

Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchung und
Umwelttechnik
ROSTOCK

IBURO

Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung
und Umwelttechnik Rostock
Rennbahnallee 21

18059 Rostock

- Baugrunduntersuchungen
- Geotechnische Berichte
(Baugrundgutachten)
- Altlastenerkundungen und
-bewertungen
- Überwachung im Erd- und
Grundbau
- Verdichtungsnachweise

**Geotechnischer Bericht mit Empfehlungen zum Erd- und Grundbau
für den Rohrleitungs- und Straßenbau, sowie den Hochbau
aus geotechnischer Sicht**

Auftragsnummer: 21 – 033

Bauvorhaben / Ort: Entwicklung B-Plan,
Erschließung und Bebauung
in Luschendorf-Schmedekamp

Bauherr / Auftraggeber: H-1 Projekt GmbH
Am Waldrand 8
18211 Ostseebad Nienhagen

Rostock, 27.02.2021



Stempel / Unterschrift

Der vorliegende Geotechnische Bericht umfasst 15 Seiten, sowie 6 Anlagen.

Dipl.-Ing.
Steffen Berndt

Telefon: +49 (0381) 202 34 -03/ -04
Telefax: +49 (0381) 202 34 -05

Funktelefon: (0174) 94 94 228
Homepage: www.iburo.de

Email: iburo@t-online.de
info@iburo.de

Inhaltsverzeichnis

U. Verwendete Unterlagen

- U.1 Übersichtskarte
- U.2 Lageplan
- U.3 Topographische Karten

1 Veranlassung, Bauvorhaben

2 Bauvorhaben und allgemeine Standortverhältnisse im Trassenbereich

- 2.1 Beschreibung der Lage und des Umfanges des Bauvorhabens, sowie des derzeitigen Zustandes der Bauflächen
- 2.2 Allgemeine Standortverhältnisse im Trassenbereich (Glazialmorphologie, Topographie, Geologie)

3 Umfang, Technologie und Zielstellung der Baugrunduntersuchung

- 3.1 Umfang und Technologie der Baugrunduntersuchung
- 3.2 Zielstellung der Baugrunderkundung

4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

- 4.1 Art und Lagerungsverhältnisse der oberflächennah anstehenden Lockergesteine
- 4.2 Bodenwasserverhältnisse
- 4.3 Eigenschaften der vorhandenen Erdstoffe, sowie ihre Eignung als Baugrund und Baustoff, Bodenkennwerte in tabellarischer Übersicht
- 4.4 Versickerungseignung des untersuchten Standortes für Niederschlagssammelwasser
- 4.5 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden

5 Empfehlungen zur Planung und Bauausführung

- 5.1 Straßen- und Rohrleitungsbau
 - 5.1.1 Wasserhaltung
 - 5.1.2 Rohrgrabenaushub
 - 5.1.3 Rohrgrabensicherung
 - 5.1.4 Rohrauflagerung, bzw. –einbettung, Baugrundverbesserungen und Bodenaustausch
 - 5.1.5 Rohrgrabenverfüllung, Bodenaustausch
 - 5.1.6 Hinweise zum Verkehrsflächenbau

- 5.2 Hochbau
- 5.2.1 Baugrundeignung, Bodenaustausch
- 5.2.2 Konventionelle Flachgründung auf Streifenfundamenten
- 5.2.3 Gründung auf Fundamentplatte oberhalb eines geeigneten Gründungspolsters
- 5.2.4 Unterkellerung

6 Anlagen

- 6.1 Übersichtskarte (unmaßstäblich)
- 6.2 Übersichtskarte – Auszug Google Maps
- 6.3 Lageplan mit eingetragenen Untersuchungsstellen
- 6.4 Koordinaten der Bohransatzpunkte
- 6.5 Bohrprofil Darstellungen BS 1 – BS 5 (5 Blatt)
- 6.6 Laborergebnisse
- 6.6.1 Körnungslinien der typisch anstehenden Sande (3 Stk, insgesamt 5 Blatt)
- 6.6.2 Schadstoffinventar der humosen Oberböden, Vorsorgewerte BBodSchV, Prüfbericht PB2021000456 (4 Blatt)
- 6.6.3 Schadstoffinventar oberflächennahe Sande, Mindestuntersuchungsumfang gemäß TR LAGA (2004), Prüfbericht PB2021000460 (4 Blatt)

1 Veranlassung, Bauvorhaben

Innerhalb der Ortslage Luschendorf ist die Entwicklung eines B-Plans, sowie Erschließung und Bebauung eines Wohngebietes auf Flächen südlich der Straße Schmedekamp vorgesehen.

Das unterzeichnende Ingenieurbüro IBURO wurde durch den potentiellen Grundstückserwerber und Erschließungsträger Hr. Ahrens, H-1 Projekt GmbH, damit beauftragt, für dieses Bauvorhaben eine Baugrunderkundung vorzunehmen und den vorliegenden Geotechnischen Bericht mit Empfehlungen zur Ausführung des Erd- und Grundbaus für den erforderlichen Rohrleitungs- und Straßenbau, sowie den Hochbau aus geotechnischer Sicht zu erstellen.

2 Bauvorhaben und allgemeine Standortverhältnisse im Trassenbereich

2.1 Beschreibung der Lage und des Umfanges des Bauvorhabens, sowie des derzeitigen Zustandes der Bauflächen

Die vorgesehenen Grundstücke befinden sich in der Gemeinde Ratekau, Gemarkung Luschendorf und umfassen Teilflächen der Flurstücke 61/3, sowie 73/1.

Es handelt sich dabei um Grünlandflächen, die teilweise als Koppel genutzt werden. Zwischen den Teilgrundstücken verläuft ein niedriger Wall mit Heckenbestand.

Angedacht ist die Erschließung von ca. 22 Baugrundstücken für Einfamilienhäuser über eine Verlängerung der Straße Schmedekamp (B-Plan 71) und Wendeanlagen.

2.2 Allgemeine Standortverhältnisse im Trassenbereich

Glazialmorphologie:

Das geplante Baugebiet befindet sich innerhalb eines Sanders der Weichselvereisung.

Topographie:

Das Gelände ist am Standort flachwellig und weist innerhalb des potentiellen Baugebietes Höhen zwischen 27,5 und 34,5 mNHN auf.

Geologie:

Es dominieren starkmächtige Ablagerungen von Schmelzwassersanden. Die Deckschichten werden durch humosen Oberboden gebildet.

