäß den zur Verfügung gestellten Unterlagen handelt es sich bei dem geplanten Bauvorhaben der Feuerwehr um einen nicht unterkellerten Neubau mit den Außenabmessungen von ca. L x B = 28 x 18 m.</p> <p>Die Gründungsebene der Neubaus liegt voraussichtlich im frostsicheren Niveau von 0,8 m unter der derzeitigen Geländeoberkante. Die aus dem Bauwerk resultierenden Lasten sollen über eine Flachgründung (Bodenplatte bzw. Streifenfundamente) in den Baugrund abgetragen werden.</p> <p>Südlich des Gebäudes sind Parkplatzflächen mit insgesamt 12 PKW-Stellplätzen geplant. Das Gebäude ist nach Westen über die Alarmausfahrt an die Straße „Opferstraße“ sowie nach Süden an eine Anliegerstraße angebunden.</p>
Grundstück	<p>Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten im Oktober 2021 wurde das Areal als Grünfläche genutzt.</p> <p>Das Grundstück ist annähernd eben.</p>

III Vorliegende Unterlagen

Für die geotechnische Bearbeitung des Projektes standen nachfolgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] „FW Meerdorf“, Lageplan, Blatt-Nr.: E / 00, Maßstab 1:250, Lippe Architekten, Wendeburg, 02.09.2021.

Darüber hinaus wurden nachfolgende Kartenwerke berücksichtigt:

- [2] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Niedersächsische Umweltkarten online über: <http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/>.
- [3] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie: NIBIS Kartenserver online über die Adresse <http://nibis.lbeg.de/cardomap3>.

IV Durchführung der Untersuchungen

Datum	01.10.2021
Untersuchungsumfang	Bohrungen und Sondierungen <u>Gebäude:</u> - 4 x Kleinrammbohrung (KRB) bis max. 6 m unter GOK, <u>Verkehrsflächen:</u> - 1 x Schurf (SCH) bis 0,65 m u. GOK mit Tragfähigkeitsprüfung mit dynamischem Plattendruckversuch. Feld- und Laborversuche - 1 x Bestimmung der Durchlässigkeit mittels Permeameter, - 2 x Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4. Chemische Analytik - 1 x Untersuchung nach LAGA TR Boden, Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchung für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht an Oberboden und Aushubmaterial, - 1 x Untersuchung auf PCB am Oberboden.

V Schichtenaufbau und -verbreitung

Ergebnisdarstellung	<u>Lageplan</u>	(Anl. 1)	Darstellung der Aufschlusspunkte.
	<u>Bohrprofilschnitte</u>	(Anl. 2)	Bohrprofilschnitt A – A', Bohrprofilschnitt B – B'.
	<u>Schichtenverz.</u>	(Anl. 3)	Schichtenverzeichnisse n. DIN 4022 T1.
	<u>Feld- und Laborversuche</u>	(Anl. 4)	Dyn. Plattendruckversuch, Korngrößenverteilung, Permeameterversuch.

Die Beurteilung der Baugrundsituation beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

