

Geotechnische Stellungnahme

zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen,

Bauvorhaben **Gemeinde Lehmrade
Bebauungsplan Nr. 10**

Projektnummer **2218219**

Datum **Lübeck, 02.02.2023**

Inhaltsübersicht:

1. Veranlassung
2. Untersuchungen
 - 2.1 Kleinrammbohrungen
 - 2.2 Bodenmechanische Laborversuche
3. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse
 - 3.1 Bodenschichten
 - 3.2 Grundwasserverhältnisse
4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Anlage:

- 1 Lageplan der Untersuchungspunkte
- 2 Bodenprofile
- 3 Körnungslinien

1. Veranlassung/ Baufeld

Es wird die Erschließung des B-Plans Nr. 10 in Lehmrade geplant. Das Ingenieurbüro Höppner, Lübeck, wurde beauftragt die Boden- und Grundwasserverhältnisse, im Bereich der Erschließung zu untersuchen und zu bewerten. Zusätzlich sollen Aussagen über die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser getroffen werden.

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Planzeichnung
- Bebauungskonzept
- Biotoptypenkartierung

Das Gelände wurde bis jetzt landwirtschaftlich (Grünfläche) genutzt. Das Baugebiet soll von der Herrenstraße her erschlossen werden. Das Gelände fällt in nördlicher und westlicher Richtung ab.

2. Untersuchungen

2.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse, wurden im Bereich des Erschließungsgebietes am 03.01.2023, 5 Kleinrammbohrungen bis 5,0 m Tiefe (n. DIN 4021, Ø 40 mm bis 60 mm) durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind auf der beigefügten Anlage 1 dargestellt. Die Bodenprofile sind zeichnerisch und höhengerecht auf m NHN, als Bodenprofile auf der Anlage 2 abgebildet. Die Ansatzhöhen der Erkundungspunkte wurden, zwischen 32,61 m NHN bei UP 1 und 35,17 m NHN, bei UP 4 eingemessen.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Es wurden Körnungslinien von charakteristischen Böden ermittelt. Die Körnungslinien sind auf den Anlagen 3 dargestellt.

3. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Bodenschichten

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Bodenuntersuchungen weist der Untergrund vereinfacht nachfolgenden Schichtenaufbau auf:

Tabelle 1: Bodenschichten

Bodenschicht	Beschreibung	Schichtbasis (m unter GOK)		Schichtdicke (m)	
		Hochlage	Tieflage	min.	max.
Oberboden (Alle Untersuchungspunkte)	<u>Zusammensetzung:</u> Sand, schluffig, humos	0,20	0,60	0,20	0,60
Sande (oberhalb) (Untersuchungspunkt 1, 3, 4, 5)	<u>Zusammensetzung:</u> Mittelsand/ Feinsand, schwach grobsandig bis grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig	0,75	4,50	0,35	3,90
Geschiebelehm und -mergel (Untersuchungspunkt 2, 3, 4, 5)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig	1,95	2,70	0,90	2,30
Sand (unterhalb) (Untersuchungspunkt 2, 3, 4, 5)	<u>Zusammensetzung:</u> Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig	Bohrendtiefe 5,0		2,30	3,05
Geschiebemergel (Untersuchungspunkt 1)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig	Bohrendtiefe 5,0		0,50	

Weitere Einzelheiten sind den Bodenprofilen zu entnehmen. Die Bohraufschlüsse sind punktuelle Baugrunderkundungen. Daher sind Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse möglich. Deshalb 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, nur in den Bohrlöchern der **Untersuchungspunkte UP 1, 2, 3** ein Grundwasserstand ermittelt werden. In allen anderen Bohrlöchern konnten **keine** Grundwasserstände ermittelt werden.

Die nach dem Bohrende, in den Bohrlöchern ermittelten Grundwasserstände sind links neben den Bodenprofilen eingetragen, die wasserführenden Schichten sind rechts neben den Bodenprofilen gekennzeichnet. Es wurden folgende Grundwasserspiegel festgestellt:

Tabelle 2: Grundwasserstände

Untersuchungspunkte	Wasserstand [m u. GOK]
UP 1	2,50
UP 2	4,50
UP 3	3,70
UP 4	Kein Grundwasserstand messbar!
UP 5	Kein Grundwasserstand messbar!

Langzeitmessungen des Grundwasserspiegels im Untersuchungsbereich liegen dem Unterzeichner nicht vor.