3 Umfang, Technologie und Zielstellung der Baugrunduntersuchung

3.1 Umfang und Technologie der Baugrunduntersuchung

Der ausgeführte Untersuchungsumfang wurde durch den Planer des Bauvorhabens Hr. Dohse vorgegeben bzw. mit diesem abgestimmt. Vorgesehen war die Erkundung durch insgesamt 5 Erkundungsbohrungen mit einer Endteufe von jeweils 6 m u. GOK.

- Absteckung und Einmessung von 5 Bohransatzpunkten mittels DGPS, siehe auch 6.3 & 6.4
- Ausführung von insgesamt 5 Rammkernbohrungen (Durchmesser = 32 - 85 mm) zur Erkundung der Baugrundverhältnisse bis zu einer Tiefe von jeweils 6 m u. GOK
- Bestimmung und Protokollierung der Bodenlagerungsverhältnisse, sowie die Dokumentation der Ergebnisse mittels BohrprofilDarstellungen, siehe 6.5
- Gewinnung von insgesamt 13 gestörten Bodenproben
- Übergabe von 3 ausgewählten Proben (anstehende Sande) an ein Geotechniklabor zur Bestimmung der Korngrößenverteilung und Ableitung der k_f -Werte, siehe 6.6.1
- Übergabe von insgesamt 5 Oberbodenproben an ein Umweltanalytiklabor zur Herstellung einer Mischprobe und Bestimmung des Schadstoffinventars gemäß BBodSchV (Vorsorgewerte), siehe 6.6.2
- Übergabe von insgesamt 5 Proben der oberflächennah anstehenden Sande an ein Umweltanalytiklabor zur Herstellung einer Mischprobe und Bestimmung des Schadstoffinventars gemäß TR LAGA (2004), Tab. II 1.2-1 (Mindestuntersuchungsumfang), siehe 6.6.3
- Einmessen der Bodenwasserpegel innerhalb der Bohrlöcher mit einem optoakustischen Messlot nach Beendigung der Bohrarbeiten

3.2 Zielstellung der Baugrunderkundung

Durch eine Auswertung der durchgeführten Felduntersuchungen werden den Planern des Bauvorhabens und den Baubetrieben durch die nachfolgenden Baugrundbewertungen und Gründungsempfehlungen Unterlagen zur Verfügung gestellt, die eine standortangepasste Technologieauswahl für die erforderlichen Erschließungsarbeiten mit möglichst geringem Kostenaufwand gewährleisten sollen. Zudem soll eine erste Einschätzung der Baugrundeignung für die Errichtung von Hochbauten erfolgen.

4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

4.1 Art und Lagerungsverhältnisse der oberflächennah anstehenden Lockergesteine

BS	Symbol nach DIN 18196	Bodenart	Schichtstärke [m]	Lagerungsdichte D, bzw. Konsistenzgrad I _c
1 – 5	OH	humoser Oberboden	0,4 bis 0,45	D < 0,3, locker
1 – 5	SW / SU	Schmelzwassersande	> 5,55 bis > 5,6	0,3 < D < 0,5, mitteldicht

Zusammenfassende Darstellung

Aufgrund der glazialmorphologischen und geologischen Bedingungen haben sich innerhalb des Untersuchungsbereiches in großer Stärke Schmelzwassersande abgesetzt. Dabei handelt es sich um körnungsmäßig relativ weitgestufte Sande mit geringem, oberflächennah auch z. T. leicht erhöhtem Schluffgehalt (SW / SU). Diese weisen jeweils eine mitteldichte Lagerung auf (0,3 < D < 0,5).

Die anstehenden Sande wurden durch die Erkundungsbohrungen mit Endteufen bis 6 m nicht durchteuft.

Die Deckschichten mit Stärken zwischen 0,4 und 0,45 m werden im potentiellen Baugebiet durch humose Oberböden gebildet (OH).

Die konkreten Lagerungsverhältnisse der anstehenden Lockergesteine werden durch die Bohrprofilardarstellungen BS 1 – BS 5 in der Anlage 6.5 dokumentiert.

Die mittels der nur stichprobenartigen Erkundungsbohrungen gewonnenen Erkenntnisse über die Art und die Lagerungsverhältnisse der oberflächennahen Lockergesteinsablagerungen ermöglichen eine erste Abschätzung der Baugrundeignung auch für die vorgesehene Hochbebauung.

4.2 Bodenwasserverhältnisse

Zum Abschluss der Erkundungsarbeiten wurde innerhalb der Bohrlöcher mit Endteufen von jeweils ca. 6 m kein ausgespiegeltes Bodenwasser festgestellt.

Oberhalb der relativ durchlässigen Sande sind ein bedeutsamer zeitweiser Aufstau von Niederschlagssammelwasser und eine damit einhergehende oberflächennahe Schichtenwasserausbildung nicht zu erwarten.

4.3 Eigenschaften der vorhandenen Erdstoffe, sowie ihre Eignung als Baugrund und Baustoff. Bodenkennwerte in tabellarischer Übersicht

Die dominierenden relativ weitgestuften schwach schluffigen und schluffigen Sande (SW / SU) sind als nicht bzw. mäßig frostempfindlich (F1 / F2) und gut verdichtbar (V1) einzuschätzen. Sie weisen eine relativ große hydraulische Leitfähigkeit auf ($k_r \approx 3 \times 10^{-5}$ bis 1×10^{-4} m/s, siehe auch 6.6.1).

Die angetroffenen Sande sind als Erdbaustoffe weiterverwendbar (z. B. Verfüllen von Leitungsgräben).

Für den Verkehrsflächenbau weisen sie eine ausreichende Tragfähigkeit und Verformungsstabilität auf. Bei sorgfältiger Nachverdichtung ist $E_{v2,soll} \geq 45$ MN/m² in der Regel sicher gewährleistet.

Als Baugrund für die Errichtung von Wohngebäuden sind diese Sande ebenfalls geeignet.

Humose Oberböden sind als Baugrund- und Erdbaustoff hingegen ungeeignet.

Bodenkennwerte

Die wichtigsten Bodenkennwerte der vorhandenen Bodengruppen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Dabei handelt es sich um Richt-, bzw. Kalkulationswerte, wie sie unter den angetroffenen Lagerungsverhältnissen für den norddeutschen Raum typisch sind.

