

Gemeinde Siek
über
Kröger Architektur
Herrn Jörg Kröger
Ilmenaudeich 66
21423 WinsenGBU mbH
Raiffeisenplatz 4
23795 Fahrenkrug
Tel. 04551 / 96 85 26
info@gbu-fahrenkrug.de
Fax 04551/ 96 85 28
www.gbu-fahrenkrug.deFahrenkrug, 19.04.2024
430401**Neubau Feuerwehr Meilsdorf**
Baugrunduntersuchung, Geotechnischer BerichtBaugrundbeurteilung und Bewertung der Versickerungsfähigkeit
Auftrag vom 08.04.2024**1. Einleitung**

Die Gemeinde Siek plant den Neubau einer Feuerwehr im Ortsteil Meilsdorf (Gemeinde Siek, Gemarkung Meilsdorf, Flur 3).

Die Fa. GBU mbH wurde mit der Durchführung von ergänzenden Baugrunduntersuchungen und der Erstellung einer Beurteilung zur Gründung zur Versickerungsfähigkeit beauftragt.

Für die Bearbeitung standen zur Verfügung:

- Lageplan, Bodengutachten Entwurfsplanung, 04-2024, M 1 : 250, Kröger Architektur
- Baugrunduntersuchung, 13.12.2022, Az. 414301, GBU

Die Lage und Abmessung des geplanten Neubaus kann der Anlage 1 entnommen werden. Für den Neubau wird eine konventionelle Mauerwerkskonstruktion mit Gründung auf Streifenfundamenten angesetzt. Angesetzt wird ein 1- bis 2- geschossiger Neubau. Eine Unterkellerung ist nicht vorgesehen.

2. Methodik

Der Baugrund wurde am 15.11.2022 und 15.04.2024 mit 6 + 11 Kleinrammbohrungen bis max. 7 m Tiefe erkundet (Anlage 1.1).

Die Bodenproben wurden nach einer vergleichenden Analyse durch den Unterzeichnenden als Rückstellproben gelagert. Die Beprobung erfolgte meterweise bzw. bei Schichtwechsel.

An 2 + 4 Bodenproben wurden Analysen zur Kornverteilung mittels Trockensiebung gemäß DIN 18123 durchgeführt (Anlage 2).

Neubau Feuerwehr Meilsdorf
Baugrunduntersuchung, Geotechnischer Bericht
 Baugrundbeurteilung und Bewertung der Versickerungsfähigkeit

In dem Bericht werden folgende, maßgebliche Höhen und Lasten angesetzt:

Bezugsniveau (BN): OK Schachtdeckel (s. Anlage 1)		BN +56,54 m
OK Gelände der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen (BS)		
2022	BS 1	+55,34 m
	BS 2	+55,84 m
	BS 3	+55,67 m
	BS 4	+55,52 m
	BS 5	+56,44 m
	BS 6	+56,62 m
2024	BS 7	+56,12 m
	BS 8	+55,87 m
	BS 9	+55,44 m
	BS 10	+55,20 m
	BS 11	+55,30 m
	BS 12	+55,52 m
	BS 13	+55,75 m
	BS 14	+56,42 m
	BS 15	+56,08 m
	BS 16	+56,44 m
	BS 17	+55,78 m
Mittlere Geländehöhe aus 17 Ansatzpunkten, ca.		+55,84 m
Höhen – Neubau (angesetzt)		
OK Fußboden, EG, ca.		+56,50 m
OK Rohsole, ca.		+56,30 m
UK Randfundamente, ca.		+55,30 m

Folgende charak. Lasten werden angenommen

Streifenlasten, ca. $60 \text{ kN/m} \leq q \leq 120 \text{ kN/m}$
 Bauflächenpressung, ca. $25 - 40 \text{ kN/m}^2$

3. Baugrund

Wie die Baugrunddarstellungen zeigen, setzt sich der Baugrund gem. den Geländeaufnahmen und -versuchen wie folgt – schematisiert – zusammen:

- Schicht 1 Mutterboden: Sand, schwach schluffig bis schluffig, humos, BS 1 – 17
- Schicht 2 Sand, z.T. schwach schluffig bis schluffig, BS 1, 2, 4, 7, 10, 11 und 12
- Schicht 3 Geschiebelehm, BS 1 – 9, 11 – 17
- Schicht 4 Geschiebemergel, BS 2, 4 – 7, 12 – 16
- Schicht 5 Mittelsand, Feinsand, BS 1, (4), 8 – 10, 17
in BS 8 und 17 mit Geschiebelehm als Einschaltung im dm- Bereich
- Schicht 6 Geschiebemergel, BS 8, 10

Schicht 1

In sämtlichen Bohrungen wurde zunächst Mutterboden als humoser, schwach schluffiger bis schluffiger Sand bis max. 0,65 m unter Gelände angetroffen.