Geologischer Rahmen	regional-geologisch	Holozän, Drenthe-Stadium, Quartär.
	zu erwartende Böden	- Oberboden (Holozän), - Auffüllung (Holozän), - glazifluviale Ablagerungen (Drenthe-Stadium), - Geschiebelehm (Drenthe-Stadium), - Verwitterungslehm (Quartär).
Den aufgeführten Schichten können die im Folgenden dargestellten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden. Es handelt sich um charakteristische Werte im Sinne der DIN 1054, die in erdstatischen Berechnungen Verwendung finden können.		
Schicht 1: Oberboden	- Schichtgrenzen	bis max. 0,6 m u. GOK erkundet.
	- Petrographie	Sand, stark schluffig, schwach humos, z. T. schwach kiesig
	- Eigenschaften	- Böden mit organ. Beimengungen gem. DIN 18196 - setzungs- und sackungsempfindlich - lockere - mitteldichte Lagerung
	Geologische Bezeichnung	Oberboden, Holozän
	Bodengruppe (DIN 18196)	[OH]
Schicht 2: Auffüllung	- Schichtgrenzen	bis max. 1,0 m u. GOK erkundet.
	- Petrographie	Sand, schwach schluffig – schluffig, schwach kiesig – kiesig, z. T. schwach humos, z. T. mit anthropogenen Fremdbestandteilen
	- Eigenschaften	- gemischtkörnige Böden gem. DIN 18196 - durchlässig – schwach durchlässig gem. DIN 18 130 - lockere - mitteldichte Lagerung
	Geologische Bezeichnung	Auffüllung, Holozän
	Bodengruppe (DIN 18196)	SU, SU*, untergeordnet OH
	Anteil an Steinen	< 1 M-%
	Anteil an Blöcken	< 1 M-%
	Organischer Anteil	< 1 (< 3) M-%
	Wichte, erdfeucht	$\gamma_k = 18,0 - 21,0$ kN/m ³
	Wichte, unter Auftrieb	$\gamma'_k = 8,0 - 11,0$ kN/m ³
	Reibungswinkel	$\varphi'_k = 30,0 - 35,0$ °
	Kohäsion	$c'_k = 0$ kN/m ²
	Steifemodul	$E_{s,k} = 25 - 65$ MN/m ²

Schicht 3: glazifluviatile Ablagerungen

- Schichtgrenzen bis max. 1,8 m u. GOK erkundet.
- Petrographie Sand, schwach schluffig – stark schluffig, schwach kiesig – kiesig, z. T. schwach tonig
- Eigenschaften
 - gemischtkörnige Böden gem. DIN 18196
 - durchlässig – schwach durchlässig gem. DIN 18 130
 - mitteldichte – dichte Lagerung

Geologische Bezeichnung	glazifluviatile Ablagerungen, Drenthe-Stadium	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU, SU*	
Anteil an Steinen	< 1	M-%
Anteil an Blöcken	< 1	M-%
Organischer Anteil	< 1	M-%
Wichte, erdfeucht	$\gamma_k = 18,0 - 21,5$	kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb	$\gamma'_k = 8,0 - 11,5$	kN/m ³
Reibungswinkel	$\phi'_k = 30,0 - 35,5$	°
Kohäsion	$c'_k = 0$	kN/m ²
Steifemodul	$E_{s,k} = 30 - 65$	MN/m ²

