

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

Gemeinde Barsbüttel
Fachbereich Bauen und Umwelt
Stiefenhoferplatz 1
22885 Barsbüttel

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Stra
Bodenmechanisches Labor
Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- ☉ Erd- und Grundbau
- ☉ Grundwasserhydraulik
- ☉ Deponie- und Altlastentechnik
- ☉ Hochwasserschutz
- ☉ Verkehrswegebau
- ☉ Wasserbau

Geotechnischer Bericht

15.07.2020
B 199920/1

Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel - Baugrunderkundung und Gründungsempfehlungen -

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Bauvorhaben
3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
4. Umwelttechnische Untersuchungen
5. Bodenkennwerte und Homogenbereiche
6. Gründungsempfehlungen
7. Versickerung von Niederschlagswasser
8. Zusammenfassung

Anlagen:

- 1 Lagepläne
- 2 Baugrunderkundung und -bewertung
- 3 Chemische Analytik

Verteiler:

Gemeinde Barsbüttel

(digital und 3-fach gedruckt)



Inhaltsverzeichnis:

1. Vorbemerkungen	3
1.1 Veranlassung.....	3
1.2 Unterlagen	3
2. Bauvorhaben.....	3
3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	4
3.1 Baugrunderkundung	4
3.2 Baugrundaufbau	5
3.3 Grundwasser	5
3.4 Bodenmechanische Laborversuche / Klassifizierung.....	5
3.4.1 Wassergehalt	5
3.4.2 Kornverteilung	6
3.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden	6
3.5.1 Mutterboden	6
3.5.2 Sande	6
3.5.3 Geschiebelehm	6
4. Umwelttechnische Untersuchungen	7
4.1 Orientierende umwelttechnische Untersuchung.....	7
4.2 Chemische Analytik des Mutterbodens	7
4.3 Mineralische Böden	8
4.4 Bodenluftmessungen.....	9
5. Bodenkennwerte und Homogenbereiche	10
5.1 Bodenkennwerte.....	10
5.2 Homogenbereiche	10
6. Gründungsempfehlungen	11
6.1 Allgemeine Gründungsbewertung von Gebäuden	11
6.2 Gründung Feuerwehrgerätehaus	11
6.2.1 Fundamentgründung.....	12
6.2.2 Elastisch gebettete Sohlplatte.....	12
6.2.3 Dauerhafte Trockenhaltung.....	13
6.3 Gründung Kindertagesstätte.....	13
6.3.1 Fundamentgründung.....	13
6.3.2 Elastisch gebettete Sohlplatte.....	14
6.3.3 Dauerhafte Trockenhaltung.....	14
6.4 Hinweise zur Baudurchführung	14
6.4.1 Bodenaustausch / Herrichtung der Gründungsebene	14
6.4.2 Nachverdichtung der anstehenden Sande.....	15
6.4.3 Sicherung der Aushubbereiche.....	15
6.4.4 Bauzeitliche Trockenhaltung	15
6.4.5 Weiterer Untersuchungsbedarf	15
7. Versickerung von Niederschlagswasser	15



8. Zusammenfassung 16

Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
1		Lagepläne
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
2		Baugrunderkundung und -bewertung
	1-3	Bodenprofile
	4	Körnungslinien
3		Chemische Analytik
	1	Tabellarische Zusammenstellung der Mischproben
	2-3	Chemische Analytik Boden

1. Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Lehnert + Dipl.-Ing. Wittorf wurde durch die Gemeinde Barsbüttel beauftragt, zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen auf einem Teilstück des Flurstücks 49/1 (Flur 4) im Ortsteil Willinghusen in der Gemeinde Barsbüttel gutachterlich Stellung zu nehmen. Darüber hinaus ist auf Grundlage allgemeiner Ansätze eine vorläufige Gründungsempfehlung im Hinblick auf eine spätere Wohnbebauung im Erschließungsgebiet abzugeben. Weiterhin werden Angaben über die Möglichkeit zur Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses und einer Kindertagesstätte gegeben.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 12 Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde mit einer Endtiefe von 3,0 m und maximal 6,0 m durchgeführt. Auf Grundlage der Sondierergebnisse, der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche und den uns übergebenen Unterlagen werden im Vorwege von Planungsmaßnahmen die aus geotechnischer Sicht zu beachtenden Bedingungen erläutert.

1.2 Unterlagen

Für die Bearbeitung dieses Geotechnischen Berichtes standen uns neben den allgemein anerkannten Regelwerken und Normen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Lageplan Übersicht; ohne Maßstab, Stand 12.03. und 30.03.2020 (per eMail übersandt durch Gemeinde Barsbüttel)

2. Bauvorhaben

Das Teilstück des Flurstückes 49/1, Flur 4 im OT Willinghusen in der Gemeinde Barsbüttel liegt westlich der Barsbütteler Landstraße. Im Osten und Süden grenzt die Fläche direkt an Wohnbebauung. Nördlich befinden sich landwirtschaftliche Nutzflächen.



Die Fläche stellt sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen als Grünlandfläche zur landwirtschaftlichen Nutzung dar. Nach Auswertung der Höhenvermessung der Ansatzpunkte der Baugrunderkundung weist das Gelände Höhenversprünge von wenigen Dezimetern auf. Lediglich der südöstliche Grundstücksbereich liegt etwa 1,0 m tiefer als der höchste Ansatzpunkt im nordöstlichen Grundstücksbereich.

Inhalt des vorliegenden Berichtes ist die Darstellung und Auswertung der Baugrundaufschlüsse sowie der bodenmechanischen Laboruntersuchungen. Für die Errichtung von Wohnbebauung werden erste allgemeine Hinweise zur Gründung und Ausführung gegeben, die in ergänzenden Erkundungen noch zu konkretisieren sind. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass das geplante Feuerwehrgerätehaus und die geplante Kindertagesstätte mittels einer konventionellen Gründung auf Streifenfundamenten oder einer elastisch gebetteten Sohlplatte mit den üblichen Lasten für Gebäude ähnlicher Bauausführung ausgeführt werden kann.

Abb. 1 Übersicht Lage Teilstück Flurstück 94/1 (Quelle: Google Earth)



3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden auf der Fläche im Mai 2020 durch unser Büro insgesamt 12 Sondierbohrungen bis maximal 6,0 m unter OK Gelände niedergebracht. Die Ansatzpunkte sind dem Lageplan auf der Anlage 1, Blatt 1, zu entnehmen.

In der Anlage 2, Blatt 1-3, sind die Ergebnisse der Sondierbohrungen nach kornanalytischer Bewertung der laufend entnommenen Proben als Bodenprofile höhengerecht aufgetragen. Die Be-



zeichnung der Ansatzpunkte enthält neben der Punktbezeichnung auch den Jahresindex (B ... / 20) 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 Baugrundsichtungen möglich. Die Maßnahme ist der Geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054, aktuelle Fassung, zuzuordnen.

3.2 Baugrundaufbau

In den oberflächennahen Horizonten der Grünlandflächen wurde in allen Sondierungen Mutterboden in Schichtmächtigkeiten zwischen 0,2 m bis 0,4 m angetroffen.

Darunter folgen im gesamten Plangebiet überwiegend rollige Böden (schluffarme Sande) sowie bereichsweise bindige Böden (Geschiebelehm), die bis zu den Erkundungsendtiefen bei 5,0 m angetroffen wurden.

Geschiebelehm wird vor allem im nördlichen und westlichen Planbereich mit Schichtdicken bei maximal 3,0 m angetroffen. Der bindige Boden wird in steifer sowie untergeordnet in weichsteifer Konsistenz angetroffen.

Der flächig im Plangebiet anstehende Sand, angesprochen als feinsandiger Mittelsand mit schwach grobsandigen Beimengungen, wird mit den maximal 5,0 m tiefen Aufschlüssen nicht durchteuft. Vereinzelt sind innerhalb der Sande humose Beimengungen und Schluff-Klumpen enthalten. Lediglich im Bereich der B 6/20 wird mit dem 3,0 m tiefen Aufschluss die Unterkante des Geschiebelehms nicht angetroffen.

3.3 Grundwasser

Während der Erkundungsarbeiten im Mai 2020 konnte kein Grundwasserstand im Boden eingemessen werden. Auch während der Bodenansprache vor Ort und im bodenmechanischen Labor, lagen keine Hinweise vor, dass mit den maximal 5,0 m tiefen Baugrundaufschlüssen ein Wasserstand aufgeschlossen wurde.

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

Wir empfehlen im Zuge nachfolgender Erkundungen, die Baugrundaufschlüsse tiefer zu führen, mindesten 8,0 m unter GOK um die vorgenannten Aussagen zum Thema Grundwasser zu verifizieren.

3.4 Bodenmechanische Laborversuche / Klassifizierung

3.4.1 Wassergehalt

Zur Überprüfung der Konsistenz bindiger Böden wurden die natürlichen Wassergehalte höhen gestaffelt bestimmt und an den Bodenprofilen der Anlage 2, Blatt 1-3, linksseitig angetragen.



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

Tab. 1 Zusammenfassung der Wassergehalte

Boden	Wassergehalt		Anzahl der Versuche
	$W_{n \min.}$	$W_{n \max.}$	
Geschiebelehm	9,4 M.-%	18,4 M.-%	9

3.4.2 Kornverteilung

Von den angetroffenen Sanden wurden an zwei Bodenproben und von dem Geschiebelehm an einer Bodenprobe im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 bestimmt, die für die nachfolgende Bodenklassifizierung mit herangezogen werden. Auf der Anlage 2, Blatt 4, sind die Korngrößenverteilungen dargestellt.

3.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden

3.5.1 Mutterboden

Der Mutterboden ist organisch, kompressibel und somit für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Er ist in der Baufläche abzutragen und für eine etwaige Wiederverwertung auf dem Grundstück fachgerecht zu lagern. Sollte der Mutterboden von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden, so sind die Parameter der Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) zu analysieren.

