

- Baugrund-, Umwelt- und Altlastenerkundungen  
Aufschlussbohrungen  
Kleinbohrungen  
Rammsondierungen  
Diamantkernbohrungen
- Verdichtungskontrollen  
Qualitätssicherung  
Erdbau
- bodenmechanische  
Laboruntersuchungen
- Meßtechnik

Lübeck, 25.10.2022

- P20222374 -

## **Bebauungsplan Nr. 9 „Neuer Weg“ in 19217 Schlagsdorf**

Baugrunduntersuchung, geotechnischer Erkundungsbericht.

Anlage 1: Bodenprofile, Wassergehalte, Glühverluste und Lageskizze

Anlage 2: Prüfbericht des chemischen Labors

### **1. Veranlassung und verwendete Unterlagen**

Das Geotechnische Prüflabor Michael Kurt, Lübeck, wurde beauftragt, für o. g. Bauvorhaben eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Neben der Beschreibung der Untergrundverhältnisse waren allgemeine technische Angaben zum Verkehrsflächen- und Rohrleitungsbau zu machen. Außerdem war durch eine umweltchemische Laboranalyse des humosen Oberbodens die Einhaltung von Vorsorgewerten nach BBodSchV zu prüfen.

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, M 1:500, Vermessungsbüro Apolony November 2020,
- Stellungnahme der Unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde (Auszug), bearbeitet von Frau Rose, erhalten per E-Mail vom 06.10.2022,
- Geologische Übersichtskarte GÜK200 – Blatt CC2326 Lübeck, M 1:200000, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover 1987,
- Bodenübersichtskarte BÜK200 – Blatt CC2326 Lübeck, M 1:200000, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover 2015.

### **2. Baumaßnahme und Baufläche**

Der Projektstandort befindet sich in 19217 Schlagsdorf. Der Bebauungsplan Nr. 9 betrifft die Flurstücke 238/1, 238/2 und 238/3 südlich der Straße „Neuer Weg“. Es wird eine Bebauung für Wohnzwecke angestrebt.

Die Geländeoberkante (GOK) liegt anhand der eingemessenen Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte zwischen +43,87 mNHN und +45,44 mNHN (Höhenbezugspunkt: Oberkante eines Schachtdeckels in der Straße nordwestlich der Baufläche +46,14 mNHN).

Innerhalb des Untersuchungsgebietes stehen nach der Geologischen Karte die glazigenen Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit an (Geschiebelehm, Geschiebemergel: Schluff, tonig, sandig, kiesig).

Nach der Bodenübersichtskarte sind Pseudogleye, Pseudogley-Parabraunerden und – gering verbreitet – Parabraunerden aus Geschiebe(deck)lehm zu erwarten. Selten liegen Pseudogley-Pararendzinen (aus Geschiebemergel), Kolluvisole (über Geschiebelehm oder Niedermoortorf) und Niedermoortorfe vor.

### 3. Durchgeführte Baugrundaufschlussarbeiten und Laboruntersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden am 06.10.2022 insgesamt acht Aufschlussbohrungen im Kleinrammbohrverfahren bis 5,0 m Tiefe unter Ansatzhöhe niedergebracht. Die Untersuchungspunkte sind nach Lage und Höhe eingemessen worden.

Die Lage der Untersuchungspunkte und des Höhenbezugspunktes sowie die Bohrprofile sind in Anlage 1 zeichnerisch dargestellt.

Im geomechanischen Labor wurde an 24 Einzelproben der plastischen Geschiebeböden (Geschiebelehm, Geschiebemergel) der natürliche Wassergehalt nach DIN 18121 bestimmt. Außerdem wurde an 8 Einzelproben des Geschiebelehms (Entnahmetiefen  $\leq 1$  m) der Glühverlust nach DIN 18128 bestimmt. Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen und die Glühverluste sind links neben den Bohrprofilen in Anlage 1 aufgetragen.

Eine Mischprobe des humosen Oberbodens wurde dem chemischen Labor zur Untersuchung nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 „Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik“ übergeben. Der Prüfbericht des chemischen Labors ist in Anlage 2 enthalten.

### 4. Ergebnisse der Baugrunderkundung

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Baugrunderkundung weist der Untergrund vereinfacht nachfolgenden Schichtenaufbau auf:

- **Humoser Oberboden**
- **Geschiebelehm**
- **Geschiebemergel**

#### 4.1 Humoser Oberboden

In allen Bohrungen BS 1 bis BS 8 wurde in Geländeoberkante bis in maximal ca. 0,5 m Tiefe humoser Oberboden angetroffen. Es handelt sich um einen bindigen Oberboden, in den abschnittsweise kleine Ziegelreste eingelagert sind.

