

**Orientierende Untergrunderkundung -
„Bebauungsplan 05.49.00 – Marie-Juchacz-Weg (Wilhelmshöhe)“
der Hansestadt Lübeck**



Auftraggeber:

Hansestadt Lübeck



Mühlendamm 12
23552 Lübeck

Auftragnehmer:



Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH & Co. KG
Rendsburger Landstraße 196-198 - 24113 Kiel

Tel.: 04 31 / 6 49 59 - 0

Fax: 04 31 / 6 49 59 - 59

E-Mail: info@ipp-kiel.de

Projektleiter:



Projektnummer (IPP): 2022 - 185

Anzahl der Seiten: 23 (inkl. Deckblatt)

Anzahl der Anlagen: 6

Ort, Datum: Kiel, den 25.01.2023



Inhaltsverzeichnis

1. Gegenstand	3
2. Untersuchungskonzept	4
3. Untergrund.....	6
3.1 Durchgeführte Untersuchungen	6
3.2 Aufbau des Untergrundes	10
3.3 Bodenmechanische Kennwerte	12
3.4 Altlastensituation	13
3.5 Grundwasser.....	14
3.6 Versickerungsfähigkeit	14
3.7 Bodenmechanische Untersuchungen	15
4. Gründungsbeurteilung	16
5. Technische Hinweise für die Gründung.....	18
4.1 Bodenaustausch	18
4.2 Baugrubendurchführung	19
4.3 Trockenhaltung der Gebäude	19
4.4 Homogenbereiche.....	20
6. Zusammenfassung.....	21

Anlagen

Anlage 1: Lageplan der Untergrundaufschlüsse (B 22.185.01)

Anlage 2: Bohrprofile mit Rammprotokollen

Anlage 3: Schichtenverzeichnisse

Anlage 4: Körnungslinien

Anlage 5: Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen

Anlage 6: Laborprüfberichte LAGA-Analytik



1. Gegenstand

Die Hansestadt Lübeck, Bereich Stadtplanung und Bauordnung, plant für den Bebauungsplan 05.49.00 - Marie-Juchacz-Weg (Wilhelmshöhe) im Stadtteil St. Lorenz Nord Untersuchungen zu Baugrund und Versickerungsfähigkeit.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst eine Flächengröße von ca. 1,06 ha. Es liegt ein städtebauliches Konzept für das Plangebiet vor, demzufolge im Osten des Plangebiets auf einem Grundstück von ca. 2.400 m² die Errichtung von zwei Mehrfamilienhäusern mitsamt Stellplatzanlage vorgesehen ist. Im Süden des Plangebiets ist auf einem Grundstück von ca. 1.900 m² die Errichtung einer Kita geplant. Die Grundfläche des Kita-Neubaus soll maximal 500 m² betragen. Im Westen des Plangebiets ist darüber hinaus ein den Bestand erweiternder Neubau für die Schule Wilhelmshöhe geplant. Die Grundfläche wird maximal 270 m² umfassen.

Darüber hinaus soll mit dem Bebauungsplan eine öffentlich zugängliche Freifläche planungsrechtlich gesichert und als Grünanlage mit Spielangeboten ausgestaltet werden.

Für die weitere Planung und konkrete Umsetzung der geplanten Vorhaben wurde ein Baugrundbericht mit hydrogeologischen Untersuchungen sowie ein wasserwirtschaftlicher Begleitplan erforderlich.

Der Baugrundbericht mit hydrogeologischen Untersuchungen sollte im Kern Aussagen zum Untergrundaufbau, zur Eignung der Fläche als Baugrund, zur Grundwassersituation sowie zur Versickerungsmöglichkeit des Untergrundes treffen und im Übrigen als Grundlage für die Erstellung des erforderlichen wasserwirtschaftlichen Begleitplans dienen – dieser wird ebenfalls von IPP erstellt.

Mit dem wasserwirtschaftlichen Begleitplan soll – unter Berücksichtigung der wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser gemäß A-RW 1 – aufgezeigt werden, wie ein möglichst naturnaher Umgang mit dem anfallenden Oberflächenwasser gesichert werden kann. Dabei sollen konkrete entwässerungstechnische Maßnahmen definiert, verortet und dimensioniert werden.



Gemäß Kampfmittelräumdienst Schleswig-Holstein handelt es sich bei der Plangebietsfläche um keine Kampfmittelverdachtsfläche (Stand: Januar 2022). Somit bestand für die durchzuführenden Arbeiten gemäß Kampfmittelräumdienst kein weiterer Handlungsbedarf.

Für den Bereich, in dem der Schulneubau geplant ist, wurden bereits vorher Baugrunduntersuchungen durchgeführt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen ein wasserwirtschaftlicher Begleitplan sowie eine orientierende Untergrunderkundung erstellt werden.

Die Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH (IPP) wurde von der Hansestadt Lübeck auf Basis des Ing.-Angebotes vom 24.10.2022 am 09.11.2022 mit den notwendigen technischen und gutachterlichen Leistungen beauftragt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Orientierenden Untergrunderkundungen vorgestellt.

2. Untersuchungskonzept

Die Hansestadt Lübeck machte folgende Vorgaben für die Untersuchungen:

Ein Lageplan mit den Bohransatzpunkten im Gelände wurde vorgegeben – dieser sollte Vor-Ort entsprechend den Gegebenheiten angepasst werden.

Es sollten insgesamt 7 Kleinrammbohrungen (DN 80 bis DN 50) bis 8,0 m u. GOK mit einer Aufnahme der Schichtenverzeichnisse nach DIN 4023 bzw. EN ISO 14688 ausgeführt werden. Außerdem waren drei schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis max. 9,0 m u. GOK zur Ermittlung der Lagerungsdichte vorgesehen.

Die Fachgutachterliche örtliche Begleitung der Sondierungen sollte durch IPP erfolgen.

Weiterhin war die Durchführung und Auswertung von drei „Open-end-Tests“ zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit im Gelände gefordert.

Die Bohransatzpunkte sollten nach Lage und Höhe eingemessen werden.



Aus den entnommenen Bodenproben der Bohrsondierungen (je laufender Meter bzw. bei Schichtwechsel) sollten dann Mischproben aus Einzelproben für die weitere chemische Analyse (Analytik gem. LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-2 und Tab. II. 1.2-3 (Mindestuntersuchungsumfang) ausgewählt werden.

Im bodenmechanischen Labor sollten zudem die folgenden Parameter bestimmt werden: Bestimmung des Wassergehaltes gem. DIN 18121 - Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebanalysen bzw. kombinierte Sieb-/ Schlämmanalysen nach DIN 18123.

In einem Dokumentationsbericht sollen abschließend die Ergebnisse der Untersuchungen dargestellt und die maßgeblichen Bodenkennwerte benannt werden. Des Weiteren sollten allgemeine Angaben zur Tragfähigkeit des Untergrundes, zur allgemeinen Bebaubarkeit, zur Verwertung bzw. Entsorgung von etwaigem Bodenaushub (Abfallthematik), zur Grundwassersituation und zur möglichen Versickerung von Niederschlagswasser gemacht werden. Des Weiteren werden gemäß DIN 18300 Homogenbereiche definiert.



3. Untergrund

3.1 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Untersuchung des Untergrundes wurden am 14. Dezember 2022 durch die Fa. TerraV Hamburg unter Fachbauleitung der IPP auf dem Untersuchungsgelände des Bebauungsplanes insgesamt 7 Bohrsondierungen (BS 1 bis BS 7) bis in Tiefen von jeweils 8,0m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Aus den Bohrsondierungen wurden 57 gestörte Bodenproben der Güteklasse 3-4 entnommen.

An den Ansatzpunkten BS 3, BS 4 und BS 5 wurden zusätzlich schwere Rammsondierungen (DPH) bis ebenfalls 8,0m Tiefe ausgeführt. Die Ergebnisse sind zusammen mit den Bohrprofilen in Anlage 2 enthalten.

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 1 verzeichnet, die Ergebnisse sind in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in der Anlage 2 und 3 dargestellt.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden jeweils in Bezug auf die Höhe eines Schachtdeckels am Wendehammer Marie-Juchacz-Weg eingemessen.

Die folgenden Abbildungen geben einen Eindruck des Grundstücks.



Abb. 1: Blick nach Norden – Ende des Marie-Juchacz-Weges und Beginn wassergebundener Weg; Ansatzpunkt von BS 1



Abb. 2: Blick nach Norden auf das Plangebiet



Abb. 3: Blick nach Süden – im Hintergrund die Schule



Abb. 4: Blick nach Südosten vom Zaun des Schulhofes aus auf die Wohnbebauung am Marie-Juchacz-Weg



Abb. 5: Bohrgerät für Rammkernsondierungen bei BS 2



Abb. 6: Erbohrte sandige Schichten mit dünnen rostfarbenen Schlufflagen in der Bohrschappe (BS 2 – Tiefe 2-4m)



3.2 Aufbau des Untergrundes

Die Untersuchungsfläche ist generell nicht versiegelt.

Der Untergrundaufbau stellt sich relativ homogen wie folgt dar:

Wie den in der Anlage 2 aufgetragenen Bohrprofilen zu entnehmen ist, wurden durch die Bohrsondierungen an den Ansatzpunkten oberflächennah etwa 0,8 – 1,8m mächtige **gemischtkörnige Auffüllungen** erkundet. In die Schichten sind wechselnde organische Anteile (Wurzelreste) eingeschaltet und vereinzelt Ziegel-, Beton und Schlackereste enthalten (Recycling-Material). Diese oberflächennahen Schichten sind locker gelagert.

Zur Tiefe hin folgen dann in allen Aufschlüssen bis zur jeweiligen Endteufe schwach schluffige **gewachsene Feinsande**. Die Lagerungsdichte der Feinsande liegt den Ergebnissen der Rammsondierungen zu Folge zwischen im mitteldichten Bereich – einige Lagen sind leicht aufgelockert.

In BS 2 und BS 6 wurden im Liegenden der Sandschichten bei etwa 7,0m u. GOK ein **Geschiebemergel** erbohrt. Der Geschiebemergel weist eine steif-plastische Konsistenz auf.

Abbildung 7 zeigt ein typisches Bohrprofil.



3.3 Bodenmechanische Kennwerte

Nachfolgend werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern anhand der entnommenen Bodenproben und anhand von Erfahrungswerten, die von vergleichbaren Böden vorliegen, tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 1 Bodenmechanische Kennwerte und Klassifikation der für die Gründung relevanten Bodenschichten

Bodenart	Steife- modul E [MN/m ²]	Reibungs- winkel φ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196
Oberboden und Auffüllung, sandig, humos	keine gründungstechnische Bedeutung				1	[OH], [A]
Fein- Mittelsand, locker	15,0	20,0	--	18,0 / 10,0	3	SE - SW
Fein- bis Mittelsand, mitteldicht	30,0	30,0	--	19,0 / 11,0	3	SE - SW
Geschiebe- mergel, steif	30,0	25,0	10,0	21,0 / 11,0	4	ST - SU



3.4 Altlastensituation

Während der Bohrarbeiten ergaben sich in den oberflächennahen Auffüllungen Hinweise auf eine anthropogene Verunreinigung – es wurden Ziegel-, Beton- und Schlackereste angetroffen.

Die Bodenproben weisen keinerlei weitere organoleptische Auffälligkeiten wie besondere Färbung oder Geruch auf.

Aus den oberflächennahen Auffüllungen wurde für jeweils einen Bereich der geplanten Nutzung (Kita, Mehrfamilienhäuser, Parkanlage) eine Mischprobe aus mehreren Einzelbodenproben erstellt und im Labor auf die Parameter der LAGA TR-Boden untersucht – die Laborprüfberichte sind in Anlage 6 enthalten.

Die abfallrechtliche Einstufung ergab jeweils auf Grund von verschiedenen Schwermetallparametern (Blei, Kupfer, Quecksilber) eine Zuordnung zur Einbauklasse Z1 der LAGA.

Es ist anzunehmen, dass diese geringfügig erhöhten Schwermetallgehalte mit den angesprochenen Schlackeresten korrespondieren. Der zusätzlich erhöhte TOC-Gehalt rührt aus den natürlich enthaltenen humosen Anteilen im Oberboden und ist für eine abfallrechtliche Einstufung allein nicht relevant.