Schicht 2

In BS 1, 2, 4, 7, 10, 11 und 12 folgen unterschiedlich mächtige, teilweise schwach schluffige bis schluffige Sande. Maximal wurden diese bis 2,00 m unter Gelände in BS 4 ermittelt.

Schichten 3 und 4

Im Liegenden werden die o.g. Böden im Wesentlichen von Geschiebelehm und –mergel mit steifer Konsistenz unterlagert. In BS 2, 3, 5, 6, 7, 11 – 16 wurden diese Böden bis zur Endteufe nicht durchbohrt.

Schicht 5

In BS 1, 8 – 10 wurde ab 1,40 m (BS 10) bis zur Endteufe von 7,00 m (BS 9) unter Gelände erdfuchte Mittel- und Feinsande erbohrt.

Schicht 6

In BS 8 und 10 wurde im Weiteren Geschiebemergel mit steifer Konsistenz bis zur Endteufe nicht durchbohrt.

3.1 Bodenkennwerte

Mutterboden

Lagerungsdichte:	locker (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	OH
Bodenklasse (DIN 18300, alt):	1
Wichte über Wasser, γ :	16 - 18 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	8 - 10 kN/m ³

Schicht 1**Sand**

Lagerungsdichte:	mitteldicht (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	SE, SI, SU
Bodenklasse (DIN 18300, alt):	3
Wichte über Wasser, γ :	18 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	10 kN/m ³
Reibungswinkel, ϕ'_k :	32,5°
Kohäsion, c'_k :	- kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	30 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F1, F2 (nicht bis gering frostempfindlich)

Schicht 2**Geschiebelehm / -mergel**

Konsistenz:	überwiegend steif (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	ST, TL, TM
Bodenklasse (DIN 18300, alt):	4 und 5, Steine und Blöcke möglich, bei Aufweichung 2
Wichte über Wasser, γ :	21 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, ϕ'_k :	27,5°
Kohäsion, c'_k :	5 kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	20 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)

Schichten 3 und 4**Mittelsand, Feinsand**

Lagerungsdichte:	mitteldicht (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	SE
Bodenklasse (DIN 18300, alt):	3
Wichte über Wasser, γ :	19 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	10 kN/m ³
Reibungswinkel, ϕ'_k :	32,5°
Kohäsion, c'_k :	- kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	50 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F1 (nicht frostempfindlich)

Schicht 5**Geschiebemergel**

Konsistenz:	steif (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	ST, TL, TM
Bodenklasse (DIN 18300, alt):	4 und 5, Steine und Blöcke möglich, bei Aufweichung 2
Wichte über Wasser, γ :	21 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, ϕ'_k :	27,5°
Kohäsion, c'_k :	5 kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	30 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)

Schicht 6

Ersatzboden

Kornaufbau:	Fein- bis Grobsande, kiesig
Lagerungsdichte:	mindestens mitteldicht, 100 % der einf. Proctordichte (Überprüfung durch Verdichtungskontrolle)
Bodengruppe (DIN 18 196):	SE, SW, GW
Bodenklasse (DIN 18 300, alt):	3
Wichte über Wasser, γ :	19 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, φ'_k :	32,5°
Kohäsion, c'_k :	- kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	50 MN/m ²

Sollten die o.g. Austauschande als Flächenfiltermaterial für eine Dränage eingebaut werden, sind schlufffreie (gewaschene) Sande einzusetzen, die gleichzeitig einen Feinsandanteil von max. ≤ 10 Gew.-% aufweisen dürfen.

3.2 Wasser

Im Zuge und nach Ende der Bohrarbeiten wurden die Wasserstände - gemessen im offenen Bohrloch - ermittelt. Es wurden nicht ausgepegelte Wasserstände ermittelt.