Es ist bekannt, dass die Erschließungsfläche in der Vergangenheit zur Lagerung von Holz genutzt wurde. Es ist anzunehmen, dass eine Befahrung mit Radfahrzeugen außerhalb von Regelspuren stattgefunden hat. Vermutlich wurde die Erschließungsfläche vor und nach ihrer Nutzung als Lagerfläche gepflügt.

Oberboden ist unterhalb zu bebauender Flächen vollständig zu entfernen. Er ist im Sinne der DIN 18915 „Bodenarbeiten“ getrennt auszuheben, sachgerecht zwischenzulagern und einer Wiederverwendung als Oberboden zuzuführen.

#### 4.2 Geschiebelehm

In allen Bohrungen BS 1 bis BS 8 wurde unterhalb des humosen Oberbodens Geschiebelehm in ca. 1,1 m – 2,8 m Mächtigkeit angetroffen. Geschiebelehm ist ein kalkfreier, feinkörniger / bindiger gemischtkörniger, gering wasserdurchlässiger, eiszeitlicher Geschiebeboden, in den erfahrungsgemäß auch größere Steine und Blöcke eingelagert sein können. Der Geschiebelehm ist durch Kalkverwitterung aus dem liegenden Geschiebemergel entstanden.

In den Geschiebelehm sind abschnittsweise Sandstreifen zwischengelagert.

In den Bohrungen BS 1, BS 4 und BS 8 wurden im oberen Bereich des Geschiebelehms bis ca. 1,2 m unter GOK Wurzelreste / Wurzelhaare vorgefunden und eine etwas dunklere Färbung festgestellt, weshalb hierfür die Bodenansprache „sehr schwach humos“ und die Bezeichnung als Unterboden erfolgte. Insgesamt wurden im geomechanischen Labor für den oberen Bereich des Geschiebelehms ( $\leq 1$  m Probeentnahmetiefe) geringe Glühverluste  $\leq 2,9$  M.-% ermittelt, ohne deutliche Abweichungen, die mit der vorstehend beschriebenen Bodenansprache in einen Zusammenhang gebracht werden können. Weil durch das Glühen neben anorganischem Kohlenstoff (aus Kalziumkarbonat) auch Kristallwasser verlustig geht, wurde in Hinsicht auf die geringen ermittelten Glühverluste auf eine Bestimmung des Kalkgehaltes nach SCHEIBLER verzichtet. Erfahrungsgemäß (siehe beispielsweise „Geotechnische Charakterisierung des Hamburger Baugrundes“, Seite 7f., Friedrich Kausch 2020) kann davon ausgegangen werden, dass ein Anteil organischen Kohlenstoffes des Geschiebelehms durchgehend geringer 2 M.-% vorliegt und somit im Sinne der DIN EN ISO 14688-2, Tabelle 3 vernachlässigt werden kann.

Der erbohrte Geschiebelehm weist weitgehend die steife Konsistenz auf. In Bohrung BS 1 / 0,2 m – 1,2 m wurde die steif–halfeste Konsistenz festgestellt.

#### 4.3 Geschiebemergel

In den Bohrungen BS 1 bis BS 8 wurde unterhalb des Geschiebelehms bis zur Endteufe der Bohrungen in 5,0 m unter Ansatzhöhe Geschiebemergel (abschnittsweise mit nas-

sen Sandstreifen) angetroffen. Geschiebemergel ist ein kalkhaltiger, feinkörniger / bindiger gemischtkörniger, gering wasserdurchlässiger, eiszeitlicher Geschiebeboden, in den erfahrungsgemäß auch größere Steine und Blöcke eingelagert sein können.

Der erbohrte Geschiebemergel weist weitgehend die steife Konsistenz auf. In Bohrung BS 1 / 2,7 m – 5,0 m und in Bohrung BS 4 / 3,2 m – 5,0 m wurde die steif–weiche Konsistenz festgestellt, was bedingt durch die Störung durch das rammende Bohrverfahren auf die zwischengelagerten nassen Sandstreifen zurückgeführt werden kann.

## 5. Grundwasser

Nach Abschluss der Bohrarbeiten konnte in den Bohrungen BS 1 und BS 4 Grundwasser in 4,9 m bzw. 3,5 m Tiefe gemessen werden (keine Ruhewasserstände, Stichtagsmessung). In den übrigen Bohrungen wurde nach Abschluss der Bohrarbeiten kein Grundwasser festgestellt. Das lässt auf eine geringe Ergiebigkeit der abschnittsweise beim Bohren angetroffenen nassen Sandstreifen schließen.

Amtliche Grundwassermessstellen aus der mittelbaren Umgebung der Baumaßnahme sind dem Unterzeichner nicht bekannt.

