

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

Gemeinde Oststeinbek
Fachbereich Planen, Bauen und Umwelt
Sachgebietsleiter Bewirtschaften und Unterhaltung
Herrn Maik Reiser
Möllner Landstraße 20
22113 Oststeinbek

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer

Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck

Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Straw
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 Untersuchungsbericht

23.10.2023

A 140723/1

Neubau von zwei Waldkindergartenwagen, Lagerfeld, 22113 Oststeinbek

- Baugrunderkundung/ -beurteilung und Gründungsempfehlung -

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
3. Chemische Befunde
4. Bodenkennwerte
5. Gründungsempfehlungen

Anlagen:

- 1 Lageplan
- 2 Baugrunderkundung und -bewertung

Verteiler:

Gemeinde Oststeinbek



Inhaltsverzeichnis:

| | |
|--|----------|
| 1. Vorbemerkungen | 2 |
| 2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse..... | 3 |
| 2.1 Baugrunderkundung | 3 |
| 2.2 Baugrundaufbau | 4 |
| 2.3 Wasserverhältnisse | 4 |
| 2.4 Bodenmechanische Laborversuche | 4 |
| 2.4.1 Wassergehalt | 4 |
| 2.4.2 Korngrößenverteilung..... | 5 |
| 2.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden | 5 |
| 2.5.1 Mutterboden | 5 |
| 2.5.2 Auffüllungen | 5 |
| 2.5.3 Geschiebeboden | 5 |
| 3. Chemische Befunde | 6 |
| 4. Bodenkennwerte..... | 6 |
| 5. Gründungsempfehlungen | 7 |

Anlagenverzeichnis

| Anlage | Blatt | Bezeichnung |
|----------|-------|---|
| 1 | | Lageplan |
| | 1 | Lageplan mit Untersuchungspunkten |
| 2 | | Baugrunderkundung und -bewertung |
| | 1 | Bodenprofile |
| | 2 | Körnungslinien |

1. Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf wurde durch die Gemeinde Oststeinbek beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für den geplanten Neubau von zwei Waldkindergartenwagen (Versorgungs- und Aufenthaltswagen) auf der Ackerfläche südlich der Straße Lägerfeld und östlich der Straße Auengrund in 22113 Oststeinbek zu untersuchen und zu beurteilen.

Die groben Abmessungen der Wagen sind den nachfolgenden Unterlagen [U2] - [U12], zu entnehmen. Die Kinderbauwagen sollen auf einer ungebundenen Deckschicht aufgestellt werden.

Für die Bearbeitung dieses geotechnischen Untersuchungsberichts standen uns neben allgemein anerkannten Regelwerken die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Luftbild, Stand: September 2023, Google Earth,

[U2] Übersichtsplan, M 1:100, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,



- [U3] Grundriss „Aufenthaltswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U4] Seitenansicht links „Aufenthaltswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U5] Seitenansicht rechts „Aufenthaltswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U6] Seitenansicht vorne und hinten „Aufenthaltswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U7] Schnitt „Aufenthaltswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U8] Grundriss „Versorgungswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U9] Seitenansicht links „Versorgungswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U10] Seitenansicht recht „Versorgungswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U11] Seitenansicht vorne und hinten „Versorgungswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim,
- [U12] Schnitt „Versorgungswagen“, M 1:50, Stand: 22.04.2021, Martens Forsttechnik GmbH, Bensheim.

Inhalt des vorliegenden geotechnischen Berichts ist die Darstellung und Auswertung der Baugrundaufschlüsse. Weiterhin werden Empfehlungen zur Gründung angegeben.

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

2.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden auf dem Gelände im August 2023 durch unser Büro insgesamt 4 Sondierbohrungen bis maximal 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 .../23) 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 Baugrundschiehtungen möglich.



Die Maßnahme ist der Geotechnischen Kategorie 1 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054, aktuelle Fassung zuzuordnen.

2.2 Baugrundaufbau

Oberflächennah steht Mutterboden in Schichtmächtigkeiten von ca. 0,4 m bis 0,5 m an. An den Untersuchungspunkte B1/23, B2/23 und B4/23 folgen bindige und nicht bindige Auffüllungen bis in eine maximale Tiefe von 0,8 m unter Geländeoberkante.