Es wurden gut ausgepegelte Wasserstände innerhalb der korrespondierenden Sande ermittelt. Es handelt sich um oberflächennahes, freies Grundwasser.

Im Bereich der Untersuchungspunkte 3 und 5, wurde Schichtenwasser in den Sandlagen, innerhalb des Geschiebemergels festgestellt.

Es ist nach starken, länger anhaltenden Niederschlägen und verdunstungsarmer Jahreszeit mit höheren Grundwasserständen und kurzfristiger Staunässe oberhalb des Geschiebelehm- und -mergels zu rechnen.

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

4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Sande:

Die Sande können überwiegend als wasserdurchlässig angenommen werden. Die grobkörnigen bis schwach schluffigen Sande sind zur Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich geeignet.

Bei der Planung der Versickerungsanlagen ist aber unbedingt zu beachten, dass durch die teilweise eingelagerten bindigen Böden (Geschiebelehm und -mergel) und schluffigen Lagen in den Sanden, die vertikale Wasserdurchlässigkeit der Sande stark reduziert wird, weshalb es zu kurzfristiger Staunässe oberhalb dieser Bodenschichten kommen kann. Es ist teilweise auch keine ausreichende Schichtdicke der Sande vorhanden.

Geschiebelehm und -mergel:

Die bindigen Böden haben durch den hohen Feinkornanteil eine geringe Wasserdurchlässigkeit ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s) und sind deshalb zur Versickerung von Niederschlagswasser **nicht** geeignet.

Es wurden von charakteristischen Bodenproben Siebanalysen durchgeführt. Anhand der Körnungslinien (Anlagen 3), wurden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f -Werte, rechnerisch ermittelt oder aus Erfahrungswerten angegeben.

Die ermittelten Werte sind entsprechend DWA-A 138 mit einem Korrekturfaktor von $\alpha_{B,1} = 0,2$ (Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes anhand der Körnungslinie) zu multiplizieren. Böden mit einem kleineren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 10^{-6}$ m/s sind zur Versickerung von Niederschlagswasser **nicht** geeignet.

Tabelle 3: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden

Untersuchungspunkte	Tiefe u. GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	
			n. Beyer	n. Sieblinie und Erfahrung
UP 5	0,75 – 1,95	U, t', @s, g'	---	$< 10^{-7}$
UP 3	0,20 – 1,80	mS, gs, fs, u'	$3,4 \times 10^{-5}$	$6,8 \times 10^{-6}$
UP 1	0,60 – 2,00	fS, ms, u', gs'	$5,4 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$