3.5.2 Sande

Die natürlich anstehenden Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung relativ gut tragfähig und neigen unter Belastung nur zu geringen Setzungen. Die Setzungen treten zudem schnell, überwiegend schon mit der Lastaufbringung, ein.

Die Sande können als F1 eingestuft werden. Weiterhin werden diese Sande in Abhängigkeit des Feinkornanteils nach DIN 18130 als durchlässig (Durchlässigkeitsbereich $k_f = 1 \times 10^{-5}$ bis 1×10^{-6} m/s) bezeichnet werden.

Aus den Körnungslinien der Anlage 2, Blatt 4, kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 abgeleitet werden:

- Bodenart: Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig
- Hauptgruppe: grobkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: 3,3 / 3,7 [-]
- Bodengruppe: enggestufte Sande (SE nach DIN 18196)

3.5.3 Geschiebelehm

Der Geschiebelehm ist bei mindestens steifer Zustandsform gut tragfähig jedoch auch zusammendrückbar. Bei geringerer Konsistenz nehmen die Tragfähigkeiten ab und das Verformungsverhalten zu. Diese Baugrundverformungen klingen als Konsolidierungssetzungen langfristig ab.



In den oberflächennahen Schichten können lokal schwach humose Beimengungen sowie zwi- schengelagerte Sandbänder enthalten sein, die die Tragfähigkeit verringern können.

Bedingt durch den hohen Feinkornanteil der Geschiebeböden und die geringe Plastizität sind diese Böden extrem frost- und wasserempfindlich, d. h. sie können unter Frost- oder Wasserein- fluss sowie bei dynamischen Beanspruchungen ihr natürliches Bodengefüge und damit die Trag- fähigkeit vollständig verlieren (Aufweichen bzw. Ausfließen). Aus den Körnungslinien der Anla- ge 2, Blatt 4, kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 abgeleitet werden:

- Bodenart: Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig
- Hauptgruppe: gemischt- und feinkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: ---
- Bodengruppe: Sand – Ton – Gemische bis leicht plastische Tone (ST* - TL nach DIN 18196)

Der bindige Geschiebelehm ist gemäß DIN 18130 als sehr schwach wasserdurchlässig einzustu- fen. Gemäß ZTV E-StB sind diese Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

4. Umwelttechnische Untersuchungen

4.1 Orientierende umwelttechnische Untersuchung

Die nur punktuelle Baugrunderkundung bzw. die sensorische Bewertung der Bodenproben in unserem Labor ergaben keine Hinweise auf entsorgungsrelevante oder grundwassergefährden- de Schadstoffbelastungen.

Für eine orientierende umwelttechnische Untersuchung des unterhalb der Mutterbodenschicht anstehenden gewachsenen Bodens (Geschiebelehm) wurde aus Einzelproben der Sondierun- gen insgesamt 1 Bodenmischprobe MP 2 gebildet. Aus dem Mutterbodenhorizont wurde eine Bodenmischprobe MP 1 gebildet. Beide Bodenmischproben wurden dem Chemischen Labor Limbach Analytics GmbH, Lübeck, zur Analyse übergeben.

Die Zusammenstellung der Mischproben kann der Anlage 3, Blatt 1, entnommen werden.

4.2 Chemische Analytik des Mutterbodens

Die chemische Untersuchung erfolgte hinsichtlich der Feststoffparameter der Vorsorge- und Prüfwerte der Bundes-Boden-Schutz-Verordnung (BBodSchV). Die Ergebnisse und Bewertun- gen sind der Anlage 2, Blatt 1 zu entnehmen.

Es wurde folgende Zuordnung für MP 1 ermittelt:



Tab. 2 Ergebnisse der chemischen Analyse Mutterboden

			BBodSchV	
Mischprobe - Nr.	Material	Untersuchung nach	Vorsorgewerte	Prüfwerte Wirkungspfad Boden - Mensch
MP 1	Mutterboden	BBodSchV Vorsorgewerte + Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Mensch	Der Vorsorgewert für Cadmium wird nicht eingehalten	Die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch werden eingehalten

Die Vorsorgewerte nach Bundes-Boden-Schutz-Verordnung (BBodSchV) werden aufgrund einer Überschreitung des Parameters Cadmium nicht eingehalten. Die Prüfwerte der untersuchten Parameter für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) werden hingegen eingehalten. Damit ist eine Wiederverwertung des Mutterbodens, z.B. zur Andeckung von Außenflächen, nur eingeschränkt möglich. Im Zuge der Bodenverwertung sollte eine Abstimmung mit der zuständigen Bodenschutzbehörde über einen möglichen Wiedereinbau des Materials erfolgen.

4.3 Mineralische Böden

Nach Auswertung der Bodenansprachen und Schichtenprofile wurde eine Bodenmischprobe MP 1 des angetroffenen Geschiebelehms zusammengestellt. Dabei wurde das LAGA Merkblatt M 20, Teil III: Probenahme und Analytik mit Stand von 11/2004 berücksichtigt. Die Ergebnisse und Bewertungen sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Es wurde folgende Zuordnung ermittelt.

Tab. 3 Zusammenfassende Bewertung der mineralischen Böden

			LAGA M 20	
Mischprobe – Nr.	Material	Untersuchung nach	Klassifizierung	Einbauklasse*
MP 2	Geschiebeboden	LAGA Boden pH-Wert	> Z 2	---
Bemerkungen	Einbauklasse 0 – uneingeschränkter Einbau (nach LAGA) Einbauklasse 1 – eingeschränkt offener Einbau (nach LAGA) Einbauklasse 2 – eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nach LAGA) Einbauklasse > 2 – Ablagerung in Deponien (nach AbfAbIV / DepV)			

Für den Geschiebeboden (MP 2) wurde eine Klassifizierung > Z 2 aufgrund einer Überschreitung des pH-Wertes festgestellt.

Der erhöhte pH-Wert ist geogen bedingt. Darauf lässt auch die geringe Leitfähigkeit schließen. Der pH-Wert resultiert aus den Kieselsäuren, die aus den Sandanteilen des Bodens ausgewa-



schen werden. Die geringe Leitfähigkeit deutet darauf hin, dass wenig bis keine Carbonate im Boden enthalten sind, die die ausgewaschenen Kieselsäuren abpuffern können. Insofern wird der pH-Wert als unkritisch betrachtet. Im Zuge der Bodenverwertung sollte eine entsprechende Abstimmung mit der zuständigen Bodenschutzbehörde herbeigeführt werden.

Alle anderen untersuchten Bewertungsparameter sind unkritisch, so dass der Boden sodann als Z 0 klassifiziert werden könnte.

4.4 Bodenluftmessungen

Zur Überprüfung ob in der Bodenluft Fremdbestandteile enthalten sind und somit Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung vorliegen, wurden an allen Aufschlusspunkten qualitative Messungen der Bodenluft vorgenommen. Die Bodenluftmessungen wurden in einer Tiefe bei 2,5 m unter GOK überwiegend in den durchlässigen sandigen Bodenschichten durchgeführt.

Die Messungen erfolgten mittels Bodenluftsonde an der ein Dräger-Röhrchen angeschlossen wird. Mittels eines kontinuierlichen Luftförderstroms, der durch Pumpen in das System eingeleitet wird, wird die Bodenluft durch das Glasröhrchen gezogen. Dabei ist es unabdingbar das Röhrchen ständig zu beobachten, ob während der Messung eine Färbung eintritt. Verfärbt sich das Röhrchen, ist dies ein Hinweis dafür, dass in der Bodenluft Fremdbestandteile enthalten sind. Bei Nicht-Verfärbung werden keine Fremdbestandteile gemessen.

Die Bodenluftmessung wurde mittels Dräger Polytest Teströhrchen durchgeführt, die Hinweise über das Vorhandensein der folgenden Schadstoffe geben:

Tab. 4 Bodenluftmessung Dräger-Polytest

Stoff	Reaktionskonzentration [ppm]	In der Bodenluft gemessen
Aceton	2000	nein
Ethylen	50	nein
Octan	10	nein
Propan	500	nein
Kohlenstoffmonoxid	5	nein
Schwefelkohlenstoff	1	nein
Schwefelwasserstoff	2	nein
Acetylen	10	nein
Arsenwasserstoff	1	nein
Benzol	50	nein
Butan	100	nein



Stoff	Reaktionskonzentration [ppm]	In der Bodenluft gemessen
Styrol	10	nein
Perchlorethylen	20	nein
Toluol bzw. Xylol	10	nein

An allen gemessenen Punkten erfolgte keine Verfärbung der Dräger-Röhrchen. Somit besteht für die mit der Messung ermittelten Parameter kein Hinweis auf eine schädliche Bodenveränderung.

5. Bodenkennwerte und Homogenbereiche

5.1 Bodenkennwerte

Für die geotechnischen Nachweise sind die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Bodenkennwerte (charakteristische Werte nach DIN 1054) anzusetzen.

Tab. 5 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

Bodenart	Boden- gruppe DIN 18196	Raumgewicht γ / γ' kN/m ³	Reibungswinkel φ'_k °	Kohäsion c'_k kN/m ²	Steifemodul E_{Sk} MN/m ²
Mutterboden	OH	---	---	---	---
Sande, mind. mitteldicht	SE - SU	18 / 10	32,5	0	30 - 40
Geschiebelehm mind. steif	ST* - TL	20 / 11	27,5	15	30 - 40

5.2 Homogenbereiche

Nach der VOB/C 2016 werden die ehemals angewendeten Bodenklassen durch Homogenbereiche ersetzt. Ein Homogenbereich umfasst allgemein einen begrenzten Bodenbereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Schichten, der für spezifische Erd- und Tiefbauverfahren vergleichbare bodenmechanische und chemische Eigenschaften ausweist.

