

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

Amt Siek

- Der Amtsvorsteher -
FB III – Bauen und Umwelt
Hauptstraße 49
22962 Siek

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

23.05.2022

B 228122/1

Bebauungsplan Nr. 2, Straße „Schewenhorst“, 22955 Hoisdorf

- Baugrunderkundung und -beurteilung zur Versickerungsfähigkeit -

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
3. Hinweis zur Versickerungsfähigkeit

Anlagen:

- 1 Lageplan
- 2 Baugrunderkundung und -bewertung

Verteiler:

Amt Siek, FB III – Bauen und Umwelt



Inhaltsverzeichnis:

1. Vorbemerkungen	3
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	3
2.1 Baugrunderkundung	3
2.2 Baugrundaufbau	3
2.3 Grundwasserverhältnisse	4
2.4 Bodenmechanische Laborversuche	4
2.4.1 Korngrößenverteilung.....	4
2.4.2 Wasserdurchlässigkeit	4
2.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden	4
2.5.1 Mutterboden	4
2.5.2 Geschiebeböden	4
2.5.3 Sande	5
2.5.4 Torfe	5
3. Hinweis zur Versickerungsfähigkeit.....	6

Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
1		Lageplan
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
2		Baugrunderkundung und -bewertung
	1	Bodenprofile
	2	Körnungslinien
	3 + 4	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit



1. Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf wurde beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für die geplante Bebauung in der Gemeinde Hoisdorf, zu untersuchen und zu beurteilen.

Für die Bearbeitung dieses Geotechnischen Berichts standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Bebauungsplan Nr. 2, 13. Änderung, M 1:1000, Stand: 03.09.2020, LVermGeo SH, Kiel.

[U2] Übersichtsplan, M 1:1000, Stand: 22.04.2021, Amt Siek – Gemeinde Hoisdorf.

Inhalt des vorliegenden Berichts ist die Darstellung und Auswertung der Baugrundaufschlüsse sowie der bodenmechanischen Laboruntersuchungen. Weiterhin wird einen allgemeinen Hinweis zur Versickerungsfähigkeit des Baugrunds angegeben.

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

2.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden auf dem Grundstück im März 2022 durch unser Büro insgesamt sieben Sondierbohrungen zur Abschätzung der Versickerung von Niederschlagswasser bis jeweils 5,0 m unter Geländeoberkante niedergebracht. Alle Ansatzpunkte sind dem Lageplan auf der Anlage 1, Blatt 1 zu entnehmen.

In der Anlage 2, Blatt 1 sind die Ergebnisse der Sondierbohrungen nach kornanalytischer Bewertung der laufend entnommenen Proben als Bodenprofile höhengerecht aufgetragen. Die Bezeichnung der Ansatzpunkte enthält neben der Punktbezeichnung auch den Jahresindex (B ... / 22) des Untersuchungsjahres.

Bei den Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, die zwischen den direkten Aufschlüssen nur Annahmen zulassen und Abweichungen ermöglichen. Generell ist jedoch mit dem vorliegenden Untersuchungsrahmen eine qualitativ flächige Beurteilung der Baugrundschiechtungen möglich.

2.2 Baugrundaufbau

Oberflächennah wurden an den Sondierungen B 1/22 bis B 6/22 humoser Mutterboden in Form von Feinsanden und Schluffen mit Wurzelreste bis maximal 0,3 m Tiefe angetroffen. An B 7/22 stand oberflächennah bis 0,7 m Tiefe zersetzter und schwach gepresster Torf an.

An den Untersuchungspunkten B 1/22, B 3/22, B 4/22, B 6/22 und B 7/22 folgten bis zu den Endteufen Geschiebeböden. Zwischengelagert waren an den Untersuchungspunkten B 3/22 und B 4/22 ca. 0,9 – 1,2 m mächtige schluffige Fein- und Mittelsande.

