

Geotechnische Stellungnahme

zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen,

Bauvorhaben	Erschließung des Bebauungsplan Nr. 3 zusätzliche Bodenuntersuchungen Lüttau
Projektnummer	2218160
Datum	Lübeck, 03.05.2022

Inhaltsübersicht:

1. Veranlassung
2. Untersuchungen
 - 2.1 Kleinrammbohrungen
3. Boden- und Grundwasserverhältnisse
 - 3.1 Bodenschichten
 - 3.2 Grundwasserverhältnisse
4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Anlage:

- 1 Lageplan der Untersuchungspunkte
- 2 Bodenprofile

1. Veranlassung/ Baufeld

Es ist die Erschließung des B-Plans Nr. 3 vorgesehen. Das Ingenieurbüro Höppner, Lübeck, wurde beauftragt zusätzliche Bodenuntersuchungen, zu denen der Stellungnahme 201501 aus dem Jahr 2020 durchzuführen. Es sollen Aussagen über die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser getroffen werden.

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan
- Geotechnische Stellungnahme vom 06.05.2020

In dem Untersuchungsbereich ist ein Regenversickerungsbecken und eine Muldenversickerungsanlage geplant.

2. Untersuchungen

2.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden im Bereich des Erschließungsgebietes 6 zusätzliche Untersuchungspunkte vorgegeben. Die Untersuchungen wurden am 25.03.2022, bis in eine maximale Tiefe von 5,0 m (n. DIN 4021, Ø 40 mm bis 50 mm) durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind auf der beigefügten Anlage 1 dargestellt. Die Bodenprofile sind zeichnerisch und höhengerecht auf Normalhöhennull als Bodenprofile auf den Anlagen 2 wiedergegeben.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Es wurden die Konsistenzen und die Wassergehalte von charakteristischen Böden ermittelt. Die Konsistenzen sind links neben den Bodenprofilen aufgetragen und die Wassergehalte rechts.

3. Boden- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Bodenschichten

Im Bereich des geplanten Versickerungsbeckens (**UP 20 und 24**) wurden unterhalb des Oberbodens bindige Böden bis 2,0 m und 2,5 m Tiefe festgestellt. Darunter folgen Sande bis zur Bohrendtiefe von 5,0 m.

Im Bereich der geplanten Versickerungsmulde (**UP 21 und 23**) wurden unterhalb des Oberbodens und der aufgefüllten Böden, überwiegend bindige Böden mit eingelagerten Sandlagen bis 3,2 m und 4,1 m Tiefe festgestellt. Darunter folgen Sande bis zur Bohrendtiefe von 5,0 m.

Im Bereich des Untersuchungspunktes **22** wurden, unterhalb des Oberbodens bis zur Bohrendtiefe von 5,0 m, Sande mit unterschiedlichen Feinkornanteil festgestellt.

Im Bereich des Untersuchungspunktes **19** wurde unterhalb des Oberbodens bindiger Boden bis 1,7 m Tiefe festgestellt. Darunter folgen Sande bis zur Bohrendtiefe von 5,0 m.

In der folgenden Tabelle sind die festgestellten Bodenschichten vereinfacht dargestellt.

Tabelle 1: Bodenschichten

Bodenschicht	Beschreibung	Schichtbasis (m unter GOK)		Schichtdicke (m)	
		Hochlage	Tieflage	min.	max.
Oberboden (Untersuchungspunkte 20, 22 - 24)	<u>Zusammensetzung:</u> Sand, schluffig, humos	0,35	0,45	0,35	0,45
Auffüllung (Untersuchungspunkte 21)	<u>Zusammensetzung:</u> [Sand-Kies-Gemisch/ Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach kiesig]	1,90		1,83	
Sande (Alle Untersuchungspunkte)	<u>Zusammensetzung:</u> Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach grobsandig	2,50	Bohrendtiefe 5,0	0,25	2,80
Geschiebelehm und -mergel (Untersuchungspunkte 1, 5, 7)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig	3,80	Bohrendtiefe 3,0/ 5,0	0,60	0,80

Weitere Einzelheiten sind den Bodenprofilen zu entnehmen. Die Bohraufschlüsse sind punktuelle Baugrunderkundungen, daher sind Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse möglich. Aus diesem Grund sollten nach Aushub, die aufgrund der geotechnischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über Beschaffenheit und Verlauf der Bodenschichten vom Sachverständigen überprüft werden.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Es konnte nach dem Bohrende, in den Bohrlöchern keine Grundwasserstände eingemessen werden.