In BS 12, 13, 15 – 17 wurden in unterschiedlichen Tiefen Stau- und Schichtenwasserstände angetroffen.

Es ist mit weiteren temporären, jahreszeitlichen und witterungsbedingten Stauwasserbildungen auf dem gering durchlässigen Geschiebelehm zu rechnen.

In tiefer liegenden Grundstücksbereichen und Senken sind Vernässungen bis in Geländeoberfläche möglich.

Für die weitere Bearbeitung zur Trockenhaltung des Gebäudes wird der Bemessungswasserstand mit +55,80 m angegeben.

Die Sande (Schicht 5) im Wesentlichen unterhalb des Geschiebelehms/-mergels (siehe BS 1, (4), 8 – 10) sind lediglich erdfeucht.

4. Baugrundbeurteilung

Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ einheitliche Baugrundverhältnisse nachgewiesen.

Unterhalb der Mutterbodenüberdeckung (Schicht 1) wurden Wechsellagerungen von Sanden (Schichten 2 und 5) und Geschiebelehm/-mergel (Schichten 3 und 4) ermittelt. Für die bindigen Böden wurden überwiegend steife Konsistenzen ermittelt.

Insgesamt sind die anstehenden Böden unterhalb der Mutterbodenüberdeckung für die geplante 1- bis 2- geschossige Bebauung, ausreichend tragfähig.

5. Homogenbereiche

Für die zurückgezogene DIN 18300:2012-09 wurden Homogenbereiche gemäß VOB 2016 eingeführt. Diese ergeben sich aufgrund der bodenmechanischen und der chemischen Eigenschaften. Ein Homogenbereich besteht aus einer oder mehrerer Schichten mit vergleichbaren mechanischen und chemischen Eigenschaften. Die Festlegungen erfolgen auf Grundlage von zahlreichen Laboruntersuchungen und Erfahrungswerten. Auf Wunsch können bei Planungsfortschritt nach weiteren Laborversuchen die Homogenbereiche bezogen auf die Bauverfahren konkretisiert werden. Vorbehaltlich dieser Maßnahmen ergeben sich aufgrund der vorhandenen Datenlage die vorläufigen Homogenbereiche.

Homogenbereiche für Böden nach ATV DIN 18300 Erdarbeiten:

Homogenbereich 1	Schicht 1	Mutterboden
Homogenbereich 2	Schichten 2 und 5	Sand
Homogenbereich 3	Schichten 3, 4, und 6	Geschiebelehm und Geschiebemergel

6. Gründung

Auf Grundlage der vorhandenen Informationen ergibt sich für die weitere Bearbeitung die geotechnische Kategorie GK 2 gem. DIN 4020.

Es wird davon ausgegangen, dass der Neubau als Flachgründung ausgeführt wird.

Ausgangsdaten:

Bezugsniveau (BN): OK Schachtdeckel (s. Anlage 1)	BN +56,54 m
Mittlere Geländehöhe aus 17 Ansatzpunkten, ca.	+55,84 m
Höhen – Neubau (angesetzt)	
OK Fußboden, EG, ca.	+56,50 m
OK Rohsole, ca.	+56,30 m
UK Randfundamente, ca.	+55,30 m

Im Rahmen der Untersuchung wurden relativ einheitliche Schichtabfolgen mit vergleichbaren Mächtigkeiten, nachgewiesen.

Die Schicht 1 (Mutterboden) ist setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Dieser Boden ist vollständig in den Bauflächen auszukoffern und gegen geeigneten verdichtungsfähigen Kiessand (k_f -Wert $\geq 1 \times 10^{-4}$ [m/s]) in einer Stärke von mindestens $d = 0,50$ m zu ersetzen. Der Lastausbreitungswinkel von 45° unter UK Außenkante Fundament ist zu berücksichtigen.

Im Bereich der Zufahrt, Park- und Rangierflächen ist der Mutterboden ebenfalls abzutragen.

Die unterlagernden Sande und Geschiebelehm/-mergel (Schichten 2 – 6) werden grundsätzlich als ausreichend tragfähig für die geplanten Bebauungen bewertet.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten bindige Böden mit weicher Konsistenz direkt im Gründungsbereich angetroffen werden, sind diese gegen verdichtungsfähigen Kiessand auszutauschen.