Es ist in Folge von Niederschlägen mit einem temporären Anstieg des Grundwassers bzw. der Grundwasserdruckhöhe sowie mit örtlichem Sicker- und Stauwasser zu rechnen.

Für die Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von Verkehrsflächen nach RStO 12 ist davon auszugehen, dass in Teilbereichen der Erschließungsfläche Grund- oder Schichtenwasser zumindest zeitweise höher als 1,5 m unter Planum ansteht.

Für die Auslegung von Bauwerksfundamenten wird der Bemessungswasserstand vorläufig ungünstig in Fundamentunterkante festgelegt.

Eine Bestätigung bzw. die Präzisierung kann im Bedarfsfall durch die Einrichtung und regelmäßige Messung von Grundwassermessstellen erfolgen.

Aus einer Abfrage der amtlichen Hochwassergefahrenkarte geht nicht hervor, dass die Baufläche von einem Hochwasserereignis betroffen würde (Abfrage am 24.10.2022 unter der URL: <https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/atlas/script/index.php>).

Oberflächenwasser, etwa in Folge von Starkregenereignissen, ist nicht Gegenstand dieses Berichtes.

- Baugrund-, Umwelt- und Alltastenerkundungen
- Verdichtungskontrollen
- Qualitätssicherung Erdbau
- Aufschlussbohrungen
- bodenmechanische Laboruntersuchungen
- Kleinbohrungen
- Rammsondierungen
- Meßtechnik
- Diamantkernbohrungen

## 6. Bodenklassifikationen und bodenmechanische Kennwerte

Anhand der Ergebnisse der Baugrunderkundung wird der Baugrund in nachstehender Tabelle 1 klassifiziert und durch geomechanische, charakteristische Kennwerte beschrieben, die unter Berücksichtigung der Laborergebnisse auf Erfahrungswerten in Anlehnung an einschlägige Tabellen- und Literaturwerte beruhen.

Tabelle 1: relevante bodenmechanische Kennwerte (charakteristische Werte)

Bezeichnung / Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 <sup>1</sup>	Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	Scherfestigkeit		Raumgewicht		Steifemodul $E_{s,i}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
			$\phi^i$ [°]	$c^i$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	
Humoser Oberboden / OU, [OU]	1	-	27,5	0,0	18,0	9,0	≥ 5,0
Geschiebelehm, steif / TL, TM, ST*	4	F3	27,0	7,5	20,0	10,0	30,0
Geschiebemergel, steif / TL, TM, ST*	4	F3	28,0	8,5	21,0	11,0	35,0
Bodenaustauschmaterial / [SE], [SW], [SI]	3	F1	35,0	0,0	19,0	11,0	50,0

<sup>1</sup>dient als Orientierungshilfe, mit der Fassung August 2015 der DIN 18300 entfallen die bisherigen Klassifizierungen

## 7. Abfallrechtliche Voreinstufung

Die organoleptische / sensorische Ansprache der angetroffenen Böden war unauffällig.

Für den humosen Oberboden wurde keine Überschreitung von Vorsorgewerten Metalle (+As) & Organik nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 festgestellt (siehe Prüfbericht des chemischen Labors in Anlage 2), wobei anzumerken ist, dass es sich um einen bindigen Oberboden (Lehm/Schluff bzw. Ton) handelt. Insofern kann von einer uneingeschränkten Wiederverwendungsmöglichkeit des humosen Oberbodens ausgegangen werden.

## 8. Vorläufige bodenkundliche Anmerkungen

Die vollumfängliche bodenkundliche Kartierung eines Standortes ausschließlich mit Kleinbohrungen ist kaum möglich. Hierzu wäre im Bedarfsfall die Aufnahme von Schürfen durch einen Sachverständigen für Bodenkunde vorzusehen. In Schürfen können problemlos ungestörte Bodenproben mit Ausstechzylindern entnommen werden, an denen sich, wie in der vorliegenden Stellungnahme der Unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde vorgeschlagen, der Gesamtporenanteil  $n$  bestimmen ließe, und im Folgenden – etwa über die Bestimmung der Korngrößenverteilung und Zuhilfenahme rechnerischer / empirischer Methoden – auch der nutzbare Porenanteil  $n_0$ .