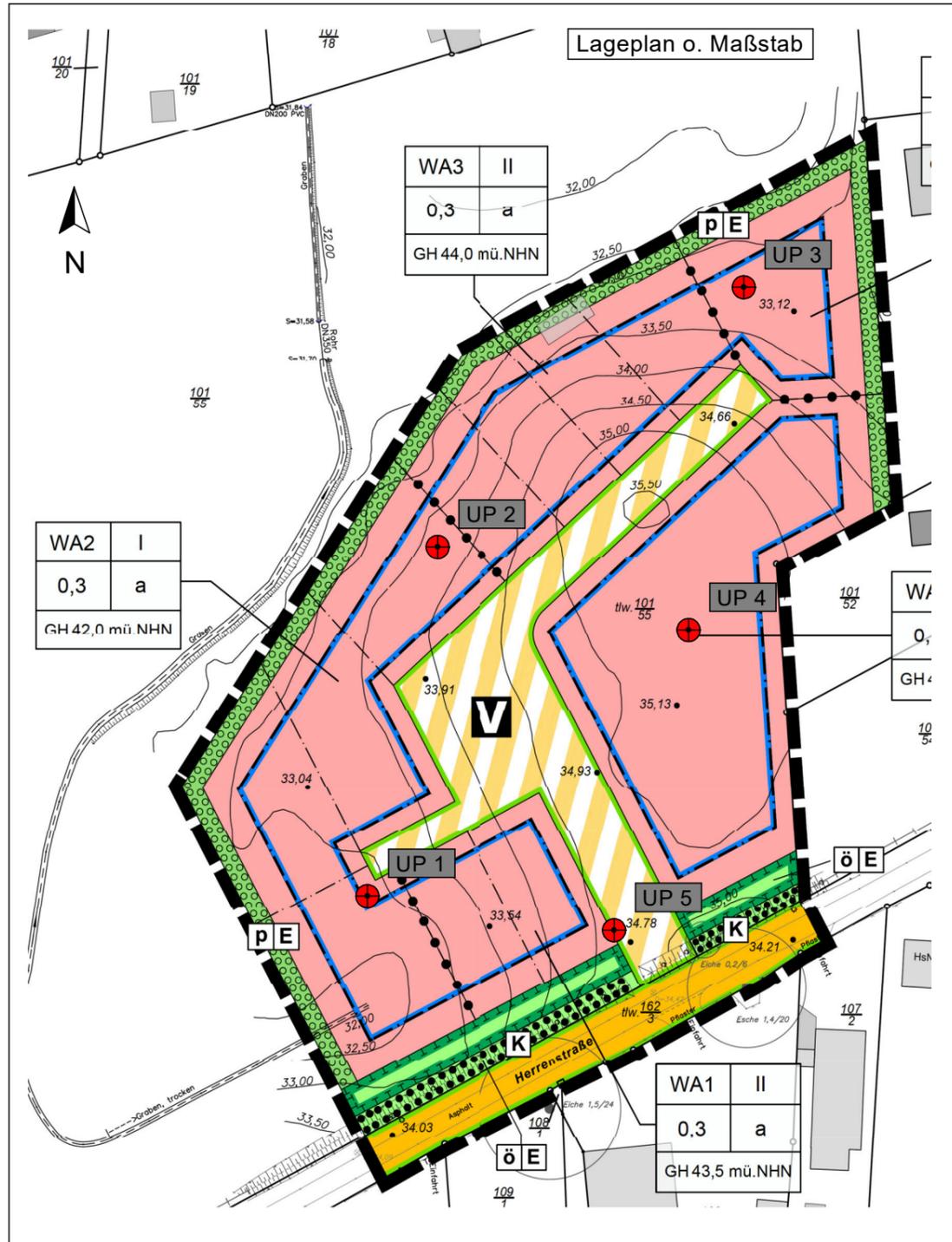
u* = stark schluffig

Für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser kommen Versickerungsanlagen wie Mulden, Rohrrigolen, Sickerkästen oder Versickerungsschächte in Frage. Es wird mindestens eine Untersuchung im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen empfohlen, sodass ausreichende Durchlässigkeitsbeiwerte, in den oberen Sanden und eine ausreichende Schichtdicke Sande unterhalb der Versickerungsanlage, nachgewiesen werden können.

Es gilt besondere Maßnahmen einzuplanen, wie unterhalb der Versickerungsanlagen in Oberflächennähe, die bindigen Böden komplett gegen gut durchlässige Sande auszutauschen oder die Versickerungsanlagen (z.B. Schachtversickerung) sind bis in die Sande unterhalb der bindigen Böden zu führen.



Dipl.-Ing. S. Höppner



⊕ Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen

Projekt:
Gemeinde Lehmrade
Bebauungsplan Nr. 10

Darstellung:
Lageplan Untersuchungspunkte

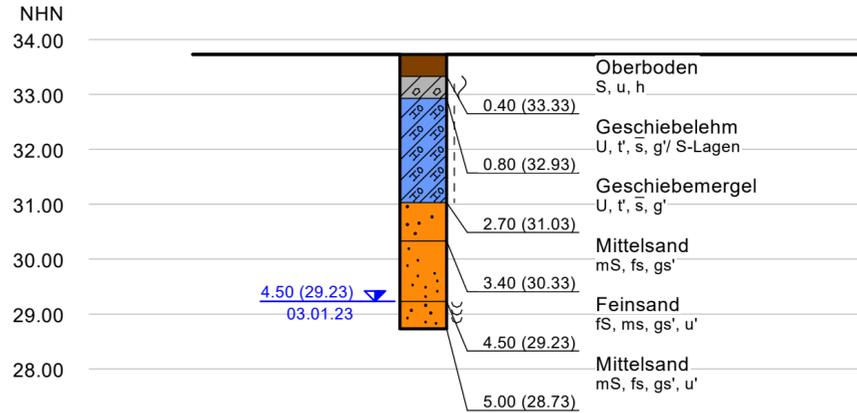
Planverfasser:

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

Datum:	31.01.2023	Maßstab:	1 : 100
gezeichnet:	Lh	Berichts-Nr.:	2218219
geprüft:	Hö	Anlage:	1