Unterschiedlich zu den vorgenannten Untersuchungspunkten wurden an B 2/22 und B 5/22 unterhalb des Mutterbodens Sande z.T. bis zur Endteufe erkundet. Am Untersuchungspunkt B 5/22 wurde wiederum ab 3,7 m unter Geländeoberkante Geschiebemergel erbohrt. Der Konsistenzbereich der erkundeten bindigen Böden variiert zwischen weich und steif.



2.3 Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde Wasser im Baugrund in unterschiedlicher Form zwischen ca. 0,3 m (i.M. NHN +53,64 m) und 1,8 m (i.M. NHN +53,15 m) im Baugrund angetroffen.

Unabhängig vom Grundwasser muss je nach Niederschlagsintensität wegen der oberflächennahen wassersperrenden bindigen Bodenschichten mit örtlich und zeitlich begrenzten Stauwasserbildungen bis zur Oberkante des Geländes gerechnet werden.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

2.4.1 Korngrößenverteilung

Neben der visuellen Ansprache der Bodenproben wurden aus der Sondierung B 2/22 und B 5/22, Einzelproben entnommen und daraus zwei horizontgerechte Mischproben der Sande zusammengestellt, an welcher durch kombinierte Nass- und Trockensiebanalyse gem. DIN 18123 die Korngrößenverteilung ermittelt wurde. Das Ergebnis des bodenmechanischen Versuchs ist als Körnungslinie in der Anlage 2, Blatt 2, graphisch dargestellt.

2.4.2 Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Sande wurde an einer Bodenmischprobe aus B 2/22 und B 5/22 gemäß DIN 18130-1 im Versuchszylinder versuchstechnisch ermittelt. Die Ergebnisse der mit konstantem hydraulischem Gefälle durchgeführten Versuche sind für eine lockere und dichte Lagerung der Sande in Anlage 3, Blatt 3 + 4, dokumentiert.

Für die lockere Lagerung der Bodenprobe in B 2/22 wurde $k_f = 2,2 \times 10^{-5}$ m/s und für die dichte Lagerung $k_f = 1,0 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt. Bei der Sondierung B 5/22 wurde die lockere Lagerung der Bodenprobe von $k_f = 3,0 \times 10^{-5}$ m/s und für die dichte Lagerung $k_f = 5,4 \times 10^{-6}$ m/s bestimmt.

2.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden

2.5.1 Mutterboden

Der Mutterboden enthält Wurzeln, ist organisch, sehr kompressibel und somit für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Er ist in der Baufläche abzutragen und bei Eignung für eine eventuelle Wiederverwendung auf dem Grundstück fachgerecht zu lagern. Sollte der Mutterboden von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden, so sind ggf. noch chemische Analyseergebnisse gemäß Bundes-Boden-Schutz-Verordnung (BBodSchV) zu ermitteln und zu bewerten.

2.5.2 Geschiebeböden

Der Geschiebeboden ist je nach Zustandsform mäßig bis gut tragfähig jedoch auch zusammendrückbar. Bei geringerer Konsistenz nimmt die Tragfähigkeit ab und das Verformungsverhalten zu. Diese Baugrundverformungen klingen als Konsolidierungssetzungen langfristig ab. Der Boden ist eiszeitlich geostatisch hoch vorbelastet.

Bedingt durch den hohen Feinkornanteil der Geschiebeböden und die geringe Plastizität sind diese Böden extrem frost- und wasserempfindlich, d. h. sie können unter Frost- oder Wasserein-



fluss sowie bei dynamischen Beanspruchungen ihr natürliches Bodengefüge und damit die Tragfähigkeit vollständig verlieren (Aufweichen bzw. Ausfließen).

Dieser bindige, gemischtkörnige Boden ist gemäß DIN 18130 als schwach wasserdurchlässig einzuordnen.

2.5.3 Sande

Die natürlich anstehenden Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung gut tragfähig und neigen nur zu geringen, zeitlich rasch eintretenden Setzungen.

