

Geotechnische Stellungnahme

Bauvorhaben **Gemeinde Lehmrade
Bebauungsplan Nr. 10**

Projektnummer **2418580**

Datum **Lübeck, 13.01.2025**

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

1. Veranlassung

Es wird die Erschließung des B-Plans Nr. 10 in der Gemeinde Lehmrade geplant. Das Ingenieurbüro Höppner, Lübeck, wurde beauftragt zusätzliche Bodenuntersuchungen durchzuführen. Es sollen Angaben zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen und Aussagen über die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser getroffen werden.

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Planzeichnung
- Bebauungskonzept
- Biotoptypenkartierung
- geotechnische Stellungnahme (Projekt-Nr.: 2218219) vom 02.02.2023

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. Im Westen ist ein Graben auf dem Nachbargrundstück vorhanden der wasserführend ist.

2. Untersuchungen

2.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse, wurden im Bereich des Erschließungsgebietes am 15.10.2024, zusätzlich 9 Kleinrammbohrungen bis 5,0 m Tiefe (n. DIN 4021, Ø 40 mm bis 60 mm) durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der gesamten Bohrungen (14 Stck.) sind auf der beigefügten Anlage 1 dargestellt. Die Bodenprofile sind zeichnerisch und höhengerecht auf m NHN, als Bodenprofile auf der Anlage 2.1 bis 2.3 abgebildet. Die Ansatzhöhen der Erkundungspunkte wurden, zwischen 32,52 m NHN bei UP 8 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	Tiefelage	min.	max.
Oberboden (Untersuchungspunkte 1 - 5, 10, 13, 14)	<u>Zusammensetzung:</u> Sand, schluffig, humos	0,20	0,60	0,20	0,60
Auffüllung/Oberboden (Untersuchungspunkte 7, 8, 9, 11, 12)	<u>Zusammensetzung:</u> Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schluffig, organisch	0,20	0,80	0,20	0,80
Sande (oberhalb) (Untersuchungspunkt 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14)	<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, 6, 10, 12, 13, 14)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig	1,95	2,70	0,90	2,30
Beckenschluff, -mergel (Untersuchungspunkt 7)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig/ z.T. Feinsandlagen	1,95	2,70	0,90	2,30
Sand (unterhalb) (Untersuchungspunkt 2 - 6, 10, 12, 14)	<u>Zusammensetzung:</u> Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig	Bohrendtiefe 5,0		2,30	3,05
Geschiebelehm und -mergel (Untersuchungspunkt 1, 7, 8, 9, 11)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig	Bohrendtiefe 5,0		0,50	3,00

Weitere Einzelheiten sind den Bodenprofilen zu entnehmen. Die Bohraufschlüsse sind punktuelle Baugrunderkundungen. Daher sind Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse möglich.

3.2. Grundwasserverhältnisse

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!
UP 6	Kein Grundwasserstand messbar!
UP 7	1,72
UP 8	1,10
UP 9	1,15
UP 10	4,90
UP 11	1,50
UP 12	1,70
UP 13	Kein Grundwasserstand messbar!
UP 14	4,40

Langzeitmessungen des Grundwasserspiegels im Untersuchungsbereich liegen dem Unterzeichner nicht vor.

Es konnte nach dem Bohrende, in den Bohrlöchern der Untersuchungspunkte UP 4, 5, 6, 13 keine Grundwasserstände ermittelt werden.

Es wurden im Bereich der Untersuchungspunkte 1, 2, 3, 10, 12, 14 gut ausgepegelte Wasserstände innerhalb der korrespondierenden Sande ermittelt.

Im Bereich der Untersuchungspunktes 7, 8, 9, 11 wurde Stauwasser oberhalb und Schichtenwasser, innerhalb der bindigen Böden festgestellt.