Als unverwittertes Ausgangsgestein der Bodenbildung ist im vorliegenden Fall der stark kalkhaltige Geschiebemergel zu betrachten. Der Verwitterungshorizont ist gänzlich im Geschiebelehm zu sehen, mit der Kalkverwitterung als vorherrschendem Verwitterungsprozess (Geschiebemergel → Geschiebelehm). Im oberflächennahen Geschiebelehm (bis maximal ca. 1,2 m Tiefe) konnte anhand einer etwas dunkleren Färbung und des Vorhandenseins von Wur-

- Baugrund-, Umwelt- und Altlastenerkundungen
- Aufschlussbohrungen
- Kleinbohrungen
- Rammsondierungen
- Diamantkernbohrungen
- Verdichtungskontrollen
- Qualitätssicherung Erdbau
- bodenmechanische Laboruntersuchungen
- Meßtechnik

zelhaaren bereichsweise (Bohrungen BS 1, BS 4 und BS 8) ein optisch veränderter Bodenhorizont unterschieden werden, der vermutlich – zumindest im tieferliegenden östlichen Teil der Erschließungsfläche – von temporärer Staunässe beeinflusst wird. Erhöhte organische Kohlenstoffanteile konnten darin durch Laboranalysen nicht festgestellt werden. In Geländeoberkante bis in maximal ca. 0,5 m Tiefe steht der durch Ackerbau und Lagernutzung geprägte bzw. gestörte Oberbodenhorizont (ohne Streuauflage) an. Vorbehaltlich einer ordentlichen bodenkundlichen Kartierung dürfte es sich insgesamt um den Bodentyp Parabraunerde handeln, bereichsweise um den Bodentyp Pseudogley-Parabraunerde.

Oberflächennahe Verdichtungshorizonte innerhalb des Geschiebelehms wurden in den Bohrungen nicht vorgefunden. Sie sind vielmehr wegen der eiszeitlichen Entstehungsgeschichte (← Grundmoräne; schwer durchwurzelbare, normal- bis überkonsolidierte plastische Geschiebeböden) nicht zu erwarten bzw. zu befürchten.

## 9. Hinweise zum Verkehrsflächenbau

Mindestens bei Zufahrten und Stellplätzen sollen nach der vorliegenden Stellungnahme der Unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde versickerungsfähige Beläge verwendet werden. Hierfür ist das Merkblatt für Versickerungsfähige Verkehrsflächen der FGSV zu berücksichtigen, und ggf. zusätzlich die Anforderungen der ZTV Pflaster-StB.

Die Baufläche befindet sich in der Frosteinwirkungszone II gemäß RStO 12, Bild 6.

Die nach Entfernung des humosen Oberbodens verbleibenden Böden (plastische Geschiebeböden) sind als sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB) und als schwach bis sehr schwach wasserdurchlässig (im Sinne der DIN 18130-1, Tabelle 1) zu beschreiben.

Auch wenn während der Baugrunderkundung kein oberflächennahes Grundwasser angetroffen wurde, ist wegen der geringen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden plastischen Geschiebeböden dennoch davon auszugehen, dass in der Erschließungsfläche Grund- oder Schichtenwasser zumindest zeitweise höher als 1,5 m unter Planum ansteht.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus kann durch den beauftragten Planer anhand der RStO 12, Tabellen 6 und 7 bestimmt werden.

Erfahrungsgemäß können in möglicherweise durch Bautätigkeit gestörten bzw. aufgeweichten Bereichen des Geschiebelehms Teilbodenaustauschmaßnahmen erforderlich werden, damit die Anforderungen des Regelwerks des Verkehrsflächenbaus an die Tragfähigkeit des Planums erfüllt werden.

Es wird empfohlen, hierfür im Bedarfsfall ein Bodenaustauschpaket in mindestens 0,25 m Stärke unterhalb des Planums vorzusehen. Als Bodenaustauschmaterial kommen grobkörnige Mineralkorngemische der Bodengruppen SE, SW und SI gemäß DIN 18196 in Betracht. Das

- Baugrund-, Umwelt- und Altlastenerkundungen
- Aufschlussbohrungen
- Kleinbohrungen
- Rammsondierungen
- Diamantkernbohrungen
- Verdichtungskontrollen
- Qualitätssicherung Erdbau
- bodenmechanische Laboruntersuchungen
- Meßtechnik

Bodenaustauschpaket ist optimal – erforderlichenfalls unter Wasserzugabe – auf einen Verdichtungsgrad von mindestens 100 %  $D_{Pr}$  zu verdichten. Eine Optimierung von Bodenaustauschmaßnahmen und die Festlegung der Arbeitsweise(n) erfolgt idealerweise zu Beginn der Baumaßnahme über Probeverdichtungen. Die fachtechnische Begleitung der Erdbaumaßnahmen durch den Unterzeichner wird empfohlen.

Die Anforderungen an die Tragfähigkeit des Planums sind in den RStO bzw. in den ZTV E-StB enthalten.

Hinweise zur Verdichtung stehen z. B. im FGSV-Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau.

Wegen der Empfindlichkeit der anstehenden plastischen Geschiebeböden gegenüber mechanischer Einwirkung in Verbindung mit Wasserzutritt ist die Aushubebene bei Niederschlagswetter möglichst nicht zu befahren. Es ist daher ggf. die Vor-Kopf-Bauweise vorzusehen.