Bodenkennwerte (Richt-, bzw. Kalkulationswerte)

vorhandene Lockergesteinsarten mit Kennwerten					
Nr.	Kennwertart bzw. Eigenschaft	1	2	3	4
1	Bodengruppe nach DIN 18196	OH	SW / SU		
2	Hauptkörnungsart	S, u, o	S, fg', mg', u' – u		
3	Lagerungsdichte D bzw. Konsistenz I _c	D < 0,3 locker	0,3 < D < 0,5 mitteldicht		
4	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	1	3		
5	Gruppe nach DWA A 127 (Standfestigkeit erdüberdeckter Rohrleitungen)	-	G1		
6	U – Grad	-	> 3 bis 15		
7	Körnungsanteil < 0,06 mm [%]	< 30	5 – 10		
8	Wichte γ (γ') [kN/m ³]	16 (8)	17 (9)		
9	Reibungswinkel φ [°]	30,0	35,0 – 37,5		
10	Steifemodul E_s [MN/m ²] für $\sigma_o = 100$ kN/m ²	10 – 15	30 – 40		
11	Kohäsion c' [kN/m ²]	-	-		
12	Durchlässigkeit k_r [m/s]	$\leq 1 \times 10^{-5}$	3×10^{-5} bis 1×10^{-4}		
13	zul. Böschungswinkel β [°]	≤ 45	≤ 45		
14	Eignung für den Straßenbau, Erdplanum	ungeeignet	geeignet		
15	Eignung für die Rohrgrabenverfüllung	ungeeignet	geeignet		
16	Eignung als Erdbaustoff	ungeeignet	geeignet		
17	Frostgefährdungsklasse nach ZTVE-StB	F2/F3	F1/F2		
18	Verdichtbarkeitsgruppe nach ZTVE-StB	-	V1		

4.4 Versickerungseignung des untersuchten Standortes für Niederschlagssammelwasser

Für die Durchführung einer effektiven Versickerung von Niederschlagssammelwasser müssen folgende Voraussetzungen am Standort erfüllt sein:

- eine Durchlässigkeit der oberen Bodenschichten von $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s,
- eine Mächtigkeit des Sickerraumes (Abstand Sohle Sickeranlage – Bodenwasser) von $t \geq 1,0$ m

Die am Standort dominierenden Sande sind als durchlässig einzuschätzen ($k_f \approx 3 \times 10^{-5}$ bis 1×10^{-4} m/s, siehe auch 6.6.1).

Im Untersuchungsbereich ist ganzjährig ein Bodenwasserflurabstand > 5 m gewährleistet.

Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten ist der Standort für eine effektive Versickerung von Niederschlagssammelwasser gut geeignet. Diese kann sowohl als Flächen- oder Muldenversickerung, als auch über Rigolensysteme oder Sickerschächte realisiert werden.

4.5 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden

Zur Bewertung des Schadstoffinventars potentieller Aushubböden wurden insgesamt 5 Oberbodenproben (humoser Oberboden), sowie 5 Proben der oberflächennahen Sande an ein Umweltanalytiklabor übergeben.

Die **humosen Oberbodenproben** wurden als Labormischprobe gemäß Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV, Vorsorgewerte) untersucht, da diese bei Aushub für die Wiederherstellung durchwurzelbarer Oberbodenschichten vorgesehen werden sollten. Die Analysenergebnisse sind dem Prüfbericht PB2021000456 in der Anlage 6.6.2 zu entnehmen.

Alle ermittelten Schadstoffparameter unterschreiten die Vorsorgewerte der BBodSchV. Das Oberbodenmaterial kann und sollte somit für die (Wieder-)Herstellung durchwurzelbarer Oberbodenschichten weiterverwendet werden. Die Aufbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen ist jedoch nicht zulässig, da die hierfür anzuwendenden strengeren Werte (70 %-Vorsorgewert) für einige Schwermetalle überschritten werden (Quecksilber, Zink).

Das Probenmaterial der **oberflächennah anstehenden Sande** wurde als Labormischprobe entsprechend des Mindestuntersuchungsumfangs für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht gemäß TR LAGA (2004), Tab. II 1.2-1 untersucht. Die Analyseergebnisse sind dem Prüfbericht PB2021000460 in der Anlage 6.6.3 zu entnehmen.

Alle ermittelten Schadstoffparameter unterschreiten sicher die zugehörigen Zuordnungswerte Z0 der TR LAGA (2004). Die anstehenden Sande sind somit bei Aushub uneingeschränkt weiterverwendbar.

5 Empfehlungen zur Planung und Bauausführung

5.1 Straßen- und Rohrleitungsbau

5.1.1 Wasserhaltung

Am Standort wurden Bodenwasser-Flurabstände > 6 m festgestellt. Wasserhaltungsmaßnahmen werden somit innerhalb des Baugebietes bei Annahme von max. Aushubtiefen ≤ 5 m nicht erforderlich.

5.1.2 Rohrgrabenaushub

Beim Rohrgrabenaushub sind humose Oberböden, sowie die anstehenden Sande zu separieren.

Humose Oberböden (OH) sind für den Wiedereinbau im Rohrleitungsraben nicht geeignet. Diese sollten für die Wiederherstellung durchwurzelbarer Oberbodenschichten verwendet werden.

Die am Standort dominierenden Sande sind hingegen als Erdbaustoff (z. B. Verfüllung von Leitungsraben) gut geeignet und zwischenzulagern.

5.1.3 Rohrgrabensicherung

Gräben mit Tiefen $> 1,25$ m müssen nach DIN 4124 vor Betreten abgeböschert oder durch Verbau gesichert werden. Stirnwände von Gräben dürfen bis 1,75 m Tiefe senkrecht ausgeführt werden.

Innerhalb der anstehenden Sande sind Böschungsneigungen $\leq 45^\circ$ zulässig.

Grabenverbaugeräte könnten im Absenkverfahren eingesetzt werden.

Alternativ ist am Standort u. a. die Verwendung eines waagerechten Normverbaus oder Trägerbohlverbaus geeignet (Berliner Verbau).

5.1.4 Rohrauflagerung, bzw. -einbettung, Baugrundverbesserungen und Bodenaustausch

Die anstehenden Sande lassen eine direkte Rohrauflagerung zu. Zusätzlicher Bodenaustausch unterhalb von Rohrleitungen und Schachtbauwerken wird nicht erforderlich. Durch die muldenartige Vorformung des Auflagers kann hier ein günstiger Auflagerwinkel für Rohre mit Kreisquerschnitt ohne Fuß erreicht werden.