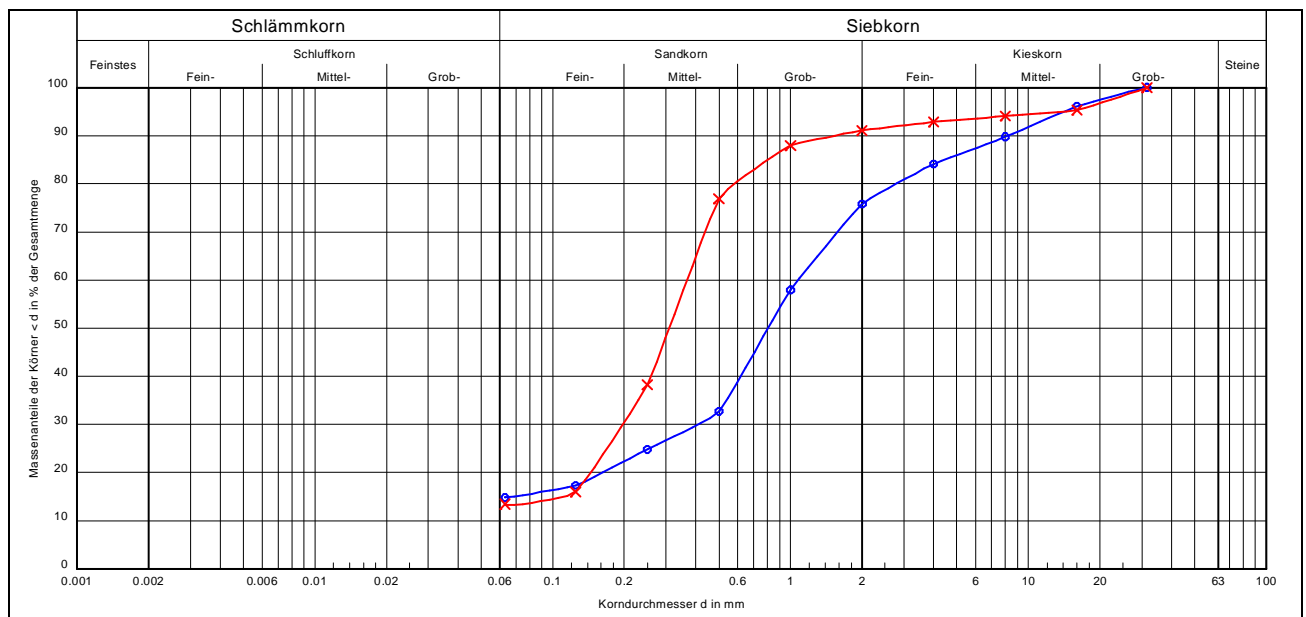


Abb. 1: Ermittelte Körnungslinien der glazifluviatilen Ablagerungen im Vergleich

Schicht 4: Geschiebelehm	- Schichtgrenzen	bis max. 1,8 m u. GOK erkundet.	
	- Petrographie	Schluff, stark sandig, schwach kiesig – kiesig, schwach tonig	
	- Eigenschaften	- fein- / gemischtkörnige Böden gem. DIN 18196 - schwach durchlässig gem. DIN 18 130 - steife Konsistenz	
	Geologische Bezeichnung	Geschiebelehm, Drenthe-Stadium	
	Bodengruppe (DIN 18196)	SU*, UL	
	Anteil an Steinen	< 3	M-%
	Anteil an Blöcken	< 1	M-%
	Organischer Anteil	< 1	M-%
	Wichte, erdfeucht	$\gamma_k = 18,5 - 21,5$	kN/m ³
	Wichte, unter Auftrieb	$\gamma'_k = 8,5 - 11,5$	kN/m ³
	Reibungswinkel	$\varphi'_k = 25,5 - 32,5$	°
	Kohäsion	$c'_k = 0 - 5$	kN/m ²
	Flügelscherfestigkeit	$c_{u,k} = 50 - 280$	kN/m ²
	Plastizitätszahl	$I_P = 3 - 10$	%
	Konsistenzzahl	$I_C = 0,75 - 1,0$	
	Steifemodul	$E_{s,k} = 10 - 35$	MN/m ²
Schicht 5: Verwitterungslehm	- Schichtgrenzen	bis max. 6,0 m u. GOK (Endteufe) erkundet.	
	- Petrographie	Schluff, tonig, schwach kiesig – stark kiesig, z. T. sandig, z. T. Steine (Kalkmergelstein) möglich zur Tiefe Übergang zum Festgestein	
	- Eigenschaften	- gemischt- / feinkörnige Böden gem. DIN 18196 - schwach durchlässig gem. DIN 18 130 - steife – halbfeste Konsistenz	

Geologische Bezeichnung	Verwitterungsprodukte des Kalkmergelsteins, Quartär	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*, UL, TL, zur Tiefe Übergang zum leichten Fels	
Anteil an Steinen	< 10	M-%
Anteil an Blöcken	< 5	M-%
Organischer Anteil	< 1	M-%
Wichte, erdfeucht	$\gamma_k = 18,5 - 22,0$	kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb	$\gamma'_k = 8,5 - 12,0$	kN/m ³
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 22,5 - 37,5$	°
Kohäsion	$c'_k = 2 - 25$	kN/m ²
Flügelscherfestigkeit	$c_{u,k} = 50 - > 250$	kN/m ²
Plastizitätszahl	$I_p = 3 - 20$	%
Konsistenzzahl	$I_c = 0,75 - > 1,0$	
Steifemodul	$E_{s,k} = 10 - 45$	MN/m ²

VI Grundwassersituation

6.1 Allgemeine Angaben

Hydrogeologische Situation

Im Untersuchungsgebiet wird die hydrogeologische Situation durch die anstehenden verlehmtten Sande (glazifluviale Sande und sandige Geschiebelehme) und den unterlagernden Verwitterungslehm bestimmt.

