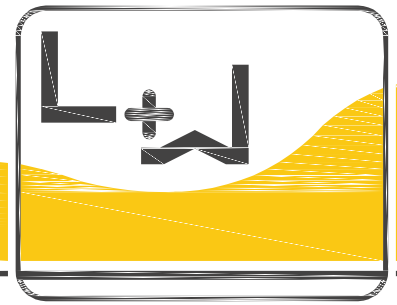




An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Gemeinde Henstedt - Ulzburg
Die Bürgermeisterin
Rathausplatz 1

24558 Henstedt - Ulzburg

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer

Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck

Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Str
Bodenmechanisches Labor

Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- ☉ Erd- und Grundbau
- ☉ Grundwasserhydraulik
- ☉ Deponie- und Altlastentechnik
- ☉ Hochwasserschutz
- ☉ Verkehrswegebau
- ☉ Wasserbau

Geotechnischer Bericht

17.04.2024

B 247624/1

Neubau einer Feuerwache, Norderstedter Straße / Kiefernweg in Henstedt-Ulzburg
- Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung -

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Bauwerk / Bauvorhaben
3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
4. Chemische Befunde und Bewertung
5. Bodenkennwerte und Homogenbereiche
6. Gründungsempfehlung
7. Hinweise zur Ausführung
8. Versickerung
9. Zusammenfassung

Anlagen:

1. Lagepläne
2. Baugrunderkundung und -bewertung
3. Chemische Analytik
4. Erdstatische Nachweise

Verteiler:

Gemeinde Henstedt-Ulzburg

(digital)



Inhaltsverzeichnis:

1.	Vorbemerkungen	3
2.	Bauwerk / Bauvorhaben	3
3.	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	5
3.1	Erkundung	5
3.2	Baugrundsichtung	5
3.3	Wasserverhältnisse	5
3.4	Bodenmechanische Feld- und Laborversuche.....	6
3.4.1	Rammsondierungen	6
3.4.2	Kornverteilung	6
3.4.3	Glühverlust	6
3.5	Bodeneigenschaften	6
4.	Chemische Befunde und Bewertung.....	7
5.	Bodenkennwerte und Homogenbereiche	8
5.1	Bodenkennwerte	8
5.2	Homogenbereiche	8
6.	Gründungsempfehlung	8
6.1	Gründungskonzept	8
6.2	Fundamentgründung	8
6.3	Elastisch gebettete Sohlplatte	9
6.4	Dauerhafte Trockenhaltung	9
7.	Hinweise zur Ausführung.....	10
7.1	Bodenaustausch	10
7.2	Sicherung von Baugruben	10
7.3	Bauzeitliche Wasserhaltung	11
7.4	Kampfmittel.....	11
8.	Versickerung.....	11
9.	Zusammenfassung	11



Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
1		Lagepläne
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
2		Baugrunderkundung und -bewertung
	1	Bodenprofile
	2	Körnungslinien
3		Chemische Analytik
	1	Tabellarische Zusammenstellung der Mischproben
	2	Chemische Analytik Boden
4		Erdstatische Nachweise
	1 + 2	Fundamentdiagramme, $t = 0,4 \text{ m}$ und $t = 0,8 \text{ m}$

1. Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Lehnert + Dipl.-Ing. Wittorf wurde durch die Gemeinde Henstedt-Ulzburg beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für den geplanten Neubau der Feuerwache auf einem Grundstück im Kiefernweg / Ecke Norderstedter Straße in Henstedt-Ulzburg zu untersuchen und zu den Gründungsmaßnahmen aus geotechnischer Sicht Stellung zu nehmen.

Für die Bearbeitung stehen uns neben allgemein anerkannten Regelwerken die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Auszug aus dem Liegenschaftskataster; M 1 : 1.000, Stand 04.12.2023 (Gemeinde Henstedt-Ulzburg)
- [U2] Lageplan Skizze Neubau in Flächenplan, ohne Maßstab (Dipl.-Ing. Günter Rieffel, Norderstedt, per Email am 24.01.2024 von Gemeinde Henstedt-Ulzburg erhalten)
- [U3] Gestörte Bodenproben und Schichtenverzeichnisse von 6 Kleinrammbohrungen, Ergebnisse von 3 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde, Nivellement vom 08.03.2024 (Bohrgut, Bohr- und Erkundungsgesellschaft mbH, Berlin)

2. Bauwerk / Bauvorhaben

Das Baugrundstück liegt an der Einmündung Norderstedter Straße / Kiefernweg in Henstedt-Ulzburg. Es hat ungefähr eine Rechteckform mit Abmessungen von rd. $L / B = 80,0 \text{ m} / 75,0 \text{ m}$.

Das Grundstück ist derzeit unbebaut und wird als landwirtschaftliche Fläche genutzt.

Nördlich und westlich liegen weitere landwirtschaftliche Flächen. In nördlicher Richtung ist eine Erweiterungsfläche für die Feuerwehr berücksichtigt. Östlich verläuft die Norderstedter Straße. Südlich liegt der Kiefernweg. Die Zufahrt zu den PKW-Parkplätzen ist einerseits vom Kiefernweg sowie an der nördlichen Grundstücksgrenze von der Norderstedter Straße geplant. Die Zufahrt für die Feuerwehrfahrzeuge geht von der Norderstedter Straße ab.



Relativ mittig auf dem Grundstück wird das Feuerwehrgebäude platziert, welches nach Aussage des Auftraggebers nicht unterkellert ist. Die Außenabmessungen des Gebäudes betragen etwa $L / B = 45,0 \text{ m} / 20,0 \text{ m}$.

Die Lage des Bauvorhabens ist der Übersicht halber in Abb. 1 auf der folgenden Seite dargestellt:

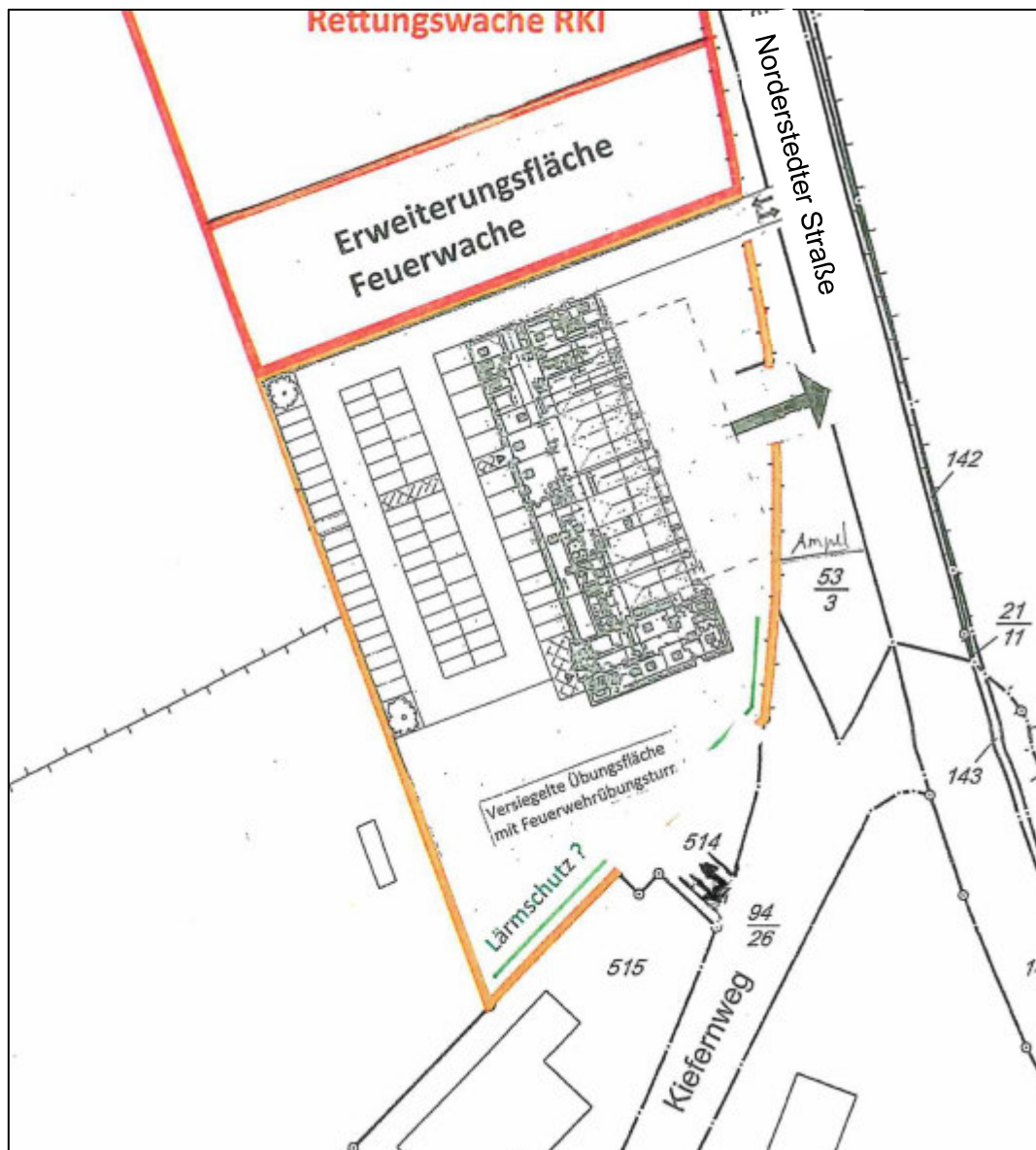


Abb. 1 Lageübersicht (Ausschnitt aus [U2])

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung liegen keine weiteren Informationen zur geplanten Höhensituation vor. Es wird deshalb vor dem Hintergrund der eingemessenen Sondieransatzhöhen von folgenden kennzeichnenden Höhenverhältnissen ausgegangen.

OK FF EG: NHN +30,7 m (Empfehlung, oder noch höher anordnen)

UK Sohle EG: NHN +30,3 m

UK Fundament: NHN +29,6 m



Die angenommenen Gründungsebenen sind an den Bodenprofilen der Anlage 2, Blatt 1, mit angetragen worden.

Lastangaben liegen uns nicht vor, so dass diesbezüglich Annahmen getroffen werden.

3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Erkundung

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden auf dem Grundstück am 08.03.2024 durch die Firma Bohrgut, Bohr- und Erkundungsgesellschaft mbH, Berlin 6 Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde (Sondierungen B 1/24 bis B 6/24) gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis jeweils 7,0 m Tiefe niedergebracht. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande wurden 3 Sondierungen mit der Leichten Rammsonde (DPL-5) gemäß TP BF-StB, Teil B 15.1 bis 5,0 m unter OK Gelände durchgeführt. Die Lage aller Sondieransatzpunkte ist im Lageplan Anlage 1, Blatt 1, angegeben.

In Anlage 2, Blatt 1, sind die Ergebnisse der Aufschlüsse als Bodenprofile nach der kornanalytischen Bewertung der entnommenen gestörten Bodenproben in unserem Labor sowie die Ergebnisse der Rammsondierungen als Widerstandsdiagramme höhengerecht aufgetragen.

Die Ansatzhöhen der Sondierungen wurden mittels GPS eingemessen. Sie bieten nur einen groben Anhalt über den Höhenverlauf der Geländeoberfläche im Baufeld. Für Planungszwecke wären die Höhen einer Geländevermessung zu verwenden.

Bei den Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, die zwischen den Ansatzpunkten nur Annahmen zulassen. Abweichungen von den erkundeten Verhältnissen sind generell möglich. Der vorliegende Erkundungsumfang ist jedoch für eine qualifizierte Hauptuntersuchung im Sinne der DIN EN 1997 ausreichend. Eine hinreichend genaue Beurteilung der vorhandenen Bodenschichtung ist somit möglich.

3.2 Baugrundsichtung

Ab der Geländeoberfläche wurde humoser Oberboden in wechselnden Schichtdicken bis maximal $d = 0,5$ m, i. M. $d = 0,48$ m, erkundet.

Darunter folgen Fein- bis Grobsande, die lokal schluffige und kiesige Kornanteile in unterschiedlicher Ausprägung enthalten. Die Sande werden bis zu den Endtiefen der Sondierungen nicht durchteuft.

Aus den ausgeführten Sondierungen mit der leichten Rammsonde können mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse für die Sande abgeleitet werden.

3.3 Wasserverhältnisse

In den Kleinrammbohrungen wurde Wasser angetroffen und nach Bohrende im offenen Sondierloch in Tiefen zwischen 1,0 m und 1,2 m unter OK Gelände (entspricht NHN +29,28 m bis NHN +29,50 m) eingemessen. Verfahrensbedingt waren die Wasserstände zum Zeitpunkt der Einmessung noch nicht vollständig ausgepegelt. Sie wurden mit Höhen- und Datumsangabe



linksseitig an die Bodenprofile angetragen. Der wasserführende Schichtbereich wurde mit einer senkrechten blauen Linie gekennzeichnet.

Es handelt sich bei den erkundeten Wasserständen um großräumig anstehendes Grundwasser (1. Aquifer).

In Anbetracht der festgestellten Sondierwasserstände und üblicher natürlicher Schwankungen des Grundwassers ist für die Festlegung von Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18533-1 und für etwaig erforderliche Auftriebsnachweise von einem Bemessungswasserstand (HGW) von NHN +29,8 m auszugehen.

3.4 Bodenmechanische Feld- und Laborversuche

3.4.1 Rammsondierungen

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande wurden 3 Sondierungen mit der Leichten Rammsonde (DPL-5) gemäß TP BF-StB, Teil B 15.1 bis 5,0 m unter OK Gelände durchgeführt. Die Diagramme der Schlagzahlen je 10 cm Eindringung der Sonde sind in der Anlage 2, Blatt 1, dargestellt.

Danach kann bei Schlagzahlen in den unteren Sanden von im Mittel $N_k \geq 10$ Schlägen pro 10 cm Eindringung eine etwa mitteldichte Lagerung vorausgesetzt werden. Zur Tiefe wurden auch höhere Schlagzahlen aufgezeichnet, aus denen sich eine dichte Lagerung der Sande ableiten lässt.

3.4.2 Kornverteilung

Neben der visuellen und manuellen Beurteilung der Bodenproben wurden an zwei Einzelproben der Sande jeweils durch Nass- und Trockensiebung gemäß DIN EN ISO 17892-4 die Korngrößenverteilung ermittelt. Die Ergebnisse der Versuche sind als Körnungslinien in der Anlage 2, Blatt 2, dargestellt. Sie repräsentieren die angetroffenen Sande.

3.4.3 Glühverlust

Von den lokal angetroffenen schwach humosen Sanden wurde an einer Bodenprobe im Versuch durch Glühverlust gemäß DIN 18128 der Gehalt an organischer Substanz ermittelt. Der ermittelte Wert wurde in der Anlage 2, Blatt 1, links neben dem entsprechenden Sondierprofil angegeben.

Mit einem ermittelten Wert von $V_{gl} = 2,5$ M.-% handelt es sich somit gemäß DIN EN ISO 14688-2 um einen schwach organischen Boden (2-6 M.-%).

3.5 Bodeneigenschaften

Humoser Oberboden

Bodengruppe nach DIN 18196:	OH
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB:	F3
Wasserdurchlässigkeitsbereich nach DIN 18130:	durchlässig bis schwach durchlässig

Der Boden enthält Wurzeln, ist organisch, sehr kompressibel und somit für bautechnische Zwecke nicht geeignet.



Sande

Bodengruppe nach DIN 18196:	SE, SU, SU*
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB:	F1 – F3
Wasserdurchlässigkeitsbereich nach DIN 18130:	durchlässig bis stark durchlässig

Die Sande sind bei einer mindestens mitteldichten Lagerung gut tragfähig und scherfest. Sie neigen unter Belastung zudem nur zu geringen Setzungen, die i. W. schnell, d. h. größtenteils schon mit der Lastaufbringung, eintreten.