Die Aushubebene ist vor Frost zu schützen. Gefrorene Bereiche dürfen nicht überbaut werden.

Aufgeweichte / aufgelockerte Bereiche sind vollständig zu entfernen und durch ein grobkörniges Material zu ersetzen, das optimal auf einen Verdichtungsgrad von mindestens 100 %  $D_{Pr}$  zu verdichten ist.

Bei den Verdichtungsarbeiten – und auch bei anderen Bautätigkeiten – entstehen dynamische Einwirkungen / Erschütterungen, die über den Untergrund übertragen werden und zu Schäden an im Einflussbereich vorhandenen baulichen Anlagen führen können. Es wird empfohlen, die Emissionen durch den Baubetrieb auf ein verträgliches Maß zu begrenzen.

## 10. Rohrleitungsbau

Zur Tiefenlage von geplanten Rohrleitungen liegen dem Unterzeichner keine Angaben bzw. Planzeichnungen vor.

Für Rohrleitungen mit Sohl-tiefen  $\leq 1,6$  m unter GOK werden nachstehend vorläufige Angaben gemacht.

Für die Auslegung der unteren Bettungsschicht ist zu beachten, dass in den Geschiebeböden mit steinigen Einlagerungen zu rechnen ist, was z. B. nach DIN EN 1610 eine erhöhte Mindeststärke der unteren Bettungsschicht erforderlich macht ( $\rightarrow 150$  mm statt 100 mm).

Im Bereich der Baumaßnahme werden nach den Erkundungsergebnissen voraussichtlich keine zusätzlichen Bodenaustauschmaßnahmen unterhalb der unteren Bettungsschicht erforderlich. Grundsätzlich sind beim Rohrleitungsbau organische sowie weiche und aufgeweichte bindige Böden in Aushubebene zu entfernen und zu ersetzen (grobkörniges Mineralkorn-gemisch, Verdichtungsgrad  $\geq 100$  %  $D_{Pr}$ ).

Zur Verringerung der maßgebenden Tiefe von Rohrgräben kann der Rohrleitungsbau bei günstigen Witterungsbedingungen eventuell im Zuge der Herstellung des Straßenbauplanums

- Baugrund-, Umwelt- und Altlastenerkundungen
- Aufschlussbohrungen
- Kleinbohrungen
- Rammsondierungen
- Diamantkernbohrungen
- Verdichtungskontrollen
- Qualitätssicherung Erdbau
- bodenmechanische Laboruntersuchungen
- Meßtechnik

erfolgen. Es kommen unverbaute bzw. geböschte Rohrgräben und Schachtbaugruben in Betracht, mit Böschungswinkeln  $\beta$  von höchstens  $60^\circ$  zur Horizontalen in den mindestens steifen plastischen Geschiebeeböden (siehe DIN 4124, Abschnitt 4.2.4).

Bei Wasserzutritt besteht für Böschungen erhöhte Nachbruchgefahr. Die Böschungen sind vor Wasserzutritt zu sichern (z. B. durch das Auflegen einer geeigneten reißfesten Folie), regelmäßig zu kontrollieren und ggf. zu beräumen.

Bei größeren Grabentiefen können eventuell nach DIN 4124 verbaute Rohrgräben wirtschaftlicher werden, um die Massen für Aushub / Wiedereinbau gering zu halten. Im vorliegenden Fall kommen hierfür z. B. randgestützte Grabenverbaugeräte nach DIN 4124, Abschnitt 5.1.1 b in Betracht.

Da senkrecht hergestellte Grabenwände in mindestens steifen plastischen Geschiebeeböden erfahrungsgemäß zumindest vorübergehend standfest sind, kommt für die Einbringung des Verbaugerätes zunächst das Einstellverfahren in Betracht. Die Schultern von ungesicherten Gräben und ungesicherte Grabenabschnitte selbst dürfen keinesfalls betreten werden. Die übrigen Voraussetzungen der DIN 4124, Abschnitt 5.3.2 sind einzuhalten. Andernfalls ist das Verbaugerät im Absenkverfahren einzubringen.

Der Einsatz eines Baggerlöffels mit glatter Schneide wird empfohlen, um größere Auflockerungen beim Herstellen der Aushubebene zu vermeiden. Durch die Aushubarbeiten entstandene Auflockerungen sind zu beseitigen.

Die Rohrgräben und Schachtbaugruben sind trocken zu halten. Nach anhaltenden, starken Niederschlägen ist mit örtlichem, wenig ergiebigem, temporärem Schichtwasserandrang in den Gräben und Baugruben zu rechnen. Das anfallende Tag- und Sickerwasser kann im Bedarfsfall problemlos über eine offene Wasserhaltung mit filterstabil ausgebautem Pumpensumpf in Baugrubensohle gefasst und abgeführt werden.