Aus den Körnungslinien in Anlage 2, Blatt 2 kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 für den Sandboden abgeleitet werden:

- Bodenart: Fein- und Mittelsand, schwach schluffig
- Hauptgruppe: gemischtkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: 2,6
- Bodengruppe: Sand-Schluff-Gemische (SU nach DIN 18196)

Die Sande sind aufgrund ihrer Kornabstufung als wasserdurchlässig nach DIN 18130 einzustufen.

2.5.4 Torfe

Die Torfe sind aufgrund ihres allgemeinen Zersetzungsgrades und der mäßigen geostatischen Vorbelastung gering tragfähig und erfahren unter statischen Belastungen sehr große Verformungen. Die Primärsetzungen treten infolge Konsolidation zeitverzögert, teils über größere Zeiträume auf. Außerdem neigen diese Böden zu langfristigen Sekundär- oder Kriechsetzungen infolge des langfristigen biochemischen Abbaus der vorhandenen organischen Substanz (Zersetzungsprozess).

Änderungen der Entwässerungsbedingungen (Absenkung oder Anhebung des Grundwasserstandes) können Setzungsvorgänge beschleunigen oder sogar zu Hebungen führen. Die Böden neigen unter dynamischer Beanspruchung, insbesondere bei Wasserzutritt, zudem zu Aufweichungen bzw. Verflüssigung. Aufgrund ihrer Feinkörnigkeit und ihres Wassergehaltes sind sie sehr frostempfindlich.

Torfe sind gemäß DIN 18130 als sehr schwach wasserdurchlässig einzustufen. Bei Verbauarbeiten kann es durch nicht zersetzte Holzstrukturen im Torf zu Ramm- bzw. Bohrhindernissen kommen.



3. Hinweis zur Versickerungsfähigkeit

Unter Berücksichtigung der bei den Sondierungsarbeiten erkundeten Bodenarten ist der Baugrund hauptsächlich durch bindige Böden (Geschiebeböden) geprägt. Aufgrund ihrer Beschaffenheit nach DIN 18130 als schwach durchlässige Böden ($k_f = 1,0 \times 10^{-8}$ m/s bis $1,0 \times 10^{-10}$ m/s) ist eine etwaige oberflächige Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich dieser Böden (B 1/22, B 3/22, B 4/22, B 6/22 und B 7/22) baupraktisch und mit Blick auf den Grundwasserschutz nicht möglich, da auch gemäß DWA-Arbeitsblatt 138 *„...bereits bei Werten $k_f \leq 1,0 \times 10^{-6}$ m/s die Versickerungsanlagen lange einstauen und anaerobe Prozesse in der ungesättigten Zone auftreten, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen...“*,

Im Bereich der Sondierungen B 2/22 und B 5/22 stehen oberflächennah sandigen Schichten mit Durchlässigkeitswerten mittelwertig von $1,6 \times 10^{-5}$ m/s bzw. $1,77 \times 10^{-5}$ m/s und sind gem. DIN 18130 als wasserdurchlässig einzustufen. Von daher wäre theoretisch eine oberflächige Versickerung von Niederschlagswasser in diesen Böden möglich. Jedoch kann aufgrund des sehr hoch anstehenden Grundwasserstandes von bis zu 1,1 m unter Geländeoberkante keine Versickerung gemäß DWA-Arbeitsblatt 138 stattfinden.