Zur Tiefe hin ist der Baugrund geprägt von bindigen Böden (Geschiebelehm, Geschiebemergel und Beckenton) in überwiegend steifer, teils auch in weich-steifer und steif-halbfester Zustandsform.

Weiterhin wurde am Untersuchungspunkt B2/23 ab einer Tiefe von 4,7 m der natürlich gewachsene Sand bis zur Endteufe erkundet.

2.3 Wasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Sondierungsarbeiten im August 2023 steht lokales Stauwasser an B 1/23 im bindigen Bodenhorizont bei ca. 3,0 m unter GOK an.

Der angetroffene Wasserstand wurde mit Höhen- und Datumsangabe linksseitig an das Bodenprofil angetragen.

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 Wassergehalt

Zur Abschätzung der Tragfähigkeit der erkundeten bindigen Böden wurden die natürlichen Wassergehalte kennzeichnender Bodenproben gemäß DIN EN ISO 17892-1 bestimmt. Die ermittelten Einzelwerte wurden in den Anlagen 2, Blatt 1, links neben den Bodenprofilen höhengerecht angetragen. Die ermittelten Minimal- und Maximalwerte sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 1 Wassergehalt

| Boden | Wassergehalt | | Anzahl der Versuche |
|---------------|---------------|---------------|---------------------|
| | $W_{n \min.}$ | $W_{n \max.}$ | |
| Geschiebelehm | 10,0 M.-% | 20,4 M.-% | 9 |

Die Wassergehaltsbestimmungen wurden mit der visuellen Ansprache zur Zustandsform während der Aufschlussarbeiten verglichen und in der rechtsseitigen Signatur zur Konsistenz an die Bodenprofile angetragen.



2.4.2 Korngrößenverteilung

Neben der visuellen Ansprache der Bodenproben wurden aus B 2/23 und B 4/23 Einzelproben aus vorgefundenem aufgefülltem Sand entnommen und daraus eine Mischprobe zusammengestellt, an welcher durch Nass- und Trockensiebanalyse nach DIN EN ISO 17892-4 die Korngrößenverteilung ermittelt wurde. Das Ergebnis des bodenmechanischen Versuchs ist als Körnungslinie in der Anlage 2, Blatt 2, graphisch dargestellt.

2.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden

2.5.1 Mutterboden

Der Mutterboden enthält Wurzeln, ist organisch, kompressibel und somit für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Er ist in der Baufläche abzutragen und für eine etwaige 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 Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu ermitteln und zu bewerten.

2.5.2 Auffüllungen

Die angetroffenen Auffüllungen bestehen aus schluffigem Fein- und Mittelsand (B 2/23 und B 4/23) und stark sandigem Schluff (B 1/23). Diese Auffüllungen sind aufgrund ihrer Kornzusammensetzung als mäßig bis gut tragfähig zu bezeichnen. Unter neuen statischen Lasten treten Sofort- und sog. Konsolidationssetzungen (Primärsetzungen) je nach Schichtdicke erst über längere Zeiträume in voller Größe auf. Hinzu kommen sehr lang andauernde geringfügige Kriechsetzungen infolge plastischen Kriechens im Korngerüst des Bodens.

Aufgrund der angetroffenen Kornstruktur sind die Auffüllungen als schwach wasserdurchlässig nach DIN EN ISO 17892-11 zu bewerten.

Aus der Körnungslinie in Anlage 2, Blatt 2, kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 für den aufgefüllten Sand abgeleitet werden:

- Bodenart: Fein- und Mittelsand, schluffig, schwach grobsandig
schwach kiesig
- Hauptgruppe: gemischtkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: - - -
- Frostempfindlichkeit: F3 nach ZTV E-StB
- Bodengruppe: Sand-Schluff-Gemisch (A[SU*] nach DIN 18196)

2.5.3 Geschiebeboden

Der Geschiebeboden ist je nach erkundeter Zustandsform mäßig tragfähig bis tragfähig jedoch auch zusammendrückbar. Bei geringerer Konsistenz nimmt die Tragfähigkeit ab und das Verformungsverhalten zu. Der Boden ist eiszeitlich geostatisch hoch vorbelastet.

Unter neuen statischen Lasten klingen die Baugrundverformungen als Konsolidationssetzungen (Primärsetzungen) je nach Schichtdicke erst über längere Zeiträume in voller Größe ab. Hinzu kommen geringe und sehr lang andauernde Kriechsetzungen infolge plastischen Kriechens im Korngerüst des Bodens.