Zur Vermeidung von künstlichen Fließwegen in wasserdurchlässigem Material in Rohrgräben und Leitungszone sind in gewissen Abständen Querriegel aus wasserundurchlässigem Material vorzusehen.

Für die Hauptverfüllung der Rohrgräben kommen die mindestens steifen anstehenden Geschiebeeböden sowie Fremdmaterial in Betracht.

Die steifen Geschiebeeböden sind während ihrer Zwischenlagerung zwingend durch Abdecken mit einer Folie vor Wasserzutritt und Austrocknen zu schützen. Gefrorene Partien dürfen nicht eingebaut werden.

Als Fremdmaterialien für die Hauptverfüllung von Rohrgräben kommen Mineralkorngemische der Bodengruppen SW, SI, SE und SU gemäß DIN 18196 in Betracht.

Ein ordnungsgemäßer Wiedereinbau aufgeweichter plastischer Geschiebeeböden ist schwierig und wird daher eher nicht empfohlen. Hierfür wären eventuell besondere Homogenisierungs-

- Baugrund-, Umwelt- und Altlastenerkundungen
- Aufschlussbohrungen
- Kleinbohrungen
- Rammsondierungen
- Diamantkernbohrungen
- Verdichtungskontrollen
- Qualitätssicherung Erdbau
- bodenmechanische Laboruntersuchungen
- Meßtechnik

und Bodenverbesserungsmaßnahmen (z. B. Bindemittelzugabe) vor dem Wiedereinbau erforderlich, was die einschlägige Erfahrung des ausführenden Bauunternehmens voraussetzt.

Für Einbau und Verdichtung der Hauptverfüllung der Rohrgräben gelten die Anforderungen nach ZTV E-StB, Tabelle 2.

In der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 97 %  $D_{Pr}$  nachzuweisen. Die speziellen Einbaubedingungen in Leitungszone und Rohrgraben ergeben sich aus der Rohrstatik sowie den einschlägigen Richtlinien und Regelwerken (z. B. DIN EN 805, DIN EN 1610, ZTV E-StB, ZTV A-StB).

Eine weiterführende Baugrubenberatung kann auf Basis von entsprechenden Schnittzeichnungen im Rahmen eines Nachtrags erfolgen.

Die Voraussetzungen der DIN 4124 und die gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften sind zu berücksichtigen.

Die fachtechnische Begleitung der Baumaßnahme durch den Unterzeichner wird empfohlen.

## 11. Vorläufige Angaben zur Gründung von Bauwerken

Für die Gründung von Bauwerken kommt nach ersten, vorläufigen Überlegungen eine Flächengründung (konventionelle aufgelöste Flächengründung mit Streifenfundamenten und frei aufgelagerter Sohlplatte oder eine Gründungsplatte) nach Entfernung des humosen Oberbodens und Schaffung einer kombinierten Trag- und Sohldränschicht in Betracht. Bauwerksspezifische Angaben für Planung und Bauablauf sowie rechnerische Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise können auf Basis von Lageplan, Schnittzeichnungen und Lastangaben im Rahmen eines Gründungsgutachtens erarbeitet werden, das auf Anfrage angeboten wird.

## 12. Versickerungseigenschaften des Untergrundes

Eine Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser aus versiegelten Flächen nach Arbeitsblatt DWA-A 138 ist bei den angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnissen auf der Baufläche nicht möglich.

### 13. Homogenbereiche

Nachstehend wird eine vorläufige Einteilung der Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18300 vorgeschlagen:

	Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C
Bezeichnung	Humoser Oberboden, bindig	Geschiebelehm, steif	Geschiebelehm (Unterboden mit Wurzelresten und etwas dunklerer Färbung), steif, steif-halbfest
Bodengruppe nach DIN 18196	OU, [OU]	TL, TM, ST*	TL, TM, ST*
Korngrößenverteilung	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Abfallrechtliche Einstufung	Keine Überschreitung der Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 (siehe Anlage 2)	nicht bestimmt, kein Verdacht	nicht bestimmt, kein Verdacht
Anteil > 63 mm Korndurchmesser	annähernd 0,0 M.-%	bereichsweise steinig (> 15,0 M.-%)	bereichsweise steinig (> 15,0 M.-%)
Feuchtdichte	1900 kg/m <sup>3</sup>	2000 kg/m <sup>3</sup>	2000 kg/m <sup>3</sup>
Organischer Anteil	< 6 M.-%	nahezu 0,0 M.-%	< 1,0 M.-%
Reibungswinkel	27,5° (effektiver Reibungswinkel)	27,0°	27,0°
Kohäsion	0,0 kN/m <sup>2</sup>	7,5 kN/m <sup>2</sup>	7,5 kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt

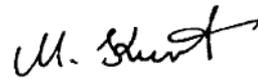
- Baugrund-, Umwelt- und Altlastenerkundungen
- Verdichtungskontrollen  
Qualitätssicherung Erdbau
- Aufschlussbohrungen
- bodenmechanische  
Laboruntersuchungen
- Kleinbohrungen
- Rammsondierungen
- Meßtechnik
- Diamantkernbohrungen

#### 14. Zusammenfassung und abschließende Hinweise und Empfehlungen

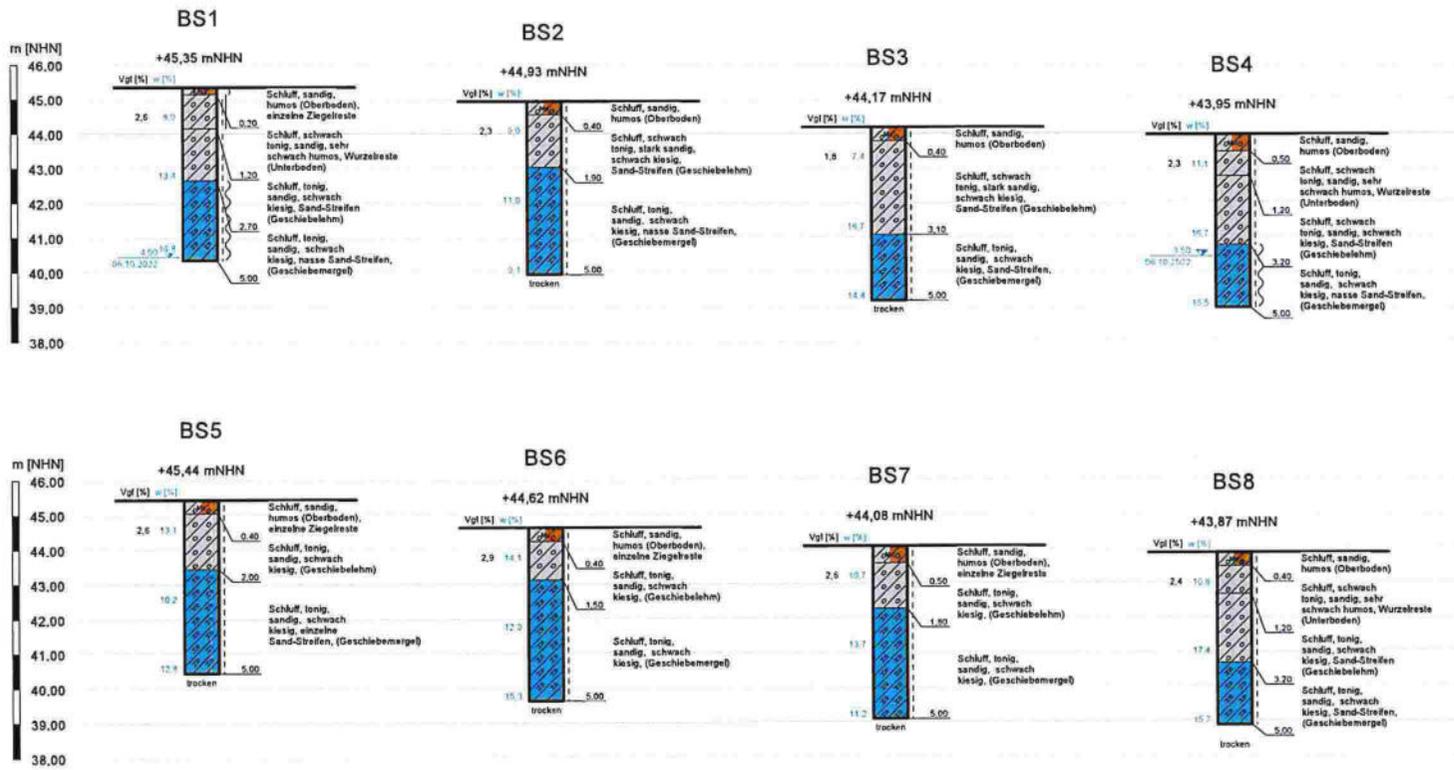
- Die in diesem Bericht beschriebenen Baugrundverhältnisse beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen des Baugrundaufbaus können deswegen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.
- Ergänzende Baugrundaufschlussarbeiten, Laboranalysen und weitere Arbeiten (Sohlannahmen, Verdichtungskontrollen etc.) werden auf Anfrage angeboten.
- Für die weitere Planung und baubegleitend stehen wir gern zur Verfügung.