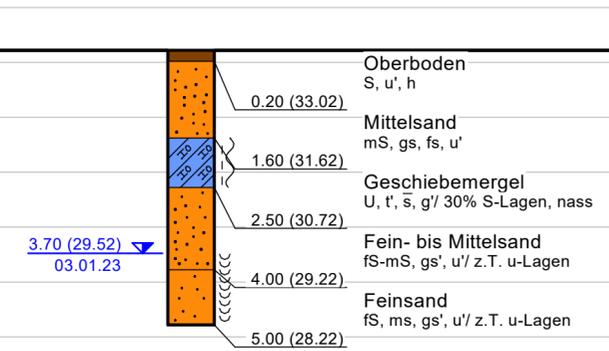
UP 2

+33,73 m NHN



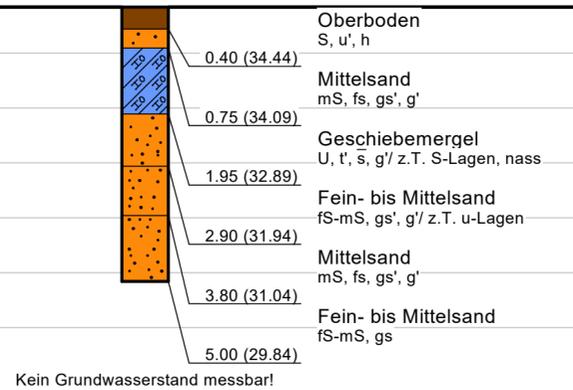
UP 3

+33,22 m NHN



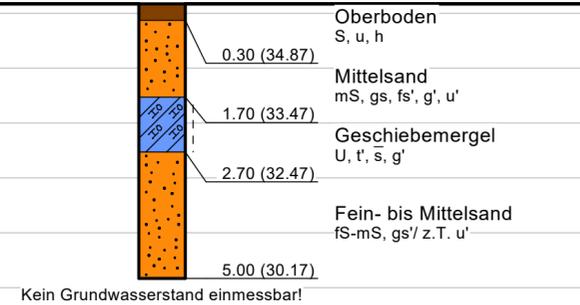
UP 5

+34,84 m NHN



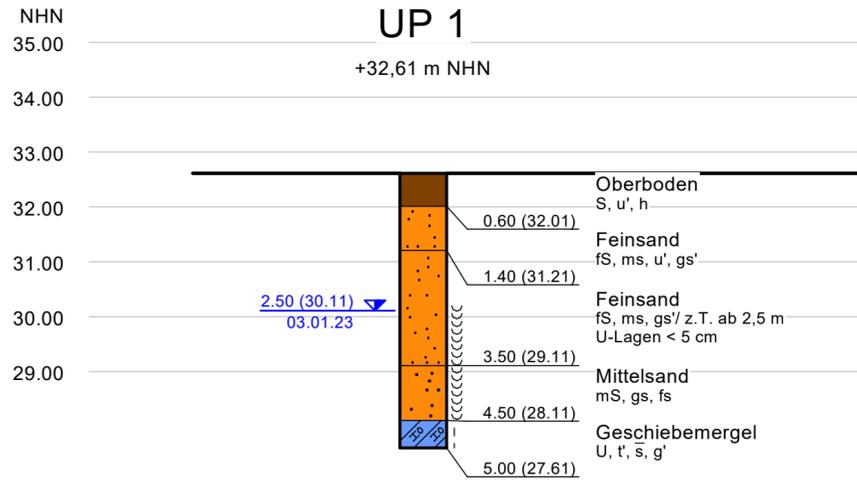
UP 4

+35,17 m NHN



UP 1

+32,61 m NHN



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	Kies	Sand	Schluff	Ton	Humos	fein- schwach	mittel- mittel	grob- stark
steinig	kiesig	sandig	schluffig	tonig	humos	f	m	g
X	G	S	U	T	H	-	-	-

Grundwasser	Konsistenz
wasserführende Schicht	fest
Bohrende	halbfest - fest
angebohrt	halbfest
Ruhe	steif - halbfest
	steif
	weich - steif
	weich
	breiig - weich
	breiig
	nass

Projekt:
Gemeinde Lehmrade
Bebauungsplan Nr. 10
23909 Ratzeburg

Darstellung:
Bodenprofile

Planverfasser:

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

Datum: 31.01.23	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Le	Berichts-Nr.: 2218219
geprüft: Hö	Anlage: 2