Auf Grundlage ergänzender Klassifizierungen können diese bei Bedarf in Zusammenarbeit mit dem Ausschreibenden gesondert definiert werden.



6. Gründungsempfehlungen

6.1 Allgemeine Gründungsbewertung von Gebäuden

Auf dem gesamten Baugebiet ist eine Flachgründung von Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern auf Streifenfundamenten oder als Plattengründung grundsätzlich möglich. Je nach Ausführungsart und Belastung sind Setzungsanalysen durchzuführen und zu berücksichtigen.

Der Mutterboden ist vollflächig von den geplanten Bebauungsflächen abzutragen, seitlich zu lagern und kann bei Eignung später zur Andeckung und Geländeprofilierung auf der Baufläche genutzt werden.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden muss eine frostfreie Gründung mindestens 0,80 m unter Gelände erfolgen. Baugruben sind nach den Vorgaben der DIN 4124 herzustellen.

Unterhalb der Gründungen ist im Bereich des mindestens steifplastischen Geschiebelehms ein 0,30 m starkes Sandpolster aus eng gestuftem Sand der Bodengruppe SE nach DIN 18196 mit einem Verdichtungsgrad von 100 % einzubauen, bei angetroffenen weichen Bodenverhältnissen wäre die Schichtstärke zu erhöhen. Eine Gründungsabnahme durch einen Bodengutachter wird empfohlen.

Wasserhaltungsmaßnahmen sind aufgrund von Stauwassererscheinungen in offener Form in den bindigen Böden vorzusehen. Eine gesicherte Vorflut und der Betrieb zur Wasserhaltung nach DIN 18305 sind zu beachten.

Bei den Gebäuden, die im Bereich der bindigen Böden gegründet werden, ist eine Sohlabdichtung gemäß DIN 18533-1, Tabelle 1, Wassereinwirkungsklasse W2.1-E bei mäßiger Einwirkung von drückendem Wasser mit ≤ 3 m Eintauchtiefe oder eine WU – Betonkonstruktion vorzusehen. Auf eine Abdichtung gegen drückendes Wasser kann verzichtet werden, wenn die Sohle bei nicht unterkellerten Gebäuden mindestens 0,2 m über dem Gelände angeordnet und eine Dränage mit gesicherter Vorflut nach DIN 4095 vorgesehen wird. Dann kann eine Einordnung in die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E mit entsprechenden Abdichtungsmaßnahmen gemäß Tabelle 1, DIN 18533-1 erfolgen. Gebäude, die im Bereich von gut durchlässigen Sanden gegründet werden, genügen die üblichen Abdichtungsmaßnahmen gemäß DIN 18533-1, Tabelle 1, Wassereinwirkungsklasse W1.1-E.

Die vorliegenden Baugrunderkundungen und die allgemeine Gründungsbewertung lieferte Hinweise zum Baugrund, ersetzt aber nicht ergänzende Baugrunderkundungen nach DIN EN 1997-2 sowie individuelle Gründungsempfehlungen für die einzelnen geplanten Baukörper auf den Grundstücken.

6.2 Gründung Feuerwehrgerätehaus

Gemäß den uns übergebenen Unterlagen, siehe [U1], ist im östlichen Grundstücksbereich der Neubau eines Feuerwehrgebäudes geplant. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung liegen keine Planunterlagen oder detaillierten Informationen über Abmessung sowie über zu erwarteten Fundamentbelastungen / -abmessungen des geplanten Gebäudes vor.

Wir gehen aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Bauwerken davon aus, dass das Feuerwehrgebäude ohne Unterkellerung ausgeführt wird. In Anbetracht der erkundeten Baugrund-



verhältnisse kann das Bauwerk flach gegründet werden. Die Gründung des Gebäudes ist frostfrei ($> 0,8$ m unter Gelände) herzustellen. Bei einer flacheren Gründung (z.B. Plattengründung) sind zusätzlich Frostschrüzen aus Magerbeton anzuordnen.

Eine Flachgründung der geplanten Gebäude ist dann generell unter Einhaltung der nachstehenden Abschnitte möglich. Die Bauwerkslasten können über Streifenfundamente oder über eine Plattengründung in den Baugrund abgetragen werden.

Die Baugrundverhältnisse sind durch tragfähige Sande (B 11/20) sowie durch steifen Geschiebelehm (B 12/20) geprägt.

Unterhalb der Gründungen ist im Bereich des mindestens steifplastischen Geschiebelehms ein $0,30$ m starkes Sandpolster aus eng gestuftem Sand der Bodengruppe SE nach DIN 18196 mit einem Verdichtungsgrad von 100% einzubauen, bei angetroffenen weichen Bodenverhältnissen wäre die Schichtstärke zu erhöhen. Weiterhin empfehlen wir eine Gründungsabnahme durch einen Bodengutachter.

6.2.1 Fundamentgründung

Unter der Voraussetzung der in Abschnitt 7 aufgeführten Maßnahmen zur Herrichtung der Gründungsebene kann das Feuerwehrgerätehaus mit einem maximalen Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 250$ kN/m² flach auf Streifenfundamenten gegründet werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes kann nach DIN 1054:2010-12, Tabelle A.6.6, angesetzt werden und beträgt je nach Einbindetiefe und Breite des Fundamentes $\sigma_{R,d} = 210$ bis 250 kN/m² ($b \geq 0,5$ bis $2,0$ m; $t \geq 0,5$ bis $1,0$ m). Die genannten Abmessungen gelten nur für zentrisch belastete Fundamente.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 250$ kN/m² sollte vorbehaltlich einer Setzungsanalyse nicht überschritten werden. Zudem ist eine möglichst gleiche Auslastung insbesondere benachbarter Fundamente anzustreben.

6.2.2 Elastisch gebettete Sohlplatte

Bei einer Bemessung einer Stahlbetonsohle als elastisch gebettete Sohlplatte (Bettungsmodulverfahren) ist in Anbetracht der zu erwartenden Setzungsbeträge ein Bettungsmodul von zunächst $k_s = 8$ MN/m³ im Mittelbereich der Platte in Ansatz zu bringen. Zu Randflächen ist der Bettungsmodul bis auf einen Ansatzwert von etwa $k_s = 16$ MN/m³ zu steigern. Nach DÖRKEN / DEHNE wird empfohlen, einen konstanten Wert im mittleren Bereich und einen zum Rand hin ansteigenden doppelten Wert gemäß nachfolgender Abbildung anzusetzen:

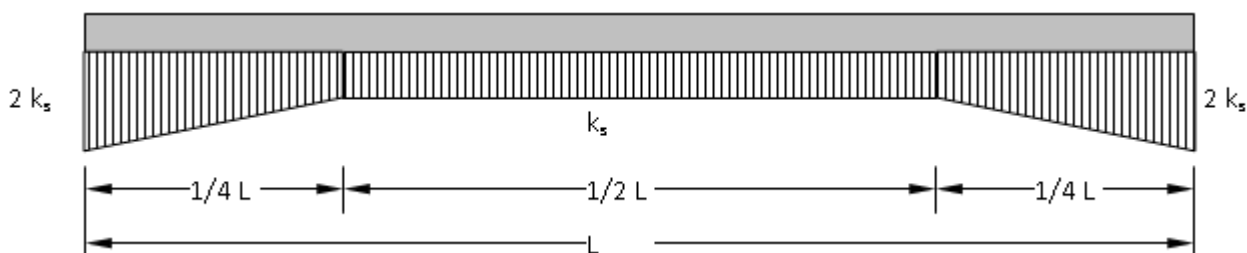


Abb. 2 Verteilung des Bettungsmoduls bei der Plattenbemessung nach DÖRKEN / DEHNE

Mit einer Setzungsanalyse kann der Bettungsmodulansatz detaillierter angegeben und auf dieser Grundlage die Bemessung ggf. optimiert werden.



6.2.3 Dauerhafte Trockenhaltung

Für die bereichsweise anstehenden bindigen Böden im Gründungsbereich wird ein k_f -Wert in der Größenordnung von $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s bis $1,0 \cdot 10^{-10}$ m/s angenommen. Die Gründung des Feuerwehrhauses ist dementsprechend gegen drückendes Wasser W2-E abzudichten. Die Bauwerksabdichtung ist gemäß DIN 18533-1, Tabelle 1, Wassereinwirkungsklasse W2.1-E: Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe zu wählen.

Alternativ kann eine Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser installiert werden, wenn eine Drainage mit gesicherter Vorflut nach DIN 4095 geplant wird und somit die Bildung von Stauwasser sicher vermieden wird. Unter der Voraussetzung, dass eine Stau- und Sickerwasserdrainage gebaut wird ist die Bodenplatte sowie erdberührte Wände in die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E gemäß DIN 18533-1, Tabelle 1, mit entsprechenden Abdichtungsmaßnahmen einzuordnen.

6.3 Gründung Kindertagesstätte

Gemäß den uns übergebenen Unterlagen, siehe [U1], ist im südöstlichen Grundstücksbereich der Neubau einer Kindertagesstätte geplant. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung liegen keine Planunterlagen oder detaillierten Informationen über Abmessung sowie über zu erwarteten Fundamentbelastungen / -abmessungen des geplanten Gebäudes vor.

Wir gehen davon aus, dass die Kindertagesstätte ohne Kellergeschoss ausgeführt wird. In Anbetracht der erkundeten Baugrundverhältnisse kann das Gebäude flach gegründet werden. Die Gründung des Gebäudes ist frostfrei ($> 0,8$ m unter Gelände) herzustellen. Bei einer flacheren Gründung (z.B. Plattengründung) sind zusätzlich Frostschürzen aus Magerbeton anzuordnen.

Eine Flachgründung der geplanten Kindertagesstätte ist sodann generell unter Einhaltung der nachstehenden Abschnitte möglich. Die Bauwerkslasten können über Streifenfundamente oder über eine Plattengründung in den Baugrund abgetragen werden.