Im Bereich des Untersuchungspunktes 21 wurde von 1,0 m bis 1,90 m Staunässe festgestellt. Langzeitmessungen des Grundwasserspiegels im Untersuchungsbereich liegen dem Unterzeichner nicht vor. Grundsätzlich ist nach starken, länger anhaltenden Niederschlägen und verdunstungsarmer Jahreszeit mit kurzfristiger Staunässe oberhalb der bindigen Bodenschichten zu rechnen.

Weitere Einzelheiten zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sind aus den beigefügten Bodenprofilen (Anlage 2) ersichtlich.

4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Die schwach schluffigen bis schluffigen Sande sind grundsätzlich zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, wenn eine ausreichende Schichtstärke und Ausdehnung vorhanden sind. Durch vereinzelt eingelagerte Schlufflagen innerhalb dieser Sande wird jedoch die vertikale Durchlässigkeit teilweise stark reduziert.

Der Geschiebelehm und -mergel haben einen zu geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f < 10^{-8} \text{ m/s bis } 10^{-9}$ und sind deshalb zur Versickerung von Niederschlagswasser nach dem Arbeitsblatt der DWA – A 138 **nicht** geeignet.

Im Bereich des geplanten **Versickerungsbeckens** sind die Böden erst ab einer Tiefe von **2,50 m, UP 20** bzw. **2,80 m, UP 24** für die Versickerung geeignet. Deshalb sind die Böden in diesem Bereich bis zu diesen Tiefen unterhalb der Beckensohle gegen durchlässiges Bodenmaterial auszutauschen.

Im Bereich der geplanten **Versickerungsmulde** sind die Böden erst ab einer Tiefe von **3,20 m, UP 21** bzw. **4,10 m, UP 23** für die Versickerung geeignet. Deshalb müssten hier auch die vorhandenen Böden bis zu diesen Tiefen unterhalb der Sohle der Mulde, gegen durchlässiges Bodenmaterial ausgetauscht werden.