Bedingt durch den hohen Feinkornanteil dieses Geschiebebodens und die geringe Plastizität ist dieser Boden extrem frost- und wasserempfindlich, d. h. sie kann unter Frost- oder Wassereinfluss sowie bei dynamischen Beanspruchungen ihr natürliches Bodengefüge und damit die Tragfähigkeit vollständig verlieren (Aufweichen bzw. Ausfließen).

Aufgrund seiner geologischen Entstehungsgeschichte muss auf dem Geschiebehorizont bzw. innerhalb des Bodengefüges mit Steinen und Blöcken gerechnet werden.

Dieser Geschiebeboden ist gemäß DIN EN ISO 17892-11 als sehr schwach wasserdurchlässig einzustufen und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB zuzuordnen.

3. Chemische Befunde

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten im August 2023 wurden die Bodenproben auf Geruchsauffälligkeiten untersucht. Es wurde keine organoleptischen Befunde festgestellt.

Für die Verwertung der geplanten Aushubböden für die Aufstellung der Wagen müssen chemische Analysen der abzutragenden Böden nach der Mantelverordnung ausgeführt werden.

Diese chemischen Untersuchungen sind nicht Bestandteil dieses Berichts und können bei Bedarf bei unserem Büro beauftragt werden.

4. Bodenkennwerte

Für geotechnische Nachweise nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 können auf Grundlage der durchgeführten Versuche und unserer Erfahrungen die in der folgenden Tabelle aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Tab. 2 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

| Bodenart | Bodengruppe DIN 18196 | Wichte γ / γ' [kN/m ³] | Reibungswinkel φ_k' [°] | Kohäsion $c_{u,k} / c'_k$ [kN/m ²] | Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²] |
|---|--------------------------|--|---|--|--|
| Mutterboden | OH | 16 / 6 | Für bautechnische Zwecke nicht geeignet | | |
| aufgefüllter Sand, mind. mitteldicht | A [SU*] | 18 / 10 | 32,5 | --- | 40 – 60 |
| aufgefüllter Schluff, weich-steif | A [ST* – TL] | 21 / 11 | 27,5 | --- | 15 – 20 |
| Geschiebelehm, weich bis steif-halbfest | ST* – TL | 21 / 11 | 27,5 | 55 – 150 / 10 – 15 | 10 – 30 |



5. Gründungsempfehlungen

Der erkundete Mutterboden ist vollständig abzutragen, abzufahren und in anderen Baumaßnahmen ordnungsgemäß nach den Vorgaben der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu verwerten.