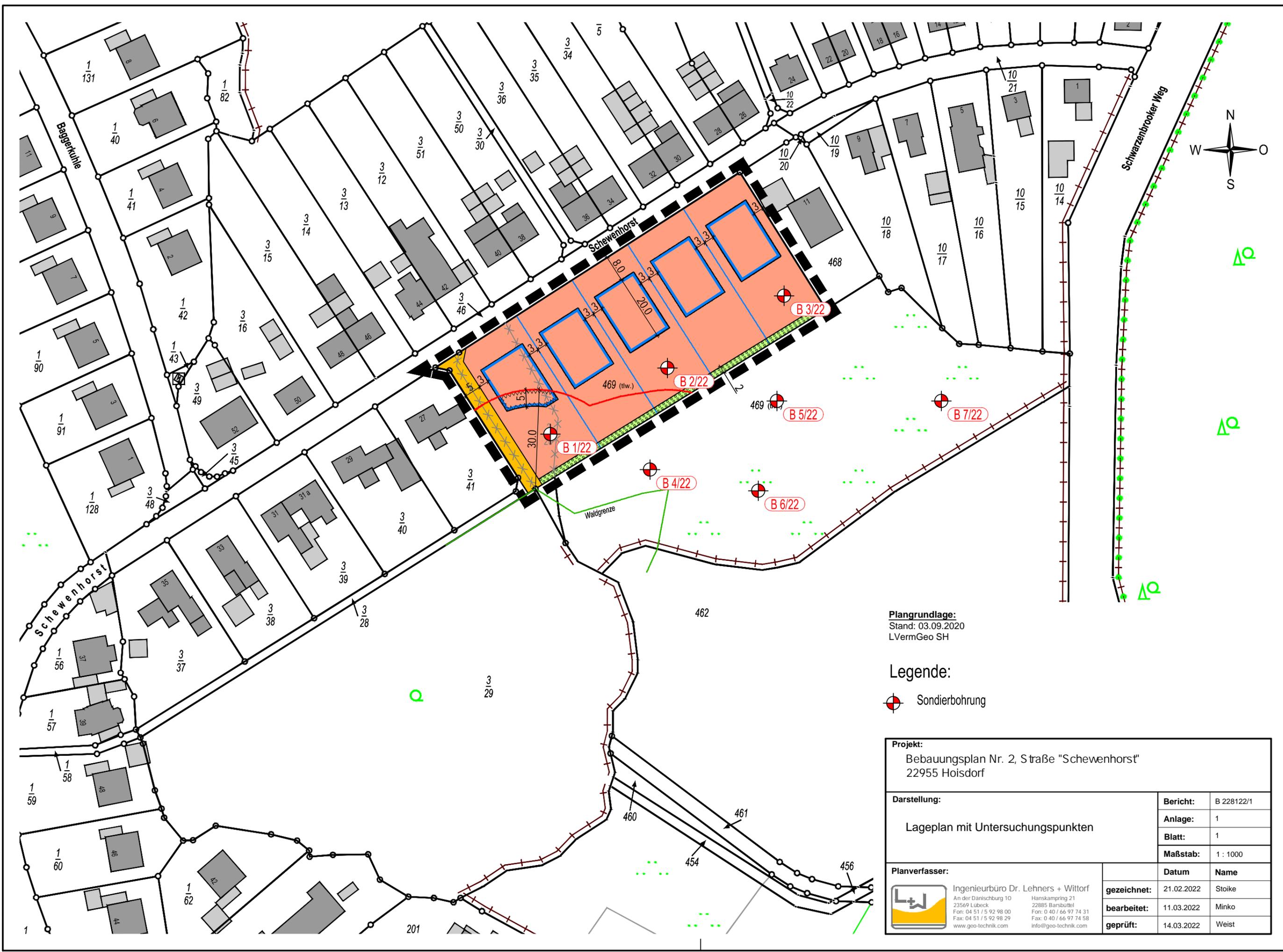
Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Thomas Weist