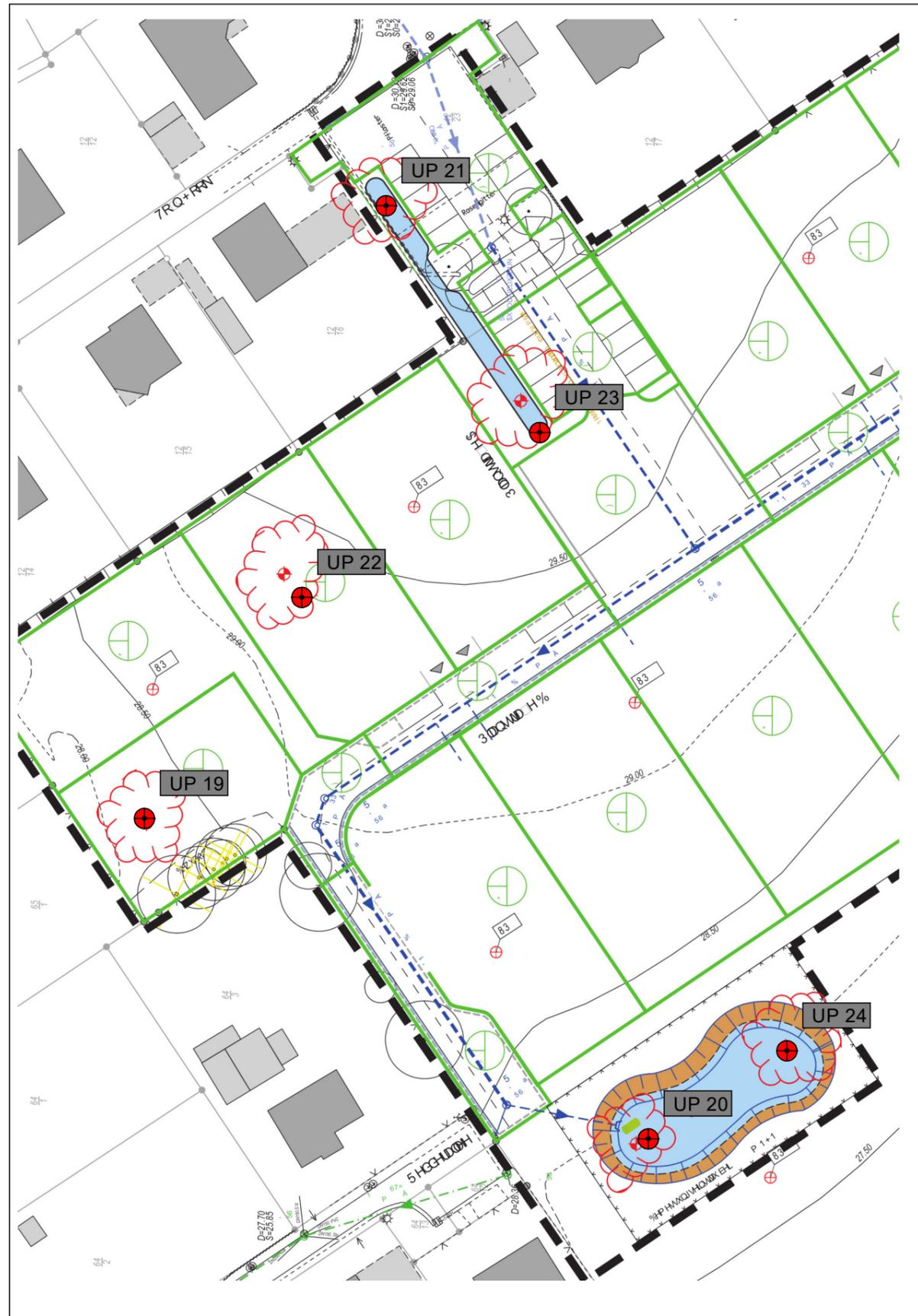
Um Bereich der Untersuchungspunkte **19** sind die Böden auch erst ab einer Tiefe von 2,30 m für die Versickerung geeignet bzw. im Bereich des Untersuchungspunktes **22** wird auch empfohlen die Böden bis in eine Tiefe von 2,50 m unterhalb der Versickerungsanlage gegen gut durchlässiges Bodenmaterial auszutauschen.

Alternativ könnten Versickerungsschächte bis in die Tiefe der geeigneten Sande abgeteuft werden.

Aufgrund der festgestellten Bodenverhältnisse ist eine Versickerung von Niederschlagswasser in keinem der Untersuchungspunkte ohne besondere Maßnahmen möglich. Deshalb sind weitere Bodenuntersuchungen durchzuführen bzw. es wird mindestens eine Untersuchung im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen empfohlen, sodass evtl. ausreichende Durchlässigkeitsbeiwerte und Mächtigkeit der Sande nachgewiesen werden können.



Dipl.-Ing. S. Höppner



⊕ Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen

Projekt:
 Erschließung B-Plan Nr. 7
 zusätzliche Bodenuntersuchungen
 21483 Lüttau

Darstellung:
 Lageplan Untersuchungspunkte

Planverfasser:

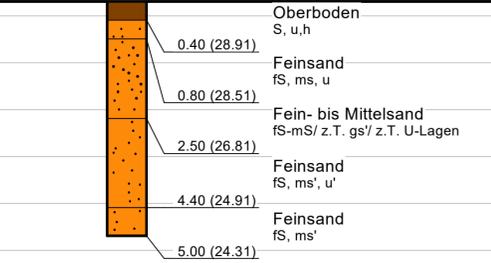
 Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck
 Tel.: 0451/20233532
 mail@hoepfner-ingenieurbuero.de

Datum:	10.04.2022	Maßstab:	1 : 100
gezeichnet:	Ku	Berichts-Nr.:	2218160
geprüft:	Hö	Anlage:	1