4. Chemische Befunde und Bewertung

Für eine vorsorgliche Voruntersuchung wurde aus Einzelproben der Sande eine Mischprobe (LP 1) gebildet und diese für eine Analyse hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften dem akkreditierten Labor Limbach Analytics, Lübeck, übergeben. Die Zusammenstellung der Mischprobe kann im Einzelnen der Anlage 3, Blatt 1, entnommen werden.

Die chemische Untersuchung der Sande erfolgte im Hinblick auf eine mögliche Fremdverwertung hinsichtlich der Feststoff- und Eluatparameter der LAGA M 20 (Boden). Die Ergebnisse und Bewertungen können der Anlage 3, Blatt 2, entnommen werden. Es wurde folgende Zuordnung ermittelt:

Tab. 1 Zusammenfassende Bewertung der mineralischen Böden

				LAGA M 20	
Mischprobe – Nr.	Einzelproben	Material	Untersuchung nach	Klassifizierung	Einbauklasse*
LP 1	B 1/24 – B 6/24	Sande	LAGA Boden	Z 1.2 (pH-Wert)	1
Bemerkungen	Einbauklasse 0 – uneingeschränkter Einbau (nach LAGA) Einbauklasse 1 – eingeschränkt offener Einbau (nach LAGA) Einbauklasse 2 – eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nach LAGA) Einbauklasse >2 – Ablagerung in Deponien (nach AbfAbIV / DepV)				

Die aufgefüllten Parameter weisen eine Unterschreitung im Parameter pH-Wert auf. Gleichzeitig liegt eine Überschreitung im Parameter TOC vor. Damit ergäbe sich eine Klassifizierung Z 1.2 sowie die Einbauklasse 1.

Mit einer zusätzlichen Bestimmung des C:N-Verhältnisses würde sich bezogen auf den Parameter TOC ggf. eine Klassifizierung Z 0 ergeben.

Bei der Unterschreitung im Parameter pH-Wert liegt mit dem gemessenen Wert von 6,43 eine nur geringe Abweichung zum Grenzwert von 6,5 für die Klassifizierung Z 0 vor.

Die Ergebnisse der Untersuchungen geben keinen Hinweis auf einen etwaigen Sanierungsbedarf vor dem Hintergrund des vorsorglichen Grundwasserschutzes.



5. Bodenkennwerte und Homogenbereiche

5.1 Bodenkennwerte

Für geotechnische Nachweise nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 können auf Grundlage der durchgeführten Versuche und unserer Erfahrungen die in der folgenden Tabelle aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Tab. 2 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

Bodenbezeichnung	Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Reibungs-winkel $\varphi_{k'}$ [°]	Kohäsion $c_{k'}$ [kN/m ²]	Steife-modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Humoser Oberboden	für bautechnische Zwecke nicht geeignet			
Sande, mind. mitteldicht	18 / 10	32,5	0	40 - 60

5.2 Homogenbereiche

Nach der VOB/C werden die ehemals angewendeten Bodenklassen durch Homogenbereiche ersetzt. Ein Homogenbereich umfasst i. A. einen begrenzten Bodenbereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Schichten, der für spezifische Erd- und Tiefbauverfahren etwa gleiche bodenmechanische und chemische Eigenschaften ausweist.

Auf Grundlage ergänzender Klassifizierungen können diese bei Bedarf in Zusammenarbeit mit dem Ausschreibenden gesondert definiert werden. Aufgrund der Einfachheit der Erdbaumaßnahmen und der Baugrundsichtung ist dies u. E. aber verzichtbar.

6. Gründungsempfehlung

6.1 Gründungskonzept

Die Gründung des geplanten Gebäudes ist frostfrei (> 0,8 m unter OK Gelände) vorzusehen. Bei einer flacheren Gründung (z.B. Plattengründung) sind Frostschrägen anzuordnen.

Die in der Gründungsebene der Sohle und Fundamente anstehenden Sande sind zur Homogenisierung der Lagerungsdichten mit einem mittelschweren Flächenrüttler in kreuzweisen Übergängen intensiv nachzuverdichten.

Eine Flachgründung des geplanten Gebäudes ist dann generell unter Einhaltung der in den nachstehenden Abschnitten genannten Maßnahmen möglich. Die Bauwerkslasten können über Einzel- und Streifenfundamente oder über eine Plattengründung in den Baugrund abgetragen werden.

6.2 Fundamentgründung

Für eine vereinfachte Dimensionierung von Streifenfundamenten wurde unter Berücksichtigung der Bodenschichtung für übliche exemplarische Einbindetiefen von $t = 0,4$ m bis 0,8 m der



Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach DIN 4017 mit dem Programm GGU-Footing berechnet. Die Grundbruchberechnungen erfolgten für die Bemessungssituation BS-P.

In den Fundamentdiagrammen der Anlage 4, Blatt 1 + 2, die jeweils für eine definierte Einbindetiefe gelten, ist der berechnete Bemessungswert des Sohlwiderstandes in Abhängigkeit von üblichen Fundamentbreiten zwischen $b = 0,4 \text{ m}$ und $0,6 \text{ m}$ aufgetragen. Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Der berechnete Bemessungswert des Sohlwiderstandes reicht nach den beiliegenden Diagrammen von $\sigma_{R,d,min} = 171,6 \text{ kN/m}^2$ ($t = 0,4 \text{ m}$, $b = 0,4 \text{ m}$) bis $\sigma_{R,d,max} = 324,3 \text{ kN/m}^2$ ($t = 0,8 \text{ m}$, $b = 0,6 \text{ m}$).

Die Werte sollten vorbehaltlich einer Setzungsanalyse nicht überschritten werden. Zudem ist eine möglichst gleiche Auslastung insbesondere benachbarter Fundamente anzustreben.

Die enthaltenen Angaben zu Setzungen sind nur eingeschränkt aussagekräftig, weil mögliche gegenseitige Setzungsbeeinflussungen von Fundamenten dabei nicht berücksichtigt sind.

Unterschiedlich tief einbindende Fundamente sind unter $H:L \leq 1:2$ gegeneinander abzutrepfen.

6.3 Elastisch gebettete Sohlplatte

Bei der Bemessung einer Stahlbetonsohle als elastisch gebettete Sohlplatte (Bettungsmodulverfahren) ist in Anbetracht der zu erwartenden Setzungsbeträge ein Bettungsmodul von zunächst $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ im Mittelbereich der Platte in Ansatz zu bringen. Zu Randflächen ist der Bettungsmodul bis auf einen Ansatzwert von etwa $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ zu steigern.

Nach DÖRKEN / DEHNE wird empfohlen, einen konstanten Wert im mittleren Bereich und einen zum Rand hin ansteigenden doppelten Wert gemäß nachfolgender Abbildung anzusetzen:

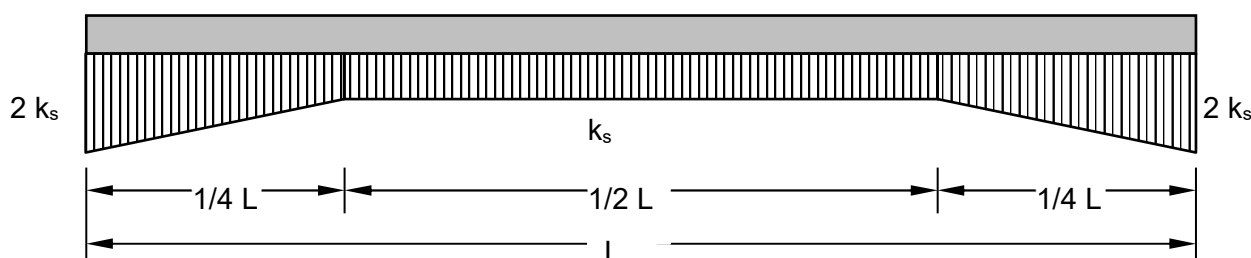


Abb. 2 Verteilung des Bettungsmoduls bei der Plattenbemessung nach DÖRKEN / DEHNE

Mit einer Setzungsanalyse kann der Bettungsmodulansatz detaillierter angegeben und auf dieser Grundlage die Bemessung ggf. optimiert werden.