Die folgende Tabelle stellt eine Übersicht der Laborergebnisse zusammen:

Tabelle 1: Ergebnisse der LAGA-Analytik Boden

Probe	Bereich	Einzelproben	Tiefe [m]	Bodenart	LAGA-Zuordnung	auffällige Parameter
MP 01	Park	BS7-1 + BS7-2	0 – 1,6	Auffüllung	Z 1	Schwermetalle
MP 02	Kita	BS2-1 + BS2-2 + BS3-1 + BS1-2	0 – 1,6	Auffüllung	Z 1	Schwermetalle
MP 03	MFH	BS4-1 + BS4-2 + BS5-1 + BS5-2 + BS6-1 + BS6-2	0 – 1,8	Auffüllung	Z1	Schwermetalle



Ein Blick in die Maßnahmenwert-Tabelle der Bundesbodenschutzverordnung zeigt, dass die sensibelsten Grenzwerte für eine Nutzung als Kinderspielfläche allesamt deutlich eingehalten werden. Es liegt keine Gefährdung des Schutzgutes „Menschliche Gesundheit“ bei der geplanten Nutzung vor.

Bei Eingriffen in den Boden muss aber mit leicht erhöhten Kosten für eine Entsorgung des Bodens mit der Einbauklasse Z 1 gerechnet werden (zusätzliche Entsorgungskosten: etwa € 20.- pro Tonne Boden).

Der gewachsene Boden (Feinsande und Geschiebemergel) wies keine organoleptischen Auffälligkeiten oder Hinweise auf schädliche Bodenveränderung auf.

3.5 Grundwasser

Grund- bzw. Stauwasser wurde während der Bohrsondierungen in den sandigen Schichten in Teufen von etwa 7,0m u. GOK angetroffen (Bohrsprache „nass“). Ein Grundwasserstand im Bohrloch konnte nicht eingemessen werden.

Datenreihen zu Grundwasserständen im Untersuchungsgebiet stehen nicht zur Verfügung. Es ist aber anzunehmen, dass das oberflächennahe Grundwasser im Erschließungsgebiet nach längeren Niederschlagsphasen um mehrere Dezimeter ansteigen kann.

3.6 Versickerungsfähigkeit

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Bohrsondierungen sind die im untersuchten versickerungsrelevanten Tiefenbereich erbohrten sandigen Bodenschichten für eine oberflächennahe Regenwasserversickerung geeignet.

Eine entsprechende Dimensionierung gemäß DWA A-138 ist notwendig. Zu dieser Thematik wird IPP gesondert einen wasserwirtschaftlichen Begleitplan vorlegen.

Vor-Ort wurden insgesamt vier sogenannte „open-end-Tests“ zur in-situ-Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes durchgeführt.



Dies erfolgte an den Bohransatzpunkten BS 2, BS 4 und BS 6 in zwei unterschiedlichen Tiefenlagen. Die Ergebnisse dieser Versickerungsversuche sind in Anlage 5 dokumentiert.

Versuchsdurchführung: Ein Versickerungsrohr (Innendurchmesser 35 mm) wird in einer Tiefe zwischen 1,50 – 1,70 m u. GOK eingebaut. Die Bohrung wird bis zur Sohle hin verrohrt, so dass das Wasser nur nach unten kreisförmig in den Boden versickern kann. Nach 30 min vorwässern wird der erste Versuch gestartet. Das hydraulische Gefälle h entspricht der Strecke konstanter Versuchswasserspiegel – Bohrlochsohle. Es werden insgesamt drei Versuche durchgeführt. Die Versickerungsmenge sowie die Sickerzeiten werden gemessen und aus den drei Versuchen pro Bohrloch gemittelt.

Hieraus errechnet sich Q (verbrauchte Wassermenge pro Zeit) und der sogenannte Durchlässigkeitsbeiwert k_f .

Für die vier Versuche liegt dieser zwischen 1,0 und $3,8 \times 10^{-6}$ m/s.

3.7 Bodenmechanische Untersuchungen

Für neun ausgewählte Bodenproben aus den gewachsenen Feinsanden unterhalb der aufgefüllten Schichten – in Teufen, wo auch die Versickerungsversuche in situ durchgeführt wurden - wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung (Körnungslinien) durch Siebung gemäß DIN 18123 ermittelt. Die Laborberichte sind in Anlage 4 enthalten.

Bei den untersuchten Bodenproben handelt es sich jeweils um Feinsande – mit unterschiedlichen Anteilen an Mittelsand und Schluff. Die Ergebnisse der Bohrkernansprache wurden allgemein bestätigt.

Außerdem wurde nach BEYER der jeweilige Durchlässigkeitsbeiwert k_f ermittelt. Dieser liegt zwischen 4,4 und $9,7 \times 10^{-5}$ m/s und damit in der gleichen Größenordnung und etwas höher als bei den Versickerungsversuchen im Gelände.

Die Durchlässigkeit ist demnach im Hinblick auf eine Regenwasserversickerung als ausreichend zu bezeichnen.



4. Gründungsbeurteilung

Wahrscheinlich werden sich die Gründungssohlen der geplanten Neubauten nach der Geländefreimachung in etwa auf dem Niveau der Geländeoberkante (GOK) befinden.

Die Gründungssohlen befinden sich damit überwiegend im Bereich der **sandigen, locker gelagerten Auffüllungen**. Diese stellen aufgrund der erkundeten lockeren Lagerung sowie der humosen Anteile und der Anteile an Fremdstoffen (Ziegel- und Betonbruch) keinen ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

Vor der Bebauung bzw. des Einbaus einer Sauberkeitsschicht sollten die anstehenden Auffüllungen daher im Bereich der Bebauung sowie im 45°-Lastabtragungsbereich der Fundamente **in einer Mächtigkeit von etwa 0,5m abgeschoben** und durch einen hoch verdichteten Kiessand ersetzt werden.

Die sandigen Schichten darunter sollten vor dem Aufbringen der Austauschböden möglichst flächig und tiefgründig **mit geeignetem Gerät nachverdichtet** und in eine zumindest mitteldichte Lagerung gebracht werden.

Die gewachsenen Sande im tieferen Untergrund sind im Hinblick auf die geplante Bebauung und die zu erwartenden Lasten **als ausreichend tragfähig** zu bewerten.

Nachfolgend werden nach DIN 4017 und DIN 1054-2003 die Grundbruchspannungen (Charakteristischen Widerstände) und daraus die zulässigen mittleren Bodenpressungen (Bemessungswiderstände) für die Gründung auf Streifenfundamenten, für die Gründung auf Streifenfundamenten, die **in die zumindest mitteldicht gelagerten sandigen Schichten einbinden**, ermittelt.

Die Spannung, bei der Grundbruch auftritt, beträgt:

$$\sigma_{of} = c \cdot N_c \cdot v_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot v_d + \gamma_2 \cdot b \cdot N_b \cdot v_b$$

In dieser Gleichung bedeuten:



σ_{of} = zulässige Bodenpressung (charakteristischer Widerstand) in kN/m^2

c = Kohäsion in kN/m^2 : $c = 0$

N = Tragfähigkeitsbeiwerte (DIN 4017) für $\varphi' = 30,0^\circ$

$$N_c = 30; N_d = 18; N_b = 10$$

v = Formbeiwerte; für Streifenfundamente $v = 1,0$

γ = Wichte: $\gamma_1 = 19,0 \text{ kN/m}^3$

$$\gamma_2 = 11,0 \text{ kN/m}^3 \text{ (unter Auftrieb)}$$

d = geringste Gründungstiefe : $d = 0,80 \text{ m}$

b = geringste Gründungsbreite: $b = 0,30 \text{ m}$

$$\sigma_{of} = 0 + 19 \cdot 0,8 \cdot 18 \cdot 1,0 + 19 \cdot 0,3 \cdot 10 \cdot 1,0$$

$$= 0 + 274 + 57$$

$$\underline{\underline{= 331 \text{ kN/m}^2}}$$

Unter Berücksichtigung der nach DIN 4017 geforderten Sicherheit von $\eta = 2$ erhält man für die geplanten Streifenfundamente 30/80 eine **zulässige mittlere Bodenpressung von $\sigma_m = 166 \text{ kN/m}^2$** .

Drucküberlagerungen von benachbarten Fundamenten sind zu vermeiden.

In Anlehnung an die DIN 4019 durchgeführte Setzungsberechnungen haben ergeben, dass rechnerische Setzungen von maximal $s_{\max} = 1,5 \text{ cm}$ zu erwarten sind. Die Setzungsdifferenzen werden in einer Größenordnung $\Delta s \leq 0,5 \text{ cm}$ liegen.

Diese Setzungen und Setzungsdifferenzen können im Allgemeinen von der geplanten Bebauung aufgenommen werden, ohne dass setzungsbedingte, konstruktive Schäden zu erwarten sind. Das Auftreten von leichten Rissbildungen (Haarrissen) kann zwar nicht völlig ausgeschlossen, die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens jedoch als sehr gering eingeschätzt werden.



5. Technische Hinweise für die Gründung

4.1 Bodenaustausch

Wie bereits im Abschnitt 3 erwähnt, ist ein Austausch der vorhandenen locker gelagerten und teilweise mit humosen Anteilen vermischten Auffüllungen unterhalb der geplanten Bebauung notwendig.

Dies kann im Rahmen der Baufeldfreimachung erfolgen. Hierbei müssen die auszutauschenden Böden komplett ausgehoben werden.

Die im Untergrund anstehenden sandigen Schichten müssen vor dem Aufbringen der Austauschböden mit geeignetem Gerät nachverdichtet werden.

Der für das Planum einzubringende Kiessand sollte im Körnungsbereich von 0mm bis 32mm (Schluffanteile $\leq 5\%$) liegen und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U \cong 3-5$ haben.

Die rolligen Böden müssen in Lagen von maximal 20cm im Trockenen eingebracht und auf eine Proctordichte von 100 % bzw. eine mitteldichte bis dichte Lagerung gebracht werden. Die erforderliche Verdichtung kann durch wenigstens 4 bis 5 Übergänge mit einem mittleren Verdichtungsgerät erreicht werden.

Die Kiessande sind so einzubauen, dass von den Außenkanten der Fundamente Lastabtragungen unter 45° in den Boden möglich sind. Der verbleibende Bereich zwischen dieser theoretischen Lastabtragungslinie und der Böschung sollte ebenfalls mit hoch zu verdichtendem Kiessand aufgefüllt werden.

Über den endgültigen Umfang des Bodenaustausches ist vor Ort im Rahmen einer Baugrubenabnahme und geotechnischen Beurteilung zu entscheiden (Baugrubenprotokoll).

Für die Bemessung einer Sohlplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann mit einer Bettungsziffer von $k_s = 20-25 \text{ MN/m}^3$ gerechnet werden. Eine Mindestplattenstärke von $d = 0,20 \text{ m}$ ist nicht zu unterschreiten.



4.2 Baugrubendurchführung

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wird eine Baugrubendurchführung für die Gründung von nicht unterkellerten Gebäuden voraussichtlich ohne Wasserhaltungsmaßnahmen möglich sein - das anfallende Stau- oder Schichtenwasser kann über eine offene Wasserhaltung (Pumpensumpf und Lenzpumpe) aus der Baugrube entfernt werden.

Nach Niederschlagsereignissen ist das eventuell zufließende Oberflächenwasser ebenso zu behandeln.

Etwaige im Bereich der Aushubsohle anstehende bindigen Böden sind vor dem Aufweichen durch Niederschlags- und Sickerwasser sowie vor dynamischer Belastung zu schützen.

Die Baugrubensohle sollte nach dem Bodenaushub nicht mehr befahren und möglichst wenig betreten werden. Aufgeweichte Böden sind durch verdichtet einzubauende Kiessande zu ersetzen.

4.3 Trockenhaltung der Gebäude

Zur Trockenhaltung von nicht unterkellerten Gebäuden sind keine Maßnahmen erforderlich, die über das in den einschlägigen DIN - Vorschriften (DIN 18195, Teil 4) geforderte Maß hinausgehen.