5.1.5 Rohrgrabenverfüllung, Bodenaustausch

Die anstehenden Sande sind für den Wiedereinbau innerhalb und außerhalb der Rohrleitungszone auch unterhalb von Verkehrsflächen geeignet.

Humose Oberböden, sowie Auffüllungen mit Humus- und Fremdstoffanteil sind hingegen als Erdbaustoff hierfür nicht verwendbar. Als Austauschmaterial sollten gut verdichtbare Füllsande vorgesehen werden (z. B. 0/2 oder 0/4, Abschlämmbares $\leq 15\%$).

Einbau und Verdichtung müssen lagenweise erfolgen. Die Stärke der Einzellagen sollte $D \leq 0,3$ m betragen.

Die vorschriftsmäßige Verdichtung der Rohrgrabenverfüllung sollte durch Rammsondierungen entsprechend der DIN 4094 nachgewiesen werden. Für den Nachweis der Tragfähigkeit des Erdplanums von Verkehrsflächen oberhalb von Rohrleitungsverfüllungen sind statische oder dynamische Lastplattendruckversuche geeignet.

5.1.6 Hinweise zum Verkehrsflächenbau

Die innerhalb des geplanten Baugebietes in einer Stärke zwischen 0,4 und 0,45 m festgestellten humosen Oberböden sind unterhalb vorgesehener Verkehrsflächen vollständig abzuschleifen.

Anschließend ist im Untersuchungsbereich mindestens bereichsweise ein mäßig frostempfindliches Erdplanum (F2) vorhanden. Unter Berücksichtigung erforderlicher und möglicher Zu- und Abschläge ergeben sich gemäß RStO12 Mindeststärken des frostsicheren Regelaufbaus von 40 cm (Bk0,3) bzw. 50 cm (Bk1,0 bis Bk3,2, Annahme: Entwässerung von Straßen über Einläufe und Rohrleitungen).

Der Aufstau von Sickerwasser ist nicht zu erwarten. Eine Planumsdrainage ist folglich nicht notwendig.

Nach sorgfältiger Nachverdichtung der Sande im Erdplanum ist $E_{v2,ist} > E_{v2,soll} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Insbesondere bei sehr trockener Witterung ist das Anfeuchten der Sande für eine optimale Verdichtbarkeit zu empfehlen (optimaler Wassergehalt \approx „erdfeucht“).

Auch lokal haben sich Bauweisen mit Schottertragschicht auf Frostschutzschicht bewährt (RStO12, Tafel 1, Zeile 3 bzw. Tafel 3, Zeile 1). Die erforderlichen Stärken der Regelaufbauten leiten sich neben den Anforderungen der Frostsicherheit aus den Anforderungen an die zu erreichenden Verformungswerte für die jeweiligen Planumshöhen ab. In Abhängigkeit von der vorgewählten Belastungsklasse sind nachfolgende Regelaufbauten prinzipiell geeignet.

Bei vorgesehener Befestigung mit Pflasterdecke sollten folgende Mindeststärken vorgesehen werden (nach RStO12, Tafel 3, Zeile 1):

Bauweise mit Pflasterdecke, Belastungsklasse Bk0,3:

8 cm Pflaster auf 4 cm Bettungsschicht
 15 cm Schottertragschicht, $E_{v2,soll} \geq 120 \text{ MPa}$
 28 cm Frostschutzschicht, $E_{v2,soll} \geq 100 \text{ MPa}$
Gesamtstärke: 55 cm

Bauweise mit Pflasterdecke, Belastungsklasse Bk1,0:

8 cm Pflaster auf 4 cm Bettungsschicht
 20 cm Schottertragschicht, $E_{v2,soll} \geq 150 \text{ MPa}$
 33 cm Frostschutzschicht (mit gebrochener Gesteinskörnung), $E_{v2,soll} \geq 120 \text{ MPa}$
Gesamtstärke: 65 cm

Bauweise mit Pflasterdecke, Belastungsklasse Bk1,8:

10 cm Pflaster auf 4 cm Bettungsschicht

25 cm Schottertragschicht, $E_{v2,soll} \geq 150 \text{ MPa}$

31 cm Frostschuttschicht (mit gebrochener Gesteinskörnung), $E_{v2,soll} \geq 120 \text{ MPa}$

Gesamtstärke: 70 cm

Bauweise mit Pflasterdecke, Belastungsklasse Bk3,2:

10 cm Pflaster auf 4 cm Bettungsschicht

25 cm Schottertragschicht, $E_{v2,soll} \geq 180 \text{ MPa}$

36 cm Frostschuttschicht (mit gebrochener Gesteinskörnung), $E_{v2,soll} \geq 120 \text{ MPa}$

Gesamtstärke: 75 cm

Bei vorgesehener Befestigung in Asphaltbauweise sollten folgende Mindeststärken vorgesehen werden (nach RStO12, Tafel 1, Zeile 3):

Bauweise mit Asphaltdecke, Belastungsklasse Bk1,0:

4 cm Asphaltdecke auf 10 cm Asphalttragschicht

15 cm Schottertragschicht, $E_{v2,soll} \geq 150 \text{ MPa}$

26 cm Frostschuttschicht (mit gebrochener Gesteinskörnung), $E_{v2,soll} \geq 120 \text{ MPa}$

Gesamtstärke: 55 cm

Bauweise mit Asphaltdecke, Belastungsklasse Bk1,8:

4 cm Asphaltdecke auf 12 cm Asphalttragschicht

15 cm Schottertragschicht, $E_{v2,soll} \geq 150 \text{ MPa}$

34 cm Frostschuttschicht (mit gebrochener Gesteinskörnung), $E_{v2,soll} \geq 120 \text{ MPa}$

Gesamtstärke: 65 cm

Bauweise mit Asphaltdecke, Belastungsklasse Bk3,2:

10 cm Asphaltdecke auf 10 cm Asphalttragschicht

15 cm Schottertragschicht, $E_{v2,soll} \geq 150 \text{ MPa}$

35 cm Frostschuttschicht (mit gebrochener Gesteinskörnung), $E_{v2,soll} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Gesamtstärke: 70 cm

Die Eignung vorausgewählter Regelaufbauten sollte frühzeitig anhand von Probefeldern überprüft werden.

Für Befestigungen von Geh- und Radwegen kann auf Regelaufbauten der Tafel 6 der RStO12 zurückgegriffen werden.

5.2 Hochbau

5.2.1 Baugrundeignung, Bodenaustausch

Aufgrund des zunächst ausgeführten Untersuchungsaufwandes ist eine an die jeweiligen Vorhaben angepasste ergänzende Baugrunduntersuchung zur Ableitung konkreter Gründungsempfehlungen zu empfehlen.