Projektingenieur

M.Sc. Pierre Minko

H:\b2281_106_Berichte\B228122-1_GUB\B228122-1_01-1_Lageplan.dwg



Plangrundlage:
Stand: 03.09.2020
LVermGeo SH

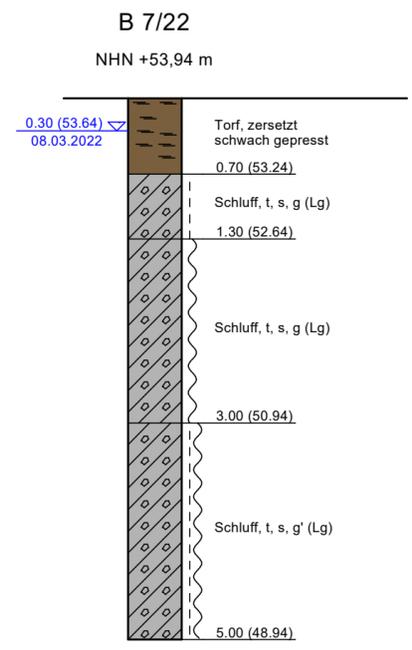
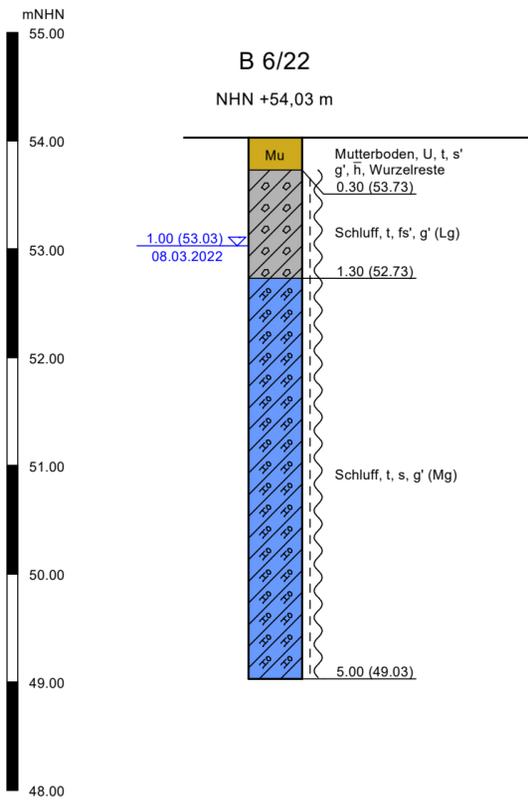
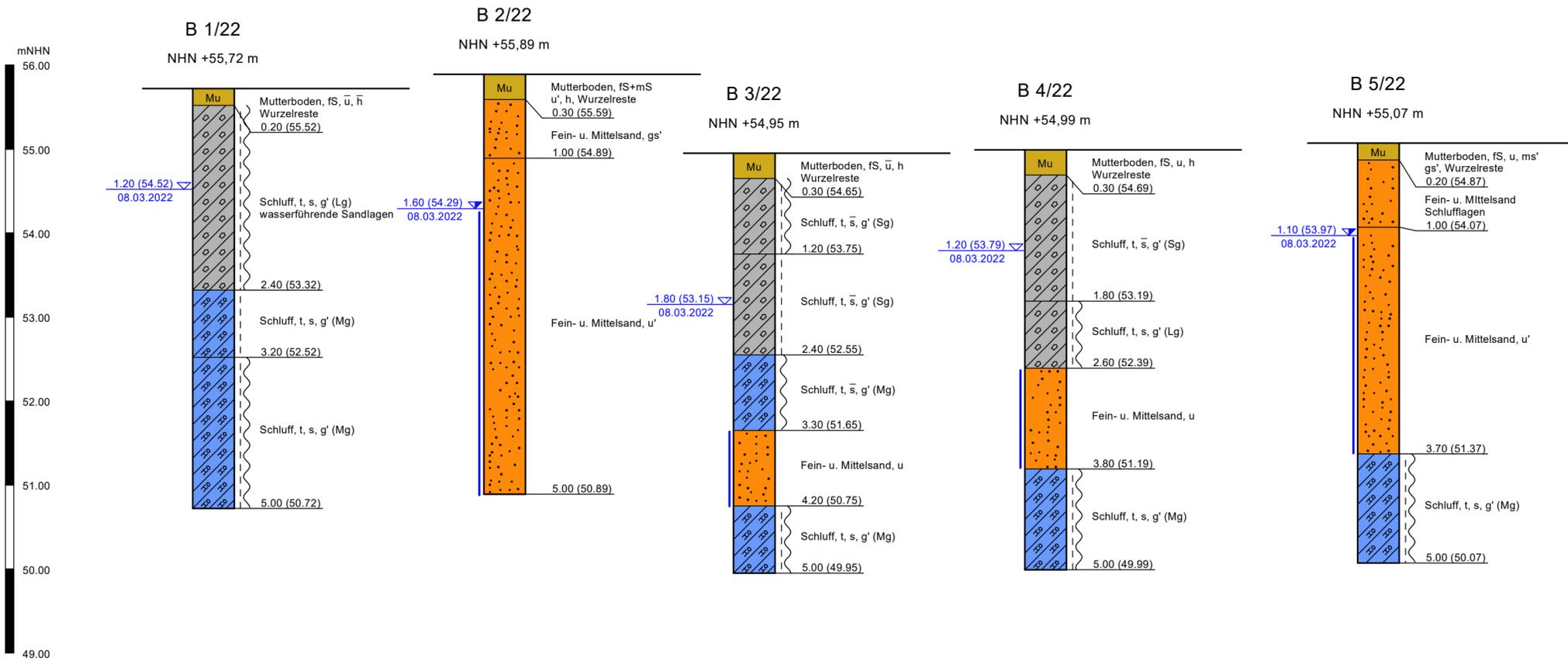
Legende:
 Sondierbohrung