4.4 Homogenbereiche

Für den anstehenden Aushubboden werden die folgenden Homogenbereiche gemäß VOB/C und DIN 18300 vorgeschlagen:

Homogenbereich	A	B	C
Bodenschicht	Auffüllungen	Feinsande	Geschiebemergel
Wichte [kN/m ³]	18,0	20,0	21,0 – 22,0
Kohäsion [kN/m ²]	0	0	10,0 – 15,0
Scherfestigkeit	10,0 - 20,0°	25,0 – 35,0	25,0 – 30,0
Steifemodul [MN/m ²]	5,0 - 10,0	30,0 – 35,0	27,5 – 40,0
Lagerungsdichte / Konsistenz	locker	mitteldicht	steif-plastisch
Durchlässigkeits- beiwert k_f [m/s]	etwa $1,0 \times 10^{-6}$	$1,0 – 9,7 \times 10^{-6}$	$< 1,0 \times 10^{-6}$
Anteil Steine und Blöcke [Gew.-%]	5%	<5%	10%
Anteil org. [Vol.-%]	>5%	<5%	<5%
Frostempfindlichkeit	F2	F1	F3
Bodengruppe nach DIN 18196	[A]	SW - SE	ST - SU
Bodenklasse	1 / 3	3	4



6. Zusammenfassung

Auf der Grundlage von insgesamt 7 Bohrsondierungen (BS) sowie 3 schweren Rammsondierungen (DPH) wurde der Baugrund für eine geplante Neubebauung im Bereich des B-Plans „05.49.00 Marie-Juchacz-Weg (Wilhelmshöhe)“ in der Hansestadt Lübeck beurteilt.

Die durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass der Untergrund unterhalb der voraussichtlichen Gründungssohlen aus sandigen Auffüllungen besteht, die nicht ausreichend tragfähig im Hinblick auf die geplante Bebauung sind. Sie müssen in einer Mächtigkeit von etwa 0,5m gegen einen verdichteten Kiessand ausgetauscht und im unteren Bereich mit geeignetem Gerät nachverdichtet werden.

Der gewachsene Boden besteht aus mitteldicht gelagerten Feinsanden mit variierendem Anteil an Mittelsand und Schluff. Zur Tiefe hin folgt unterhalb der Sande ab etwa 7,0m u. GOK ein steifplastischer Geschiebemergel, welcher nicht mehr durchteuft wurde. Diese Böden sind als ausreichend tragfähig im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben anzusehen.

Grundwasser wurde mit einem Flurabstand von 6-7 m ermittelt.

Für die Bemessung der Streifenfundamente kann eine zulässige mittlere Bodenpressung der bindigen Schichten von $\sigma_m = 166 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Dieser Bericht enthält im Abschnitt 4 technische Hinweise zum Bodenaustausch, zur Baugrubendurchführung und zur Trockenhaltung des Gebäudes.

Eine Versickerung von Regenwasser ist auf dem Grundstück wegen der überwiegend sandigen Bodenschichten sowie des großen Flurabstandes im Prinzip möglich.

In-situ-Versickerungsversuche sowie bodenmechanische Laboruntersuchungen ergaben einen Durchlässigkeitsbeiwert von $1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$ m/s.

In einem zusätzlich zu erstellenden wasserwirtschaftlichen Begleitplan werden Vorschläge zum Umgang mit den anfallenden Niederschlagswässern gemacht.

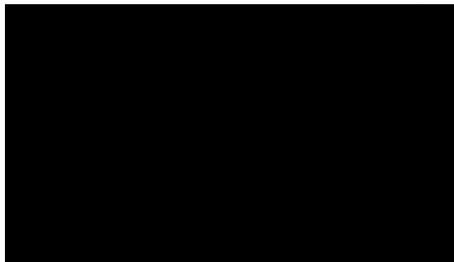
In Kap. 4 werden Homogenbereiche nach VOB/C und DIN 18300 vorgeschlagen.



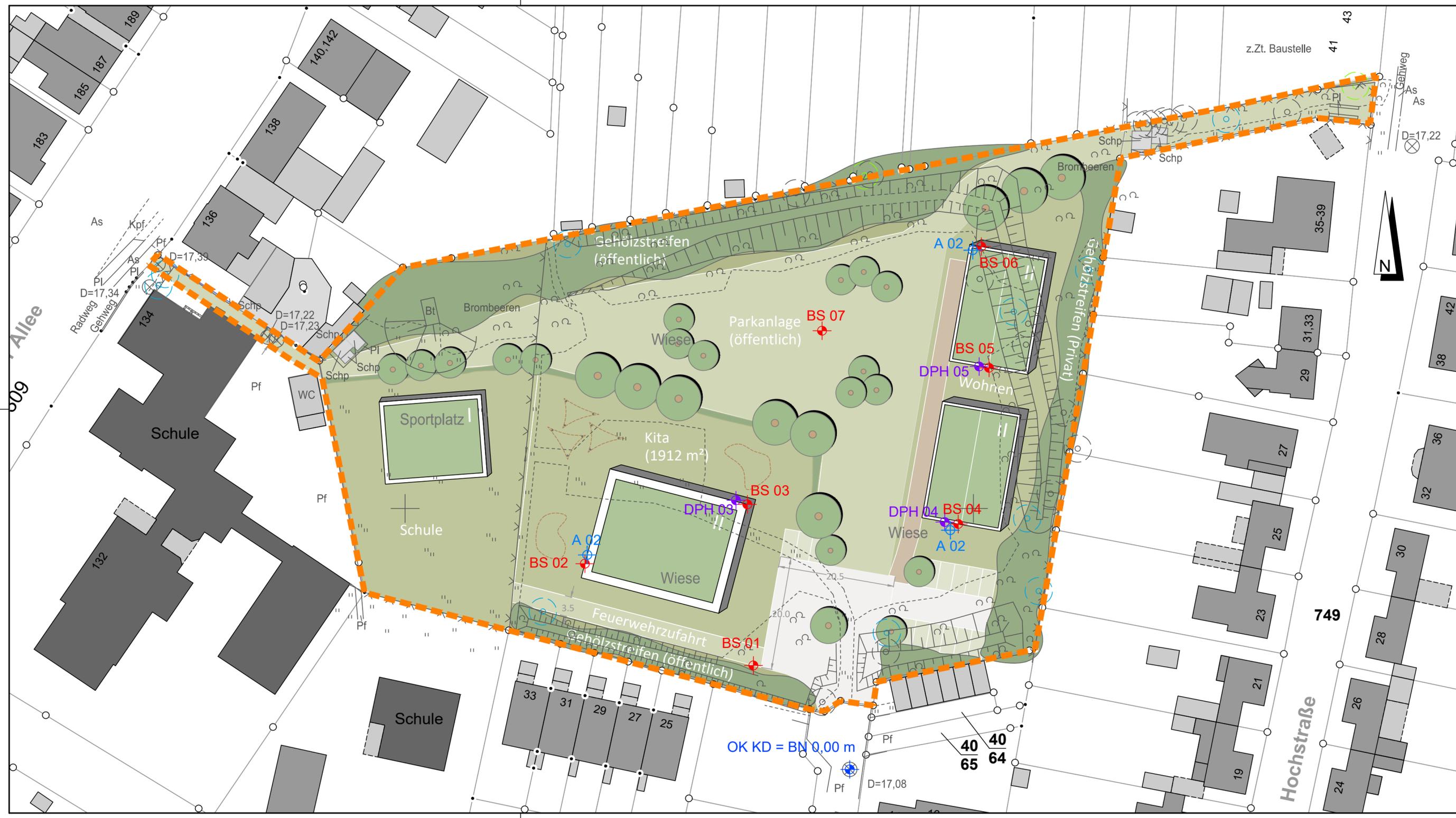
Für die Beantwortung eventuell noch auftretender Fragen stehen wir weiterhin gern zur Verfügung.

IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH

Kiel, den 25.01.2023



© Die Planunterlagen dürfen ohne Zustimmung des Verfassers nicht veröffentlicht, vervielfältigt, geändert oder für einen anderen als dem vereinbarten Zweck benutzt werden.



Zeichenerklärung

- B-Plan-Grenze
- + BS 04 Kleinrammbohrungen
- + DPH 04 Rammsondierungen
- + A 02 Ansatzpunkte für Versickerungsversuche
- + OK KD Höhenbezugspunkt

**Grundlagen: Hansestadt Lübeck, Mühlendamm 10-12, 23552 Lübeck
Stand 30.11.2022**

Lage Bezugssystem ETRS89 / UTM 32
Höhen Bezugssystem NHN (DHHN 2016)

INDEX	DATUM	ART DER ÄNDERUNG	BEARBEITET	GEPRÜFT

AUFTRAGGEBER
Hansestadt Lübeck
Fachbereich 5
Stadtplanung und Bauordnung
Mühlendamm 10-12
23552 Lübeck

DATUM 18.01.2023	BAUVORHABEN Orientierende Untergrunderkundung u. Ermittlung der Versickerungsfähigkeit B-Plan 05.49.00 - Marie-Juchacz-Weg	MASSSTAB 1:500
GEZEICHNET [Redacted]		[Redacted]
GEPRÜFT [Redacted]	PLANBEZEICHNUNG Lageplan der Vor-Ort-Arbeiten	[Redacted]

ipp Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung
ipp Ingenieurgesellschaft
Possel u. Partner GmbH
Rendsburger Landstr. 196-198
D 24113 Kiel
Tel. +49(431) 6 49 59-0 Fax 6 49 59-59
info@ipp-gruppe.de www.ipp-gruppe.de



Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Anlage

Datum: 14.12.2022

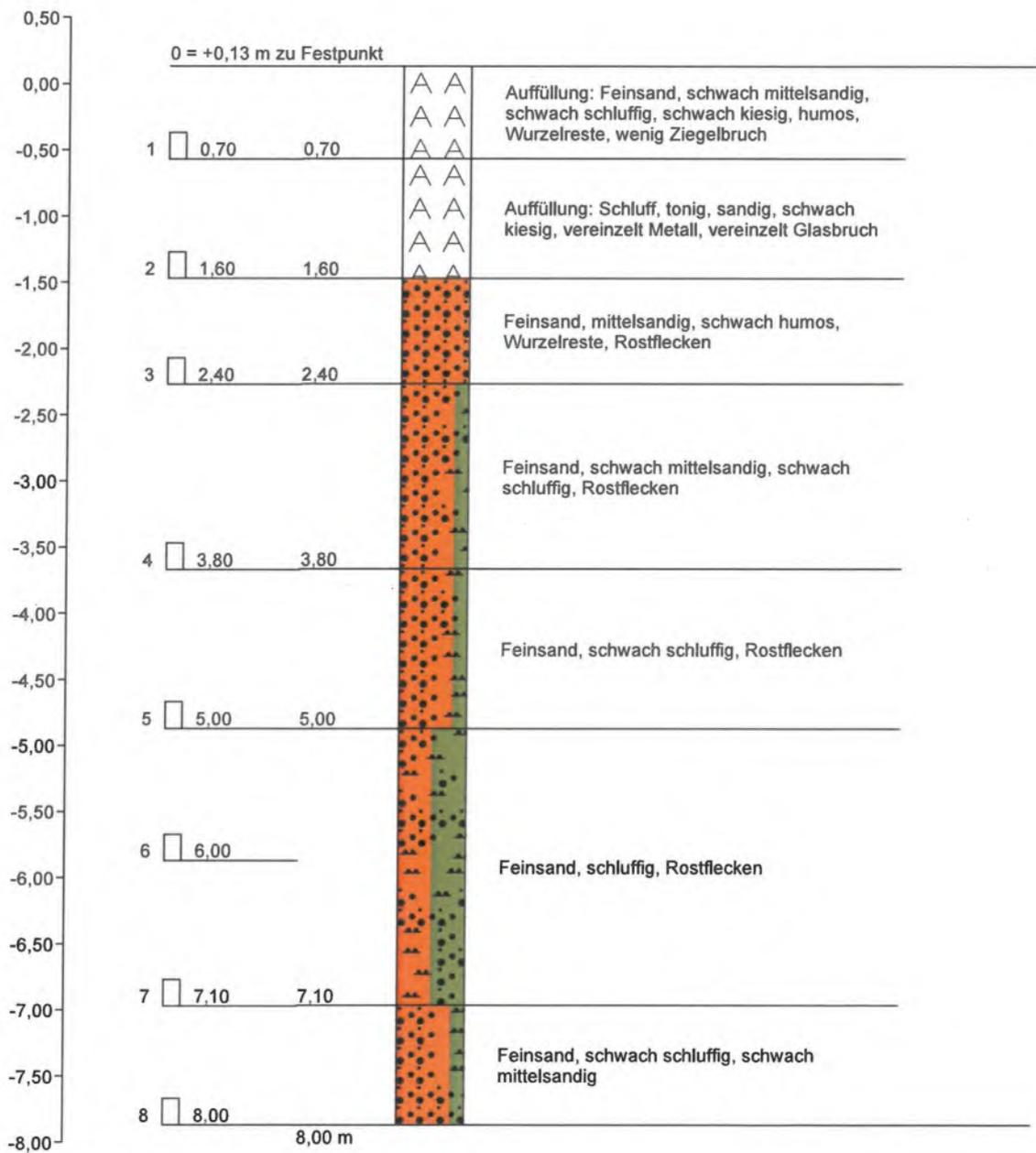
Auftraggeber: IPP

Bearb.: [REDACTED]