Die vorliegenden Ergebnisse ermöglichen jedoch auch aufgrund der Homogenität der angetroffenen Lagerungsverhältnisse eine erste Einschätzung der Baugrundeignung und des erforderlichen Gründungsaufwandes für die Errichtung üblicher, maximal zweigeschossiger Einfamilien- und Doppelhäuser.

Zur sicheren Abtragung von Bauwerkslasten sind nur Baugrundsichten mit geringer Setzungsneigung, sowie einer ausreichenden Konsolidierung und Scherfestigkeit geeignet. Diese Eigenschaften weisen im Untersuchungsbereich die am Standort dominierenden Sande in mitteldichter Lagerung auf (SW / SU, $0,3 < D < 0,5$).

Die im Baugebiet in Stärken von 0,4 bis 0,45 m erkundeten humosen Oberböden sind als Baugrund hingegen ungeeignet. Ausreichend tragfähiger Baugrund ist unmittelbar unterhalb dieser Deckschicht anstehend.

Humose Oberböden sind im Hochbaubereich vollständig auszutauschen. Das Austauschmaterial (verdichtungsfähiger Füllsand oder Kiessand) ist lagenweise ($D \leq 0,3$ m) einzubauen und sorgfältig zu verdichten ($D_{Pr} \geq 98$ %). Wasserhaltungsmaßnahmen werden für Oberbodenaustausch und die Herstellung frostfreier Gründungen nicht erforderlich.

5.2.2 Konventionelle Flachgründung auf Streifenfundamenten

Nach Austausch der humosen Oberböden ist eine konventionelle Flachgründung von Wohngebäuden auf Streifenfundamenten realisierbar.

Üblicherweise kann für die Gründung auf Streifenfundamenten mit einer frostsicheren Einbindetiefe von $t \geq 0,8$ m und einer Breite von $b = 0,4 - 0,7$ m **ein aufnehmbarer Sohldruck** von **zul $\sigma = 200$ kN/m²** (zur Gegenüberstellung mit charakteristischen Lasten) kalkuliert werden.

Dies entspricht einem **Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes** von **$\sigma_{R,d} = 285$ kN/m²** (nach EC7, $\gamma_{Gr} = 1,40$, zur Gegenüberstellung mit Bemessungswerten der Lasten, $\gamma_G = 1,35$, $\gamma_Q = 1,50$ sind zu berücksichtigen).

Die Streifenfundamente müssen eine Mindestbreite von $b \geq 0,3$ m aufweisen.

Das tatsächlich erforderliche Maß der Fundamentbreite ergibt sich aus dem Verhältnis der vorhandenen Lasten V und der aufnehmbaren Sohldrücke zu σ (siehe oben).

Das Fundament ist richtig bemessen, wenn vorh $\sigma < \text{zul } \sigma$ (charakteristischer Wert der Sohldruckung $<$ aufnehmbarer Sohldruck) bzw. $V_d < R_d$ (Bemessungswert der Einwirkungen $<$ Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes) erfüllt sind.

5.2.3 Gründung auf Fundamentplatte oberhalb eines geeigneten Gründungspolsters

Alternativ ist eine Gründung von Wohngebäuden auf elastisch gebetteten Stahlbeton-Fundamentplatten möglich.

Die zu erwartende Sohldruckung unter Plattengründungen (Lastverteilung) ist erheblich geringer als bei Streifengründungen (Lastkonzentration). Außerdem werden durch die Gründung auf biegesteifer Bodenplatte mögliche Nachfolgesetzungen weitgehend gleichmäßig, sowie kleinflächige Schwachstellen im Baugrund überbrückt.

Unterhalb der Bodenplatte sollte dann ein Kiessandgründungspolster mit einer Mindeststärke von 0,3 m vorgesehen werden. Darunter kann der Bodenaustausch auch gegen Füllsand erfolgen.

Bodenaustausch und Gründungspolster sind lagenweise ($D \leq 0,3$ m) herzustellen und sorgfältig zu verdichten.

Für die Herstellung des Gründungspolsters sollte ein gut verdichtbarer weitgestufter Kiessand (0/16 oder 0/32) verwendet werden.

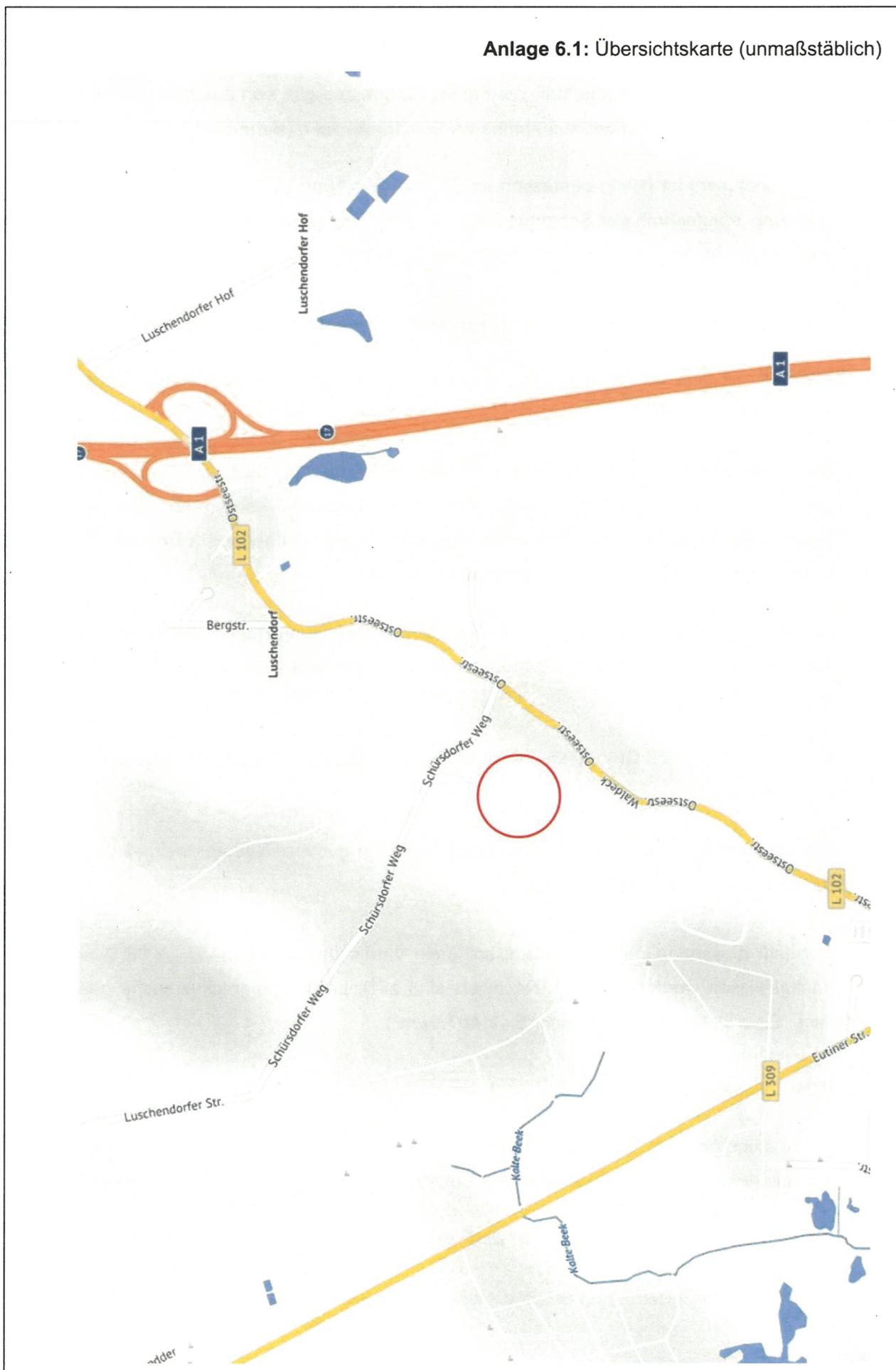
Auf dem Kiessand-Gründungspolster sollte ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98$ % erreicht und nachgewiesen werden. Für den Nachweis sind z. B. Lastplattendruckversuche geeignet (statisch: $E_{v2} \geq 80$ MN/m², dynamisch: $E_{vd} \geq 40$ MN/m²).