Die Baugrundverhältnisse sind durch tragfähige Sande (B 10/20) geprägt.

6.3.1 Fundamentgründung

Unter der Voraussetzung der in Abschnitt 6.4 aufgeführten Maßnahmen zur Herrichtung der Gründungsebene kann die Kindertagesstätte mit einem maximalen Bemessungswert des Sohlwiderstandes flach auf Streifenfundamenten gegründet werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes kann nach DIN 1054, Tabelle A.6.1 bzw. 6.2, angesetzt werden und beträgt je nach Einbindetiefe und Breite des Fundamentes $\sigma_{R,d} = 210$ bis 520 kN/m² ($b = 0,3$ bis $1,0$ m; $t = 0,3$ bis $1,0$ m). Die genannten Abmessungen gelten nur für zentrisch belastete Fundamente.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 520$ kN/m² sollte vorbehaltlich einer Setzungsanalyse nicht überschritten werden. Zudem ist eine möglichst gleiche Auslastung insbesondere benachbarter Fundamente anzustreben.

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten nur für zentrische Lasteinwirkungen. Die Grundbruchsicherheit von etwaig schräg und außermittig belasteten Streifen- und Einzelfundamenten ist gesondert nachzuweisen.



Außenfundamente und/oder Frostschrüzen sind bis in eine frostsichere Tiefe von mindestens 0,8 m unter OK Gelände zu führen. Unterschiedlich tief einbindende Fundamente sind unter $H:L \leq 1:2$ gegeneinander abzutrepfen.

6.3.2 Elastisch gebettete Sohlplatte

Bei Bemessung einer Stahlbetonsohle als elastisch gebettete Sohlplatte (Bettungsmodulverfahren) ist in Anbetracht der zu erwartenden Setzungen ein Bettungsmodul von zunächst $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ im Mittelbereich der Platte in Ansatz zu bringen. Zu den Randflächen hin ist der Bettungsmodul bis auf einen Ansatzwert von etwa $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ zu steigern. Nach DÖRKEN / DEHNE wird empfohlen, einen konstanten Wert im mittleren Bereich und einen zum Rand hin ansteigenden doppelten Wert gemäß nachfolgender Abbildung anzusetzen:

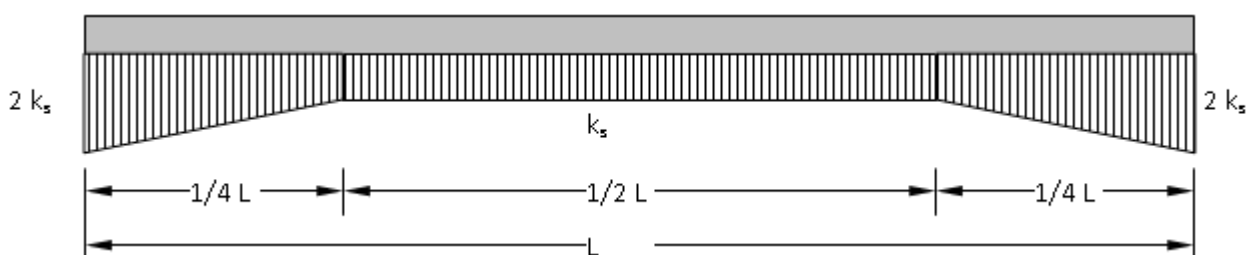


Abb. 3 Verteilung des Bettungsmoduls bei der Plattenbemessung nach DÖRKEN / DEHNE

Mit einer Setzungsanalyse kann der Bettungsmodulansatz detaillierter angegeben und auf dieser Grundlage die Bemessung ggf. optimiert werden.

6.3.3 Dauerhafte Trockenhaltung

Für die anstehenden wasserdurchlässigen Böden wird ein k_f -Wert $\geq 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ angenommen. Da während der Sondierungsarbeiten kein Wasser im Boden angetroffen wurde kann von einem Grundwasserflurabstand von $> 5 \text{ m}$ und somit von einem Bemessungswasserstand der $> 0,5 \text{ m}$ unterhalb der Abdichtungsebene liegt, ausgegangen werden.

Die Sohlplatte des Gebäudes ist gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser W1-E abzudichten. Die Bauwerksabdichtung ist gemäß DIN 18533-1, Tabelle 1, Wassereinwirkungsklasse W1.1-E zu wählen.

6.4 Hinweise zur Baudurchführung

6.4.1 Bodenaustausch / Herrichtung der Gründungsebene

Der anstehende aufgefüllte Mutterboden ist vollständig abzutragen und seitlich zu lagern. Bei Bedarf kann der Oberboden auf dem Gelände wieder verwendet werden. Ansonsten wäre er ordnungsgemäß nach den Vorgaben der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu verwerten.

Als erforderliches Austausch- und Auffüllmaterial ist grobkörniger Boden der Bodengruppe SE (eng gestufte Sande) nach DIN 18196 mit einem Schluffanteil $< 5 \text{ M.-%}$ zu verwenden und bis zur Unterkante der Gründungssohle (Fundamente und Sohlplatte) lagenweise mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ einzubauen.



6.4.2 Nachverdichtung der anstehenden Sande

Die in der Gründungsebene anstehenden Sande sind zur Homogenisierung der Lagerungsdichte mit einem leichten Flächenrüttler in mehreren kreuzweisen Übergängen schonend nachzuverdichten.

6.4.3 Sicherung der Aushubbereiche

Aushubbereiche, die nicht tiefer als maximal 1,25 m unter Oberkante Gelände reichen, können vor dem Hintergrund der Hinweise der DIN 4124 noch ohne Verbauelemente und mit senkrechten Böschungen standsicher hergestellt werden.

Tiefer reichende Gruben sind unter Berücksichtigung der Maßgaben der DIN 4124 mit 45° geneigten Böschungen zu sichern. Zur Vermeidung von oberflächigen Erosionen durch Niederschlagswasser sind die Böschungen bei Bedarf mit Baufolie abzudecken.

In Anbetracht der Verhältnisse vor Ort dürfte für die Herstellung von Böschungen ausreichend Platz vorhanden sein, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Wandverbauten (Trägerbohlwand o. ä.) nicht erforderlich sind.

6.4.4 Bauzeitliche Trockenhaltung

Der Einsatz einer Wasserhaltung ist bei den in der Aushubebene anstehenden Böden (Sande und Geschiebeböden) erforderlich. Vor allem bei extremen Niederschlägen kommt es ggf. zu kurzzeitigen Stauwasserbildungen und Schichtenwasserzuläufen bis zur Geländeoberkante, die durch eine offene Wasserhaltung als Tagwasserhaltung gemäß VOB/C, DIN 18299, zu fassen sind.

6.4.5 Weiterer Untersuchungsbedarf

Wir empfehlen im Zuge der weiteren Bearbeitung ergänzende Aufschlüsse in einem kleinteiligeren Raster und mit tieferen Endteufen auszuführen. Die Lage der Bohrpunkte sollte auf die spätere Bebauung abgestimmt werden.

Weiterhin sollte die Lagerungsdichte der anstehenden Sande mittels leichter Rammsondierung (DPL-5) überprüft werden.

7. Versickerung von Niederschlagswasser

Im überwiegenden Bereich der Erschließungsfläche stehen unterhalb der Mutterbodenschicht Sande an, die gemäß der Körnungslinie Anlage 2, Blatt 4 als Fein- und Mittelsande mit schwach grobsandigen Beimengungen angesprochen wurden. Für die Sande kann ein Durchlässigkeitsbeiwert gemäß HAZEN in der Größenordnung von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s angegeben werden. Die Sande sind somit für eine Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich geeignet.

Bereichsweise wurden auch bindige Böden erkundet, die grundsätzlich Durchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung von $k_f = 1 \times 10^{-8}$ bis 1×10^{-10} m/s aufweisen. Eine etwaige oberflächennahe Versickerung von Niederschlagswasser ist in diesen Böden baupraktisch und mit Blick auf den Grundwasserschutz in diesen Bereichen nicht möglich, da auch gem. DWA-Arbeitsblatt A 138 „...bereits bei Werten $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s die Versickerungsanlagen lange einstauen und anaerobe Prozesse in der ungesättigten Zone auftreten, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen...“.



Die Wahl der geeigneten Versickerungsmethode ist den örtlichen Bodenverhältnissen unter Beachtung der im Plangebiet vorherrschenden Grundwasserstände auf der Grundlage weitere und detailliertere Baugrunderkundungen anzupassen, dabei kann auch eine Durchteufung des Geschiebebodens für eine Versickerung berücksichtigt werden.


8. Zusammenfassung

Im geotechnischen Bericht werden die bei der weiteren Planung und Ausführung der Gründungsmaßnahmen zu beachtenden Gesichtspunkten erläutert. Nach einer Zusammenfassung der für die Stellungnahme relevanten Daten des Bauvorhabens (s. Abschnitt 2) wurden zunächst die untersuchten Baugrund- und Wasserverhältnisse beschrieben (s. Abschnitt 3). Der Boden wird unterhalb der Mutterbodenschicht überwiegend aus bindigen Bodenschichten (Geschiebelehm) und rolligen Böden (Sande) gebildet. Grundwasser wurde mit den maximal 5,0 m tiefen Aufschlüssen nicht angetroffen. Aufgrund der teilweise im Plangebiet anstehenden bindigen Böden, ist ein Aufstau von Stau- und Sickerwasser bis nahe der Geländeoberfläche möglich.

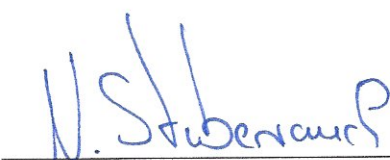
Aus den durchgeführten bodenmechanischen Versuchen und Erfahrungswerten wurden für die unterschiedlichen Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte abgeleitet und definiert (s. Abschnitt 5).