6.4 Dauerhafte Trockenhaltung

Die an das geplante Bauwerk angrenzenden Außenflächen sollten ausgehend vom Gebäude mit Gefälle profiliert werden, um Stauwasserbildungen in den Baugrubenseitenräumen der Außenfundamente zu minimieren. Die Baugrubenseitenräume sind generell mit gut durchlässigen Sanden („grobkörniges Material“ nach DIN 18196, Schluff-/Tongehalt $\leq 5 \%$) zu verfüllen. Es ist dabei auf einen hydraulisch sauberen Anschluss an die anstehenden Sande zu achten.



Bei einer Abdichtungsebene auf einem Niveau von rd. NHN +30,3 m (UK Sohle) und einem Bemessungswasserstand (HW) von NHN +29,8 m (s. Abschnitt 3.3) liegt der Bemessungswasserstand (HW) mehr als 50 cm unterhalb der tiefsten Abdichtungsebene und über stark wasser-durchlässigem Baugrund ($k > 10^{-4}$ m/s).

Unter dieser Voraussetzung und in Anbetracht der empfohlenen Höhenlage der Sohle sowie der zu erwartenden Versiegelung der umliegenden Flächen wären Abdichtungen zum Schutz der Bodenplatte und erdberührter Bauteile vor Bodenfeuchte und nicht drückendem Wasser gemäß DIN 18533-1, Wassereinwirkungsklasse W1-E, ausreichend.

7. Hinweise zur Ausführung

7.1 Bodenaustausch

Der humose Oberboden ist vollflächig unter der Sohle und im 45°-Druckausstrahlungsbereich der Fundamente abzutragen und bis UK Sohle gegen Füllsande in mitteldichter Lagerung (Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 98$ %) auszutauschen. Er kann ggf. für Geländemodellierungen auf dem Grundstück wieder verwendet werden. Ansonsten wäre er ordnungsgemäß nach den Vorgaben der Bundesbodenschutz-Verordnung (BBodSchV) einer Fremdverwertung zuzuführen.

Als Bodenaustauschmaterial sind schluffarme Sande (grobkörnige Böden nach DIN 18196, Ungleichförmigkeit $C_u \geq 2,5$, Schluff-/Tonanteil ≤ 5 %) geeignet.

Die in der Gründungsebene der Sohle und Fundamente anstehenden und eingebauten Sande sind zur Homogenisierung der Lagerungsdichten mit einem mittelschweren Flächenrüttler in kreuzweisen Übergängen intensiv nachzuverdichten.

Bis 0,8 m unter Gründungsebene ist eine mindestens mitteldichte Lagerung (Proctordichte $D_{pr} \geq 98$ %) zu erreichen. Die Lagerungsdichte der anstehenden Sande kann mittels der leichten Rammsonde DPL-5 (TP BF-StB, Teil B 15.1) stichprobenartig überprüft werden. Hierbei wären, um eine mitteldichte Lagerung der Sande nachzuweisen, unterhalb einer oberflächigen Störzone von ca. 30 cm Dicke, Schlagzahlen je 10 cm Eindringung der Rammsonde von i. M. $N_{10} \geq 10$ und Kleinstwerte $N_{10} \geq 7$ zu erzielen.

7.2 Sicherung von Baugruben

Aushubbereiche, die nicht tiefer als 1,25 m unter Oberkante Gelände reichen, können vor dem Hintergrund der Hinweise der DIN 4124 noch ohne Verbauelemente und mit senkrechten Böschungen standsicher hergestellt werden.

Tiefer reichende Gruben sind unter Berücksichtigung der Maßgaben der DIN 4124 mit 45° geneigten Böschungen zu sichern. Zur Vermeidung von oberflächigen Erosionen durch Niederschlagswasser sind die Böschungen bei Bedarf mit Baufolie abzudecken.

In Anbetracht der Verhältnisse vor Ort dürfte für die Herstellung von Böschungen ausreichend Platz vorhanden sein, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Wandverbauten (Trägerbohlwand o. ä.) nicht erforderlich sind.



7.3 Bauzeitliche Wasserhaltung

Unter Voraussetzung, dass die OK Sohle wie empfohlen angeordnet wird, ist der Einsatz einer Wasserhaltung bei den in der Aushubebene anstehenden stark durchlässigen Sanden voraussichtlich nicht erforderlich. Nur bei extremen Niederschlägen kommt es ggf. zu kurzzeitigen Stauwasserbildungen und Schichtenwasserzuläufen.

7.4 Kampfmittel

Nach der Kampfmittelverordnung des Landes Schleswig-Holstein muss in Gemeinden, deren Gebiete mit Kampfmitteln belastet sein können, vor der Erstellung von baulichen Anlagen und vor dem Beginn von Tiefbauarbeiten eine Auskunft über mögliche Kampfmittelbelastungen beim LKA des Landes Schleswig-Holstein eingeholt werden. Die betreffenden Gemeinden mit einem allgemeinen Kampfmittelverdacht, d. h. mit bekannten Bombenabwürfen, sind in einer Liste des Innenministeriums aufgeführt.

Die Gemeinde Henstedt-Ulzburg ist in dieser Liste nicht aufgeführt. Es kann also davon ausgegangen werden, dass aus Sicht des Kampfmittelräumdienstes keine Bedenken gegen die durchzuführenden Arbeiten bestehen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass Zufallsfunde von Munition nie gänzlich ausgeschlossen werden können. Diese dürfen nicht bewegt oder aufgenommen werden. Die Fundstelle wäre abzusichern und die nächstliegende Polizeidienststelle zu informieren.

8. Versickerung

Aufgrund der angetroffenen Geländesituation, der zunächst angenommen späteren Oberkante Gelände, sowie der angetroffenen Wasserverhältnisse wäre die Herstellung auch von oberflächigen Muldenversickerungen nicht zulässig. Die aus Gründen des Grundwasserschutzes zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (ca. NHN +29,8 m) geforderte „ungesättigte Zone“ mit einer Mindestdicke von 1,0 m kann nicht eingehalten werden.

Sollte das Gelände höher als NHN +31,0 m angehoben und wasserdurchlässige Sande zur Geländeauffüllung verwendet werden, ist der Bau von Muldenversickerungen denkbar.

9. Zusammenfassung

Im geotechnischen Bericht werden die bei der weiteren Planung und Ausführung der Gründungsmaßnahmen zu beachtenden Gesichtspunkte erläutert. Nach einer Zusammenfassung der für die Stellungnahme relevanten Daten des Bauvorhabens (s. Abschnitt 2) wurden zunächst die untersuchten Baugrund- und Wasserverhältnisse beschrieben (s. Abschnitt 3). Danach folgen unter humosem Oberboden die natürlicherweise anstehenden Sande.

Nennenswerte Hinweise auf Bodenkontaminationen wurden bei den Baugrunduntersuchungen nicht festgestellt (s. Abschnitt 4).

Aus den durchgeführten bodenmechanischen Versuchen und Erfahrungswerten wurden für die unterschiedlichen Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte abgeleitet (s. Abschnitt 5).



Unter Beachtung der Hinweise zur Herrichtung der Gründungsebenen (s. Abschnitt 7) kann das geplante Gebäude mit den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes gem. der beiliegenden Diagramme auf Einzel- und Streifenfundamenten flach gegründet werden (s. Abschnitt 6.2). Alternativ ist eine Gründung auf einer elastisch gebetteten Sohlplatte möglich (s. Abschnitt 6.3).