Der in Aushubebene anstehende Geschiebelehm neigt bei Zulauf von Stau- und Sickerwasser, in Verbindung mit dynamischen Belastungen aus dem Aushub zu Aufweichungen und damit zum Verlust der Tragfähigkeit. Die Erdarbeiten müssen im Rahmen einer ausreichend dimensionierten Wasserhaltung, rückschreitend in der Baugrube mit glatter Baggerschaufel erfolgen. Es wird empfohlen, in Ausschachtungsebene Zug um Zug dränfähigen Kiessand zur Entwässerung und zum Schutz der Arbeitsebene einzubauen.

Für Streifenfundamente auf eingebautem Kiessand mit mitteldichter Lagerung bzw. den gewachsenen bindigen Böden mit steifer Konsistenz kann der angegebene aufnehmbare Sohldruck angesetzt werden. Die Berechnungen wurden gem. DIN 1054 / EC 7 durchgeführt. Die einzuhaltenden Fundamentmindestabmessungen gem. DIN 4017 sind zu berücksichtigen.

Für Streifenfundamente mit $h = 0,80$ m können die aufnehmbaren Sohldrücke (zul $\sigma = \sigma_{E,k}$) der Anlage 3.1 entnommen werden.

Für Streifenfundamente mit $h = 0,40$ m können die aufnehmbaren Sohldrücke (zul $\sigma = \sigma_{E,k}$) der Anlage 3.2 entnommen werden.

Neben dem charakteristischen $\sigma_{E,k}$ ist der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ der Anlage 3 zu entnehmen.

Die zu erwartenden Setzungen werden mit ca. $s = 0,5 - 1,5$ cm abgeschätzt. Diese Setzungen und Setzungsdifferenzen von rd. 1 cm dürften keine unverträglichen Verformungen verursachen.

Für abweichende Fundamentabmessungen sind gesonderte Berechnungen erforderlich.

Die getroffenen Aussagen gelten für die o. g. Ausgangsdaten. Eine abweichende Planung und Ausführung ist mit dem Unterzeichner abzustimmen.

Für die Gründung auf einer bewehrten massiven Bodenplatte kann nach dem Bettungsmodulverfahren das Bettungsmodul zunächst mit $K_s = 15 - 25$ MN/m³ angesetzt werden.

7. Wasserhaltung

Im Zuge der Baumaßnahme ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und ggf. (witterungsbedingt, jahreszeitabhängig) zu betreiben.

8. Trockenhaltung des Gebäudes

Auf Grundlage der o.g. ‚Ausgangsdaten‘ sind zur Trockenhaltung Maßnahmen zur Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und Wänden gem. DIN 18533-1, Wassereinwirkungsklasse W1.2-E vorzusehen.

Hierzu ist außerdem eine leistungsfähige, dauerhaft funktionsfähige und rückstausichere Dränung nach DIN 4095 vorzusehen.

Grundsätzlich ist das Gelände so zu profilieren, dass niederschlagsbedingtes Oberflächenwasser nicht dem Gebäude zufließt.

9. Parkplätze und Zufahrt

Die Schicht 1 (Mutterboden) ist setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Diese Böden sind vollständig in den Bauflächen abzutragen und gegen geeigneten verdichtungsfähigen Kiessand (k_f -Wert $\geq 1 \times 10^{-4}$ [m/s]) bis UK Tragschicht zu ersetzen.

In Planumsebene der Verkehrsflächen stehen teilweise frostempfindliche Geschiebeböden an. Der in der ZTVE-StB für frostempfindliche Erdstoffe genannte Wert für die Planumtragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² wird hier ohne zusätzliche Maßnahmen zum Bodenaustausch wahrscheinlich nicht erreicht. Ein $E_{v2} \geq 45$ MN/m² ist erforderlich, um ein ausreichend tragfähiges Widerlager für den Einbau und die Verdichtung der darüber liegenden ungebundenen Schichten des Oberbaues zu gewährleisten. Empfehlenswert ist es, für die Verkehrsflächen bereits standardmäßig den Einbau eines verstärkten Unterbaues (empfohlen 30 cm F1-Material) zur Verbesserung und Vereinheitlichung der Gesamttragfähigkeit vorzusehen.

Durch das Anlegen von Probefeldern und der Auswertung der darauf durchgeführten Plattendruckversuche kann die Dicke der Austauschschicht optimiert werden.

