

Geotechnische Stellungnahme

Bauvorhaben Erweiterung einer Biogasanlage
Neu Sterly

Projektnummer 2418539

Datum Lübeck, 08.07.2024

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
5. Allgemeine Gründungsempfehlung von Gebäuden

Anlage:

- 1 Lageplan der Untersuchungspunkte
- 2 Bodenprofile
- 3 Körnungslinien

1. Veranlassung/ Baufeld

In der Gemeinde Sterly wird die 2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplanes Nr. 8 geplant. Das Ingenieurbüro Höppner, Lübeck, wurde beauftragt die Boden- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des Gebietes zu untersuchen. Es sollen Aussagen über die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser getroffen und eine allgemeine Gründungsempfehlung für Hochbauten abgegeben werden.

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan der Untersuchungspunkte, Büro PROKOM Stadtplaner und Ingenieure GmbH

Das Gelände wird landwirtschaftlich genutzt.

2. Untersuchungen

2.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 8 am 16.05.2024, 5 Kleinrammbohrungen bis 5,0 m Tiefe (n. DIN 4021, Ø 40 mm bis 60 mm) durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind auf der beigelegten Anlage 2 dargestellt. Die Bodenprofile sind zeichnerisch und höhengerecht auf m NHN, als Bodenprofile auf den Anlagen 2.1 und 2.2 abgebildet. Die Ansatzhöhen der Erkundungspunkte wurden, zwischen 45,61 m NHN bei UP 4 und 47,91 m NHN, bei UP 3 eingemessen.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

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

3. Boden- 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, organisch/ schwach kiesig	0,40	0,45	0,40	0,45
schluffige Sande (Untersuchungspunkte 2 - 5)	<u>Zusammensetzung:</u> Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schluffig/ z.T. lehmige Lagen	0,90	Bohrendtiefe 5,0	0,40	1,40
Sand (Untersuchungspunkte 5)	<u>Zusammensetzung:</u> Mittelsand, feinsand, schwach schluffig, schwach grosbsandig	Bohrendtiefe 5,0		0,90	
Geschiebelehm und -mergel (Alle Untersuchungspunkte)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig/ Sandlagen	Bohrendtiefe 5,0		3,10	

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

3.2 Grundwasserverhältnisse

Es konnte nach dem Bohrende keine Grundwasserstände festgestellt werden. Langzeitmessungen des Grundwasserspiegels im Untersuchungsbereich liegen dem Unterzeichner nicht vor. Es wurde zum Teil Staunässe innerhalb der schluffigen Sande festgestellt.

Oberhalb der bindigen Geschiebeböden oder schluffigen Sande können sich örtlich und zeitlich begrenzt Stauwasserstände ausbilden, deren Auftreten und Intensität allgemein jahreszeitlich bedingt sind und von der Dauer und Stärke voraus- gegangener Niederschläge sowie den örtlichen Abflussverhältnissen abhängen und die bis nahe der vorhandenen Geländeoberkante ansteigen können.

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

4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Oberboden:

Der Oberboden genießt einen besonderen Schutz (Mutterbodenschutzgesetz gemäß BauGB §202) und ist unterhalb bebauter Flächen (auch Garagen, Stellplätze und Verkehrsflächen) zu Beginn der Bauarbeiten generell abzutragen und zur Wiederverwendung seitlich in geeigneten Mieten zu lagern.

schluffige Sande:

Die schluffigen Sande haben durch den hohen Feinkornanteil eine geringe Wasserdurchlässigkeit und sind eher wasserstauend und deshalb zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

Geschiebelehm und -mergel:

Durch den Feinkornanteil, aus Tonen und Schluffen, sind die bindigen Böden als gering wasserdurchlässig einzustufen ($k_f < 10^{-6}$) und 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.

Tabelle 2: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden

Untersuchungspunkte	Tiefe u. GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]		
			n. Beyer	n. Sieblinie und Erfahrung	n. DWA-A 138
UP 5	0,40 – 1,60	fS, ms, gs', u, g'	---	$<10^{-6}$	$<10^{-6}$
UP 4	1,40 – 3,60	U, t', s*, g'	---	$<10^{-6}$	$<10^{-6}$

u* = stark schluffig

s* = stark sandig

Im Bereich der **Untersuchungspunkte** ist aufgrund des geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der Böden in Oberflächennähe, eine Versickerung von Niederschlagswasser nach dem Arbeitsblatt DWA-138 A **nicht** möglich.