Die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse stützt sich auf die im Zuge der Baugrunderkundung bis in max. 6 m Tiefe unter OK Gelände abgeteufte Kleinrammbohrungen und die Grundwasserbeobachtungen im Oktober 2021.

6.2 GW-Spiegellage

Grundwasserspiegellage

Am 01.10.2021 wurden in den Aufschlüssen nachfolgende Grundwasserstände angetroffen:

- KRB 1: 2,73 m u. GOK (69,42 m NN),
- KRB 2: kein Grundwasser bis 3,0 m u. GOK (69,25 m NN),
- KRB 3: 3,45 m u. GOK (69,00 m NN),
- KRB 4: kein Grundwasser bis 3,0 m u. GOK (69,29 m NN).

Die Grundwasserbildung ist von vorangegangenen Niederschlagsereignissen abhängig und unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen.

Bemessungswasserstand für das Projektgebiet

Ein langjähriges Grundwasser-Monitoring, das für die sichere Festlegung des Bemessungswasserstandes im Plangebiet erforderlich wäre, liegt nach unserem Kenntnisstand nicht vor.

Es ist insbesondere in niederschlagsreichen Perioden mit dem oberflächennahen Auftreten von Stauwasser auf den schluffigen Sanden zu rechnen.

6.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden

Für die angetroffenen Böden wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte k_f nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten entsprechend DIN 18 130 abgeschätzt.

Ergänzend wurde der Durchlässigkeitsbeiwert mittels Feldversuch (Permeameter) bestimmt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass für die Bemessung von Versickerungsanlagen diese Durchlässigkeitsbeiwerte in Abhängigkeit von der Bestimmungsmethode mit einem Korrekturfaktor nach DWA-A 138, Tabelle B.1 zu beaufschlagen sind.

Durchlässigkeit

Sande mit Feinanteilen < 15 Gew.-% (SU):

$k_f = 5,0 \times 10^{-4} \text{ m/s} - 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

(„stark durchlässig“ bis „durchlässig“).

Permeameter KRB 1: 0,47 m – 0,70 m: $k_f = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

Sande und Kiese mit Feinanteilen > 15 Gew.-% (SU*, GU*):

$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

(„schwach durchlässig“).

Schluffe und Tone (UL, TL):

$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

(„schwach durchlässig“).

6.4 Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß dem Arbeitsblatt „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ DWA-A 138 sind für Versickerungsanlagen zwei Voraussetzungen zu erfüllen:

1. Lockergesteine müssen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen mit k_f -Werten zwischen 1×10^{-3} und $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$.
2. Zum Schutz des Grundwassers soll ein Abstand zur Grundwasseroberfläche (Mittlerer Höchster Grundwasserflurabstand MHGW) von mind. 1 m gewährleistet sein.

Die Mächtigkeit des Sickerraums bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte mind. 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Unter Berücksichtigung der festgestellten Durchlässigkeiten des Bodens (Kapitel 6.3) ist die Möglichkeit einer regelkonformen Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers in den oberflächennahen SU- und SU*-Sanden nur bedingt gegeben.

Mit der zuständigen Umweltbehörde wäre abzustimmen, inwieweit die temporär oberflächennah auftretenden Stauwasser bei der Herleitung des Grundwasserflurabstandes für die Versickerung im konkret vorliegenden Fall zu berücksichtigen sind.

VII Baugrundbeurteilung

Beurteilung der Tragfähigkeit

Die Beurteilung der Baugrundsituationen für das geplante Bauwerk beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundungen stehen in der Gebäudebaufläche in der zu erwartenden Gründungstiefe von ca. 0,8 m u. GOK **schluffige Sande** an, die als mäßig bis ausreichend tragfähiger Baugrund im Sinne der DIN 1054 zu beurteilen sind.