Für die Trockenhaltung der Frostschutzschicht ist eine funktionsgerechte Drainage (Kofferbettdrainage, DN 100, ca. 3 – 4 % Quergefälle) vorzusehen. Das Erdplanum sollte mit einem Gefälle wie die Verkehrsflächen hergestellt werden. Des Weiteren sollte ein Vlies als Trennlage, zur Verhinderung der Durchmischung und der Ausspülung von Feinkornanteilen angeordnet werden.

Die Anforderungen an Baustoffe, Baustoffgemische und Verdichtungsgrade sind einzuhalten und nachzuweisen.

Die untere Lage der Frostschutzschicht darf aufgrund der zur Aufweichung neigenden bindigen Böden nur mit einem leichten Flächenverdichter in max. 2 Übergängen, ggf. auch nur statisch verdichtet werden.

Aufgrund der angesetzten Gründungshöhen und der vorhandenen Baugrundsichtung ist im Zuge der Baumaßnahme eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und ggf. zu betreiben.

10. Versickerungsfähigkeit

Die Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 ist grundsätzlich gut in den ungesättigten Sanden (Schicht 5) im Wesentlichen unterhalb des Geschiebelehms/-mergels (siehe BS 1, 8 – 10) über eine Rigolen- und / oder Schachtversickerung möglich.

Außerdem ist in den teilweise oberflächennah anstehenden Sanden (Schicht 2), die z.T. schwach schluffig bis schluffig sind (BS 1, 2, 4, 7, 10, 11 und 12) eine Muldenversickerung denkbar. Aufgrund der hier anzunehmenden wechselnden Durchlässigkeit der Sande sollte diese bei Bedarf und Planungsfortschritt noch einmal näher untersucht werden.

Rigolen- und / oder Schachtversickerung

Der mittlere höchste Wasserstand für die Bemessung zur Versickerung gemäß DWA-A 138 in den Sanden (Schicht 5) im Bereich von BS 1, 9 und 10 wird +50,00 m angegeben.

Für den Bereich von BS 8 wird +52,30 m angegeben.

Der Durchlässigkeitsbeiwert wird mit $k_f = 2 \times 10^{-5}$ [m/s] angesetzt. Der Korrekturfaktor von $f = 0,2$ wurde bereits berücksichtigt.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes ab UK Versickerungsanlage muss, bezogen auf den mittleren höchsten Wasserstand grundsätzlich mindestens 1,5 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Mit den angesetzten mittleren höchsten Wasserständen von +50,00 m und +52,30 m sollte UK Versickerungsanlage nicht tiefer als +51,50 m und +53,80 angeordnet werden.

Die o.g. Aussagen werden vorbehaltlich behördlicher Genehmigungen getroffen.

11. Wiedereinbaubarkeit

Der Mutterboden (Schicht 1) ist durch die humosen Anteile für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Zur Geländeprofilierung und zur Gestaltung der nicht befahrenen Außenanlagen können diese jedoch verwendet werden.

Die schluffarmen Anteile der Sande (Schicht 2) sind verdichtungsfähig und für verschiedene bautechnische Zwecke geeignet.

Der Geschiebelehm (Schicht 3) ist kaum verdichtungsfähig und für den Wiedereinbau auch zur Verfüllung der Arbeitsräume nicht geeignet.