5. Allgemeine Gründungsempfehlungen von Gebäuden

Die gewachsenen Sande sind, bis zu Schluffanteilen von 15 M.-%, gut tragfähig und neigen unter Belastung nur zu geringen Setzungen, die zudem überwiegend während der Bauphase auftreten. Bei höheren Schluffanteilen wie hier, insbesondere unter Wasserzufluss und dynamischer Einwirkung, verschlechtert sich das Trag- und Verformungsverhalten. Die Sande hier haben überwiegend eine gute bis mäßige Tragfähigkeit.

Die Geschiebeböden mit mindestens steifer Konsistenz sind mäßig tragfähig, neigen jedoch unter Belastung zu langfristig abklingenden Konsolidierungssetzungen. Es ist mit Steinen im Boden zu rechnen. Beim Geschiebelehm handelt es sich um verwitterten Geschiebemergel, er enthält keinen Kalk. Aufgrund der Plastizität ist der Boden wasserempfindlich und neigt bei Wassergehaltsänderungen und dynamischer Belastung (z.B. Befahren mit Baufahrzeugen) zu Aufweichungen. Lokal ist mit unterschiedlichen Zustandsformen zu rechnen. Die Geschiebeböden hier haben eine mäßige Tragfähigkeit.

Aufgrund der Boden- und Grundwasserverhältnisse ist die Gründung der Gebäude über Streifen- und Einzelfundamente oder eine Stahlbetonsohle möglich. Es ist wegen der vorhandenen Böden ein begrenzter Bodenaustausch gegen verdichtete Sande unterhalb der Gründungskörper einzuplanen. Zusätzlich ist je nach vorhandenen Lasten eventuell eine Verstärkung der Gründung notwendig.

Während der Bauzeit von nicht unterkellerten Gebäuden sind zur Fassung von Tageswasser und eventuell kurzfristigem Stauwasser während der Bauarbeiten offene Wasserhaltungsmaßnahmen vorzuhalten und je nach Bedarf zu betreiben. Der Umfang der offenen Wasserhaltung ist je nach Wasseranfall anzupassen.

Als Bodenaustauschmaterial unterhalb der Gebäude kann ein Sand-Kies-Gemisch (grobkörniger Boden SE, GW nach DIN 18196, Kornanteile $d \geq 2 \text{ mm} \geq 20 \text{ M.-%}$ und Schlämmkornanteil $d = 0,063 \text{ mm} \leq 5 \text{ %}$) verwendet werden.

Die einzubringende Lagenstärke des Bodenmaterials richtet sich nach dem Verdichtungsgerät und der Gesamtschichtdicke. Eventuell ist das Bodenmaterial, unter Zugabe von Wasser, zu verdichten. Auf der Sandkiesschicht ist ein dyn. Verformungsmodul von mindestens $E_{vd} \geq 35 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Der Verdichtungserfolg des Bodenmaterials ist zu überprüfen und nachzuweisen.

Die anfallenden Böden sind während der Aushubarbeiten abzufahren und fachgerecht nach den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung oder LAGA TR Boden zu entsorgen oder auf dem Grundstück wieder zu verwenden.