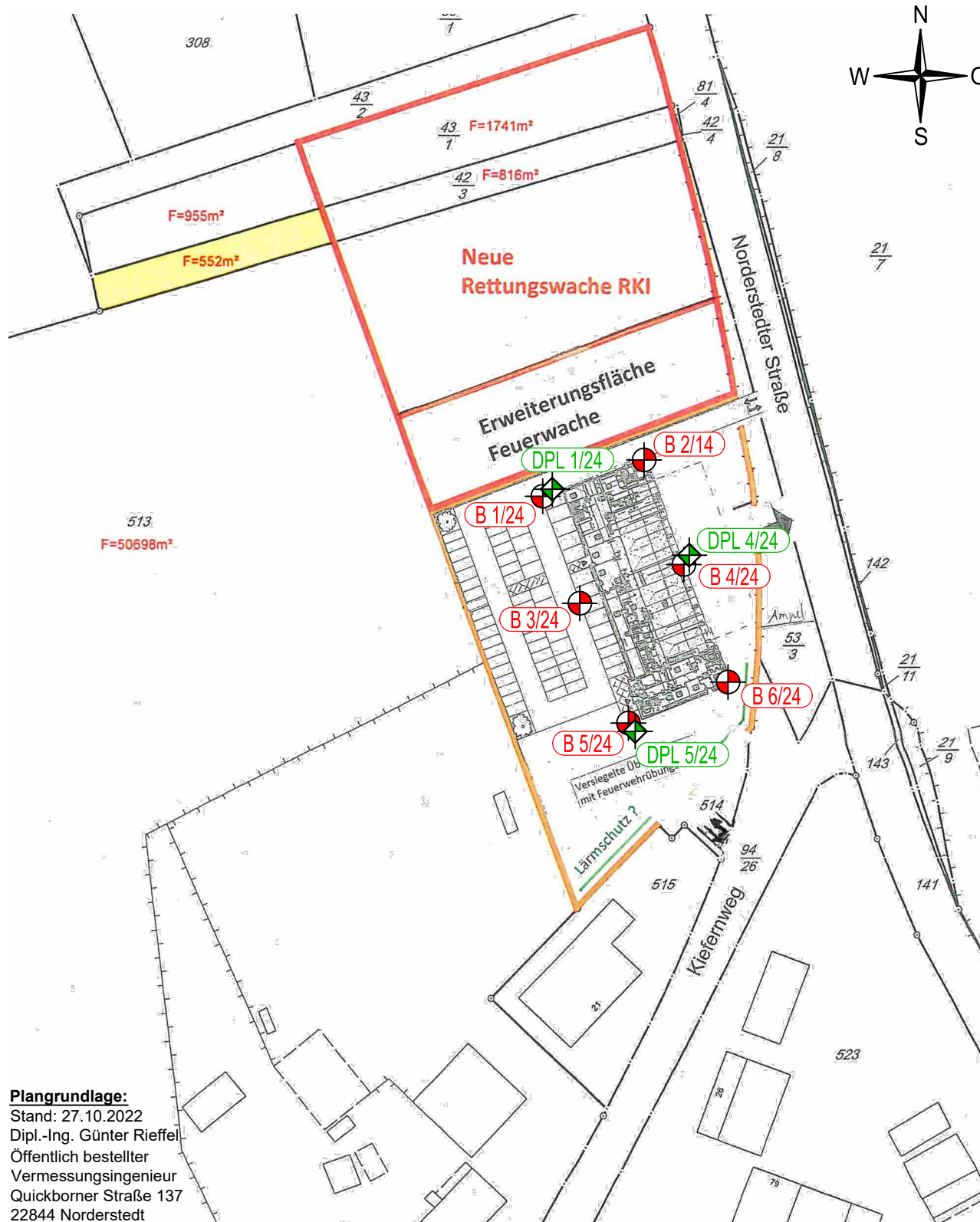
Zur dauerhaften Trockenhaltung der erdberührten Bauteile genügen die üblichen Abdichtungsmaßnahmen gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser (Wassereinwirkungsklasse W1-E) nach DIN 18533-1 (s. Abschnitt 6.4).

Aufgrund der angetroffenen Geländesituation, der angenommen späteren Oberkante Gelände, sowie der angetroffenen Wasserverhältnisse ist die Herstellung von Versickerungsanlagen unzulässig (s. Abschnitt 8).

i.V. Dipl.-Ing. Ralf Carius

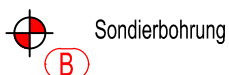
Projektingenieurin

Henrike Lohmann, M. Eng.



Plangrundlage:
Stand: 27.10.2022
Dipl.-Ing. Günter Rieffel
Öffentlich bestellter
Vermessungsingenieur
Quickborner Straße 137
22844 Norderstedt

Legende:



Projekt:

Neubau einer Feuerwache
Norderstedter Straße/ Kiefernweg, Henstedt-Ulzburg

Darstellung:

Lageplan mit Untersuchungspunkten

Bericht: B 247624/1

Anlage: 1

Blatt: 1

Maßstab: -

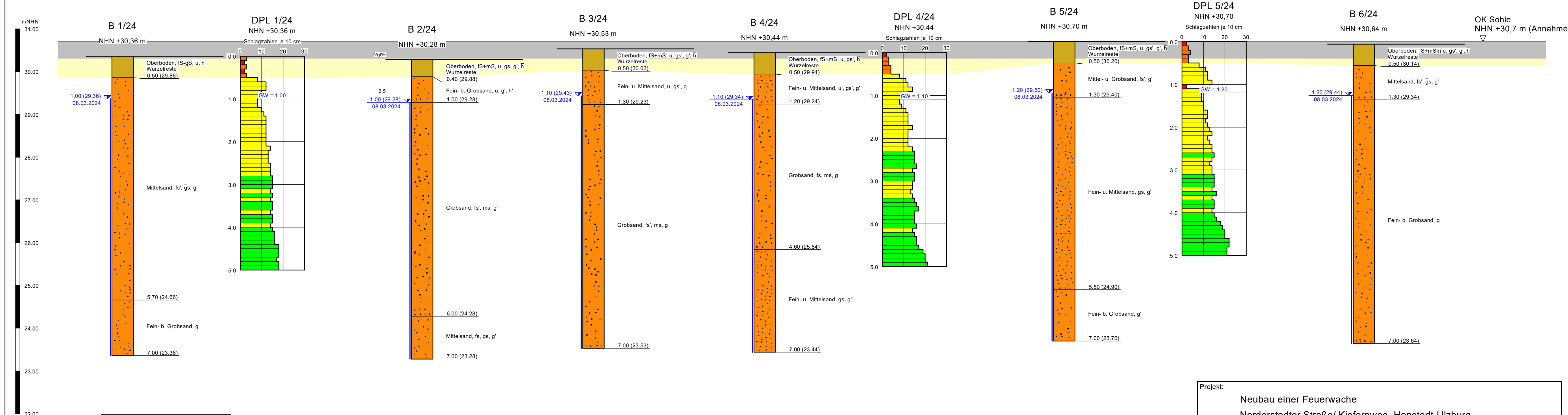
Planverfasser:



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10
23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com

Hanskampring 21
22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

	Datum	Name
gezeichnet:	02.04.2024	Stange
bearbeitet:	03.04.2024	Lohmann
geprüft:	04.04.2024	Weist



Legende Grundwasser

2.45 GW Ruhe
07.01.2024

2.45 GW Bohrende
07.01.2024

2.45 GW angebohrt
07.01.2024

2.45 GW versickert
07.01.2024

2.45 GW angestiegen
07.01.2024

U Stauwasser

| wasserführend

tr. (trocken) kein GW angetroffen

Legende				
Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen		Bezeichnung
Stein	steinig	X	x	schwach stark
Kies	kiesig	G	g	Geschiebesand (Sg)
Sand	sandig	S	s	Geschiebelehm (Lg)
Schluff	schluffig	U	u	Geschiebemergel (Mg)
Ton	tonig	T	t	Beckenschluff (Bu)
Torf/Humus	torfig/humos	H	h	Beckenschluffemergel (Bum)
Mudde	organisch	F	o	Beckenton (Bt)
				Beckentonmergel (Btm)

Legende:

Bodenaustausch

Legende Rammsondierung

sehr locker

locker

mitteldicht

dicht

sehr dicht

Projekt: Neubau einer Feuerwache Norderstedter Straße/ Kiefernweg, Henstedt-Ulzburg			
Darstellung: Bodenprofile		Projekt-Nr.:	B 247624/1
		Anlage:	2
		Blatt:	1
Planverfasser:  Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com info@geo-technik.com		Datum	Name
		gezeichnet:	09.04.2024 Stange
		bearbeitet:	10.04.2024 Lohmann
		geprüft:	11.04.2024 Carius



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10
23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com
Hanskampring 21
22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

Bearbeiter: Sta.