5.2.4 Unterkellerung

Bei Ausführung einer Unterkellerung sind im Sohlbereich mitteldicht gelagerte Sande zu erwarten. Die Gründung kann auf der Kellersohlplatte oberhalb einer Sauberkeitsschicht erfolgen.

Auch für die Herstellung von Kellern wird eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung nicht erforderlich (siehe auch 5.1.1).

Anlage 6.1: Übersichtskarte (unmaßstäblich)



Anlage 6.2: Übersichtskarte - Auszug Google Maps

Google Maps



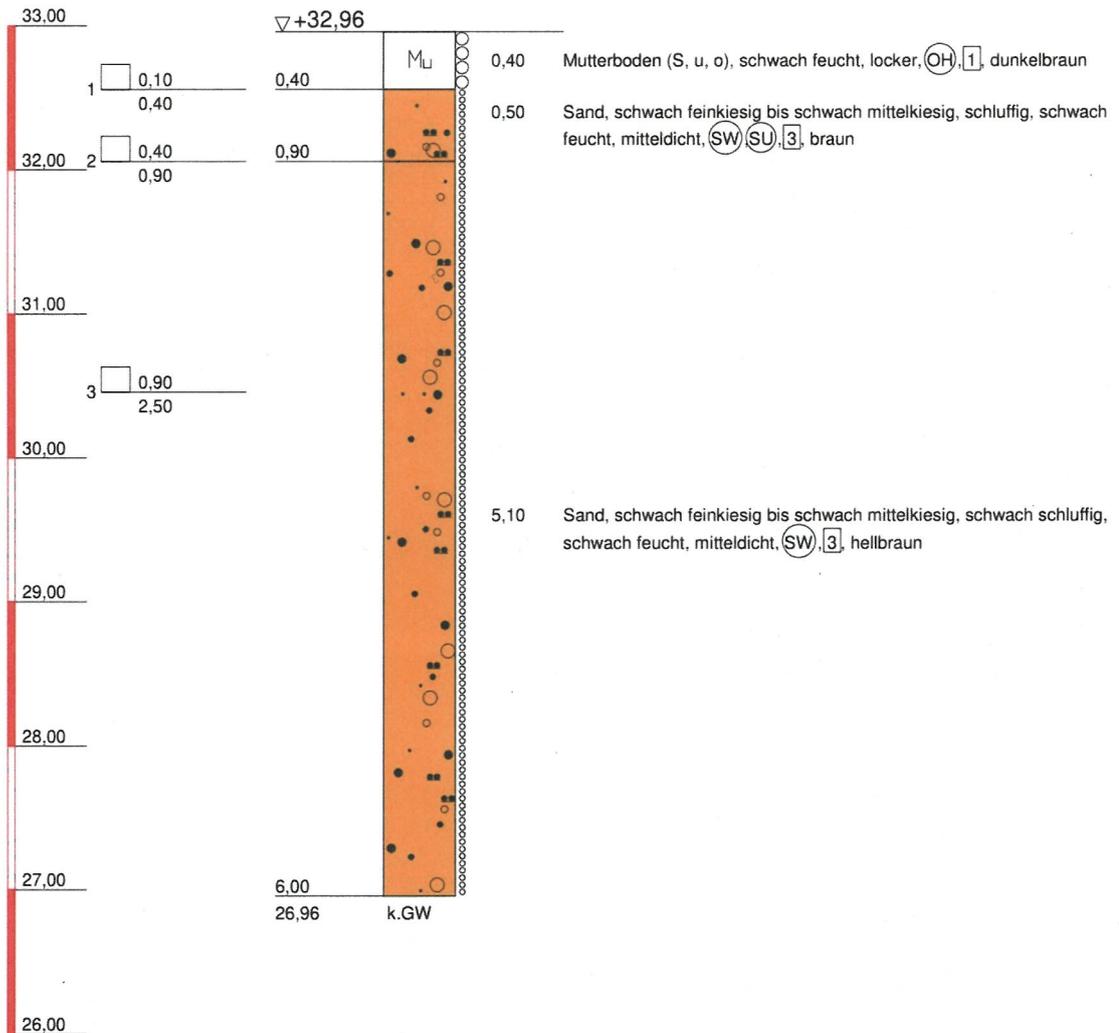
Bilder © 2021 AeroWest,GeoBasis-DE/BKG,GeoContent,Maxar Technologies,Kartendaten © 2021 100 m