Der Wasserspiegel des Grabens wurde auf einer Höhe von ca. +31,32 m NHN eingemessen (siehe Anlage 1). Nach starken, länger anhaltenden Niederschlägen und verdunstungsarmer Jahreszeit kann der Wasserspiegel des Grabens stark ansteigen, was dazu führt, dass auch im Bereich der Untersuchungspunkte 7, 8, 9, 11, 12 der Grundwasserspiegel stark ansteigt. Grundsätzlich ist dann mit höheren Grundwasserständen und kurzfristiger Staunässe oberhalb des Beckenschluffes und Geschiebelehms und – mergels zu rechnen.

Weitere Einzelheiten zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen, sind aus den beigefügten Bodenprofilen (Anlage 2.1 bis 2.3) ersichtlich.

4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Sande:

Die Sande können überwiegend als wasserdurchlässig angenommen werden. Die grobkörnigen bis schwach schluffige Sande sind zur Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich geeignet, wenn die Schichtdicke und der Abstand zum Grundwasserspiegel ausreichend sind. Es können folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte für die Sande angenommen werden $1,1 \times 10^{-5} \geq k_f \geq 6,8 \times 10^{-6}$ m/s.

Beckenschluff, 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.

Im Bereich der Untersuchungspunkte 2, 7 ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-138 A nicht möglich.

Im Bereich der Untersuchungspunkte 8, 9, 11, 12 ist die Versickerung von Niederschlagswasser nur über oberflächennahe Muldenversickerungsanlagen möglich.

Bei der Planung der Versickerungsanlagen ist unbedingt zu beachten, dass durch die teilweise eingelagerten bindigen Böden (Geschiebelehm und –mergel, Beckenschluffmergel) 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.

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.

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 der Sande unterhalb der Versickerungsanlage, nachgewiesen werden können.

Bei Niederschlägen ist davon auszugehen, dass das Wasser größtenteils dem Geländeverlauf folgt und Richtung Graben fließt, wo es sich je nach Niederschlagsintensität aufstaut und anschließend abfließt oder versickert. Durch die geplanten Versickerungsanlagen der Gebäude und der Straße wird ein Teil des Niederschlagswasser zwischengespeichert und versickert vor Ort, sodass weniger Wasser direkt zum Graben fließt bzw. zeitverzögert am Graben ankommt.



Dipl.-Ing. S. Höppner



Foto 3



- ⊕ Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen vom 15.10.2024
- ⊕ Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen vom 02.02.2023

Foto 1



Foto 2



Projekt:

Neubau eines Wohngebietes
Herrenstraße
Gemeinde Lehmrade

Darstellung:

Lageplan Untersuchungspunkte

Planverfasser:



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

Erstellt: 29.10.2024

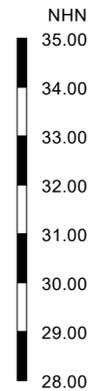
gezeichnet: Lh

geprüft: Hö

Maßstab: ---

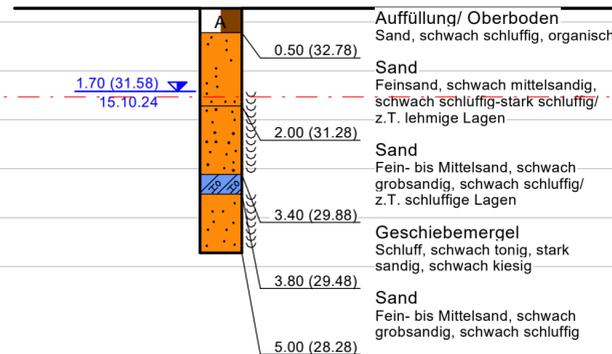
Berichts-Nr.: 2418580

Anlage: 1



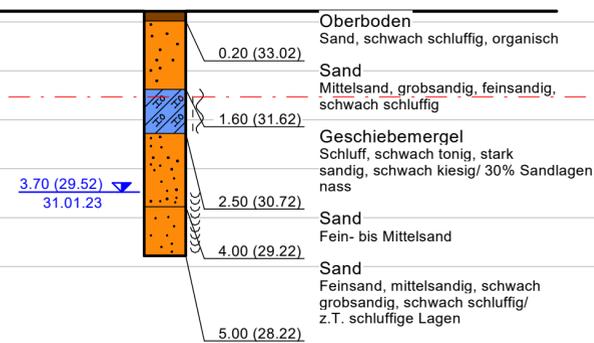
UP 12

+33,28 m NHN



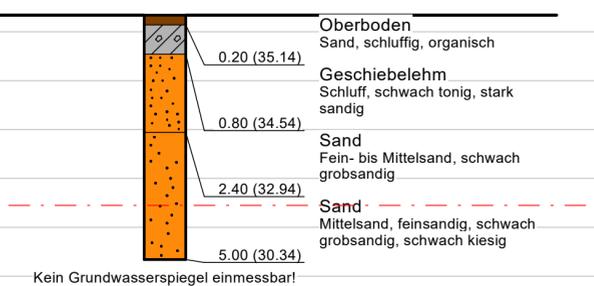
UP 3

+33,22 m NHN



UP 13

+35,34 m NHN



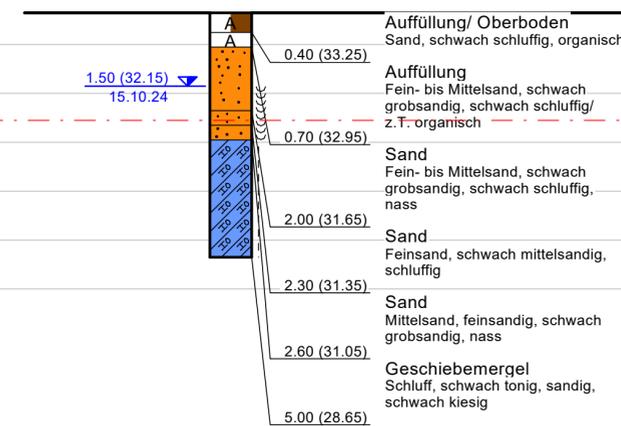
UP 14

+34,32 m NHN



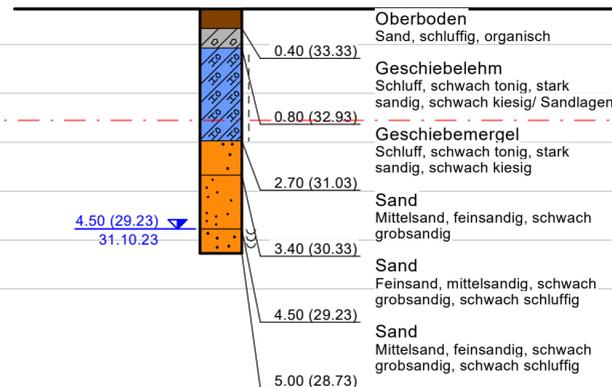
UP 11

+33,65 m NHN



UP 2

+33,73 m NHN



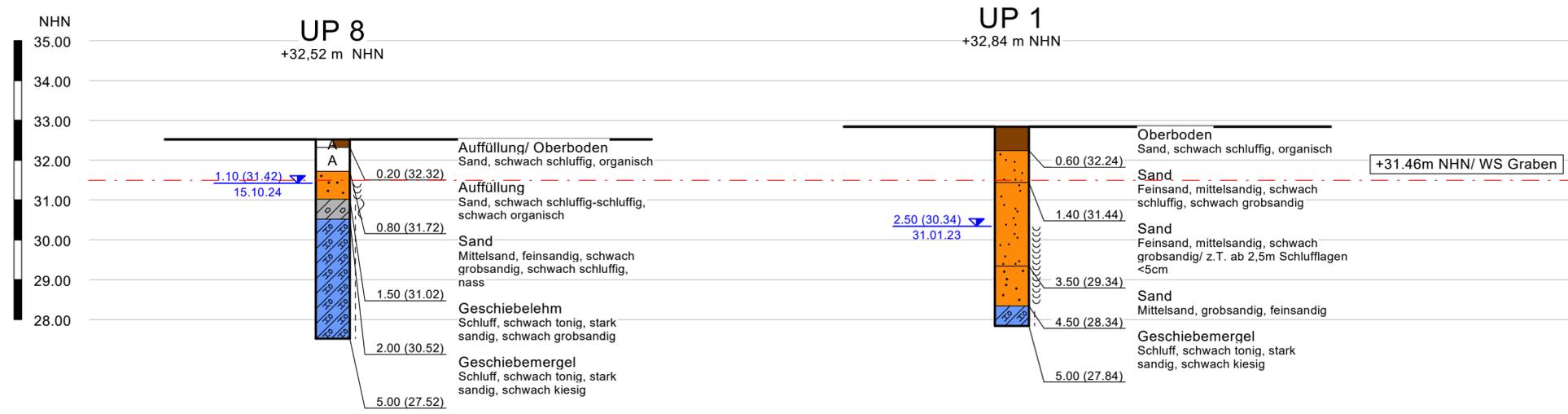
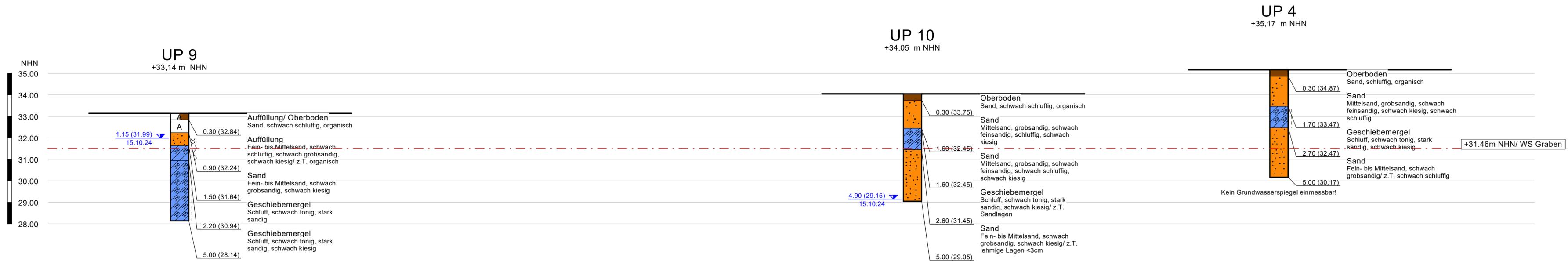
Grundwasserspiegel	
2.45	GW Bohrende
30.04.98	GW Bohrende
2.45	GW angebohrt
30.04.98	GW angebohrt
2.45	GW Ruhe
30.04.98	GW Ruhe

Konsistenzen	
	klüftig
	fest
	halbfest - fest
	halbfest
	steif - halbfest
	steif
	weich - steif
	weich
	breiig - weich
	breiig
	nass

Projekt:
Gemeinde Lehmrade
Wohngebiet nördlich Herrenstraße

Darstellung:
Lageplan Untersuchungspunkte

Planverfasser:	Erstellt: 30.10.2024
	gezeichnet: Lh
	geprüft: Hö
Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck Tel.: 0451/20233532 mail@hoepfner-ingenieurbuero.de	Maßstab: ---
	Berichts-Nr.: 2418580
	Anlage: 2.1



Grundwasserspiegel

2.45	GW Bohrende
30.04.98	GW Bohrende
2.45	GW angebohrt
30.04.98	GW angebohrt
2.45	GW Ruhe
30.04.98	GW Ruhe

Konsistenzen

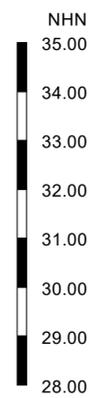
klüftig
fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig
nass