Dipl.-Ing. S. Höppner

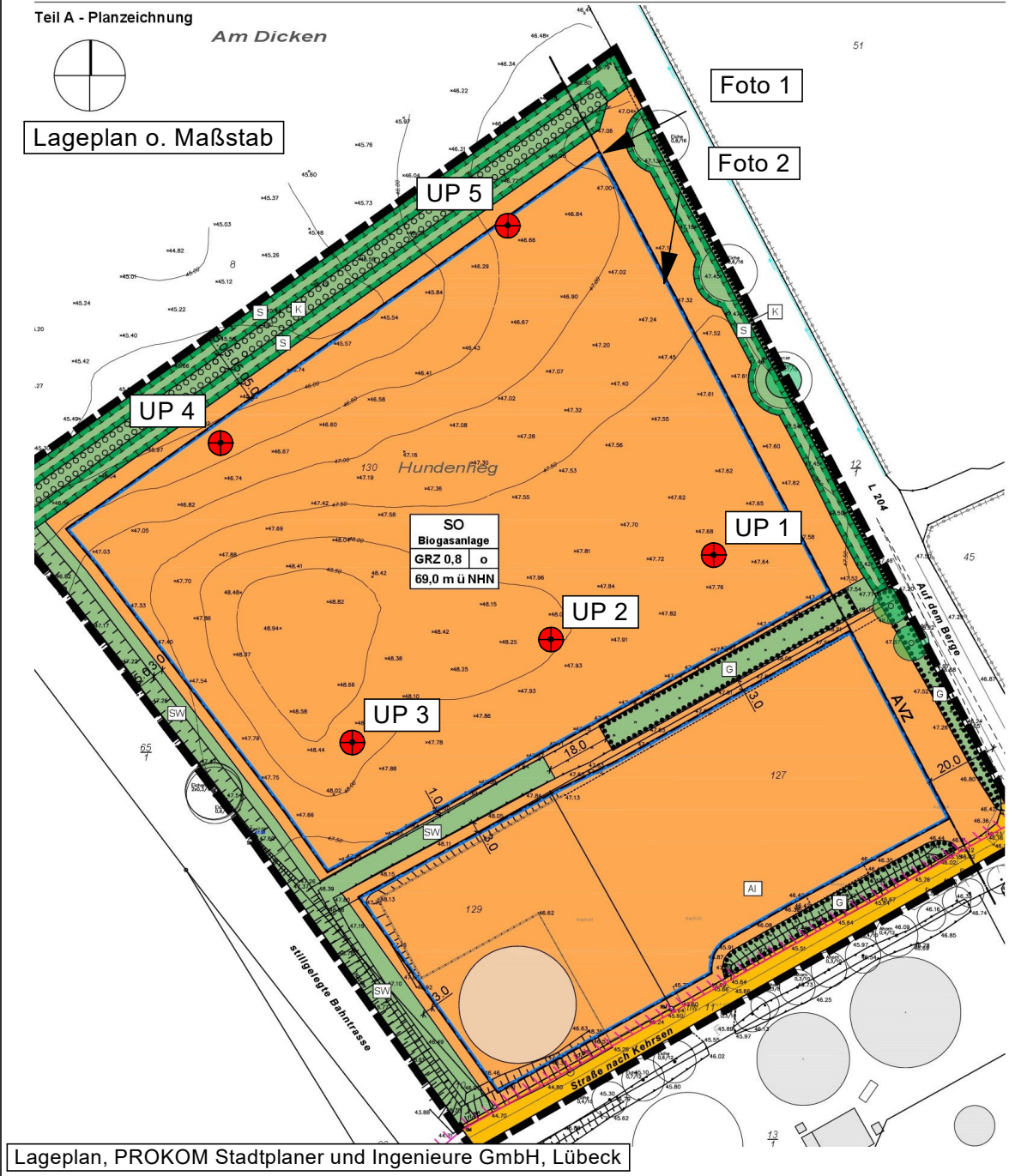


Foto 1



Foto 2



Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen

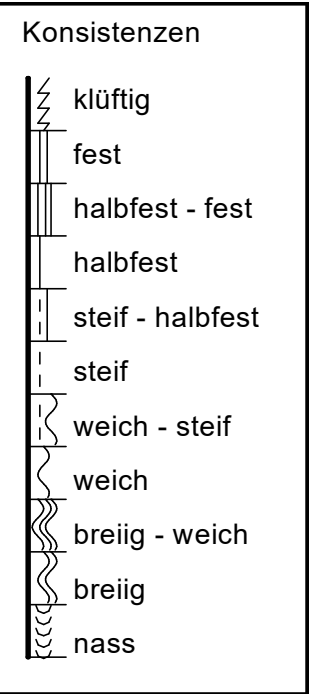
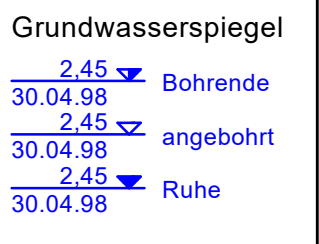
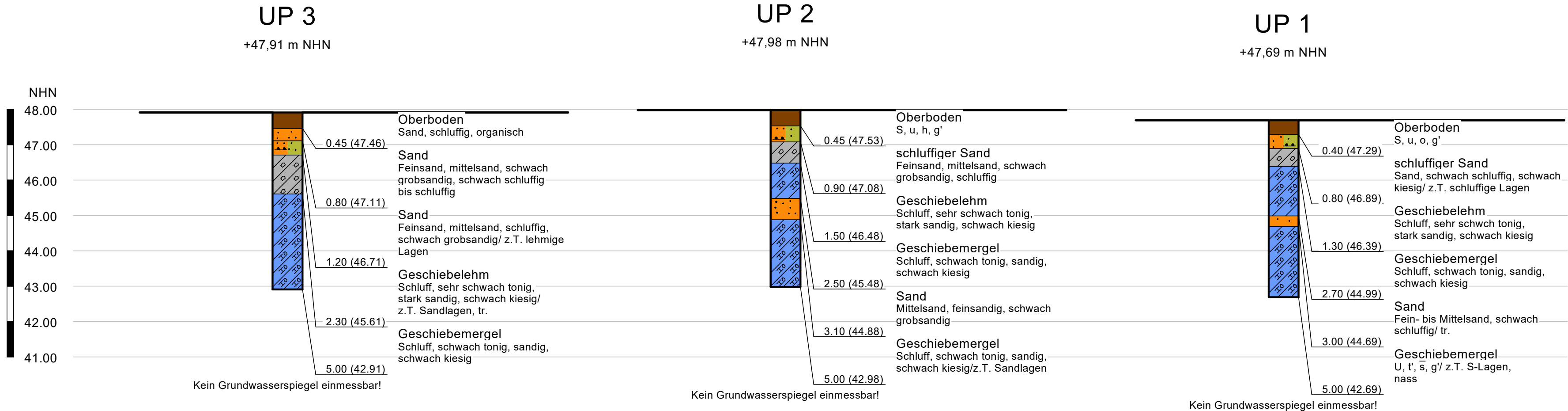
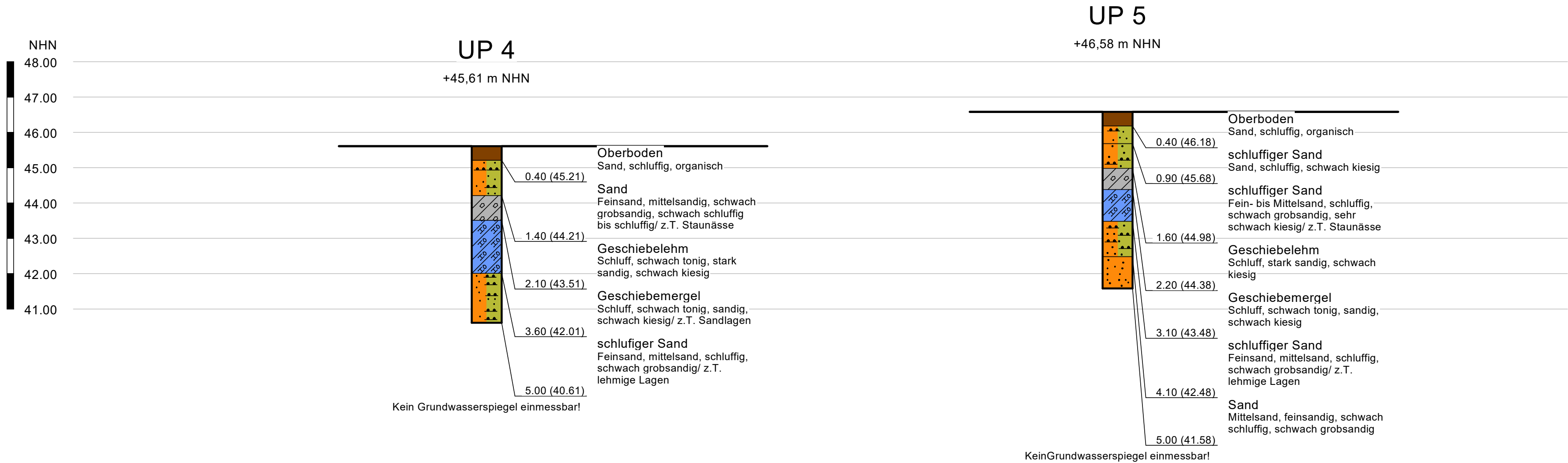
Projekt:
Erweiterung einer Biogasanlage
Neu Sterly

Darstellung:
Lageplan Untersuchungspunkte

Planverfasser:

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

Erstellt:	19.06.2024
gezeichnet:	Lh
geprüft:	Hö
Maßstab:	---
Berichts-Nr.:	2418539
Anlage:	1



Projekt: Erweiterung einer Biogasanlage Neu Sterly	
Darstellung: Bodenprofile	
Planverfasser:	Erstellt: 19.06.2024
 Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck Tel.: 0451/20233532 mail@hoeppner-ingenieurbuero.de	gezeichnet: Lh
	geprüft: Hö
	Maßstab: ---
	Berichts-Nr.: 2418539
Anlage: 2	