Die aus dem Bauwerk resultierenden Lasten können unter Beachtung der in Abschnitt 8 genannten Maßnahmen über eine Flachgründung in den Baugrund eingeleitet werden.

VIII Hinweise zur Bauwerksgründung und Bauausführung

8.1 Bauwerk

Vorgehensweise für Gründung

Aus der Baufläche ist der Oberboden vollständig auszuheben.

Die Baugrube ist bis zur abschließend festgelegten Sohlebene sauber auszuheben. Auflockerungen in der Gründungssohle sind dabei möglichst zu vermeiden bzw. bedarfsweise nachzuverdichten.

Die Gründungssohle des Bauwerks ist in einer frostfreien Tiefe von mindestens 0,8 m unter der späteren Geländeoberkante vorzusehen. Alternativ ist eine Frostschutzschürze bis in örtlich frostfreie Tiefe (mindestens 0,8 m) unter die spätere Geländeoberfläche zu führen.

Zur Vergleichmäßigung der Baugrundverhältnisse und zur Verbesserung der Tragfähigkeit des anstehenden Baugrundes ist ein Gründungspolster unter den lastabtragenden Bauteilen vorzusehen.

Das Gründungspolster ist aus einem nichtbindigen, gebrochenen Erdbaustoff (z. B. Gesteinskörnung 0/45) herzustellen, der lagenweise einzubringen und sorgfältig zu verdichten ist. Die Mächtigkeit des Gründungspolsters unter den lastabtragenden Bauteilen sollte 0,40 m nicht unterschreiten. Bei der Breite des Gründungspolsters unter den Fundamenten ist der Lastausbreitungswinkel zu berücksichtigen.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Im Zuge der Erdbaumaßnahmen ist die Aushubsohle stets vor Zutritt von Niederschlagswasser zu schützen, um eine Vernässung des gemischtkörnigen Bodens zu vermeiden.

Dennoch vernässte Bereiche sind aus der gesamten Aushubsohle zu entfernen und durch geeignetes, verdichtungsfähiges Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Während der Erdarbeiten ist zum Schutz der Gründungsebene vor zutretendem Wasser eine **offene Wasserhaltung** einzuplanen und bedarfsweise zu betreiben.

Bemessungswert des Sohlwiderstandes	<p>Unter Beachtung der oben angegebenen Maßnahmen kann für die Bemessung der Gründungselemente in der Gründungssohle ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente von</p> $\sigma_{R,d} \leq 290 \text{ kN/m}^2$ <p>zugrunde gelegt werden.</p> <p>Bei Gründung über eine Bodenplatte ist ein mittlerer Bettungsmodul von</p> $k_s = 26 \text{ MN/m}^3$ <p>anzusetzen.</p> <p>Bei höheren abzutragenden Lasten ist bedarfsweise die Mächtigkeit des Gründungspolsters zu erhöhen.</p> <p>Ein Standsicherheitsnachweis im Sinne der DIN 1054 bzw. der mitgeltenden DIN-Vorschriften ist nach Erstellung der statischen Berechnung zu führen.</p>
Baugrubensicherung	<p>Die Baugrube ist entsprechend den Anforderungen der DIN 4124, Januar 2012 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" herzustellen.</p>
Bauwerksabdichtung	<p>Aufgrund der Durchlässigkeiten der anstehenden Böden ist zum Schutz für erdberührende Wände und Bodenplatten von außen in der Regel eine Bauwerksabdichtung für die Bemessungssituation W2.1-E bzw. W4-E gemäß DIN 18533 vorzusehen.</p> <p>Sofern das Liefermaterial für das Gründungspolster im eingebauten Zustand eine ausreichende Durchlässigkeit ($k_f > 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) aufweist und es zu keinem Einstau von Sickerwasser kommen kann, ist alternativ eine Abdichtung der erdberührenden Bauwerksflächen für die Bemessungssituation W1.1-E bzw. W4-E möglich.</p>
Wiederverwendung des Aushubbodens	<p>Die im Zuge der Baugrubenherstellung anfallenden grob- und gemischtkörnigen Böden sind aus bodenmechanischer Sicht für die Hinterfüllung der Arbeitsräume unter günstigen Bedingungen geeignet.</p>