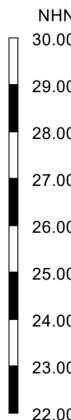
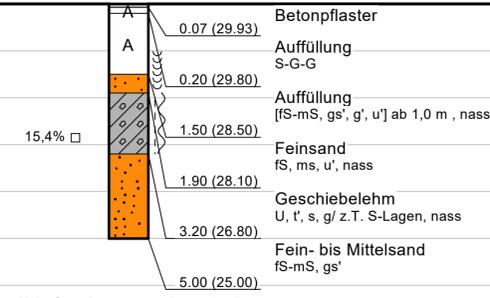
UP 22

+29.31 m NHN



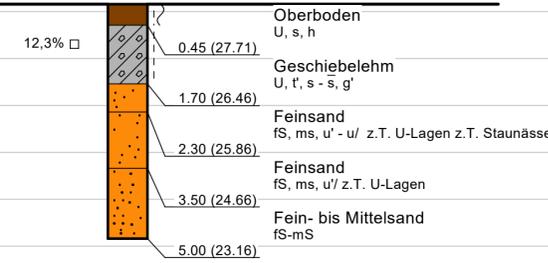
UP 21

+30.31 m NHN



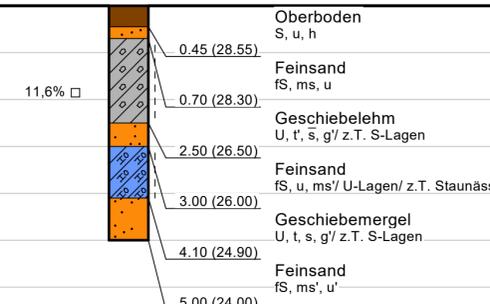
UP 19

+28.16 m NHN



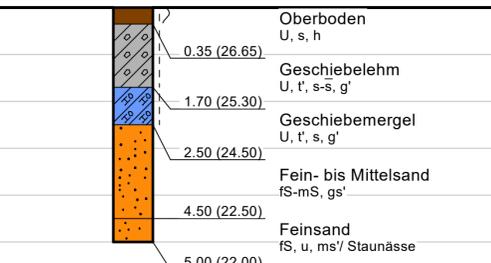
UP 23

+29.58 m NHN



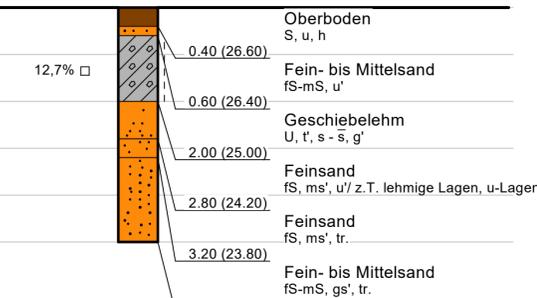
UP 20

+27.92 m NHN



UP 24

+27.93 m NHN



geplantes Versickerungsbecken

Legende		
Bodenart	Kurzzeichen	Lagerungsdichte
Auffüllung	A	locker
Sand-Schluff-Gemisch	S-U-G	mitteldicht
Schluff-Sand-Gemisch	U-S-G	dicht
Sand-Kies-Gemisch	S-G-G	
Kies-Sand-Gemisch	G-S-G	
Steine	steinig X x	
Kies	kiesig G g	
Sand	sandig S s	
Schluff	schluffig U u	
Ton	tonig T t	
Humos	humos H h	
fein- mittel- grob-	f- m- g-	fest
schwach stark	' -	halbfest - fest
		halbfest
		steif - halbfest
		steif
		weich - steif
		weich
		breiig - weich
		breiig
		nass
Grundwasser		
wasserführende Schicht		
Bohrende		
angebohrt		
Ruhe		

Projekt:
Erschließung B-Plan Nr. 7
zusätzliche Bodenuntersuchungen
21483 Lüttau

Darstellung:
Bodenprofile



Am Flugplatz 4 - 23560 Lüttau
Tel.: 0451/20233532
mail@hoepner-ingenieurbuero.de

Datum: 13.04.2022	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Lh	Berichts-Nr.: 2218160
geprüft: H6	Anlage: 2