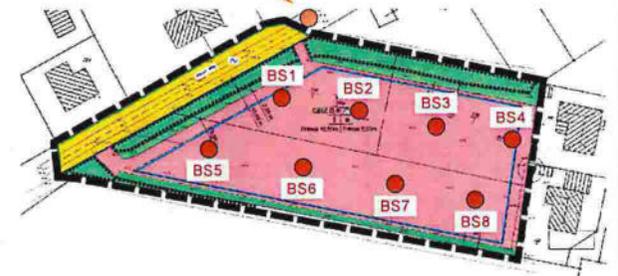
Projektingenieur Dipl.-Ing. Uli Haack



Geschäftsleitung Michael Kurt



Lageskizze: ohne Maßstab  
 Höhenbezugspunkt (HBP) OK Schachdeckel +46,14m [NHN]



● BS 1 - 8 Untersuchungspunkte

Plangrundlage: Vermessungsbüro Apolony, 19217 Rehna

Bauherrn: **Bebauungsplan Nr. 9, "Neuer Weg"**  
 19217 Schlagsdorf

Darstellung: **Bodenprofile, Wassergehalte und Lageskizze**

Bericht: P20222374 Anlage: 1 Datum: 10.10.2022 bearb.: KU vep: M. G. H.

Legende Grundwasser  
 1,00 GW nach Bohrende  
 08.09.2020

Konsistenzen bindige Böden  
 | steif - halbfest  
 | steif  
 | weich - steif



**Geotechnisches  
 Prüflabor  
 Lübeck**

Michael Kurt e.K.  
 Am Flugplatz 4  
 23560 Lübeck  
 Tel.: 0 451 / 505 9 505  
 eMail: info@geo-prueflabor.de

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

**Geotechnisches Prüflabor Michael Kurt e.K.**  
**Am Flugplatz 4**  
**Gebäude 85**  
**23560 Lübeck**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32238389**  
**Prüfberichtsnummer: AR-22-XF-004740-01**  
**Auftragsbezeichnung: P20222374 Schlagsdorf, B-Plan Nr. 9 "Neuer Weg"**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 12.10.2022**  
**Prüfzeitraum: 12.10.2022 - 20.10.2022**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-22-XF-004740-01.xml*

Martin Jacobsen  
Prüfleiter

Digital signiert, 20.10.2022  
Maria Windeler  
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung		Mischprobe MP 1
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	Probennummer	BG	
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>											
Fraktion < 2 mm	FR/I	F5	DIN 19747: 2009-07						0,1	%	91,2 ± 8,2
Fraktion > 2 mm	FR/I	F5	DIN 19747: 2009-07						0,1	%	8,8 ± 0,79
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	FR/I	F5	DIN EN 14346: 2007-03						0,1	Ma.-%	86,4 ± 7,8
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
pH in CaCl <sub>2</sub>	FR/I	F5	DIN ISO 10390: 2005-12								5,3
<b>Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion &lt;2mm)*</b>											
Blei (Pb)	FR/I	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	40	70	100			2	mg/kg TS	21 ± 4,2
Cadmium (Cd)	FR/I	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,4	1	1,5			0,2	mg/kg TS	0,3 ± 0,060
Chrom (Cr)	FR/I	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	30	60	100			1	mg/kg TS	14 ± 2,8
Kupfer (Cu)	FR/I	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	20	40	60			1	mg/kg TS	11 ± 2,2
Nickel (Ni)	FR/I	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	15	50	70			1	mg/kg TS	8 ± 1,6
Quecksilber (Hg)	FR/I	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1			0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	FR/I	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	60	150	200			1	mg/kg TS	62 ± 11
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
TOC	FR/I	F5	DIN ISO 10694: 1996-08						0,1	Ma.-% TS	1,4 ± 0,42
Humus	FR/I	F5	berechnet/DIN ISO 10694: 1996-08						0,2	Ma.-% TS	2,4 ± 0,72

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung		Mischprobe
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	Probennummer		MP 1
									BG	Einheit	322169366
<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
Naphthalin	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05				0,3	1	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05				3	10		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/I	F5	DIN ISO 18287: 2006-05							mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	322169366	MP 1
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>												
PCB 28	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 52	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 101	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 153	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 138	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 180	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05				0,05	0,1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	
PCB 118	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
Summe PCB (7)	FR/I	F5	DIN ISO 10382: 2003-05							mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen: k=2; P=95%

\* Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> 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 BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik.

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten: unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 4.1 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von  $< 6,0$  gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von  $< 6,0$  gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von  $< 5,0$  sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Die Vorsorgewerte der Tabelle 4.1 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

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-22-XF-004740-01 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 BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik 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:** Mischprobe MP 1

**Probennummer:** 322169366

Test	Parameter	Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humusgehalt <= 8%	Humusgehalt > 8%
Zink [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] mg/kg TS	Zink (Zn)	X				