Projektnr.: [REDACTED]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS1



Höhenmaßstab 1:50



Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Anlage

Datum: 14.12.2022

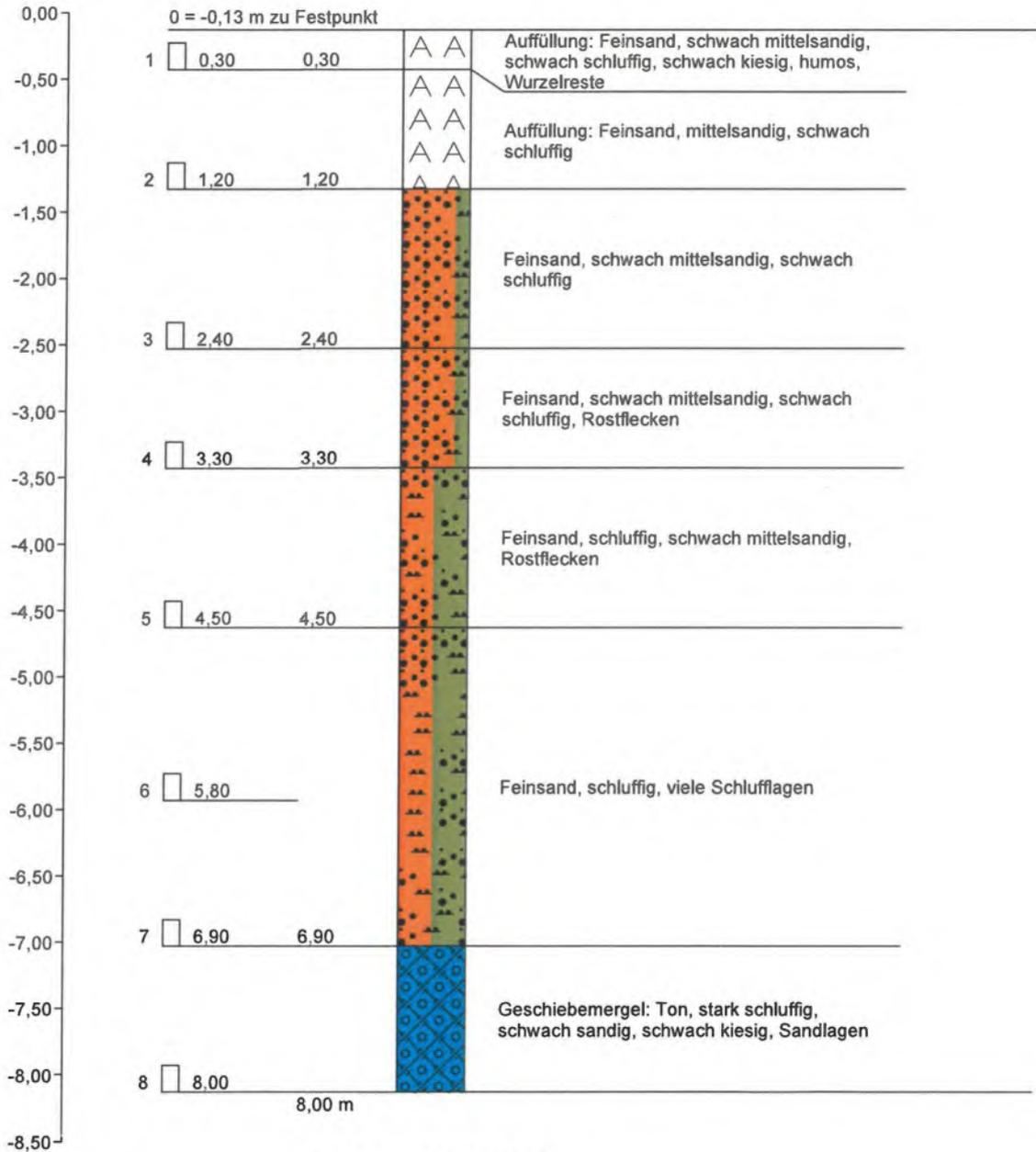
Auftraggeber: IPP

Bearb.: [REDACTED]

Projektnr.: [REDACTED]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS2





Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Anlage

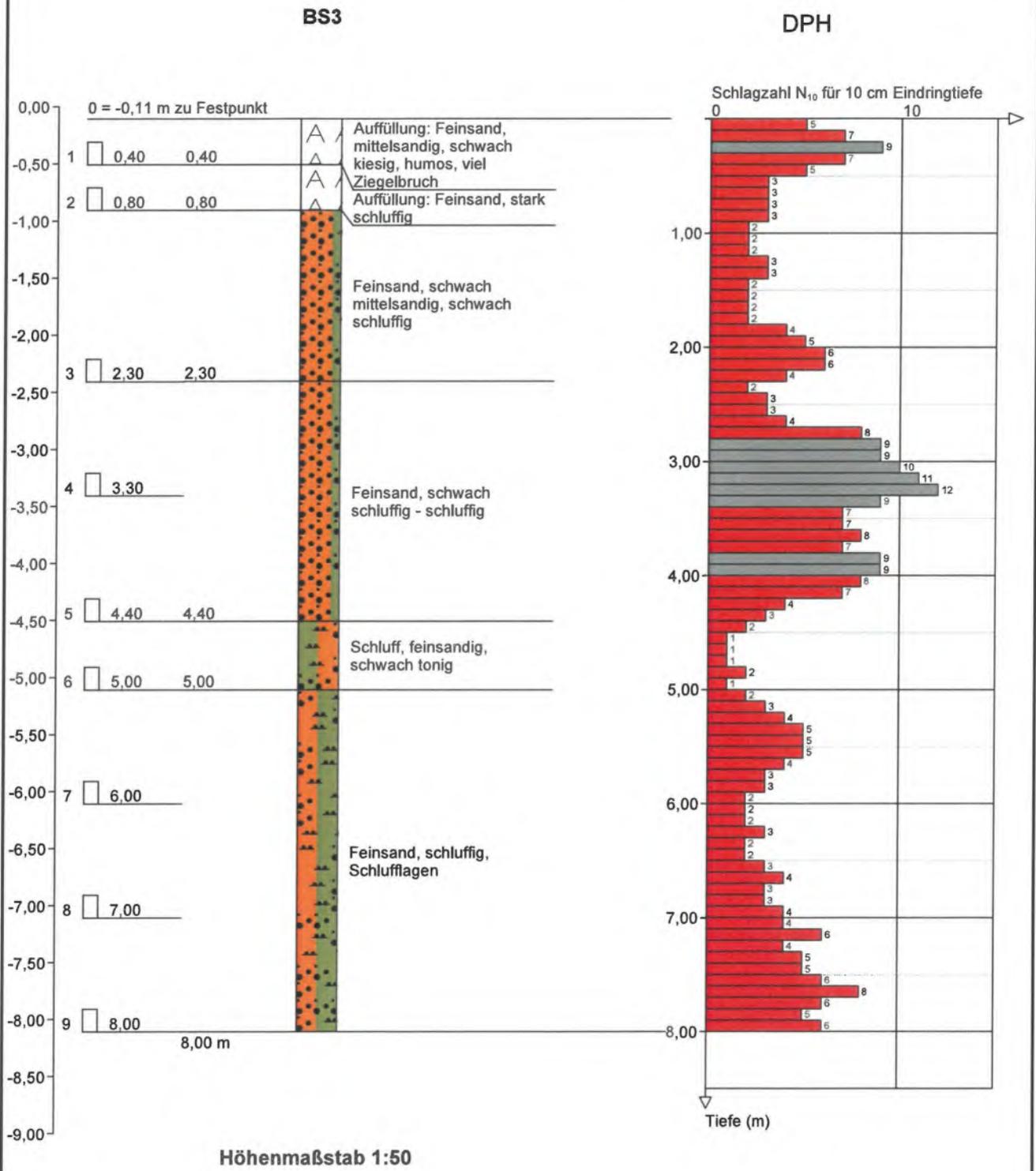
Datum: 14.12.2022

Auftraggeber: IPP

Bearb. [REDACTED]

Projektnr. [REDACTED]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Anlage

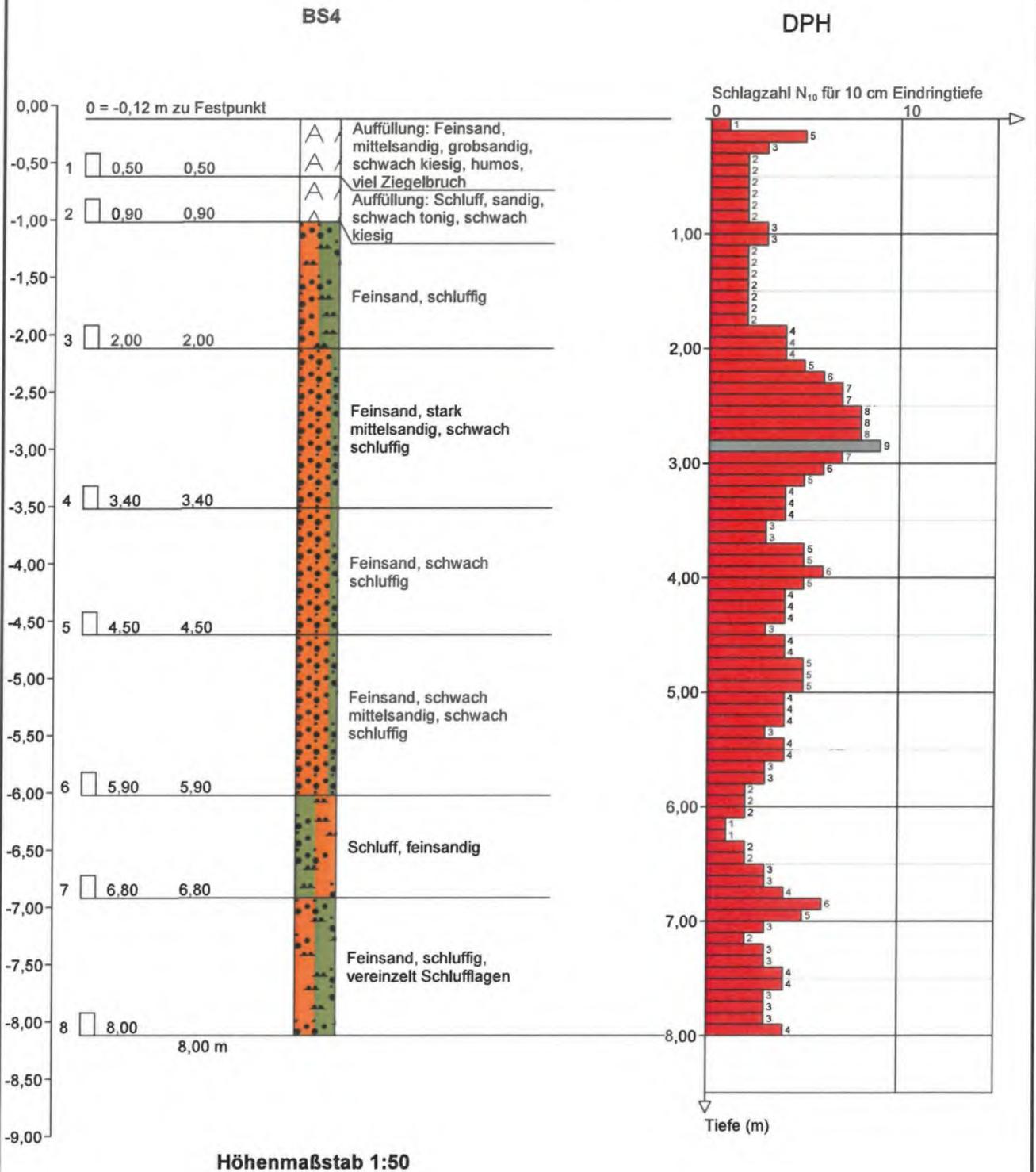
Datum: 14.12.2022

Auftraggeber: IPP

Bearb.: [REDACTED]