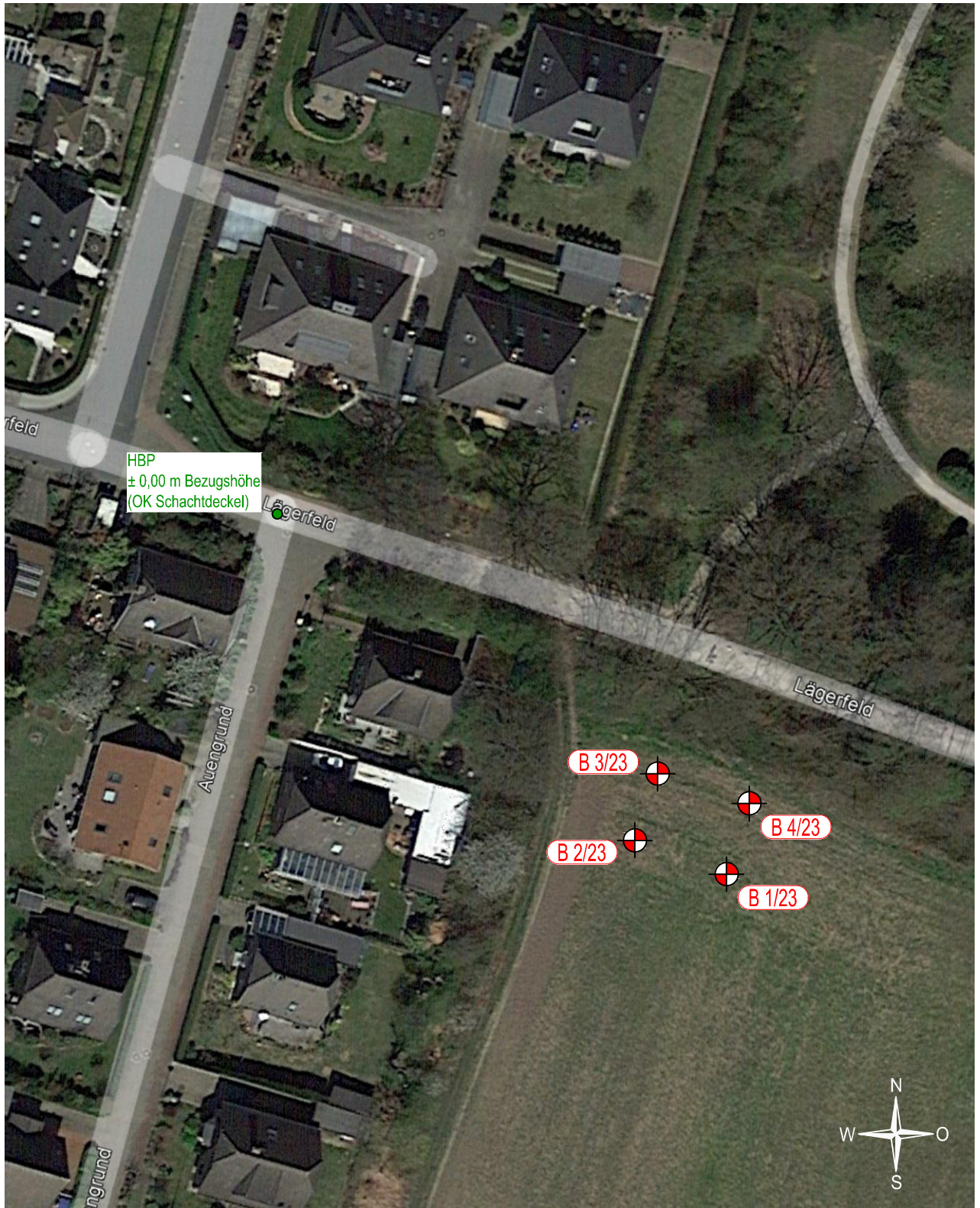
Nach vollständigem Abtragen des Mutterbodens soll eine Deckschicht ohne Bindemittel eingebaut werden. Das Material der Deckschicht ohne Bindemittel ist in Anlehnung an eine Schottertragschicht 0/32 gemäß der TL SoB-StB; Anhang C; Bild C.1, zu wählen.

Diese o.g. Deckschicht ist bis zur Unterkante der Bauwerkssohle lagenweise mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} = 100\%$ einzubauen. Es ist auf eine lokale schonende Verdichtung zu achten, um keine dynamischen Einwirkungen in den oberflächennah anstehenden bindigen Böden (B 1/23 und B 3/23) zu erhalten.

Mit diesem gewählten Aufbau können die Lasten aus den Kinderbauwagen setzungsarm aufgenommen werden. Eine Schiefstellung der Kinderbauwagen ist aufgrund des homogenen Baugrundes nicht zu erwarten.

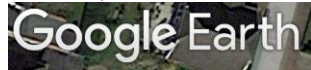
Beratender Ingenieur
Dipl.-Ing. Thomas Weist

Projektingenieur
M.Sc. Pierre Minko



Plangrundlage:

Stand: September 2023



Legende:



Projekt:

Neubau von zwei Waldkindergartenwagen
Lägerfeld, 22113 Oststeinbek

Darstellung:

Lageplan mit Untersuchungspunkten

Bericht:

A140723/1

Anlage:

1

Blatt:

1

Maßstab:

ohne

Planverfasser:



Ingenieurbüro Dr. Lenner + 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

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

gezeichnet:

21.09.2023

Stange

bearbeitet:

23.10.2023

Minko

geprüft:

23.10.2023

Weist

Datum

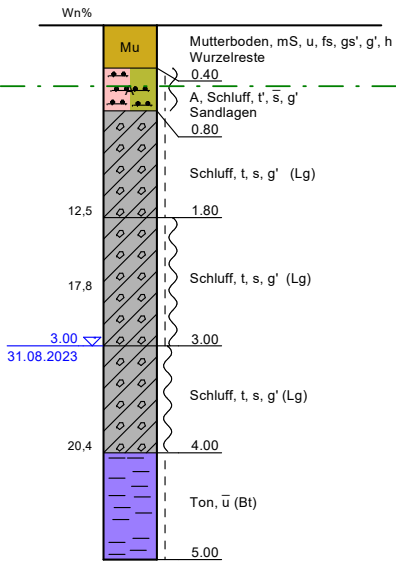
Name

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

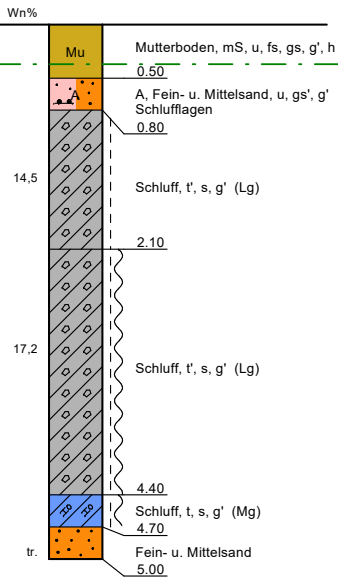
B 1/23

0,57 m ü. HBP



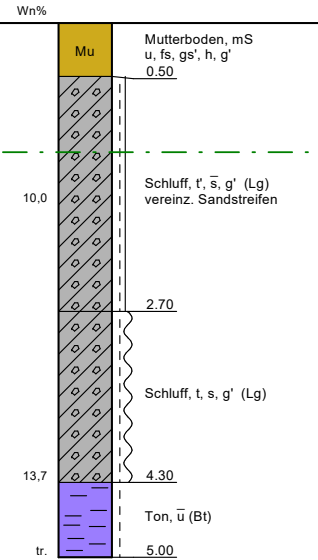
B 2/23

0,37 m ü. HBP



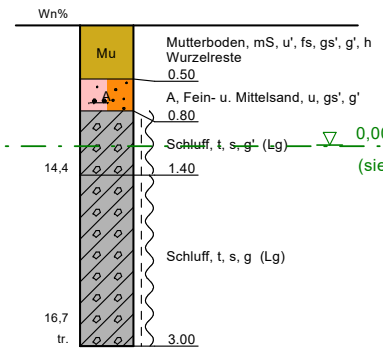
B 3/23

1,21 m ü. HBP



B 4/23

1,13 m ü. HBP



0,00 m Höhenbezugspunkt
(siehe Lageplan)

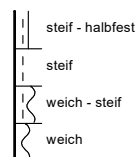
Legende

| Hauptbodenart | Nebenbodenart | Kurzzzeichen | |
|----------------------|---------------|--------------|---|
| 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 | | Kurzzzeichen | |
| schwach | stark | · | — |
| Geschiebesand | | (Sg) | |
| Geschiebelehm | | (Lg) | |
| Geschiebemergel | | (Mg) | |
| Beckenschluff | | (Bu) | |
| Beckenschluffemergel | | (Bum) | |
| Beckenton | | (Bt) | |
| Beckentonemergel | | (Btm) | |

Legende Grundwasser

| | |
|---------------|---------------------|
| 2,45 | GW Ruhe |
| 07.01.2023 | |
| 2,45 | GW Bohrende |
| 07.01.2023 | |
| 2,45 | GW angebohrt |
| 07.01.2023 | |
| 2,45 | GW versickert |
| 07.01.2023 | |
| 2,45 | GW angestiegen |
| 07.01.2023 | |
| U | Stauwasser |
| | wasserführend |
| tr. (trocken) | kein GW angetroffen |

Legende Konsistenzen



| | | | |
|---|--|--------------|----------------------|
| Projekt: Nebau von zwei Waldkindergartenwagen Lägerfeld, 22113 Oststeinbek | | | |
| Darstellung: | | Projekt-Nr.: | A 140723/1 |
| 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: | 21.09.2023 Stange |
| | | bearbeitet: | 23.10.2023 Minko |
| | | geprüft: | 23.10.2023 Weist |



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

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

Bearbeiter: Mi.