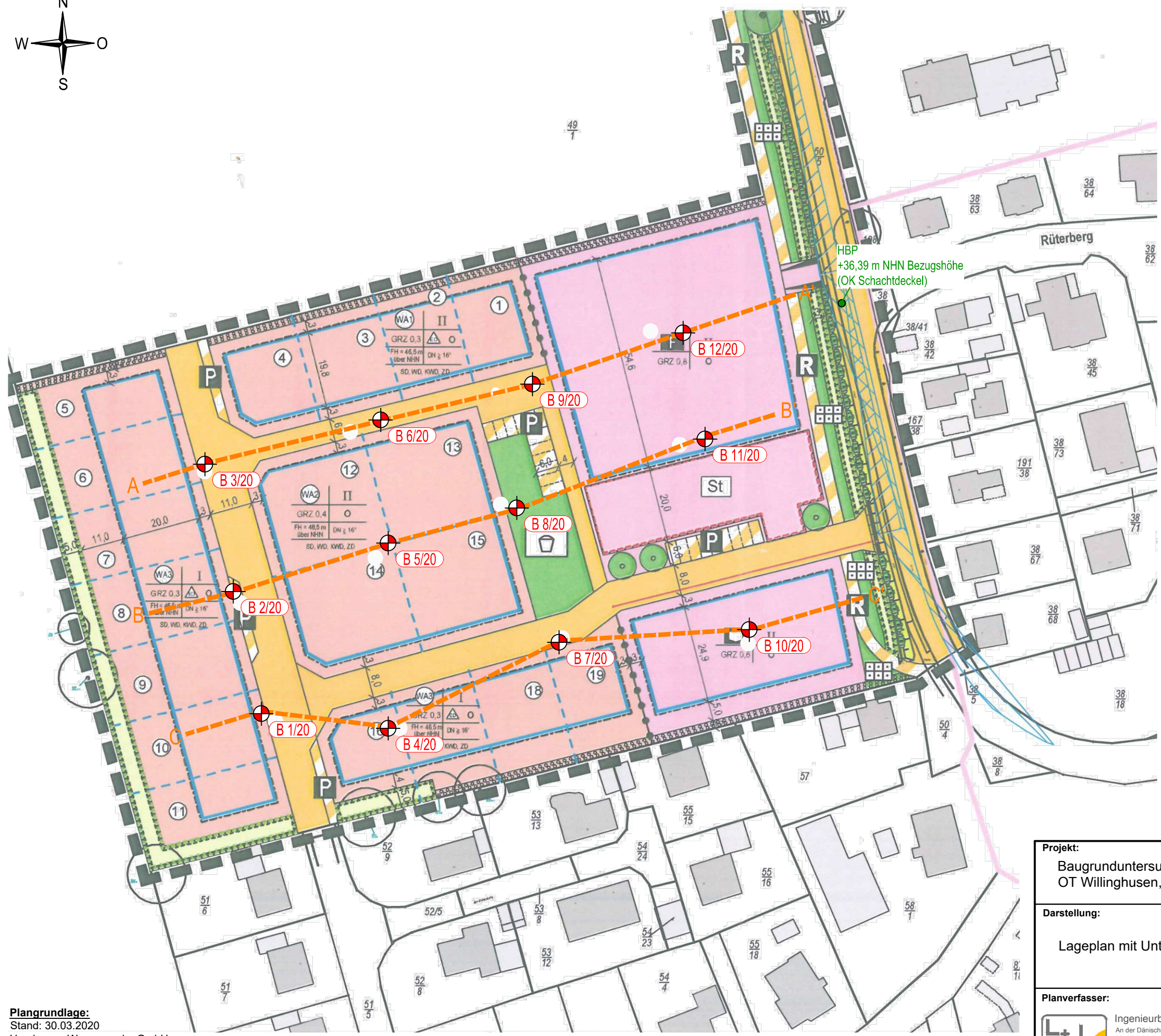
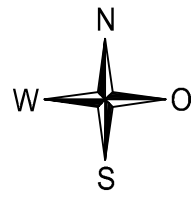
Unter Beachtung der Hinweise zur Herrichtung der Gründungsebenen (s. Abschnitt 6) sind die Bauwerksgründungen sowie die dauerhafte Trockenhaltung erdberührter Bauteile nach DIN 18533-1 individuell festzulegen. Weiterhin werden ergänzende Untersuchungen im Zuge der weiteren Planungen empfohlen.

Eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser ist lediglich in der ungesättigten Bodenzone der Sande generell möglich (s. Abschnitt 7). Im Bereich anstehender bindiger Böden (Geschiebelehm) ist eine Versickerung nicht zulässig.


Beratender Ingenieur
Dipl.-Ing. Thomas Weist





Projektingenieurin
Dipl.-Ing. Nina Stubenrauch



HBP
+36,39 m NHN Bezugshöhe
(OK Schachtdeckel)

Legende:
 Sondierbohrung

Plangrundlage:
 Stand: 30.03.2020
 Hamburger Wasserwerke GmbH
 Billhorner Deich 2
 20539 Hamburg

Projekt: Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel			
Darstellung: Lageplan mit Untersuchungspunkten	Bericht:	B 199920/1	
	Anlage:	1	
	Blatt:	1	
	Maßstab:	1 : 1000	
Planverfasser:  Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com	Datum	08.06.2020	
	Name	Stange	
	gezeichnet:	09.06.2020	
	bearbeitet:	Stubenrauch	
	geprüft:	06.07.2020	
	Name	Wittorf	

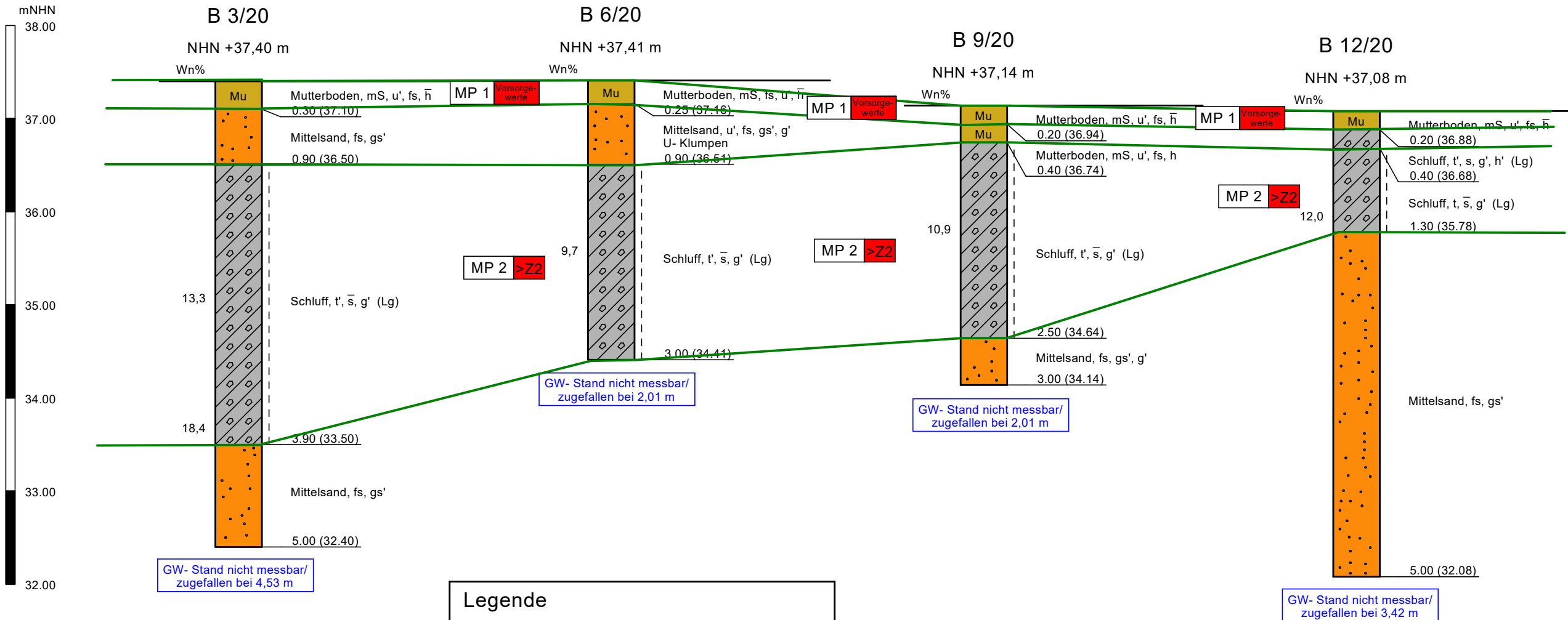
H:\Daten\Projekte\B1999_06_Berichte\B199920-1\B199920-1_01-1_Lageplan.dwg

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

nördlicher Planbereich

Feuerwehrhaus



GW- Stand nicht messbar/
zugefallen bei 4,53 m

GW- Stand nicht messbar/
zugefallen bei 2,01 m

GW- Stand nicht messbar/
zugefallen bei 2,01 m

GW- Stand nicht messbar/
zugefallen bei 3,42 m

Legende Konsistenzen

steif

Legende Grundwasser

2,45	GW Ruhe
08.01.2020	
2,45	GW Bohrende
08.01.2020	
2,45	GW angebohrt
08.01.2020	
2,45	GW angestiegen
08.01.2020	
U	Stauwasser
	wasserführend
tr. (trocken)	kein GW angetroffen

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen
Stein	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf/Humus	torfig/humos	H h
Mudde	organisch	F o

Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach stark	· -
Geschiebesand	(Sg)
Geschiebelehm	(Lg)
Geschiebemergel	(Mg)
Beckenschluff	(Bu)
Beckenschluffmergel	(Bum)
Beckenton	(Bt)
Beckentonmergel	(Btm)