Projektnr. [REDACTED]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Anlage

Datum: 14.12.2022

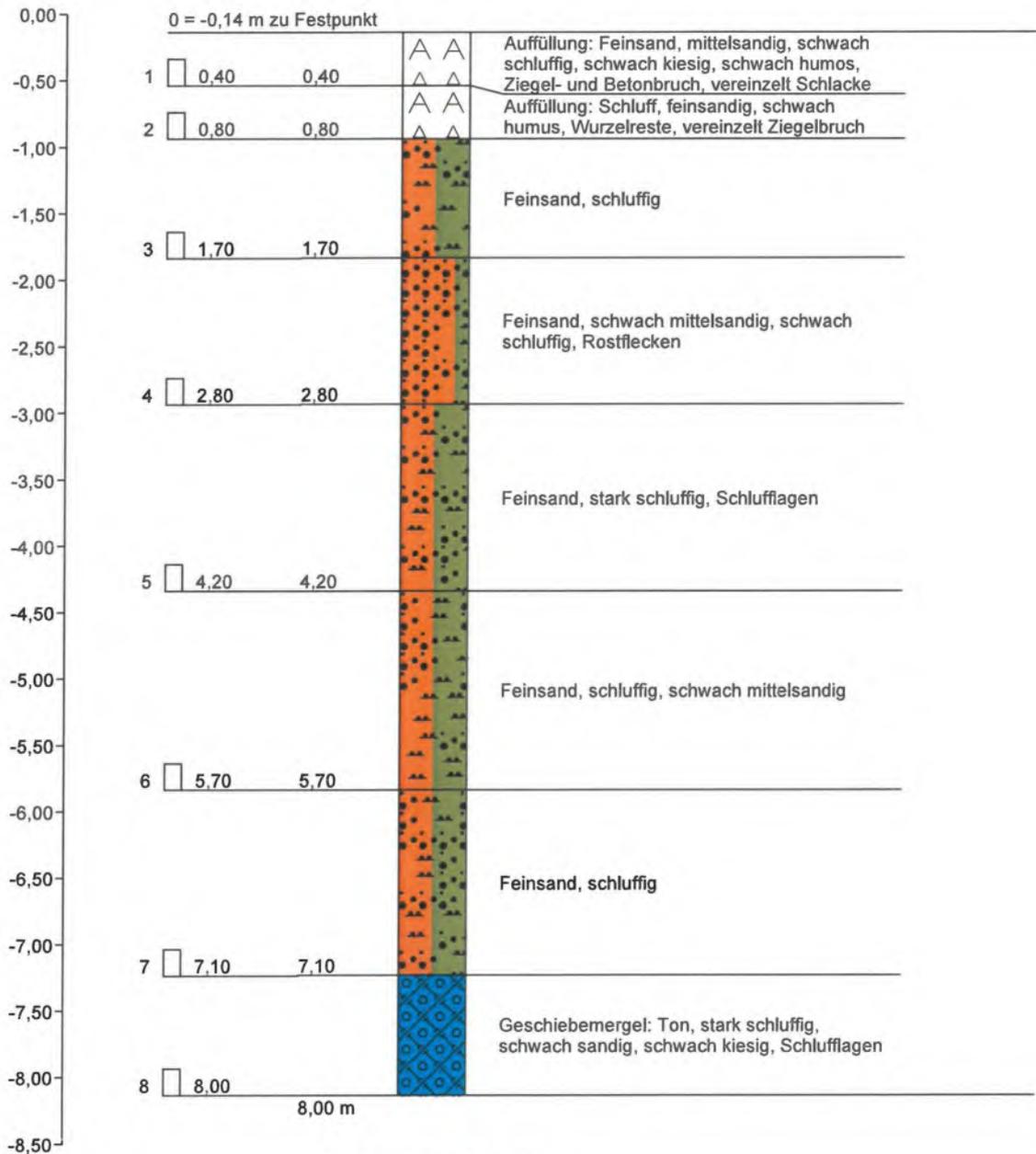
Auftraggeber: IPP

Bearb.: [REDACTED]

Projektnr.: [REDACTED]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS6





Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Anlage

Datum: 14.12.2022

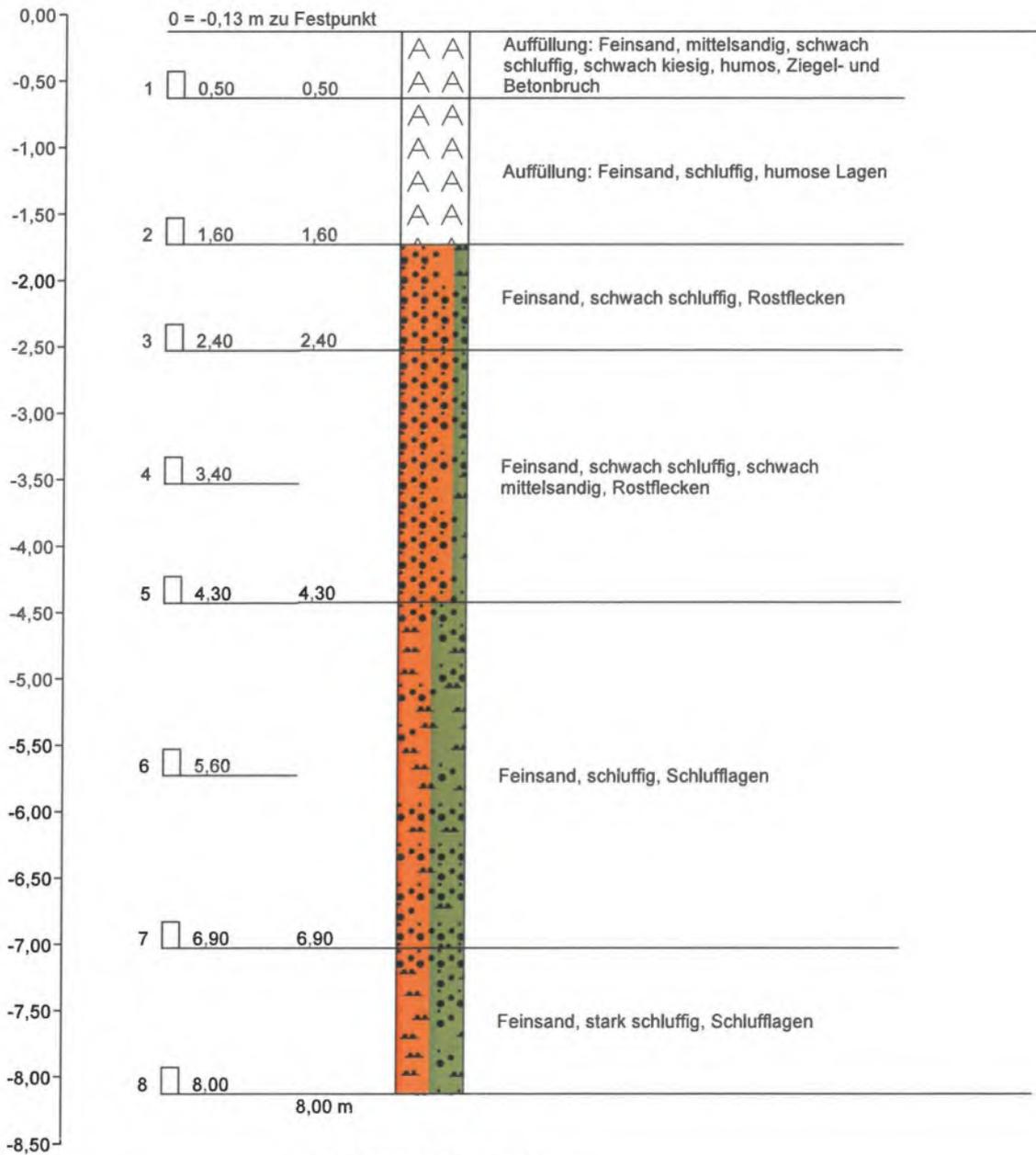
Auftraggeber: IPP

Bearb.: [REDACTED]

Projektnr. [REDACTED]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS7



		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck							
Bohrung Nr BS1 /Blatt 1					Datum: 14.12.2022		
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,70	a) Auffüllung: Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, humos, Wurzelreste, wenig Ziegelbruch			Handsichtung, erdfeucht	C	1	0,70
	b)						
	c)	d)	e) graubraun - mittelbraun				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)				
1,60	a) Auffüllung: Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, vereinzelt Metall, vereinzelt Glasbruch			trocken	C	2	1,60
	b) Geschiebelehm						
	c) halbfest, klumpig	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)				
2,40	a) Feinsand, mittelsandig, schwach humos, Wurzelreste, Rostflecken			erdfeucht	C	3	2,40
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW				
3,80	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Rostflecken			erdfeucht - feucht	C	4	3,80
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW				
5,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Rostflecken			erdfeucht - feucht	C	5	5,00
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) SE				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck							
Bohrung Nr. BS1 /Blatt 2					Datum: 14.12.2022		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
7,10	a) Feinsand, schluffig, Rostflecken			erdfeucht	C	6	6,00
	b)				C	7	7,10
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) SE		i) 0		
8,00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig			klopfnass, ab 7,50 m nass, Bohrloch zugefallen bei 6,76 m, kein Wasser eingemessen	C	8	8,00
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW		i) 0		
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)		i)		
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)		i)		
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)		i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck						Datum: 14.12.2022	
Bohrung Nr BS2 /Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Auffüllung: Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, humos, Wurzelreste			Handsichtung, feucht	C	1	0,30
	b)						
	c)	d)	e) graubraun				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) i)				
1,20	a) Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			Handsichtung, erdfeucht	C	2	1,20
	b)						
	c)	d)	e) beige				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) i) 0				
2,40	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht	C	3	2,40
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
3,30	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Rostflecken			erdfeucht - feucht			
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
4,50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, Rostflecken			erdfeucht	C C	4 5	3,30 4,50
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) SE i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck						Datum: 14.12.2022	
Bohrung Nr BS2 /Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
6,90	a) Feinsand, schluffig, viele Schlufflagen			feucht, ab 6,0 m Klopfnass	C C	6	5,80
	b)					7	6,90
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SE		i) 0		
8,00	a) Geschiebemergel: Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Sandlagen			feucht, Bohrloch zugefallen bei 6,34 m u GOF, kein Wasser eingemessen	C	8	8,00
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g) Quartär	h) TL		i) +		
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: <div style="background-color: black; width: 80px; height: 15px; margin: 2px;"></div>	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck						Datum: 14.12.2022	
Bohrung Nr BS3 /Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig, humos, viel Ziegelbruch			Handsichtung, erdfeucht	C	1	0,40
	b)						
	c)	d)	e) graubraun - rotbraun				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) i)				
0,80	a) Auffüllung: Feinsand, stark schluffig			Handsichtung, erdfeucht	C	2	0,80
	b)						
	c)	d)	e) beige - hellbraun				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) i) 0				
2,30	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht	C	3	2,30
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
4,40	a) Feinsand, schwach schluffig - schluffig			erdfeucht	C C	4 5	3,30 4,40
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
5,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			erdfeucht	C	6	5,00
	b)						
	c) schwach bindig	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) i) 0				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht:
--	---	---

Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Bohrung Nr BS3 /Blatt 2	Datum: 14.12.2022
---------------------------------------	--------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt	
8,00	a) Feinsand, schluffig, Schlufflagen			erdfeucht - feucht, ab 6,0 m klopfnass, ab 7,0 m nass, Bohrloch zugefallen bei 6,30 m , kein Wasser eingemessen		C	7	6,00
	b)					C	8	7,00
		d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun			C	9	8,00
	f) Sand	g) Quartär				h) SE	i) 0	
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)		h)	i)			
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)		h)	i)			
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)		h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck							
Bohrung Nr BS4 /Blatt 1					Datum: 14.12.2022		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, grobsandig, schwach kiesig, humos, viel Ziegelbruch			Handschtung, erdfeucht	C	1	0,50
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun - rotbraun				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) i)				
0,90	a) Auffüllung: Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig			Handschtung, feucht			
	b) Geschiebelehm und Sand durchmischt						
	c) schwach bindig	d)	e) hellbraun - graubraun				
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) i) 0				
2,00	a) Feinsand, schluffig			erdfeucht - feucht	C C	2 3	0,90 2,00
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
3,40	a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht - feucht	C	4	3,40
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
4,50	a) Feinsand, schwach schluffig			erdfeucht	C	5	4,50
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SE i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck						Datum: 14.12.2022	
Bohrung Nr BS4 /Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
5,90	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht	C	6	5,90
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
6,80	a) Schluff, feinsandig			feucht, lagig klopfass	C	7	6,80
	b)						
	c) schwach bindig	d) mittel - schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) i) 0				
8,00	a) Feinsand, schluffig, vereinzelt Schlufflagen			feucht, ab 7,40 m klopfass, Bohrloch zugefallen bei 6,52 m, kein Wasser eingemessen	C	8	8,00
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: [REDACTED]		
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck								
Bohrung Nr BS5 /Blatt 1					Datum: 14.12.2022			
1	2			3		4 5 6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					
0,40	a) Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig, schwach schluffig, humos, viel Ziegelbruch			Handschtung, erdfeucht		C	1	0,40
	b)							
	c)	d)	e) mittelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)					
1,80	a) Auffüllung: Schluff, stark feinsandig, Schlufflagen			Handschtung, erdfeucht - trocken		C	2	1,80
	b)							
	c) schwach bindig	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)					
2,60	a) Feinsand, schluffig, Schlufflagen			erdfeucht		C	3	2,60
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE					
4,70	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht		C	4	3,60
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau					
	f) Sand	g) Quartär	h) SW					
5,10	a) Feinsand, schluffig, Schlufflagen			erdfeucht - feucht		C C	5 6	4,70 5,10
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Quartär	h) SW					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck						Datum: 14.12.2022	
Bohrung Nr BS5 /Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
6,40	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Schlufflagen			erdfeucht - feucht	C	7	6,40
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
8,00	a) Feinsand, schluffig, vereinzelt Tonlagen			Klopfmass - nass, Bohrloch zugefallen bei 6,42 m, kein Wasser eingemessen	C	8	8,00
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) SW i) 0				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Anlage Bericht: XXXXXXXXXX
--	--	---

Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Bohrung Nr BS6 /Blatt 1	Datum: 14.12.2022
--------------------------------	-------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,40	a) Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegel- und Betonbruch, vereinzelt Schlacke			Handschtung, erdfeucht		C	1	0,40	
	b)								
	c)	d)	e) hellbraun						
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)						i)
0,80	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach humus, Wurzelreste, vereinzelt Ziegelbruch			Handschtung, erdfeucht		C	2	0,80	
	b)								
	c)	d)	e) hellbraun - beige						
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)						i) 0
1,70	a) Feinsand, schluffig			erdfeucht		C	3	1,70	
	b)								
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige						
	f) Sand	g) Quartär	h) SE						i) 0
2,80	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Rostflecken			erdfeucht		C	4	2,80	
	b)								
	c)	d) mittel - schwer zu bohren	e) beige						
	f) Sand	g) Quartär	h) SW						i) 0
4,20	a) Feinsand, stark schluffig, Schlufflagen			erdfeucht		C	5	4,20	
	b)								
	c)	d) leicht - mittel zu bohren	e) beige - hellbraun						
	f) Sand	g) Quartär	h) SE						i) 0

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: [REDACTED]	
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck							
Bohrung Nr BS6 /Blatt 2					Datum: 14.12.2022		
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
5,70	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig			erdfeucht	C	6	5,70
	b)						
	c)	d) leicht - mittel zu bohren	e) beige				
	f) Sand	g) Quartär	h) SE				
7,10	a) Feinsand, schluffig			feucht, ab 6,30 m klopfnass	C	7	7,10
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun				
	f) Sand	g) Quartär	h) SE				
8,00	a) Geschiebemergel: Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Schlufflagen			feucht, Bohrloch zugefallen bei 6,05 m u GOF, kein Wasser eingemessen	C	8	8,00
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g) Quartär	h) TL				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: [REDACTED]		
Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck						Datum: 14.12.2022		
Bohrung Nr BS7 /Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, humos, Ziegel- und Betonbruch				Handschachtung, erdfeucht	C	1	0,50
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
1,60	a) Auffüllung: Feinsand, schluffig, humose Lagen				Handschachtung, erdfeucht	C	2	1,60
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i) 0				
2,40	a) Feinsand, schwach schluffig, Rostflecken				erdfeucht	C	3	2,40
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau					
	f) Sand	g) Quartär	h) SW	i) 0				
4,30	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, Rostflecken				erdfeucht	C C	4 5	3,40 4,30
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellgrau					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				
6,90	a) Feinsand, schluffig, Schlufflagen				erdfeucht - feucht	C C	6 7	5,60 6,90
	b)							
	c)	d) mittel - schwer zu bohren	e) beige - hellgrau					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Anlage Bericht:
--	--	---

Bauvorhaben: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Bohrung Nr BS7 /Blatt 2	Datum: 14.12.2022
--------------------------------	-------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
8,00	a) Feinsand, stark schluffig, Schlufflagen				feucht, lagig Klopfmass, Bohrloch zugefallen bei 6,03 m, kein Wasser eingemesssn	C	8	8,00
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - hellbraun					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Ing. Geologisches Büro Boden & Lipka
 Baugrunduntersuchung - Bodenmechanisches Labor
 Eichhofstraße 38, 24116 Kiel
 Tel: 0431 / 36662

Bearbeiter: XXXXXXXXXX

Datum: 23.12.2022

Körnungslinie

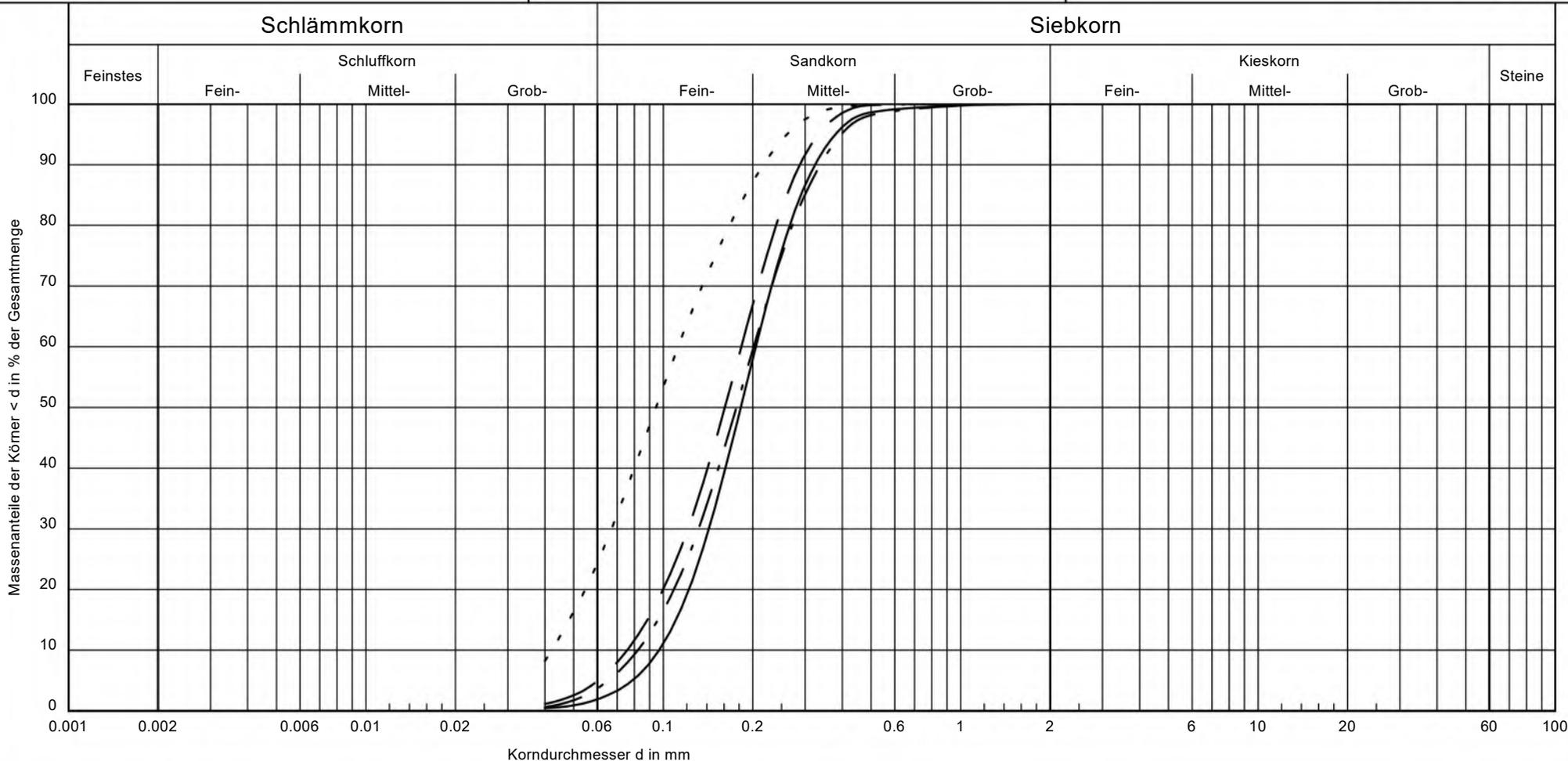
BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck
 Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Prüfungsnummer: 340022 Labor
 Probe entnommen am: 14.12.2022
 Art der Entnahme: unbekannt
 Arbeitsweise: Trockensiebung

Baugrunduntersuchung
 Bodenmechanisches Labor
 Gründungs- und Baugrundgutachten



Eichhofstraße 38
 24116 Kiel
 Tel 0431 / 366 62
 Fax 0431 / 366 12
 Ingenieur-Geologisches Büro Mobil 0160 / 90 55 71 81



Signatur	—————	—————	—————	-----	Bemerkungen:	Bericht: 340022 Labor Anlage: 1
Entnahmestelle	BS 2-3	BS 2-4	BS 3-3	BS 3-4		
Tiefe:	1,2 - 2,4 m	2,4 - 3,3 m	0,8 - 2,3 m	2,3 - 3,3 m		
Bodenart nach DIN 4022	fS, mS	fS, ms	fS, ms	fS, u, ms'		
U/Cc	2.1/1.0	2.4/1.1	2.5/1.0	2.7/0.9		
k (m/s) (Beyer)	$9.4 \cdot 10^{-5}$	$5.7 \cdot 10^{-5}$	$6.7 \cdot 10^{-5}$	-		
T/U/S/G (%)	- /1.9/98.1/0.0	- /4.9/95.1/0.0	- /3.7/96.3/0.0	- /24.4/75.6/ -		
Kornkennzahl	00100	00100	00100	0280		
Bodengruppe	SE	SE	SE	SU*		
Frostsicherheit	F1	F1	F1	F3		
Reibungswinkel	33.1	32.5	33.0	31.2		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trockensiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 2-3
Tiefe: 1,2 - 2,4 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, mS
U/Cc 2.1/1.0
k (m/s) (Beyer) 9.379E-5
T/U/S/G (%) - / 1.9 / 98.1 / 0.0
Kornkennzahl 00100
Bodengruppe SE
Frostsicherheit F1
Reibungswinkel 33.1 °
d10/d30/d60 [mm]: 0.097 / 0.142 / 0.205
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 114.64

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.12	0.10	99.90
0.5	1.08	0.94	98.95
0.4	1.59	1.39	97.56
0.25	17.18	15.01	82.55
0.125	81.55	71.25	11.30
0.063	11.74	10.26	1.04
0.04	0.66	0.58	0.46
Schale	0.53	0.46	-
Summe	114.45		
Siebverlust	0.19		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trockensiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 2-4
Tiefe: 2,4 - 3,3 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, m \bar{s}
U/Cc 2.4/1.1
k (m/s) (Beyer) 5.711E-5
T/U/S/G (%) - / 4.9 / 95.1 / 0.0
Kornkennzahl 00100
Bodengruppe SE
Frostsicherheit F1
Reibungswinkel 32.5 °
d10/d30/d60 [mm]: 0.076 / 0.121 / 0.183
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 69.68

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.01	0.01	99.99
0.5	0.05	0.07	99.91
0.4	0.24	0.35	99.57
0.25	6.98	10.03	89.53
0.125	45.07	64.79	24.74
0.063	14.89	21.41	3.34
0.04	1.52	2.19	1.15
Schale	0.80	1.15	-
Summe	69.56		
Siebverlust	0.12		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trockensiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 3-3
Tiefe: 0,8 - 2,3 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, m \bar{s}
U/Cc 2.5/1.0
k (m/s) (Beyer) 6.740E-5
T/U/S/G (%) - / 3.7 / 96.3 / 0.0
Kornkennzahl 00100
Bodengruppe SE
Frostsicherheit F1
Reibungswinkel 33.0 °
d10/d30/d60 [mm]: 0.082 / 0.131 / 0.202
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 80.05