Datum: April 2024

Körnungslinien

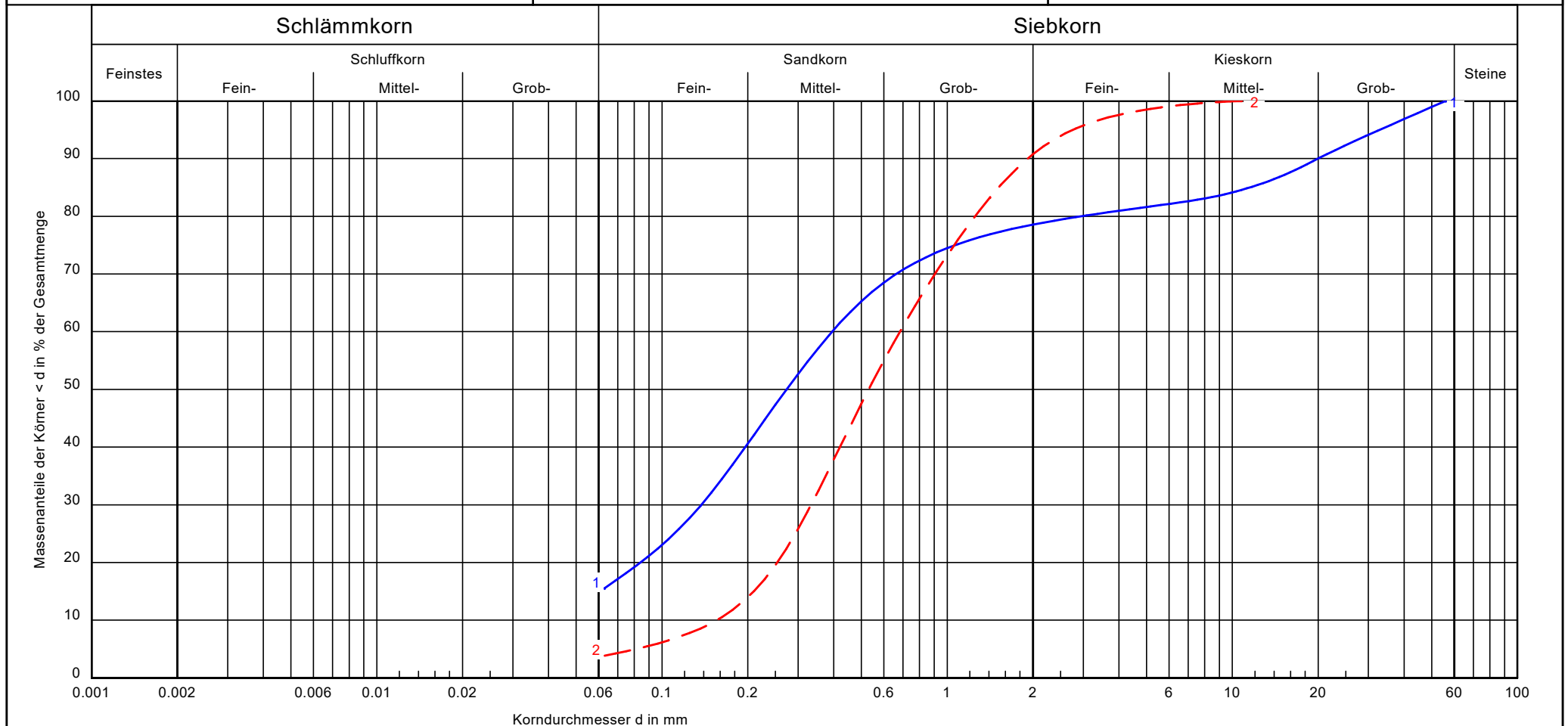
Neubau einer Feuerwache

Norderstedter Straße/ Kiefernweg, Henstedt-Ulzburg

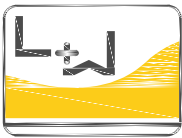
Prüfnummer: B2476240308

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	Bemerkungen:	Bericht: B 247624/1 Anlage: 2, Blatt 2
Bodenart:	Fein- u. Mittelsand, schluffig, schw. grobsandig, kiesig	Mittel- u. Grobsand, schw. feinsandig, schw. kiesig		
Bodengruppe:	SU* nach DIN 18196	SE nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	B 3/24	B 5/24		
Entnahmetiefe:	0,5 - 1,3 m	0,5 - 1,3 m		
T/U/S/G:	- /15.6/63.0/21.4	- /3.8/86.9/9.2		
Cu/Cc:	-/-	4.4/1.0		
Signatur:				



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10 Hanskampring 21
23569 Lübeck 22885 Barsbüttel
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
www.geo-technik.com info@geo-technik.com

Bericht: B 247624/1
Anlage: 3
Blatt: 1

Projekt: Neubau einer Feuerwache, Norderstedter Straße / Kiefernweg, Henstedt-Ulzburg

Festlegung und Zusammenstellung der chemischen Analytik

Probenbezeichnung (Laborprobennummer)	Mischprobe/ Einzelprobe	Entnahmetiefe in m	Probenart/Material	Untersuchung nach	Bewertung nach	Anlagen-Nr.
LP 1	B 1/24	0,5 - 1,5	Sand	LAGA Boden	LAGA Boden	3, Blatt 2
	B 2/24	0,4 - 1,0				
	B 3/24	0,5 - 1,3				
	B 4/24	0,5 - 1,2				
	B 5/24	0,5 - 1,3				
	B 6/24	0,5 - 1,3				

Deklarationsanalysen gemäß LAGA M 20 / BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10
23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com

Hanskampung 21
22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

Prüfgegenstand:	Boden	Bauvorhaben:	Neubau einer Feuerwache Norderstedter Straße/ Kiefernweg, Henstedt-Ulzburg	Bericht:	B 247624/1
Bodenart:	Sand				
Bewertung nach:	LAGA M 20	Bezeichnung:	Laborprobe 1 (Prüfberichts-Nr.: 24-03128-001)	Anlage:	3
C : N - Verhältnis:	Nein			Blatt:	2

			Boden								Vorsorgewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) bei einem Humusgehalt < 8 %		
			Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Stand 2004)										
Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 * 1)	Z 1	Z 2	> Z 2	Sand	Lehm / Schluff	Ton	
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR	< 100				200	300	1000					
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR	< 100	100	100	100	400	600	2000					
Σ BTXE	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1					
Σ LHKW's	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1					
Σ PCB	mg/kg TR	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5		0,05	0,05	0,05	
Σ PAK's (EPA) 4)	mg/kg TR	< 0,01	3	3	3	3	3	30		3	3	3	
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,01	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3		0,3	0,3	0,3	
EOX 3)	mg/kg TR	< 0,5	1	1	1	1	3	10					
C : N - Verhältnis	---												
TOC (Feststoff) 2)	% (TR)	0,67	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5					
Arsen	mg/kg TR	6,9	10	15	20	15	45	150					
Blei	mg/kg TR	3,4	40	70	100	140	210	700		40	70	100	
Cadmium	mg/kg TR	0,06	0,4	1	1,5	1	3	10		0,4	1	1,5	
Chrom	mg/kg TR	5,5	30	60	100	120	180	600		30	60	100	
Kupfer	mg/kg TR	2,9	20	40	60	80	120	400		20	40	60	
Nickel	mg/kg TR	5,7	15	50	70	100	150	500		15	50	70	
Quecksilber	mg/kg TR	0,02	0,1	0,5	1	1	1,5	5		0,1	0,5	1	
Zink	mg/kg TR	15,3	60	150	200	300	450	1500		60	150	200	
Thallium	mg/kg TR	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7					
Cyanid, gesamt	mg/kg TR	< 0,1					3	10					
Eluatparameter						Z 0 / Z 0 *	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2			
pH-Wert		6,43				6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12				
Leitfähigkeit	µS/cm	36				250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 3				14	14	20	60				
Blei	µg/l	< 5				40	40	80	200				
Cadmium	µg/l	< 1				1,5	1,5	3	6				
Chrom	µg/l	< 2				12,5	12,5	25	60				
Kupfer	µg/l	11				20	20	60	100				
Nickel	µg/l	4				15	15	20	70				
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,5	0,5	1	2				
Zink	µg/l	7				150	150	200	600				
Phenolindex	µg/l	< 10				20	20	40	100				
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5				5	5	10	20				
Chlorid	mg/l	1,1				30	30	50	100				
Sulfat	mg/l	5,4				20	20	50	200				
Bemerkungen:													
1) Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (Siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).													
2) Bei einem C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%.													
3) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.													
4) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.													