Projekt: Bebauungsplan Nr. 2, S traÙe "Schewenhorst" 22955 Hoisdorf		
Darstellung: Lageplan mit Untersuchungspunkten	Bericht:	B 228122/1
	Anlage:	1
	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	MaÙstab:	1 : 1000
	Datum	Name
	gezeichnet:	21.02.2022 Stoike
	bearbeitet:	11.03.2022 Minko
	geprüft:	14.03.2022 Weist

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

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50



Legende Konsistenzen

	steif
	weich - steif
	weich

Legende Grundwasser

	2.45	GW Ruhe
	2.45	GW Bohrende
	2.45	GW angebohrt
	2.45	GW angestiegen
		Stauwasser
		wasserführend
		kein GW angetroffen

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
Bezeichnung		Kurzzeichen	
schwach	stark	'	—
Geschiebesand		(Sg)	
Geschiebelehm		(Lg)	
Geschiebemergel		(Mg)	
Beckenschluff		(Bu)	
Beckenschluffmrgel		(Bum)	
Beckenton		(Bt)	
Beckentonmrgel		(Btm)	

Projekt:
Bebauungsplan Nr. 2, Straße "Schewenhorst"
22955 Hoisdorf

Darstellung:	Projekt-Nr.:	B 228122/1
Bodenprofile	Anlage:	2
	Blatt:	1
Planverfasser:	Datum	Name
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	gezeichnet:	22.03.2022 Minko
	bearbeitet:	23.03.2022 Minko
	geprüft:	24.03.2022 Weist



Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

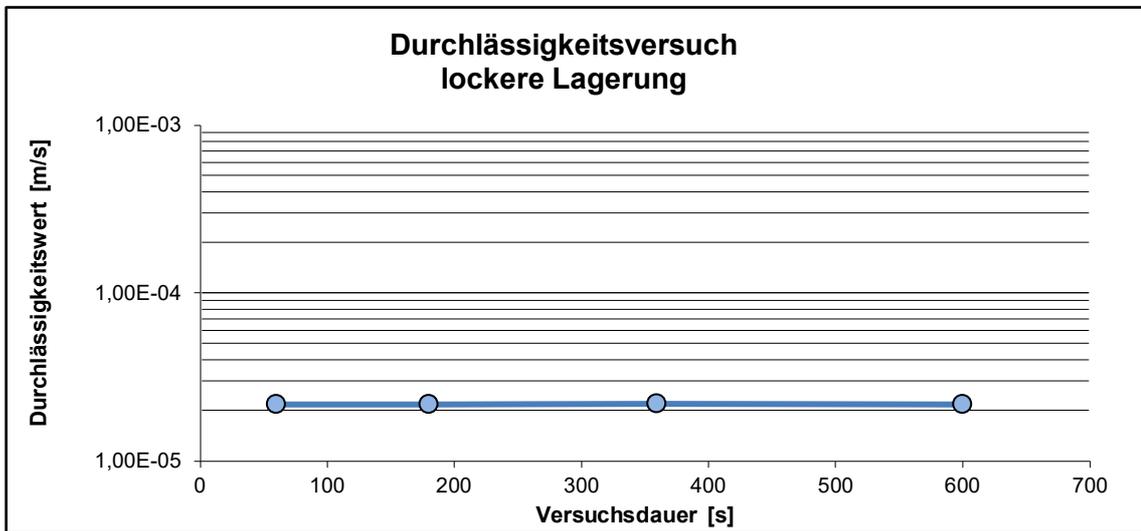
Bebauungsplan Nr. 2

Straße "Schewenhorst", 22955 Hoisdorf

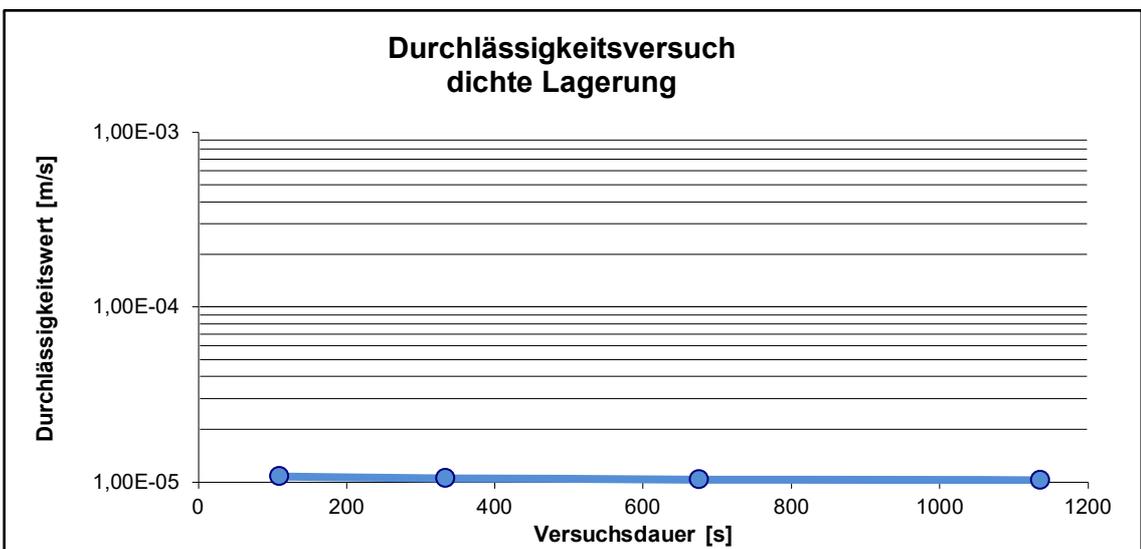
Entnahmestelle: B 2/22
 Entnahmetiefe: 1,0 m - 5,0 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodengruppe: SE nach DIN 18196
 Datum: 22.03.2022
 Bearbeiter: P.Minko

lockere Lagerung		
Trockendichte:	1,67	[g/cm ³]
Porenanteil:	37,0	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	1,71	[g/cm ³]
Porenanteil:	35,5	[%]



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	2,2E-05	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	7,78
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	1,0E-05	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	8,60
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