Legende chemische Analytik

MP 1	Mischprobe für Bodenuntersuchung
Z0	Klassifizierung Z0 n. LAGA M20
Z1	Klassifizierung Z1 n. LAGA M20
Z2	Klassifizierung Z2 n. LAGA M20
>Z2	Klassifizierung >Z2 n. LAGA M20
Vorsorge-werte	Vorsorgewerte eingehalten n. BBodSchV
Vorsorge-werte	Vorsorgewerte n. BBodSchV überschritten

Projekt:
Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1,
OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel

Darstellung:	Bodenprofile mit Beprobungshorizonten Schnitt A - A'	Projekt-Nr.:	B 199920/1
		Anlage:	2
		Blatt:	1
Planverfasser:		Datum	Name
		gezeichnet:	01.07.2020 Stange
		bearbeitet:	02.07.2020 Stubenrauch
		geprüft:	06.07.2020 Wittorf

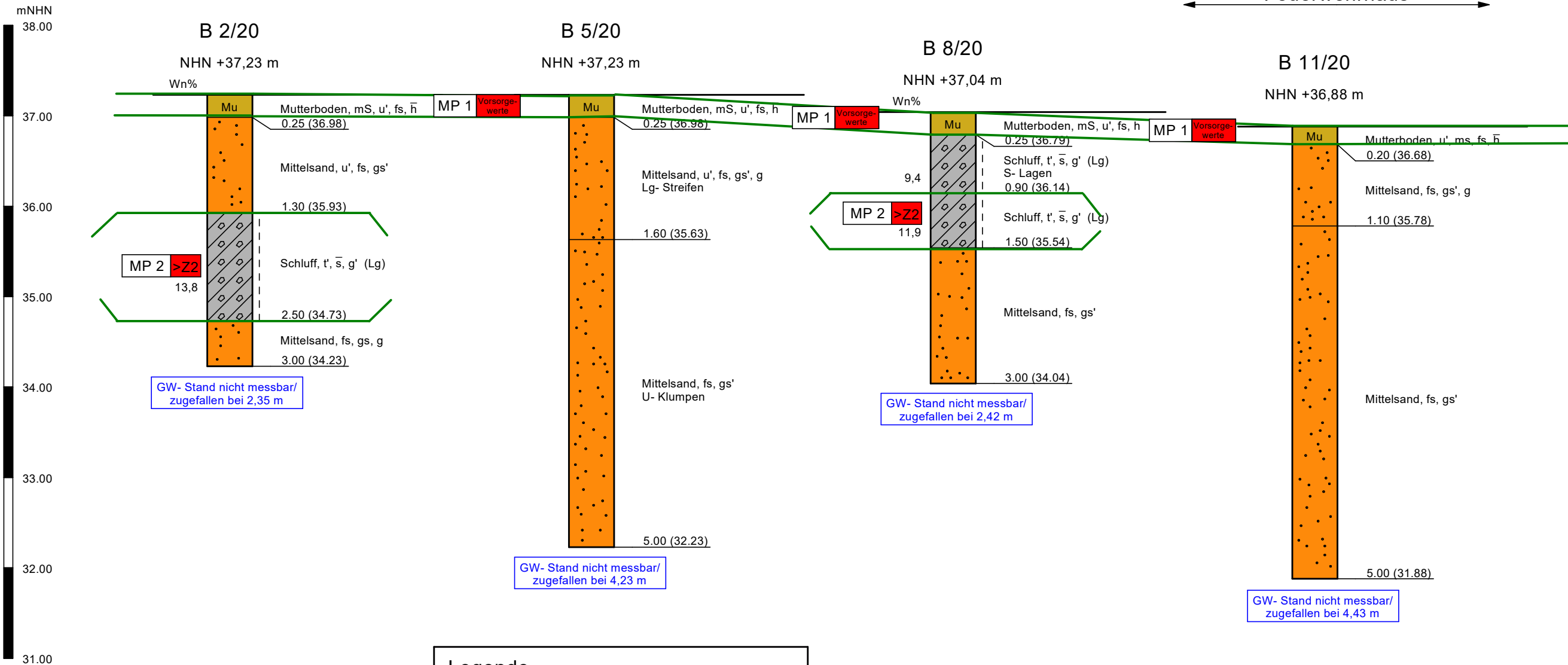
Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10 23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com
Hanskampring 21 22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

mittlerer Planbereich

Feuerwehrhaus



Legende Konsistenzen

steif

Legende Grundwasser

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

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen
Stein	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf/Humus	torfig/humos	H h
Mudde	organisch	F o

Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach stark	' -
Geschiebesand	(Sg)
Geschiebelehm	(Lg)
Geschiebemergel	(Mg)
Beckenschluff	(Bu)
Beckenschluffmergel	(Bum)
Beckenton	(Bt)
Beckentonmergel	(Btm)

Legende chemische Analytik

MP 1	Mischprobe für Bodenuntersuchung
Z0	Klassifizierung Z0 n. LAGA M20
Z1	Klassifizierung Z1 n. LAGA M20
Z2	Klassifizierung Z2 n. LAGA M20
>Z2	Klassifizierung >Z2 n. LAGA M20
Vorsorge-werte	Vorsorgewerte eingehalten n. BBodSchV
Vorsorge-werte	Vorsorgewerte n. BBodSchV überschritten

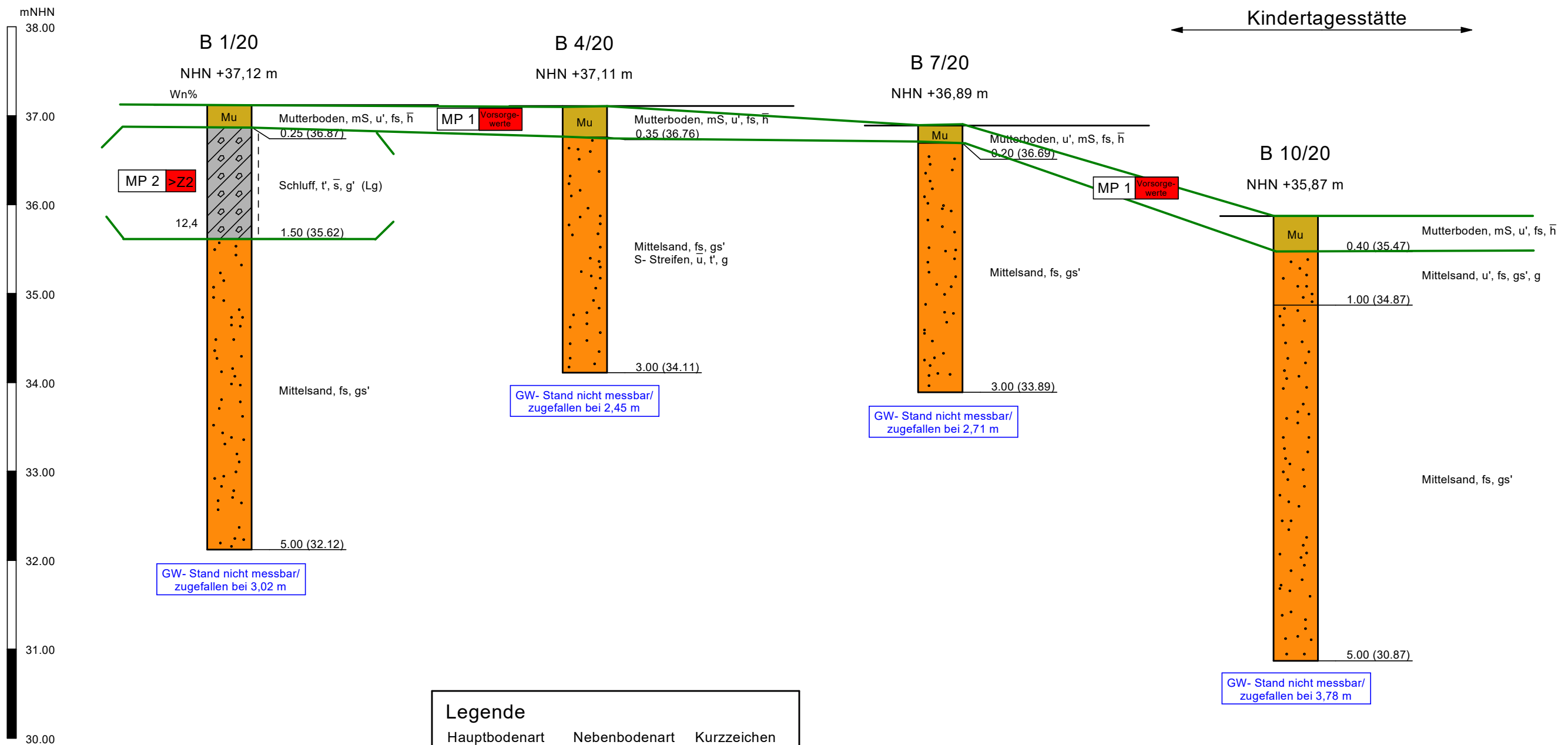
Projekt: Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel

Darstellung:	Bodenprofile mit Beprobungshorizonten Schnitt B - B'	Projekt-Nr.:	B 199920/1	
		Anlage:	2	
		Blatt:	2	
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	Hanskampring 21 22885 Barsbüttel Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 info@geo-technik.com	gezeichnet:	01.07.2020	Stange
		bearbeitet:	02.07.2020	Stubenrauch
		geprüft:	06.07.2020	Wittorf

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

südlicher Planbereich



Legende Konsistenzen

steif

Legende Grundwasser

2,45	GW Ruhe
08.01.2020	
2,45	GW Bohrende
08.01.2020	
2,45	GW angebohrt
08.01.2020	
2,45	GW angestiegen
08.01.2020	
U	Stauwasser
	wasserführend
tr. (trocken)	kein GW angetroffen

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen
Stein	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf/Humus	torfig/humos	H h
Mudde	organisch	F o

Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach stark	' -
Geschiebesand	(Sg)
Geschiebelehm	(Lg)
Geschiebemergel	(Mg)
Beckenschluff	(Bu)
Beckenschluffmergel	(Bum)
Beckenton	(Bt)
Beckentonmergel	(Btm)

Legende chemische Analytik

MP 1	Mischprobe für Bodenuntersuchung
Z0	Klassifizierung Z0 n. LAGA M20
Z1	Klassifizierung Z1 n. LAGA M20
Z2	Klassifizierung Z2 n. LAGA M20
>Z2	Klassifizierung >Z2 n. LAGA M20
Vorsorgewerte	Vorsorgewerte eingehalten n. BBodSchV
Vorsorgewerte	Vorsorgewerte n. BBodSchV überschritten

Projekt:
Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel

Darstellung:	Bodenprofile mit Beprobungshorizonten Schnitt C - C'	Projekt-Nr.:	B 199920/1
		Anlage:	2
		Blatt:	3
Planverfasser:		Datum	Name
		gezeichnet:	01.07.2020 Stange
		bearbeitet:	02.07.2020 Stubenrauch
		geprüft:	06.07.2020 Wittorf

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



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: Sta.