 Limbach Analytics GmbH Chemisches Laboratorium Lübeck An der Dänischburg 2 23569 Lübeck	Prüfberichts- Nr.:	24-03128-001	Seite 1 / 3
	Auftraggeber:	Dr. Lehnert + Wittorf Beratende Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft mbB An der Dänischburg 10 D-23569 Lübeck	

Probenbezeichnung:	B2476240308-1-6 LP1		
Prüfgegenstand:	Boden (Sand)	Probeneingang:	13.03.2024
Probenahme durch:	Auftraggeber	Probenahme am:	08.03.2024 / ---
Labornummer:	24-03128-001	Prüfzeitraum:	13.03.2024 - 21.03.2024
Probenahmeart:	keine Angabe		

Neubau Feuerwache, Norderstedter Straße, Henstedt Ulzburg			
Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007-03	% OS	90,6
MKW-Index (C10-C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	< 100
MKW-Index (C10-C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	< 100
Σ BTXE	DIN EN ISO 22155: 2016-07	mg/kg TR	< 0,2
Σ LHKW's	DIN EN ISO 22155: 2016-07	mg/kg TR	< 0,2
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 15308: 2016-12	mg/kg TR	< 0,01
Σ PAK's (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
EOX	DIN 38414 S-17: 2017-01	mg/kg TR	< 0,5
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	% TR	0,67

Schwermetalle (KöWa)			
Königswasseraufschluss		DIN EN 13657: 2003-01	
Arsen	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	6,9
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	3,4
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	0,06
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	5,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	2,9
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	5,7
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	0,02
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	15,3
Thallium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	< 0,4
Cyanide, ges.	DIN ISO 11262: 2012-04	mg/kg TR	< 0,1

PAKs EPA			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01

Bemerkungen: ** Untersuchung im Fremdlabor()			
---	--	--	--

Lübeck, 21.03.2024		Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig. (V. Brockmann, Standortleiter)	
--------------------	--	--	--

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.

 Limbach Analytics GmbH Chemisches Laboratorium Lübeck An der Dänischburg 2 23569 Lübeck	Prüfberichts- Nr.:	24-03128-001	Seite 2 / 3
	Auftraggeber:	Dr. Lehnert + Wittorf Beratende Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft mbB An der Dänischburg 10 D-23569 Lübeck	

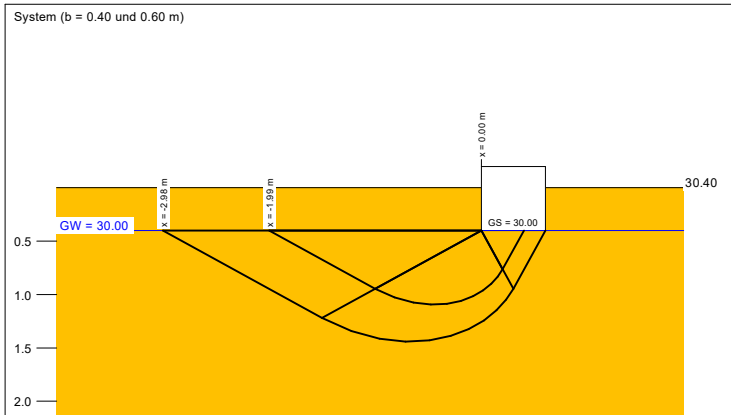
Probenbezeichnung:	B2476240308-1-6 LP1		
Prüfgegenstand:	Boden (Sand)	Probeneingang:	13.03.2024
Probenahme durch:	Auftraggeber	Probenahme am:	08.03.2024 / ---
Labornummer:	24-03128-001	Prüfzeitraum:	13.03.2024 - 21.03.2024
Probenahmeart:	keine Angabe		

Neubau Feuerwache, Norderstedter Straße, Henstedt Ulzburg			
Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Dibenzo[ah]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylene	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
PCBs			
PCB-28	DIN EN 15308: 2016-12	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52	DIN EN 15308: 2016-12	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101	DIN EN 15308: 2016-12	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153	DIN EN 15308: 2016-12	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138	DIN EN 15308: 2016-12	mg/kg TR	< 0,01
PCB-180	DIN EN 15308: 2016-12	mg/kg TR	< 0,01
Eluatparameter	DIN EN 12457-4: 2003-01		
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04		6,43
pH-Meßtemperatur	DIN 38404 C-4:1976-12	°C	17,1
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	µS/cm	36
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 3
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 5
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 1
Bemerkungen: ** Untersuchung im Fremdlabor()			

Lübeck, 21.03.2024	Dieser Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig. (V. Brockmann, Standortleiter)
--------------------	--

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.

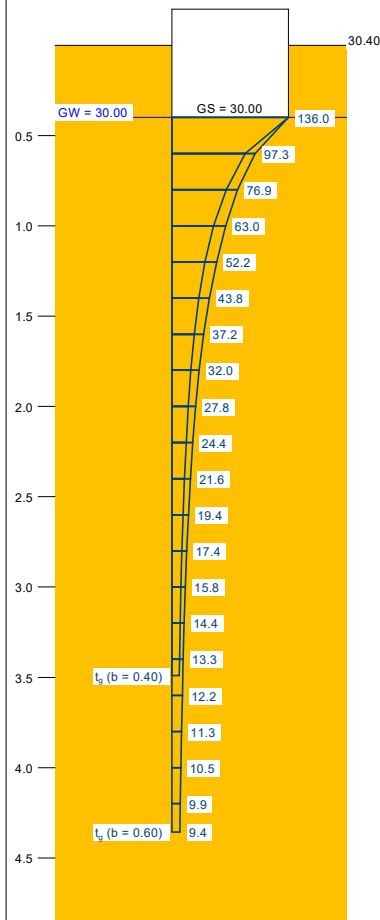
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sande, mind. mitteldicht



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_z [kN/m³]	σ_u [kN/m²]	t_g [m]	L LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.40	171.6	68.6	120.4	0.21	32.5	0.00	10.00	7.20	3.49	2.88	56.2
10.00	0.45	177.1	79.7	124.3	0.24	32.5	0.00	10.00	7.20	3.72	3.24	51.1
10.00	0.50	182.7	91.3	128.2	0.27	32.5	0.00	10.00	7.20	3.94	3.60	46.9
10.00	0.55	188.2	103.5	132.1	0.30	32.5	0.00	10.00	7.20	4.15	3.96	43.5
10.00	0.60	193.7	116.2	136.0	0.34	32.5	0.00	10.00	7.20	4.36	4.32	40.6