8.2 Verkehrsflächen

Oberbau - Allgemeines	<p>Die Dimensionierung des Oberbaus ist gemäß den Vorgaben der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) durchzuführen.</p>
Hydrologische Verhältnisse	<p>Es ist aufgrund des oberflächennah zu erwartenden Stauwassers für die Beurteilung des Straßenaufbaus von ungünstigen Wasserverhältnissen im Sinne der ZTVE-StB 17 auszugehen.</p>
Tragfähigkeitsbewertung	<p>Nach ZTVE-StB 17 und RStO 12 wird für einen ausreichend tragfähigen Untergrund ein statischer Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert.</p> <p>Im Bereich der <u>geplanten Alarmausfahrt</u> wurde bei der Bestimmung der Tragfähigkeit nach TP BF-StB Teil B 8.3 mit dem „Leichten Fallgewichtsgesetz“ auf dem Planum (rd. 65 cm u. GOK) ein Messwert von $E_{vd} = 40,46 \text{ MN/m}^2$ ermittelt (vgl. Anlage 4.1).</p> <p>Der gemessene dynamische Verformungsmodul entspricht einem statischen Verformungsmodul von ca. $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$.</p>

Tragfähigkeit des Oberbaus

Die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum ist unmittelbar vor Herstellung des Straßenoberbaus erneut nachzuweisen.

Die eingebauten Tragschichten haben die Anforderungen der RStO 12 und TL SoB-StB 04/07 bzgl. Tragfähigkeit und Verdichtungsgrad zu erfüllen.

Frostsicherer Oberbau

Für die Anlage der Verkehrsflächen ist zu beachten, dass die im Planum anstehenden Böden bereichsweise gemäß ZTVE-StB 17 der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostepfindlich) zuzuordnen sind und daher ein frostsicherer Oberbau vorzusehen ist.

Daraus ergibt sich gemäß RStO 12 unter Zuordnung der Parkplatzflächen zur Belastungsklasse Bk0,3 eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 50 cm. Für die Alarmausfahrt ist unter Zuordnung zur Belastungsklasse Bk1,8 eine Mindestdicke von 60 cm zugrunde zu legen

Diese Mindestdicken des frostsicheren Oberbaus müssen infolge der örtlichen Verhältnisse gemäß Tab. 7 / RStO um 5 cm erhöht werden (vgl. nachfolgende Tabelle).

Somit gilt eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 55 cm (Parkplatz) bzw. 65 cm (Alarmausfahrt).

RStO 12 Tabelle 7: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frost-einwirkung	Zone I	± 0 cm				
	Zone II	+ 5 cm				
	Zone III	+ 15 cm				
Kleinräumige Klimaunterschiede	Ungünstige Klimaeinflüsse z. B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+ 5 cm			
	Keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0 cm			
	Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasser-Verhältnisse im Untergrund	Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+ 5 cm		
Lage der Gradienten	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m				± 0 cm	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

8.3 Schonende Bauweise

Schonende Bauweise

Die im Niveau der voraussichtlichen Aushubsohlen anstehenden gemischtkörnigen Böden stellen **strukturempfindliche Böden** dar. Bodenmechanisch sind die Böden den Bodengruppen SU und SU* nach DIN 18 196 zuzuordnen.

Diese Böden sind wasserempfindlich und können bei Wassergehaltserhöhung und/oder Eintrag dynamischer Energie unmittelbar in eine bodenmechanisch ungünstige weiche Zustandsform übergehen und dabei ihre Tragfähigkeitseigenschaften fast vollständig verlieren.