Datum: Juni 2020

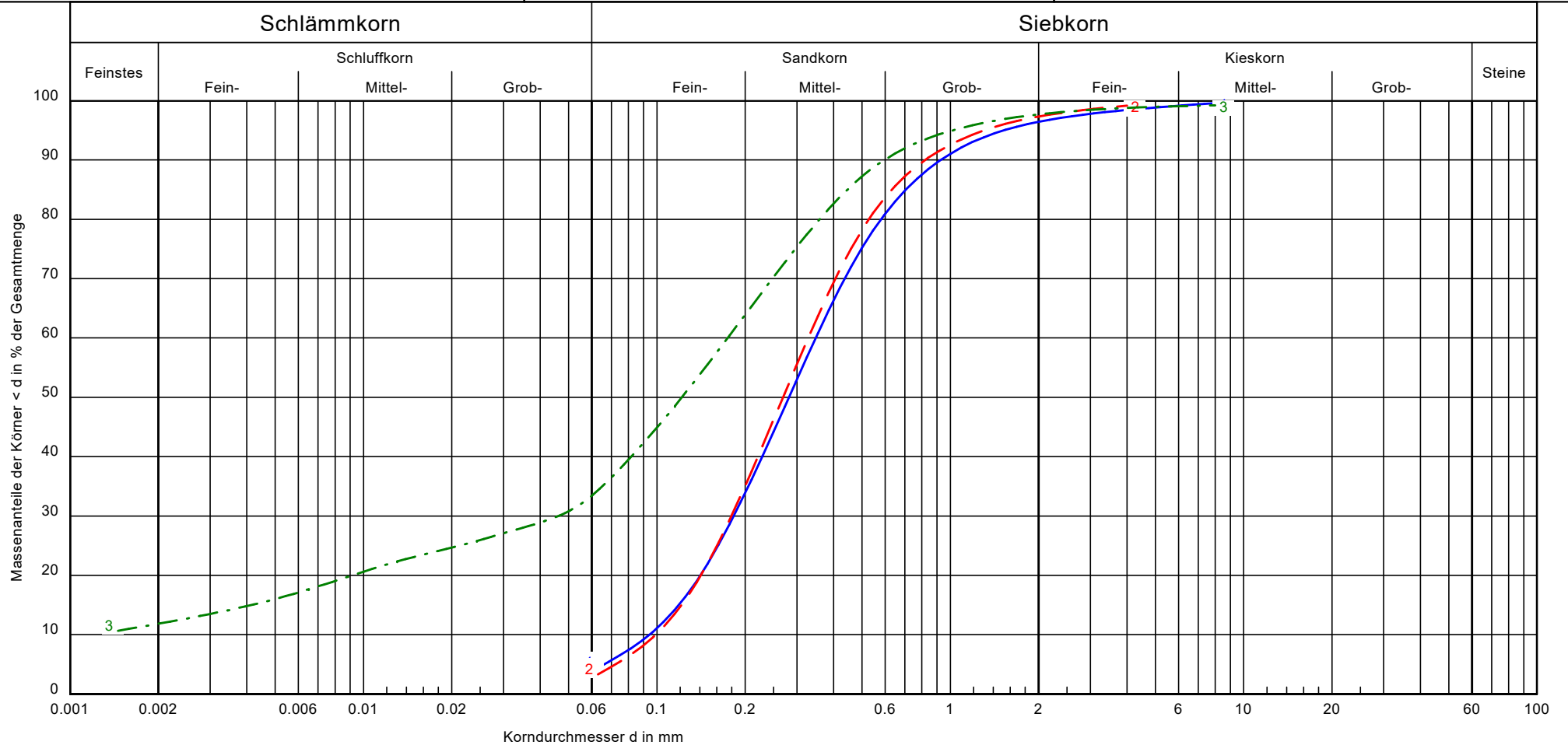
Körnungslinien

Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel

Probe entnommen am: 12.05.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	3	Bemerkungen:	Bericht: B 199920/1 Anlage: 2, Blatt 4
Bodenart:	Mittelsand, feinsandig, schw. grobsandig	Mittelsand, feinsandig, schw. grobsandig	Schluff, tonig, stark sandig, schw. kiesig		
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196	SE nach DIN 18196	ST* - TL nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	B 5/20	B 7/20	B 9/20		
Entnahmetiefe:	1,6 - 5,0 m	0,2 - 3,0 m	0,4 - 2,5 m		
T/U/S/G:	- /4.4/92.0/3.6	- /3.3/94.0/2.7	11.8/22.5/63.3/2.3		
Cu/Cc:	3.7/1.0	3.3/1.0	-/-		
Signatur:					



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf

An der Dänischburg 10 Hanskampring 21
 23569 Lübeck 22885 Barsbüttel
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
 www.geo-technik.com info@geo-technik.com

Bericht: B 197420/1
 Anlage: 3
 Blatt: 1

Projekt: Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel

Festlegung und Zusammenstellung der chemischen Analytik

Proben-Nr.:	Einzelprobe	Entnahmetiefe in m	Probenart	Untersuchung nach	Anlage d. Analytik
MP 1	B 1/20	0,0 - 0,25	Mutterboden	BBodSchV	3, Blatt 2
	B 2/20	0,0 - 0,25			
	B 3/20	0,0 - 0,3			
	B 4/20	0,0 - 0,35			
	B 5/20	0,0 - 0,25			
	B 6/20	0,0 - 0,25			
	B 7/20	0,0 - 0,2			
	B 8/20	0,0 - 0,25			
	B 9/20	0,0 - 0,2			
	B 10/20	0,0 - 0,4			
	B 11/20	0,0 - 0,2			
	B 12/20	0,0 - 0,2			
MP 2	B 1/20	0,25 - 1,5	Geschiebelehm	LAGA M 20	3, Blatt 3
	B 2/20	1,3 - 2,5			
	B 3/20	0,9 - 3,9			
	B 6/20	0,9 - 3,0			
	B 8/20	0,9 - 1,5			
	B 9/20	0,4 - 2,5			
	B 12/20	0,4 - 1,3			

Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
 An der Dänischburg 10
 23869 Lübeck
 Fon: 04 51 / 5 02 98 00
 Fax: 04 51 / 5 02 98 29
 www.geo-technik.com
 Hanakamping 21
 22865 Barsbüttel
 Fon: 0 40 / 68 97 74 31
 Fax: 0 40 / 68 97 74 38
 info@geo-technik.com

Prüfgegenstand:	Mutterboden	Bauvorhaben:	Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel	Bericht:	B 199920/1
Bodenart:	Sand			Anlage:	3
Bewertung nach:	Wirkungspfad Boden - Mensch			Blatt:	2
Humusgehalt > 8 %	Nein - Tabelle 4.1	Bezeichnung:	Mischprobe 1 (Prüfberichts-Nr.: 20-05129-001): Mutterboden		

Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Vorsorgewerte für Böden gem. BBodSchV (Stand 1999)			Prüfwerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)				Prüf- und Maßnahmewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze		Rekultivierungsschichten gemäß DepV (Stand 2009)	Geringfügigkeits-schwellenwerte gem. LAWA 2004	Einzelbewertung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton	Kinderspiel-flächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Gewerbegrund-stücke	Ackerflächen und Nutzgärten	Grünland-flächen			
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR													
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR													
Σ BTXE	mg/kg TR													
Σ LHKW's	mg/kg TR													
EOX	mg/kg TR													
Σ PAK's (EPA)	mg/kg TR	0,19	3	3	3							5		
Benzo(a)pyren	mg/kg TR		0,3	0,3	0,3	2	4	10	12	1		0,6		
Σ PCB	mg/kg TR		0,05	0,05	0,05							0,1		
PCB ₆	mg/kg TR	< 0,01				0,4	0,8	2	40		0,2			
TOC (Feststoff)	% (TR)													
Arsen	mg/kg TR					25	50	125	140	200	50			
Blei	mg/kg TR	38,8	40	70	100	200	400	1000	2000	0,1	1200	140		
Cadmium	mg/kg TR	0,42	0,4	1	1,5	10	20	50	60	0,1	20	1		
Chrom	mg/kg TR	12,3	30	60	100	200	400	1000	1000			120		
Kupfer	mg/kg TR	18,5	20	40	60						1300	80		
Nickel	mg/kg TR	5,5	15	50	70	70	140	350	900		1900	100		
Quecksilber	mg/kg TR	0,09	0,1	0,5	1	10	20	50	80	5	2	1		
Thallium	mg/kg TR									0,1	15			
Zink	mg/kg TR	51,2	60	150	200							300		
Cyanid, gesamt	mg/kg TR					50	50	50	100					
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TR					5	10	25	400					
Pentachlorphenol	mg/kg TR					50	100	250	250					
Hexachlorbenzol	mg/kg TR					4	8	20	200					
DDT	mg/kg TR					40	80	200						
Aldrin	mg/kg TR					2	4	10						
Eluatparameter														
pH-Wert												6,5 - 9		
Leitfähigkeit	µS/cm											500		
Arsen	µg/l											10	10	
Blei	µg/l											40	7	
Cadmium	µg/l											2	0,5	
Chrom	µg/l											30	7	
Kupfer	µg/l											50	14	
Nickel	µg/l											50	14	
Quecksilber	µg/l											0,2	0,2	
Zink	µg/l											100	58	
Phenolindex	µg/l													
Cyanid, gesamt	µg/l												5	
Sulfat	mg/l												50	240
Chlorid	mg/l												10	250