Datum: 18.10.2023

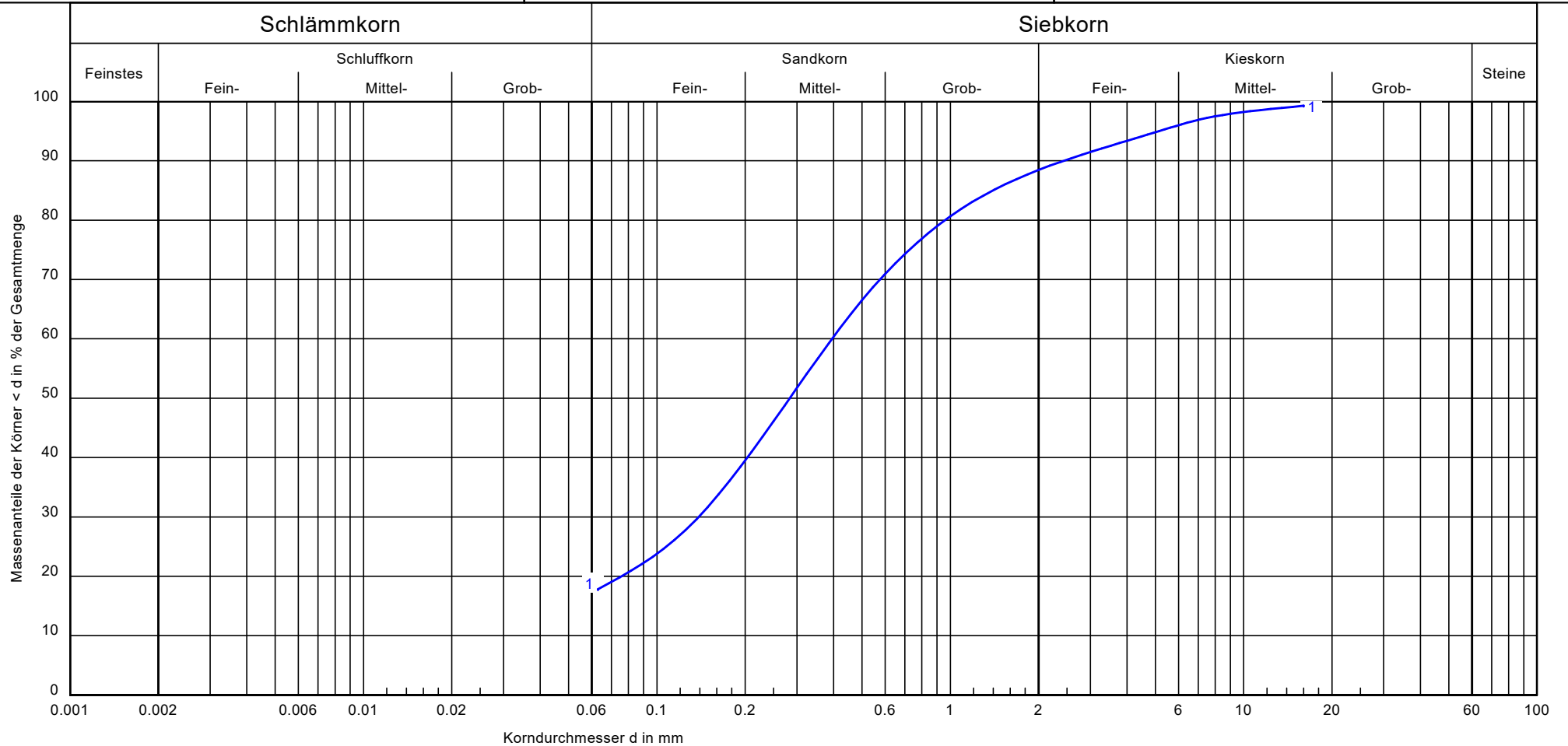
Körnungslinien

Neubau von zwei Waldkindergartenwagen
 Lagerfeld, 22113 Oststeinbek

Probe entnommen am: 31.08.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse



| | | | |
|-------------------|--|--------------|---|
| Körnungslinie Nr. | 1 | Bemerkungen: | Bericht: A 140723/1 Anlage: 2, Blatt 2 |
| Bodenart: | Fein- u. Mittelsand, schluffig, schwach grobsandig, schwach kiesig | | |
| Bodengruppe: | A[SU*] nach DIN 18196 | | |
| Entnahmestelle: | B 2/23 ; B 4/23 | | |
| Entnahmetiefe: | 0,5 m - 0,8 m | | |
| T/U/S/G: | - /17.8/70.6/11.5 | | |
| Cu/Cc: | -/- | | |
| Signatur: | _____ | | |