Die Gründungssohle erfordert eine schonende Bauweise und ist in Anlehnung an die Anforderungen der ZTVE-StB 17 zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen:

- Die Aushubsohle darf nicht zerfahren werden.
- Die Größe der freizulegenden Flächen ist in Abhängigkeit von den zu erwartenden Witterungsverhältnissen zu wählen.
- Freigelegte Flächen sind umgehend zu überbauen.

8.4 Ergänzende Hinweise und Empfehlungen

Ergänzende Hinweise und Empfehlungen

Soweit im Zuge der Ausführungsplanung Detailfragen in Bezug auf die Baugrundverhältnisse bzw. die erdbautechnische Behandlung des Bodens bestehen, steht der Unterzeichner zur Klärung zur Verfügung.

Im Zweifelsfalle ist der Baugrundgutachter zur Abnahme der Gründungssohle und zur abschließenden Stellungnahme hinzuzuziehen.

IX Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchungen

Für die geplante Baumaßnahme wurden Schadstoffuntersuchungen an folgenden Schichten durchgeführt:

- Kap. 9.1: Oberboden,
- Kap. 9.2: Untergrund.

Ergebnisdarstellung

<u>Lageplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Aufschlusspunkte
<u>Schadstoffbewertung</u>	Anl. 5	Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung
<u>Analysenberichte</u>	Anl. 6	Analysenberichte von BIOLAB

9.1 Oberboden

Es handelt sich um Sand, stark, schluffig, schwach humos, z. T. schwach kiesig bis max. 60 cm Tiefe.

Die chem. Analytik erfolgte nach den Anforderungen der LAGA (TR Boden), Tab. II. 1.2-1: Mindestuntersuchung für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht. Die Bewertung der Oberböden erfolgte nach den Regelwerken:

1. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
2. LAGA (TR Boden)

9.1.1 Bewertung nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Der Analysenumfang für den Oberboden orientiert sich an den Vorsorgewerten für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Parameter nach BBodSchV (Anhang 2 Nr. 4)	Analysenergebnisse Oberboden MP 1 in mg/kg	Vorsorgewerte nach Bodenart Sand in mg/kg
Kupfer	7,9	20
Blei	17	40
Cadmium	0,14	0,4
Chrom	< 10	30
Nickel	5,7	15
Quecksilber	< 0,050	0,1
Zink	46	60
Benzo(a)pyren	< 0,060	0,3
PAK	< 1,0	3
Polychlorierte Biphenyle (6 Kongenere)	0,018	0,05

Die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) werden eingehalten. Das Auf- / Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht und auch die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist damit im Allgemeinen zulässig.

9.1.2 Bewertung nach LAGA (TR Boden)

Oberboden Schadstoffbelastung (MP 1): TOC: 0,6 M.-%	<u>Zuordnungswert LAGA:</u> <u>Abfallschlüssel:</u> <u>Abfallbezeichnung:</u> <u>Entsorgung:</u>	Zuordnungswert Z 1.1 (Technische Regel Boden: Sand) 17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen ⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges
---	---	--

9.2 Untergrund

Beim Aushubmaterial handelt es sich um Sande mit unterschiedlichen Schluffanteilen bis ca. 1,5 m unter GOK.

Untergrund Schadstoffbelastung (MP 2): Keine Schadstoffbelastung	<u>Zuordnungswert LAGA:</u> <u>Abfallschlüssel:</u> <u>Abfallbezeichnung:</u> <u>Entsorgung:</u>	Zuordnungswert Z 0 (Technische Regel Boden: Sand) 17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen ⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges
--	---	--

X Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung

10.1 Allgemeine Hinweise

Allgemein	Nach Gebot des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist eine Entsorgung zur Verwertung gegenüber einer Entsorgung zur Beseitigung vorzuziehen.
Oberboden	<p>Gemäß § 202 BauGB <i>Schutz des Mutterbodens</i> ist Mutterboden bzw. Oberboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen und einer hochwertigen Verwertung zuzuführen.</p> <p>Der Oberboden ist zu separieren und seitlich zur Wiederverwendung zu lagern. Der Zustand bzw. die Funktion darf durch die Zwischenlagerung nicht negativ beeinflusst werden.</p>
Boden der Einbauklasse Z 1.1, Z 0	Eine Verwertung ist unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen gem. LAGA 20, Nr. II 1.2.3 möglich.