Limbach Analytics GmbH
Chemisches Laboratorium Lübeck
An der Dänischburg 2
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

20-05129-001

Seite 1 / 2

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf
Beratende Ingenieure
Partnerschaftsgesellschaft mbB
An der Dänischburg 10
D-23569 Lübeck

Probenbezeichnung: B1999200512-MP 1

Prüfgegenstand: Oberboden

Probeneingang: 09.06.2020

Probenahme durch: Auftraggeber

Probenahme am: 12.05.2020 / ---

Labornummer: 20-05129-001

Prüfzeitraum: 09.06.2020 - 22.06.2020

Probenahmeart: keine Angabe

B-Plan 2.16 Flurstück 49/1 Barsbüttel, OT Willinghusen

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	87,5
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	38,8
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	0,42
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	12,3
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	18,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	5,5
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	0,09
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	51,2
PCBs			
PCB-28	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	< 0,01
PCB-180	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	< 0,01
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	< 0,01
PAKs EPA			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,02
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,04
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,03
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01

Bemerkungen: keine

Lübeck, 22.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



Limbach Analytics GmbH

Chemisches Laboratorium Lübeck

An der Dänischburg 2
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr. :

20-05129-001

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf
Beratende Ingenieure
Partnerschaftsgesellschaft mbB
An der Dänischburg 10
D-23569 Lübeck

Probenbezeichnung: B1999200512-MP 1

Prüfgegenstand: Oberboden

Probeneingang: 09.06.2020

Probenahme durch: Auftraggeber

Probenahme am: 12.05.2020 / ---

Labornummer: 20-05129-001

Prüfzeitraum: 09.06.2020 - 22.06.2020

Probenahmeart: keine Angabe

B-Plan 2.16 Flurstück 49/1 Barsbüttel, OT Willinghusen

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,02
Benzo[b]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,02
Benzo[k]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,01
Benzo[a]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,02
Dibenzo[ah]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,02
Indeno[1,2,3-cd]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,01
∑ PAK's (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	0,19

Bemerkungen: keine

Lübeck, 22.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.

Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß LAGA M 20 / BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
 An der Dänischburg 10
 23669 Lübeck
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29
 www.geo-technik.com
 info@geo-technik.com

Prüfgegenstand:	Boden	Bauvorhaben:	Baugrunduntersuchung Flurstück 49/1, OT Willinghusen, Gemeinde Barsbüttel	Bericht:	B 199920/1
Bodenart:	Lehm / Schluff			Anlage:	3
Bewertung nach:	LAGA M 20			Blatt:	3
C : N - Verhältnis:	Nein			Bezeichnung:	Mischprobe MP 2

Boden												
Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Stand 2004)										Vorsorgewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) bei einem Humusgehalt < 8 %		
Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 * 1)	Z 1	Z 2	> Z 2	Sand	Lehm / Schluff	Ton
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR	< 100				200	300	1000				
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR	< 100	100	100	100	400	600	2000				
Σ BTXE	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ LHKW's	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ PCB	mg/kg TR	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5		0,05	0,05	0,05
Σ PAK's (EPA) 4)	mg/kg TR	< 0,01	3	3	3	3	3	30		3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,01	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3		0,3	0,3	0,3
EOX 3)	mg/kg TR	< 0,5	1	1	1	1	3	10				
C : N - Verhältnis	---											
TOC (Feststoff) 2)	% (TR)	< 0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5				
Arsen	mg/kg TR	4,1	10	15	20	15	45	150				
Blei	mg/kg TR	15,8	40	70	100	140	210	700		40	70	100
Cadmium	mg/kg TR	0,16	0,4	1	1,5	1	3	10		0,4	1	1,5
Chrom	mg/kg TR	25,6	30	60	100	120	180	600		30	60	100
Kupfer	mg/kg TR	10,6	20	40	60	80	120	400		20	40	60
Nickel	mg/kg TR	15,8	15	50	70	100	150	500		15	50	70
Quecksilber	mg/kg TR	0,02	0,1	0,5	1	1	1,5	5		0,1	0,5	1
Zink	mg/kg TR	32,5	60	150	200	300	450	1500		60	150	200
Thallium	mg/kg TR	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7				
Cyanid, gesamt	mg/kg TR	< 0,1					3	10				
Eluatparameter						Z 0 / Z 0 *	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2		
pH-Wert		4,87				6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12			
Leitfähigkeit	µS/cm	31				250	250	1500	2000			
Arsen	µg/l	< 3				14	14	20	60			
Blei	µg/l	< 5				40	40	80	200			
Cadmium	µg/l	< 1				1,5	1,5	3	6			
Chrom	µg/l	< 2				12,5	12,5	25	60			
Kupfer	µg/l	< 3				20	20	60	100			
Nickel	µg/l	< 3				15	15	20	70			
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,5	0,5	1	2			
Zink	µg/l	2				150	150	200	600			
Phenolindex	µg/l	< 10				20	20	40	100			
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5				5	5	10	20			
Chlorid	mg/l	2,7				30	30	50	100			
Sulfat	mg/l	< 4,2				20	20	50	200			

Bemerkungen: 1) 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) Bei einem C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%.
 3) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
 4) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Limbach Analytics GmbH
Chemisches Laboratorium Lübeck
An der Dänischburg 2
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr .:

20-05129-002

Seite 1 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf
Beratende Ingenieure
Partnerschaftsgesellschaft mbB
An der Dänischburg 10
D-23569 Lübeck

Probenbezeichnung: B1999200512-MP 2

Prüfgegenstand: Boden (Lehm / Schluff)

Probeneingang: 09.06.2020

Probenahme durch: Auftraggeber

Probenahme am: 12.05.2020 / ---

Labornummer: 20-05129-002

Prüfzeitraum: 09.06.2020 - 22.06.2020

Probenahmeart: keine Angabe

B-Plan 2.16 Flurstück 49/1 Barsbüttel, OT Willinghusen

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	88,3
MKW-Index (C10-C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	< 100
MKW-Index (C10-C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	< 100
Σ BTXE	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	< 0,2
Σ LHKW's	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	< 0,2
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
Σ PAK's (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
EOX	DIN 38414 S-17: 2017-01	mg/kg TR	< 0,5
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	% TR	< 0,10
Schwermetalle (KöWa)			
Arsen	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	4,1
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	15,8
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	0,16
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	25,6
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	10,6
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	15,8
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	0,02
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	32,5
Thallium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	< 0,4
Cyanide, ges.	DIN ISO 11262: 2012-04	mg/kg TR	< 0,1
PAKs EPA			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01

Bemerkungen: ** Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 22.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



Limbach Analytics GmbH
Chemisches Laboratorium Lübeck
An der Dänischburg 2
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

20-05129-002

Seite 2 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf
Beratende Ingenieure
Partnerschaftsgesellschaft mbB
An der Dänischburg 10
D-23569 Lübeck

Probenbezeichnung: B1999200512-MP 2

Prüfgegenstand: Boden (Lehm / Schluff)

Probeneingang: 09.06.2020

Probenahme durch: Auftraggeber

Probenahme am: 12.05.2020 / ---

Labornummer: 20-05129-002

Prüfzeitraum: 09.06.2020 - 22.06.2020

Probenahmeart: keine Angabe

B-Plan 2.16 Flurstück 49/1 Barsbüttel, OT Willinghusen

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[b]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Dibenzo[ah]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
PCBs			
PCB-28	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-180	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
Eluatparameter	DIN EN 12457-4: 2003-01		
pH-Wert	DIN 38404 C-5: 2009-07		4,87
pH-Meßtemperatur	DIN 38404 C-4:1976-12	°C	20,0
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	µS/cm	31
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 3
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 5
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 2

Bemerkungen: ** Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 22.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



Limbach Analytics GmbH
 Chemisches Laboratorium Lübeck
 An der Dänischburg 2
 23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr .: :

20-05129-002

Seite 3 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf
 Beratende Ingenieure
 Partnerschaftsgesellschaft mbB
 An der Dänischburg 10
 D-23569 Lübeck

Probenbezeichnung: B1999200512-MP 2

Prüfgegenstand: Boden (Lehm / Schluff)

Probeneingang: 09.06.2020

Probenahme durch: Auftraggeber

Probenahme am: 12.05.2020 / ---

Labornummer: 20-05129-002

Prüfzeitraum: 09.06.2020 - 22.06.2020

Probenahmeart: keine Angabe

B-Plan 2.16 Flurstück 49/1 Barsbüttel, OT Willinghusen

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Kupfer	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	3
Nickel	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 3
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	µg/l	< 0,1
Zink	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	2
Phenol-Index n. Dest.	DIN 38409 H-16-2: 1984-06	µg/l	< 10
Cyanid, gesamt	DIN 38405 D-13: 2011-04	µg/l	< 5
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	mg/l	2,7
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	mg/l	4,2

Bemerkungen: ** Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 22.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.