12. Technische Hinweise

- a. Sollten im Gründungsbereich bindige Böden mit weicher Konsistenz anstehen, sind diese gegen Kiessandboden auszutauschen. In diesem Fall ist ebenfalls eine Druckausbreitzzone von 45° unterhalb Außenkante UK Fundament zu berücksichtigen. Einzubringender Kiessandersatzboden ist lagenweise auf mindestens mittlere Lagerungsdichte zu verdichten und sollte durch den Unterzeichner gem. DIN EN ISO 22476-2 bzw. TP BF-StB 8.3 und 15.1 überprüft werden.
- b. Unter Berücksichtigung der anstehenden Böden ist für die Baugrube ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ einzuhalten. Die Ausführungen der DIN 4123 und 4124 sind zu beachten.
- c. Generell ist eine frostsichere Fundamenteinbindetiefe einzuhalten.
- d. Bindige Böden weichen bei Zutritt von Wasser und dynamischer Beanspruchung leicht auf. Um Aufweichungen weitgehend zu vermeiden, ist der Bodenaushub mit einem rückschreitend arbeitenden Bagger auszuführen.
Freigelegte Aushubsohlen sind im Bereich bindiger Schichten sofort im Zuge des Baugrubenaushubes mit zu verdichtendem Sand abzudecken.
- e. Bindige Böden sind als sehr frostempfindlich einzustufen. Das Eindringen des Frostes in diese Böden unterhalb der Gründungssohle ist in jedem Bauzustand zu verhindern.
- f. Zu den Belastungen auf der Hallensohle liegen uns keine weiteren Informationen vor. Nach einem flächigen Einbau von Kiessand von $d \geq 0,30$ können in OK Kiessand erfahrungsgemäß E_{v2} -Werte von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.
In OK Schottertragschicht (0/32) oder gleichwertigem Betonmineralgemisch mit $d \geq 0,20$ m kann dann eine $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.
- g. Benachbarte Fundamente unterschiedlicher Gründungstiefe sind unter 30° abzutreten oder die Erddrücke aus den höher liegenden Bauteilen sind durch geeignete statische Konstruktionen zur Tiefe abzutragen, so dass tiefer liegende Bauteile nicht belastet werden.

13. Zusammenfassung

Es wird davon ausgegangen, dass der Neubau als Flachgründung ausgeführt wird. Die Schicht 1 (Mutterboden) ist setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Dieser Boden ist vollständig in den Bauflächen auszukoffern und gegen geeigneten verdichtungsfähigen Kiessand (k_f -Wert $\geq 1 \times 10^{-4}$ [m/s]) in einer Stärke von mindestens $d = 0,50$ m zu ersetzen. Der Lastausbreitungswinkel von 45° unter UK Außenkante Fundament ist zu berücksichtigen.

Im Bereich der Zufahrt, Park- und Rangierflächen ist der Mutterboden ebenfalls abzutragen.

Die unterlagernden Sande und Geschiebelehm-/mergel (Schichten 2 – 6) werden grundsätzlich als ausreichend tragfähig für die geplanten Bepflanzungen bewertet. Sollten im Zuge der Erdarbeiten bindige Böden mit weicher Konsistenz direkt im Gründungsbereich angetroffen werden, sind diese gegen verdichtungsfähigen Kiessand auszutauschen. Im Zuge der Baumaßnahme ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und ggf. (witterungsbedingt, jahreszeitabhängig) zu betreiben.

Zur Trockenhaltung des Gebäudes sind Maßnahmen zur Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und Wänden gem. DIN 18533-1, Wassereinwirkungsklasse W1.2-E mit Dränung vorzusehen.

Die Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 ist grundsätzlich gut in den ungesättigten Sanden (Schicht 5) im Wesentlichen unterhalb des Geschiebelehms-/mergels (siehe BS 1, 8, 9 und 10) über eine Rigolen- und / oder Schachtversickerung möglich.

Außerdem ist in den teilweise oberflächennah anstehenden Sanden (Schicht 2), die z.T. schwach schluffig bis schluffig sind (BS 1, 2, 4, 7, 10, 11 und 12) eine Muldenversickerung denkbar. Aufgrund der hier anzunehmenden wechselnden Durchlässigkeit der Sande sollten diese bei Bedarf und Planungsfortschritt noch einmal näher untersucht werden.

Rigolen- und / oder Schachtversickerung

Der mittlere höchste Wasserstand für die Bemessung zur Versickerung gemäß DWA-A 138 in den Sanden (Schicht 5) im Bereich von BS 1, 9 und 10 wird +50,00 m angegeben. Für den Bereich von BS 8 wird +52,30 m angegeben. Der Durchlässigkeitsbeiwert wird mit $k_f = 2 \times 10^{-5}$ [m/s] angesetzt. Der Korrekturfaktor von $f = 0,2$ wurde bereits berücksichtigt.

Es wird empfohlen, im Bereich des geplanten Bauvorhabens Maßnahmen gem. Kap. 4 ff. dieser Beurteilung durchzuführen.

Die o.g. Aussagen wurden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen getroffen.

Fahrenkrug, 19.04.2024
GBU mbH

A. Kattenhorn

Lageskizze, Baugrunderstellungen
Kornverteilungen
Grundbruch- und Setzungsberechnung

Anlage 1
Anlage 2
Anlage 3