Bebauungsplan Nr. 2

Straße "Schewenhorst", 22955 Hoisdorf

Entnahmestelle: B 5/22

Entnahmetiefe: 1,0 m - 3,7 m

Art der Entnahme: gestört

Bodengruppe: SE nach DIN 18196

Datum: 22.03.2022

Bearbeiter: P.Minko

lockere Lagerung

Trockendichte: **1,6** [g/cm³]

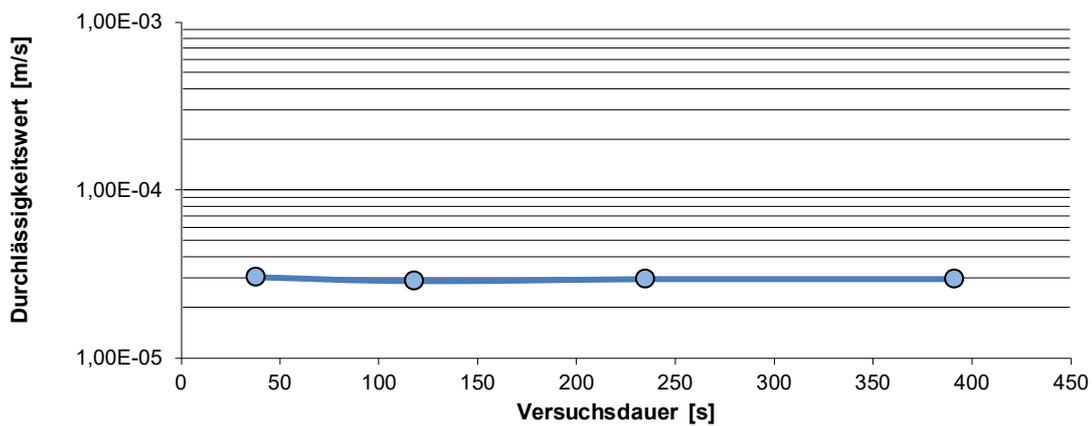
Porenanteil: **39,6** [%]

dichte Lagerung

Trockendichte: **1,62** [g/cm³]

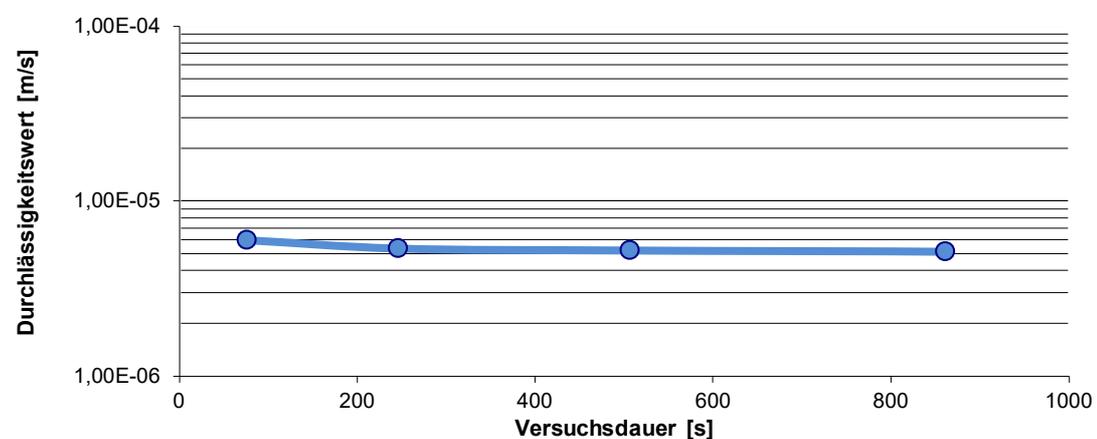
Porenanteil: **38,9** [%]

Durchlässigkeitsversuch lockere Lagerung



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert] **3,0E-05** m/s | Hydraulisches Gefälle [i] **8,75**

Durchlässigkeitsversuch dichte Lagerung



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert] **5,4E-06** m/s | Hydraulisches Gefälle [i] **11,03**