Projekt:
Gemeinde Lehmrade
Wohngebiet nördlich Herrenstraße

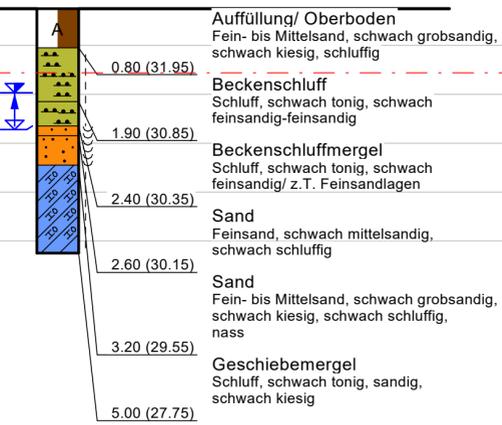
Darstellung:
Lageplan Untersuchungspunkte

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

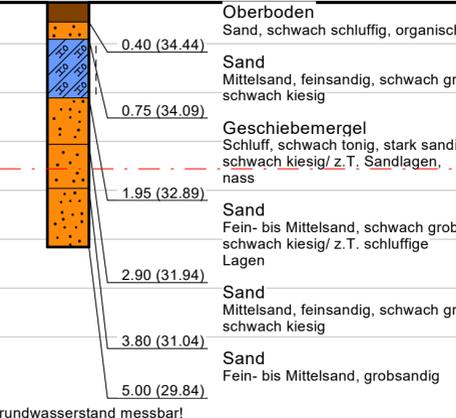
Erstellt: 29.10.2024
gezeichnet: Lh
geprüft: Hö
Maßstab: ---
Berichts-Nr.: 2418580
Anlage: 2.2



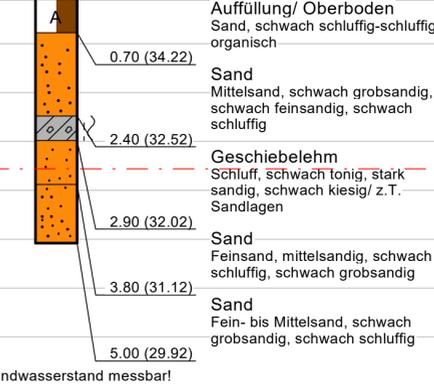
UP 7
+32,75 m NHN



UP 5
+34,84 m NHN



UP 6
+34,92 m NHN



+31.42m NHN/ WS Graben

Wasserspiegel

2.45	GW Ruhe
30.04.98	GW Bohrende
2.45	GW Bohrende
30.04.98	GW angebohrt
2.45	GW angebohrt
30.04.98	GW angebohrt

Legende

[Symbol]	klüftig
[Symbol]	fest
[Symbol]	halbfest - fest
[Symbol]	halbfest
[Symbol]	steif - halbfest
[Symbol]	steif
[Symbol]	weich - steif
[Symbol]	weich
[Symbol]	breiig - weich
[Symbol]	breiig
[Symbol]	nass

Projekt:
Gemeinde Lehmrade
Wohngebiet nördlich Herrenstraße

Darstellung:
Lageplan Untersuchungspunkte

Planverfasser:	Erstellt: 29.10.2024
	gezeichnet: Lh
	geprüft: Hö
Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck Tel.: 0451/20233532 mail@hoepner-ingenieurbuero.de	Maßstab: ---
	Berichts-Nr.: 2418580
	Anlage: 2.3