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.05	0.06	99.94
0.5	1.05	1.31	98.62
0.4	1.60	2.00	96.62
0.25	13.39	16.75	79.87
0.125	47.76	59.74	20.14
0.063	14.22	17.79	2.35
0.04	1.39	1.74	0.61
Schale	0.49	0.61	-
Summe	79.95		
Siebverlust	0.10		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trockensiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 3-4
Tiefe: 2,3 - 3,3 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, u, ms'
U/Cc 2.7/0.9
k (m/s) (Beyer) -
T/U/S/G (%) - / 24.4 / 75.6 / -
Kornkennzahl 0280
Bodengruppe SU*
Frostsicherheit F3
Reibungswinkel 31.2 °
d10/d30/d60 [mm]: 0.042 / 0.067 / 0.112
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 61.75

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.00	0.00	100.00
0.5	0.06	0.10	99.90
0.4	0.11	0.18	99.72
0.25	1.32	2.15	97.57
0.125	17.73	28.92	68.65
0.063	27.38	44.67	23.98
0.04	9.67	15.77	8.21
Schale	5.03	8.21	-
Summe	61.30		
Siebverlust	0.45		

Ing. Geologisches Büro Boden & Lipka
 Baugrunduntersuchung - Bodenmechanisches Labor
 Eichhofstraße 38, 24116 Kiel
 Tel: 0431 / 36662

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck
 Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

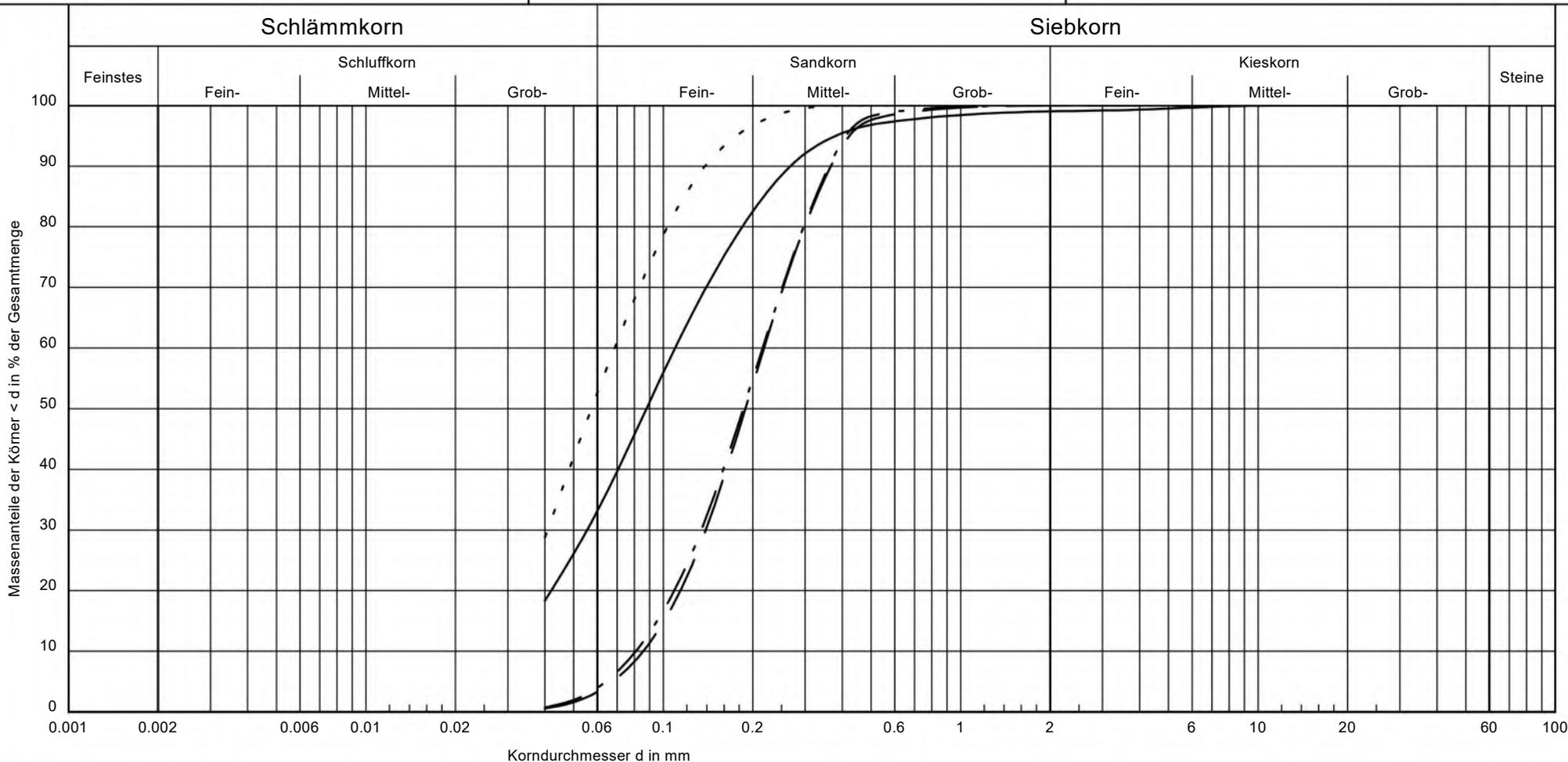
Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trocken- u. Nasssiebung

Baugrunduntersuchung
 Bodenmechanisches Labor
 Gründungs- und Baugrundgutachten



Signatur	-----	-----	-----	-----
Entnahmestelle	BS 4-3	BS 4-4	BS 5-4	BS 6-3
Tiefe:	0,9 - 2,0 m	2,0 - 3,4 m	2,6 - 3,6 m	0,8 - 1,7 m
Bodenart nach DIN 4022	fs, u, ms'	fs, mS	fs, mS	U, fs
U/Cc	-/-	2.5/1.0	2.7/1.0	-/-
k (m/s) (Beyer)	-	$7.3 \cdot 10^{-5}$	$6.5 \cdot 10^{-5}$	-
T/U/S/G (%)	-/33,1/65,9/1.0	-/3,3/96,7/0.0	-/4,0/96,0/0.0	-/52,6/47,4/-
Kornkennzahl	0370	00100	00100	0550
Bodengruppe	SU*	SE	SE	-
Frostsicherheit	F3	F1	F1	-
Reibungswinkel	31.5	33.4	33.3	30.6

Bemerkungen:
 BS 4-3: Nasssiebung
 BS 6-3: Nasssiebung

Bericht:
 340022 Labor
 Anlage:
 2

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trocken- u. Nasssiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 4-3
Tiefe: 0,9 - 2,0 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, \bar{u} , ms'
U/Cc -/
k (m/s) (Beyer) -
T/U/S/G (%) - / 33.1 / 65.9 / 1.0
Kornkennzahl 0370
Bodengruppe SU*
Frostsicherheit F3
Reibungswinkel 31.5 °
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.055 / 0.110
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 67.49

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.54	0.80	99.20
2.0	0.07	0.10	99.10
1.0	0.33	0.49	98.61
0.5	1.05	1.56	97.05
0.4	0.93	1.38	95.67
0.25	3.34	4.95	90.72
0.125	15.74	23.32	67.40
0.063	22.70	33.63	33.77
0.04	10.40	15.41	18.36
Schale	12.39	18.36	-
Summe	67.49		
Siebverlust	0.00		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trocken- u. Nasssiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 4-4
Tiefe: 2,0 - 3,4 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, mS
U/Cc 2.5/1.0
k (m/s) (Beyer) 7.315E-5
T/U/S/G (%) - / 3.3 / 96.7 / 0.0
Kornkennzahl 00100
Bodengruppe SE
Frostsicherheit F1
Reibungswinkel 33.4 °
d10/d30/d60 [mm]: 0.086 / 0.139 / 0.218
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 84.45

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.11	0.13	99.87
0.5	1.27	1.51	98.36
0.4	2.62	3.11	95.25
0.25	19.59	23.25	72.00
0.125	45.56	54.08	17.91
0.063	13.27	15.75	2.16
0.04	1.34	1.59	0.57
Schale	0.48	0.57	-
Summe	84.24		
Siebverlust	0.21		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trocken- u. Nasssiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 5-4
Tiefe: 2,6 - 3,6 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, mS
U/Cc 2.7/1.0
k (m/s) (Beyer) 6.532E-5
T/U/S/G (%) - / 4.0 / 96.0 / 0.0
Kornkennzahl 00100
Bodengruppe SE
Frostsicherheit F1
Reibungswinkel 33.3 °
d10/d30/d60 [mm]: 0.081 / 0.134 / 0.216
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 81.58

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.06	0.07	99.93
0.5	0.82	1.01	98.92
0.4	2.18	2.68	96.24
0.25	19.95	24.51	71.73
0.125	41.38	50.85	20.88
0.063	14.81	18.20	2.68
0.04	1.58	1.94	0.74
Schale	0.60	0.74	-
Summe	81.38		
Siebverlust	0.20		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trocken- u. Nasssiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 6-3
Tiefe: 0,8 - 1,7 m
Bodenart nach DIN 4022 U, fS
U/Cc -/
k (m/s) (Beyer) -
T/U/S/G (%) - / 52.6 / 47.4 / -
Kornkennzahl 0550
Bodengruppe
Frostsicherheit -
Reibungswinkel 30.6 °
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.041 / 0.069
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 83.02

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.00	0.00	100.00
0.5	0.01	0.01	99.99
0.4	0.03	0.04	99.95
0.25	0.13	0.16	99.80
0.125	6.71	8.08	91.71
0.063	29.58	35.63	56.08
0.04	22.68	27.32	28.76
Schale	23.88	28.76	-
Summe	83.02		
Siebverlust	0.00		

Ing. Geologisches Büro Boden & Lipka
 Baugrunduntersuchung - Bodenmechanisches Labor
 Eichhofstraße 38, 24116 Kiel
 Tel: 0431 / 36662

Bearbeiter: XXXXXXXXXX

Datum: 23.12.2022

Körnungslinie

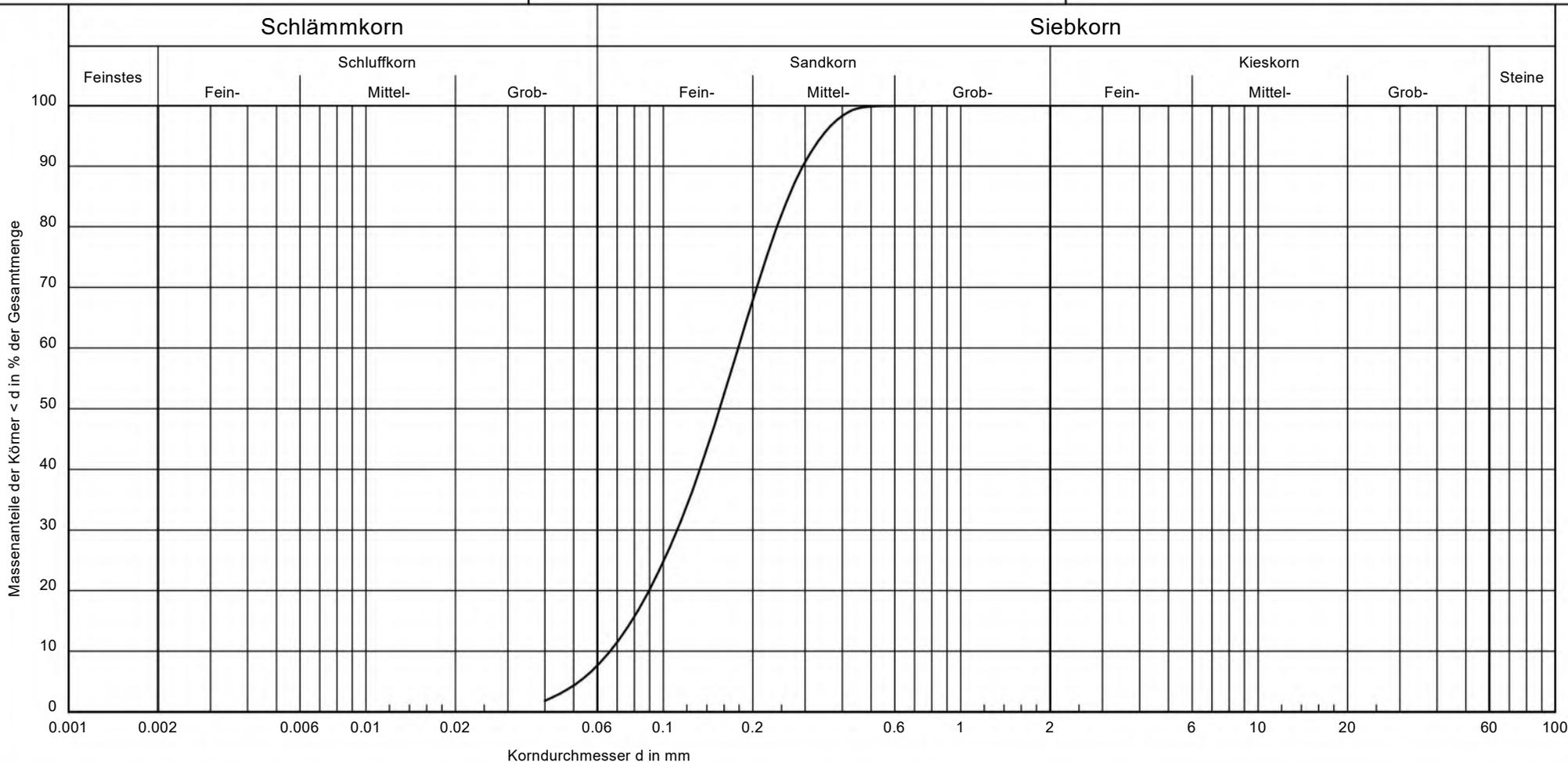
BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck
 Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Prüfungsnummer: 340022 Labor
 Probe entnommen am: 14.12.2022
 Art der Entnahme: unbekannt
 Arbeitsweise: Trockensiebung