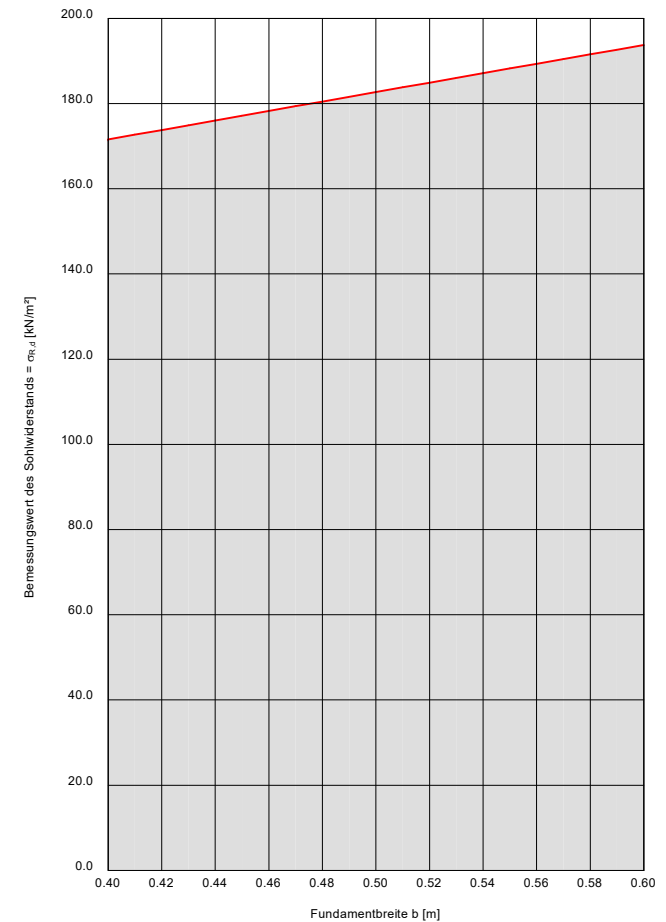
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Spannungsverlauf (b = 0.40 und 0.60 m)



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Oberkante Gelände = 30.40 m
Grundungssohle = 30.00 m
Grundwasser = 30.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen



Projekt:
Neubau einer Feuerwache
Norderstedter Straße / Kiefernweg,
Henstedt-Ulzburg

Darstellung:
Bemessungsdiagramm
Streifenfundament, t = 0,4 m

Maßstab: ohne

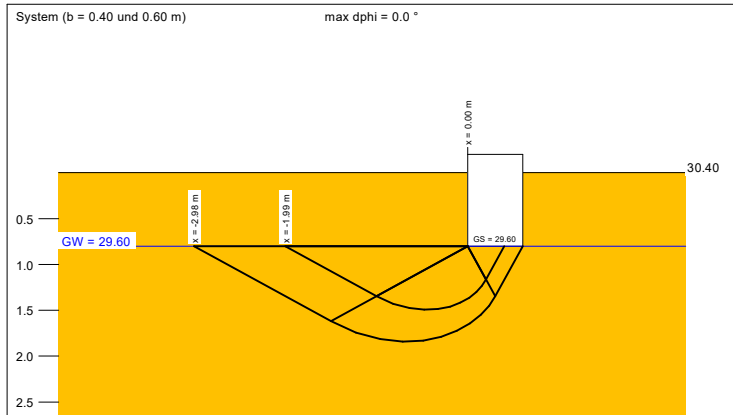
Bericht-Nr.:	B 247624/1	gezeichnet:	10.04.2024	Lohmann
Anlage:	4	bearbeitet:	10.04.2024	Lohmann
Blatt:	1	geprüft:	10.04.2024	Carius

Planverfasser:



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10
23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com
Hanskampung 21
22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

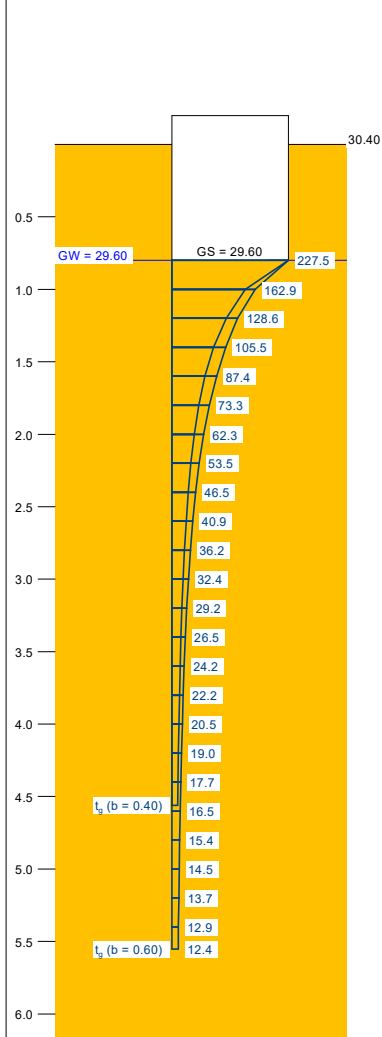
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sande, mind. mitteldicht



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_z [kN/m³]	σ_u [kN/m²]	t_g [m]	L LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.40	300.7	120.3	211.0	0.40	32.5	0.00	10.00	14.40	4.56	2.88	53.4
10.00	0.45	306.6	138.0	215.2	0.44	32.5	0.00	10.00	14.40	4.82	3.24	48.5
10.00	0.50	312.5	156.3	219.3	0.49	32.5	0.00	10.00	14.40	5.07	3.60	44.6
10.00	0.55	318.4	175.1	223.4	0.54	32.5	0.00	10.00	14.40	5.32	3.96	41.4
10.00	0.60	324.3	194.6	227.5	0.59	32.5	0.00	10.00	14.40	5.55	4.32	38.7

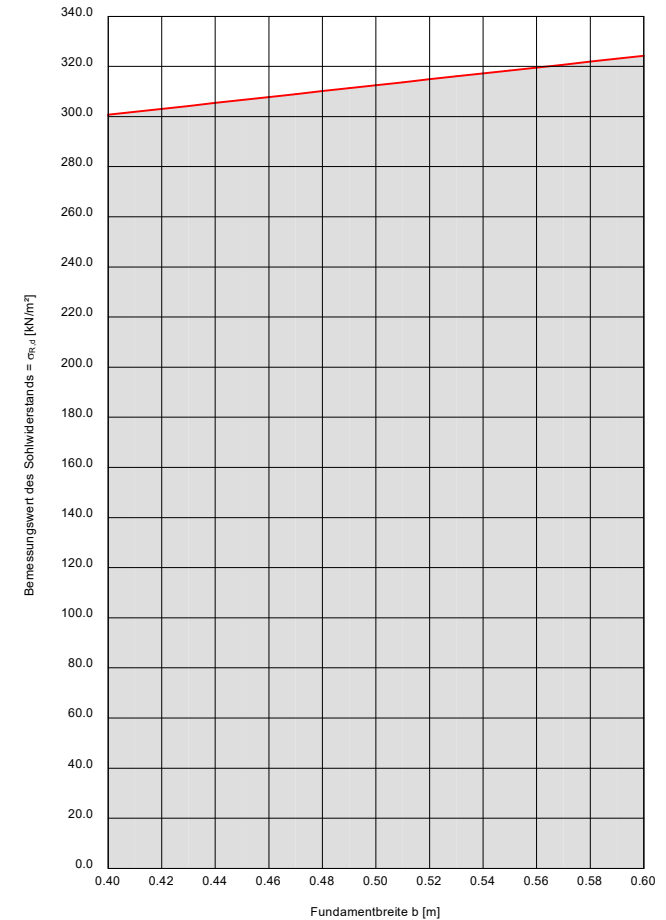
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Spannungsverlauf (b = 0.40 und 0.60 m)



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Oberkante Gelände = 30.40 m
Grundungssohle = 29.60 m
Grundwasser = 29.60 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen



Projekt:
Neubau einer Feuerwache
Norderstedter Straße / Kiefernweg,
Henstedt-Ulzburg

Darstellung:
Bemessungsdiagramm
Streifenfundament, t = 0,8 m

Maßstab: ohne

Bericht-Nr.:	B 247624/1	gezeichnet:	10.04.2024	Lohmann
Anlage:	4	bearbeitet:	10.04.2024	Lohmann
Blatt:	2	geprüft:	10.04.2024	Carius

Planverfasser:



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10
23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com
Hanskampring 21
22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com