Ingenieurbüro Höppner
Erd- und Grundbau
23560 Lübeck - Am Flugplatz 4

Bearbeiter: Hö

Datum: 20.10.2024

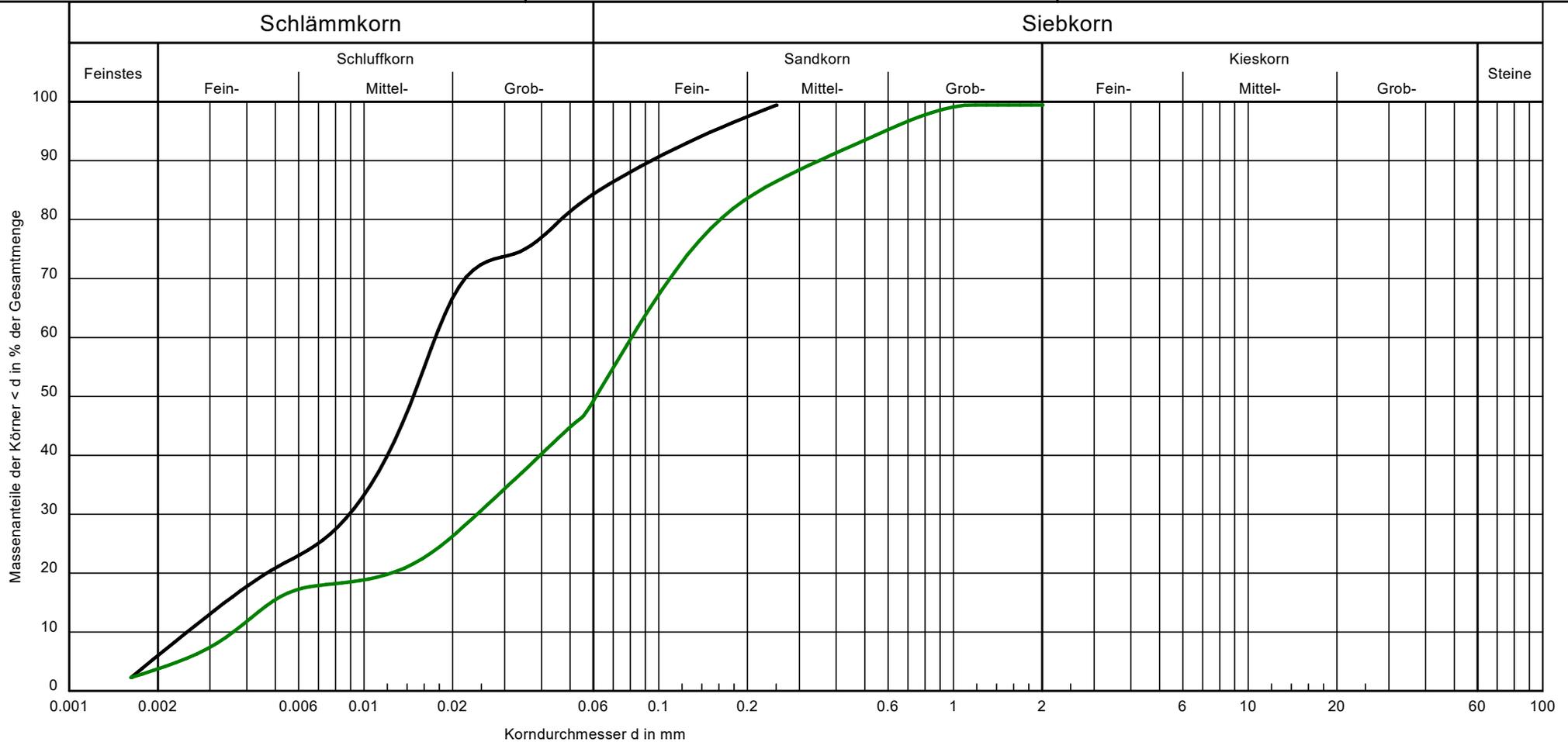
Körnungslinie

Bauvorhaben: Gemeinde Lehmrade
Bebauungsplan Nr. 10

Probe entnommen am: 15.10.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse n. DIN 18 123



Bezeichnung:	—————	—————	Bemerkungen:	Anlage: 3 zu: 2418580
Bodenart:	Schluff, t', fs'	Schluff, t', s		
Geol. Bezeichnung:	Beckenschluff	Geschiebemergel		
k [m/s]:	< 10 ⁻⁶	< 10 ⁻⁶		
T/U/S/G [%]:	6.0/79.0/15.0/ -	3.8/47.2/49.0/ -		
Entnahmestelle:	UP 7/ 0,80 m - 1,90 m	UP 9/ 0,90 m - 1,90 m		