Baugrunduntersuchung
 Bodenmechanisches Labor
 Gründungs- und Baugrundgutachten



Eichhofstraße 38
 24116 Kiel
 Tel 0431 / 366 62
 Fax 0431 / 366 12
 Ingenieur-Geologisches Büro Mobil 0160 / 90 55 71 81



Signatur		Bemerkungen:	Bericht: 340022 Labor Anlage: 3
Entnahmestelle	BS 6-4		
Tiefe:	1,7 - 2,8 m		
Bodenart nach DIN 4022	fS, ms, u'		
U/Cc	2.7/1.1		
k (m/s) (Beyer)	$4.4 \cdot 10^{-5}$		
T/U/S/G (%)	- / 7.7 / 92.3 / -		
Kornkennzahl	0190		
Bodengruppe	SU		
Frostsicherheit	F1		
Reibungswinkel	32.5		

Körnungslinie

BV: Projekt: 2022 - 185; Baugrund Lübeck

Körnungslinie nach DIN ISO/TS 17892-4

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 23.12.2022

Prüfungsnummer: 340022 Labor

Probe entnommen am: 14.12.2022

Art der Entnahme: unbekannt

Arbeitsweise: Trockensiebung

Prüfung DIN 18 123 - 4
Entnahmestelle BS 6-4
Tiefe: 1,7 - 2,8 m
Bodenart nach DIN 4022 fS, m \bar{s} , u'
U/Cc 2.7/1.1
k (m/s) (Beyer) 4.378E-5
T/U/S/G (%) - / 7.7 / 92.3 / -
Kornkennzahl 0190
Bodengruppe SU
Frostsicherheit F1
Reibungswinkel 32.5 °
d10/d30/d60 [mm]: 0.066 / 0.111 / 0.179
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 62.51

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.00	0.00	100.00
0.5	0.04	0.06	99.94
0.4	0.21	0.34	99.60
0.25	7.67	12.31	87.29
0.125	34.96	56.10	31.19
0.063	15.50	24.87	6.32
0.04	2.80	4.49	1.83
Schale	1.14	1.83	-
Summe	62.32		
Siebverlust	0.19		

Terra V GbR
Ralf Vater & Marvin Olschewski
Frohmestraße 86
22459 Hamburg



Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Projektnummer: [REDACTED]

Datum: 15.12.2022

Auswertung Versickerungsversuch BS 2

Versuchsdurchführung: gemäß open-end test¹

Versuchstiefe: 1,50 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung stehen schwach mittelsandige, schwach schluffige Feinsande an. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten in einer Tiefe von ca. 6,40 m unter GOF angetroffen.

Versuchsdurchführung: Das Versickerungsrohr (Innendurchmesser 35 mm) wurde in 1,50 m Tiefe eingebaut. Entsprechend¹ ist die Bohrung bis zur Sohle hin verrohrt, so dass Wasser nur unten kreisförmig in den Boden versickern konnte. Nach 30 min vorwässern wurde der erste Versuch gestartet. Das hydraulische Gefälle h (Strecke konstanter Versuchswasserspiegel - Bohrlochsohle) betrug 2,0 m. Es wurden insgesamt drei Versuche durchgeführt. Die Versickerungsmengen betragen jeweils $0,00008 \text{ m}^3$. Aus den drei gemessenen Zeiten ergibt sich ein Mittelwert von 250 Sekunden.

Hieraus errechnet sich Q (verbrauchte Wassermenge pro Zeit) zu $3 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$.

Messgrößen und Berechnung des k_f – Wertes:

$$\begin{array}{l} Q = 3 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s} \\ r = 0,0175 \text{ m} \\ h = 2,0 \text{ m} \end{array} \quad k_f = \frac{Q}{5,5rh} = \frac{3 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}}{5,5 \times 0,0175 \text{ m} \times 2 \text{ m}} = \underline{1,5 \times 10^{-6} \text{ m/s}}$$

¹nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in H.-R. LANGGUTH, R. VOIGT, Hydrogeologische Methoden, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Terra V GbR
Ralf Vater & Marvin Olschewski
Frohmestraße 86
22459 Hamburg



Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Projektnummer: [REDACTED]

Datum: 15.12.2022

Auswertung Versickerungsversuch BS 4

Versuchsdurchführung: gemäß open-end test¹

Versuchstiefe: 1,50 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung stehen schluffige Feinsande an. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten in einer Tiefe von ca. 6,60 m unter GOF angetroffen.

Versuchsdurchführung: Das Versickerungsrohr (Innendurchmesser 35 mm) wurde in 1,50 m Tiefe eingebaut. Entsprechend¹ ist die Bohrung bis zur Sohle hin verrohrt, so dass Wasser nur unten kreisförmig in den Boden versickern konnte. Nach 30 min vorwässern wurde der erste Versuch gestartet. Das hydraulische Gefälle h (Strecke konstanter Versuchswasserspiegel - Bohrlochsohle) betrug 2,0 m. Es wurden insgesamt drei Versuche durchgeführt. Die Versickerungsmengen betragen jeweils $0,00002 \text{ m}^3$. Aus den drei gemessenen Zeiten ergibt sich ein Mittelwert von 95 Sekunden.

Hieraus errechnet sich Q (verbrauchte Wassermenge pro Zeit) zu $2 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$.

Messgrößen und Berechnung des k_f – Wertes:

$$\begin{array}{l} Q = 2 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s} \\ r = 0,0175 \text{ m} \\ h = 2,0 \text{ m} \end{array} \quad k_f = \frac{Q}{5,5rh} = \frac{2 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}}{5,5 \times 0,0175 \text{ m} \times 2 \text{ m}} = \underline{\underline{1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}}}$$

¹nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in H.-R. LANGGUTH, R. VOIGT, Hydrogeologische Methoden, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Terra V GbR
Ralf Vater & Marvin Olschewski
Frohmestraße 86
22459 Hamburg



Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Projektnummer: [REDACTED]

Datum: 15.12.2022

Auswertung Versickerungsversuch BS 6

Versuchsdurchführung: gemäß open-end test¹

Versuchstiefe: 1,70 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung stehen schwach mittelsandige, schwach schluffige Feinsande an. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten in einer Tiefe von ca. 6,20 m unter GOF angetroffen.

Versuchsdurchführung: Das Versickerungsrohr (Innendurchmesser 35 mm) wurde in 1,70 m Tiefe eingebaut. Entsprechend¹ ist die Bohrung bis zur Sohle hin verrohrt, so dass Wasser nur unten kreisförmig in den Boden versickern konnte. Nach 30 min vorwässern wurde der erste Versuch gestartet. Das hydraulische Gefälle h (Strecke konstanter Versuchswasserspiegel - Bohrlochsohle) betrug 2,0 m. Es wurden insgesamt drei Versuche durchgeführt. Die Versickerungsmengen betragen jeweils $0,00004 \text{ m}^3$. Aus den drei gemessenen Zeiten ergibt sich ein Mittelwert von 160 Sekunden.

Hieraus errechnet sich Q (verbrauchte Wassermenge pro Zeit) zu $2,5 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$.

Messgrößen und Berechnung des k_f – Wertes:

$$\begin{aligned} Q &= 2,5 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s} \\ r &= 0,0175 \text{ m} \\ h &= 2,0 \text{ m} \end{aligned} \quad k_f = \frac{Q}{5,5rh} = \frac{2,5 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}}{5,5 \times 0,0175 \text{ m} \times 2 \text{ m}} = \underline{\underline{1,3 \times 10^{-6} \text{ m/s}}}$$

¹nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in H.-R. LANGGUTH, R. VOIGT, Hydrogeologische Methoden, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Terra V GbR
Ralf Vater & Marvin Olschewski
Frohmestraße 86
22459 Hamburg



Projekt: Marie-Juchacz-Weg, Lübeck

Projektnummer: [REDACTED]

Datum: 15.12.2022

Auswertung Versickerungsversuch BS 6

Versuchsdurchführung: gemäß open-end test¹

Versuchstiefe: 1,60 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung stehen schwach mittelsandige, schwach schluffige Feinsande an. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten in einer Tiefe von ca. 6,20 m unter GOF angetroffen.

Versuchsdurchführung: Das Versickerungsrohr (Innendurchmesser 35 mm) wurde in 1,60 m Tiefe eingebaut. Entsprechend¹ ist die Bohrung bis zur Sohle hin verrohrt, so dass Wasser nur unten kreisförmig in den Boden versickern konnte. Nach 30 min vorwässern wurde der erste Versuch gestartet. Das hydraulische Gefälle h (Strecke konstanter Versuchswasserspiegel - Bohrlochsohle) betrug 2,0 m. Es wurden insgesamt drei Versuche durchgeführt. Die Versickerungsmengen betragen jeweils $0,00008 \text{ m}^3$. Aus den drei gemessenen Zeiten ergibt sich ein Mittelwert von 110 Sekunden.

Hieraus errechnet sich Q (verbrauchte Wassermenge pro Zeit) zu $7 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$.

Messgrößen und Berechnung des k_f – Wertes:

$$\begin{array}{l} Q = 7 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s} \\ r = 0,0175 \text{ m} \\ h = 2,0 \text{ m} \end{array} \quad k_f = \frac{Q}{5,5rh} = \frac{7 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}}{5,5 \times 0,0175 \text{ m} \times 2 \text{ m}} = \underline{\underline{3,8 \times 10^{-6} \text{ m/s}}}$$

¹nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in H.-R. LANGGUTH, R. VOIGT, Hydrogeologische Methoden, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 01	MP 02	MP 03
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	BG	Einheit	322211485	322211488
Probenvorbereitung Feststoffe															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07									kg	0,6	0,6	0,7
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										ja	nein	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07								0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	FR/f	F5	DIN EN 13657: 2003-01										X	X	X
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	93,1	93,1	91,7
Anionen aus der Originalsubstanz															
Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN ISO 17380: 2013-10					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]															
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 ²⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	2,1	3,4	5,8
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	48	30	49
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	6	8	14
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	16	22	28
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	4	8	14
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,33	0,09	0,12
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	35	32	56

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 01	MP 02	MP 03
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer		322211485	322211488	322211493
											BG	Einheit			

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,4	1,2	2,2
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 01	MP 02	MP 03
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer		322211485	322211488	322211493
				BG	Einheit										
LHKW aus der Originalsubstanz															
Dichlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 01	MP 02	MP 03	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer		322211485	322211488	322211493	
											BG	Einheit				
PAK aus der Originalsubstanz																
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,08
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,08	0,07	0,10
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,07	0,07	0,09
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,05	0,07
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30			mg/kg TS	0,15	0,19	0,41
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	0,15	0,19	0,33

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 01	MP 02	MP 03	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer		322211485	322211488	322211493	
											BG	Einheit				
PCB aus der Originalsubstanz																
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			8,5	7,8	7,8
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	20,1	20,0	20,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	67	56	95

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁸⁾	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	1,7	1,0	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 01	MP 02	MP 03
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	BG	Einheit	322211485	322211488
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 ⁹⁾	1	µg/l	2	2	< 1
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 8) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 9) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-23-XF-000040-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP 01
Probennummer: 322211485

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X						
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						

Probenbeschreibung: MP 02
Probennummer: 322211488

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			

Probenbeschreibung: MP 03
Probennummer: 322211493

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X						
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X						
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	