10.2 Qualitätssicherung

Allgemein	Beim Aushub ist sicher zu stellen, dass eine saubere Trennung von den überlagernden schadstoffbelasteten Tragschichten erfolgt. Eine fachgutachtliche Überwachung des Ausbaus sollte vorgesehen werden.
Nicht gefährlicher Abfall <i>Boden: Z 1.1, Z 0</i>	<p>Die Entsorgungswege der Aushubmaterialien sind vor Baubeginn dem Auftraggeber zur Prüfung zu benennen. Der Verbleib ist in jedem Fall nachvollziehbar zu dokumentieren.</p> <p>Der nicht gefährliche Abfall kann im vereinfachten Verfahren entsorgt werden (z.B. durch Übernahmeschein).</p>
Entsorgungsüberwachung	Die Verwertung von Abfällen erfordert nach den Technischen Regeln der LAGA-Mitteilungen 20 eine Qualitätssicherung.

XI Homogenbereiche nach DIN 18300

11.1 Allgemeine Angaben

Zum August 2015 erfolgte mit der Novellierung diverser ATV-Normen ein Ersatz der bislang üblichen Bodenklassen durch die Charakterisierung von Homogenbereichen.

Dabei ist der Boden entsprechend seinem Zustand vor dem Lösen in einzelne Bereiche einzuteilen, die für das jeweils gewählte Löseverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Bei der Einteilung der Homogenbereiche waren die umweltrelevanten Inhaltsstoffe der Böden bzw. Ausbaustoffe zu berücksichtigen.

Es ist zu beachten, dass die vorgenommene Einteilung in Homogenbereiche lediglich unseren Vorschlag auf der Grundlage der aktuellen Planung darstellt.

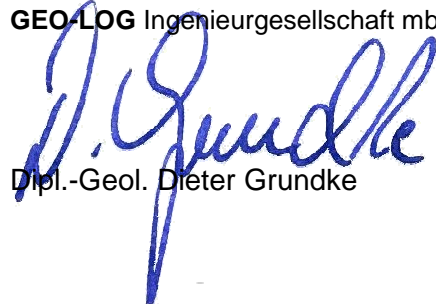
Nach Vorliegen der Ausführungsplanung ist die letztendliche Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche in Zusammenarbeit von Bauherr / Planer und Baugrundgutachter vorzunehmen.

11.2 Vorschlag für Homogenbereiche

	Homogenbereich A	Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	glazifluviale Ablagerungen
Vorkommen	gesamter Untersuchungsbereich bis 1,5 m u. GOK	
Korngrößenzusammensetzung	Sand, schwach schluffig – schluffig, schwach kiesig – kiesig, z. T. schwach humos	Sand, schwach schluffig – stark schluffig, schwach kiesig – kiesig, z. T. schwach tonig
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke n. DIN EN ISO 14688-1	> 60 mm: < 1 %	> 60 mm: < 1 %
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2	erdfeucht 18,0 – 21,0 kN/m³	erdfeucht 18,0 – 21,5 kN/m³
Scherparameter n. DIN 4094-4 / DIN 18136 / DIN 18137-2	$\varphi'_k = 30,0 - 35,0^\circ$ $c'_k = 0$	$\varphi'_k = 30,0 - 35,5^\circ$ $c'_k = 0$
Wassergehalt n. DIN EN ISO 17892-1	5 - 15 M-%	5 - 18 M-%
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht	mitteldicht - dicht
organischer Anteil n. DIN 18128	< 1 (< 3) M-%	< 1 M-%
Bodengruppe n. DIN 18196	SU, SU*, untergeordnet OH	SU, SU*

Braunschweig, 20.10.2021

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH


Dipl.-Geol. Dieter Grundke


Dipl.-Ing. Andreas Heumann