Anlage 6.4: Koordinaten der Bohransatzpunkte

Punkt Nr.	Rechtswert	Hochwert	Orthom. Höhe
	ETRS 89 / UTM Zone 32		DHHN2016 (mNHN)
BS01	219.402,53	5.991.923,71	32,96
BS02	219.428,59	5.991.876,14	33,31
BS03	219.474,57	5.991.873,57	31,69
BS04	219.413,10	5.991.824,73	32,63
BS05	219.394,27	5.991.778,80	33,01

BS 01

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock
Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung Luschendorf-Schmedekamp

Planbezeichnung:

Bohrprofilardarstellungen

Plan-Nr: Anlage 6.5

Projekt-Nr: 21 - 033

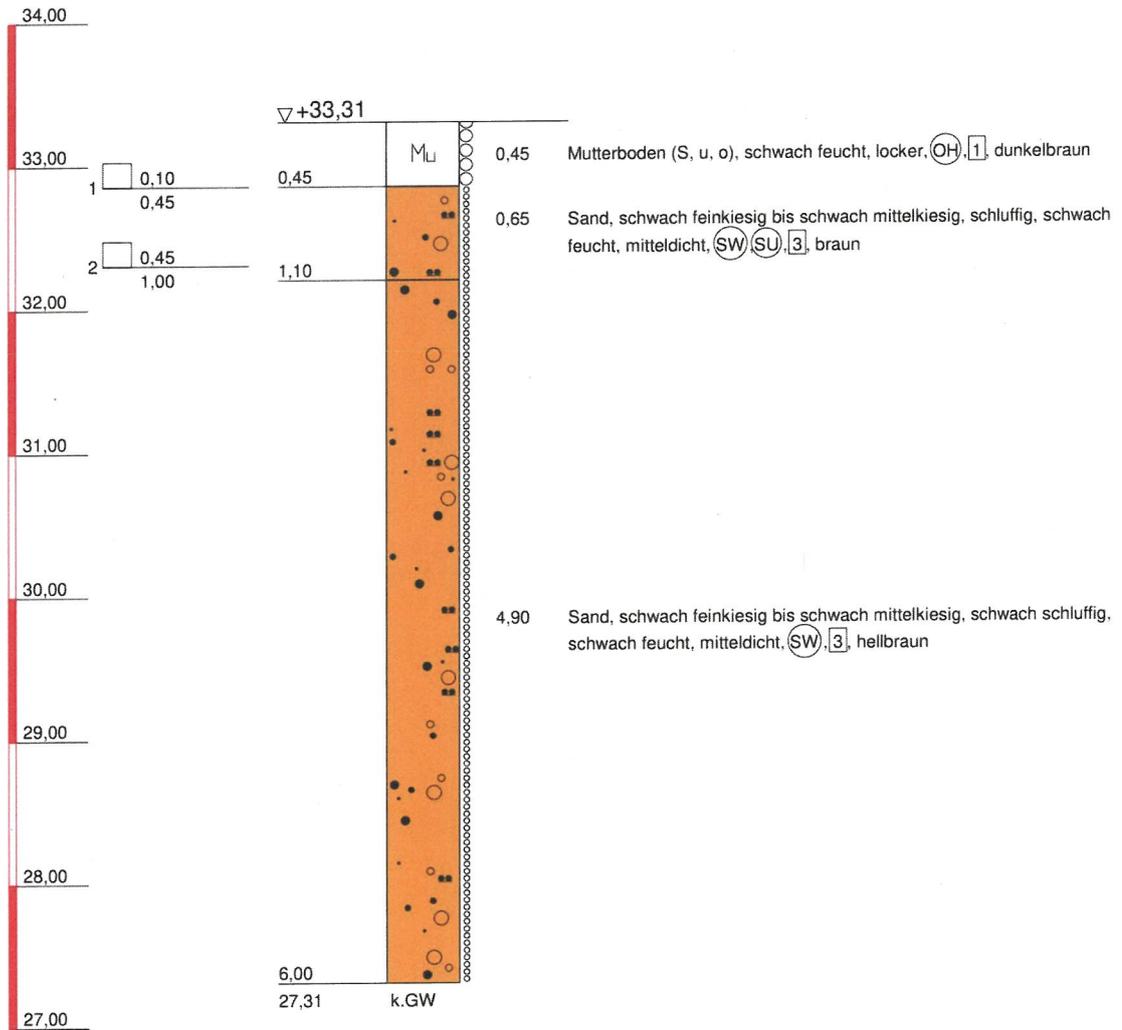
Datum: 09.02.2021

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 02



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung Luschendorf-Schmedekamp

Planbezeichnung:

Bohrprofilardarstellungen

Plan-Nr: Anlage 6.5

Projekt-Nr: 21 - 033

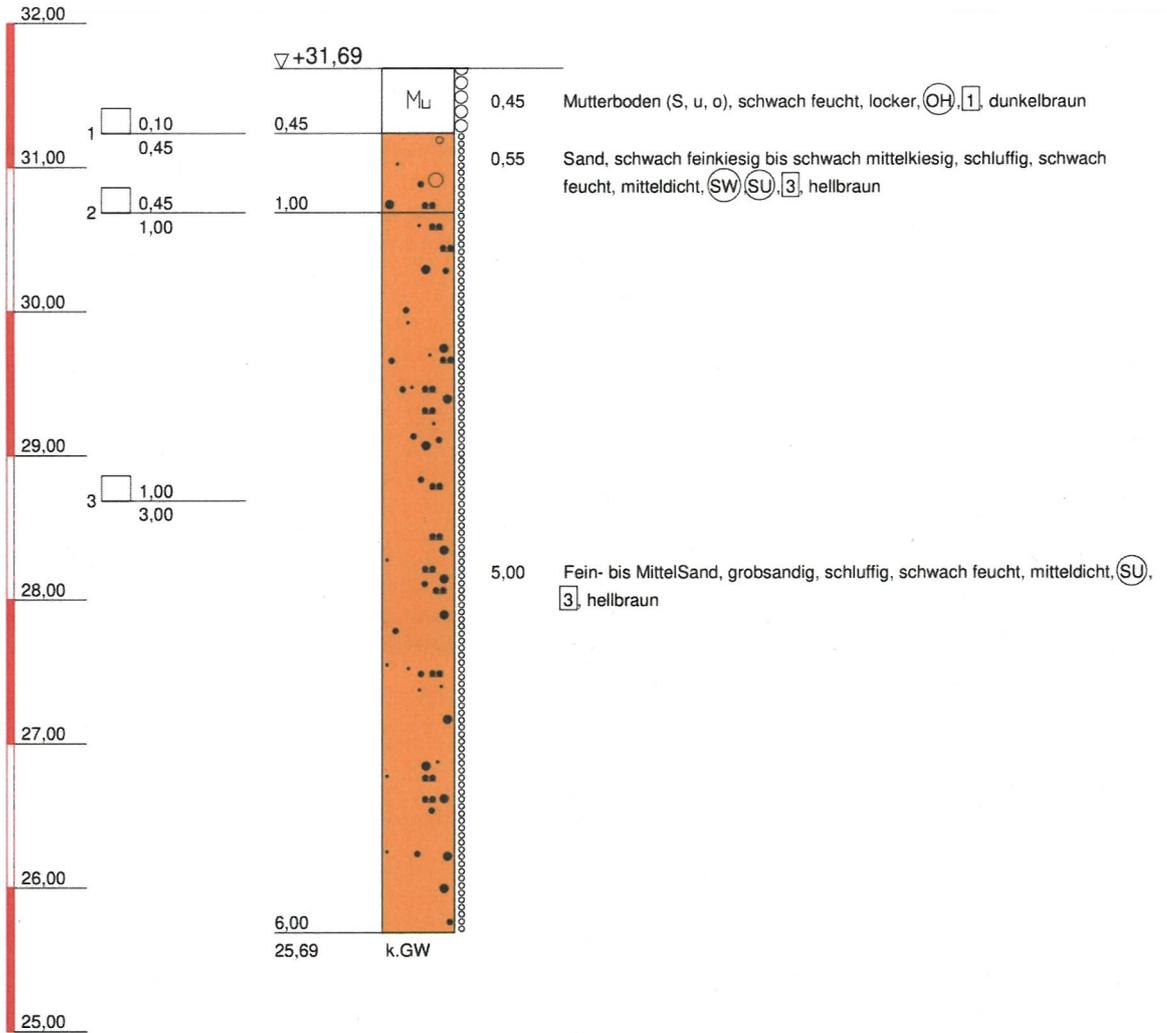
Datum: 09.02.2021

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 03

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock
Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung Luschendorf-Schmedekamp

Planbezeichnung:

Bohrprofilardarstellungen

Plan-Nr: Anlage 6.5

Projekt-Nr: 21 - 033

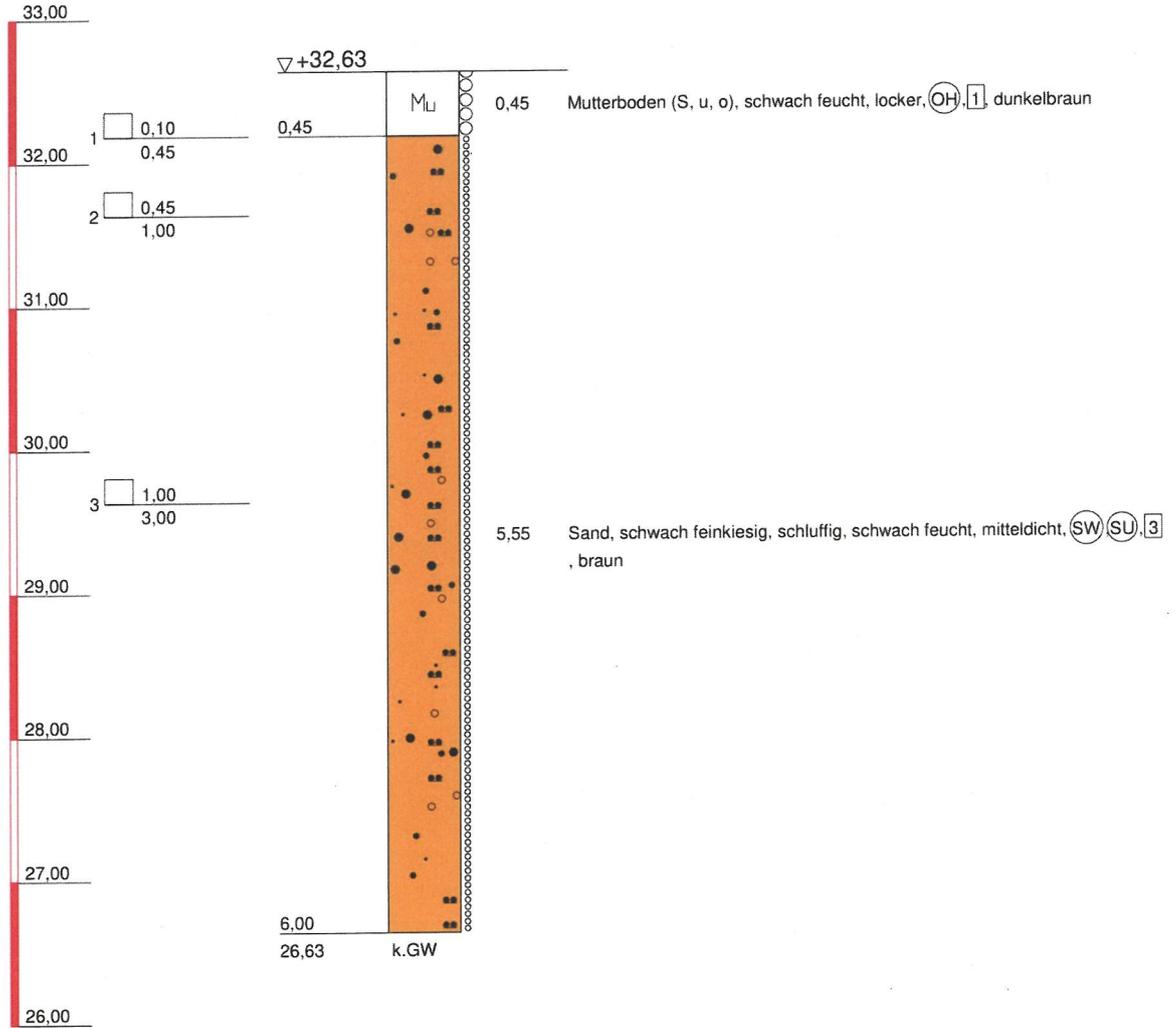
Datum: 09.02.2021

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 04

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung Luschendorf-Schmedekamp

Planbezeichnung:

Bohrprofil Darstellungen

Plan-Nr: Anlage 6.5

Projekt-Nr: 21 - 033

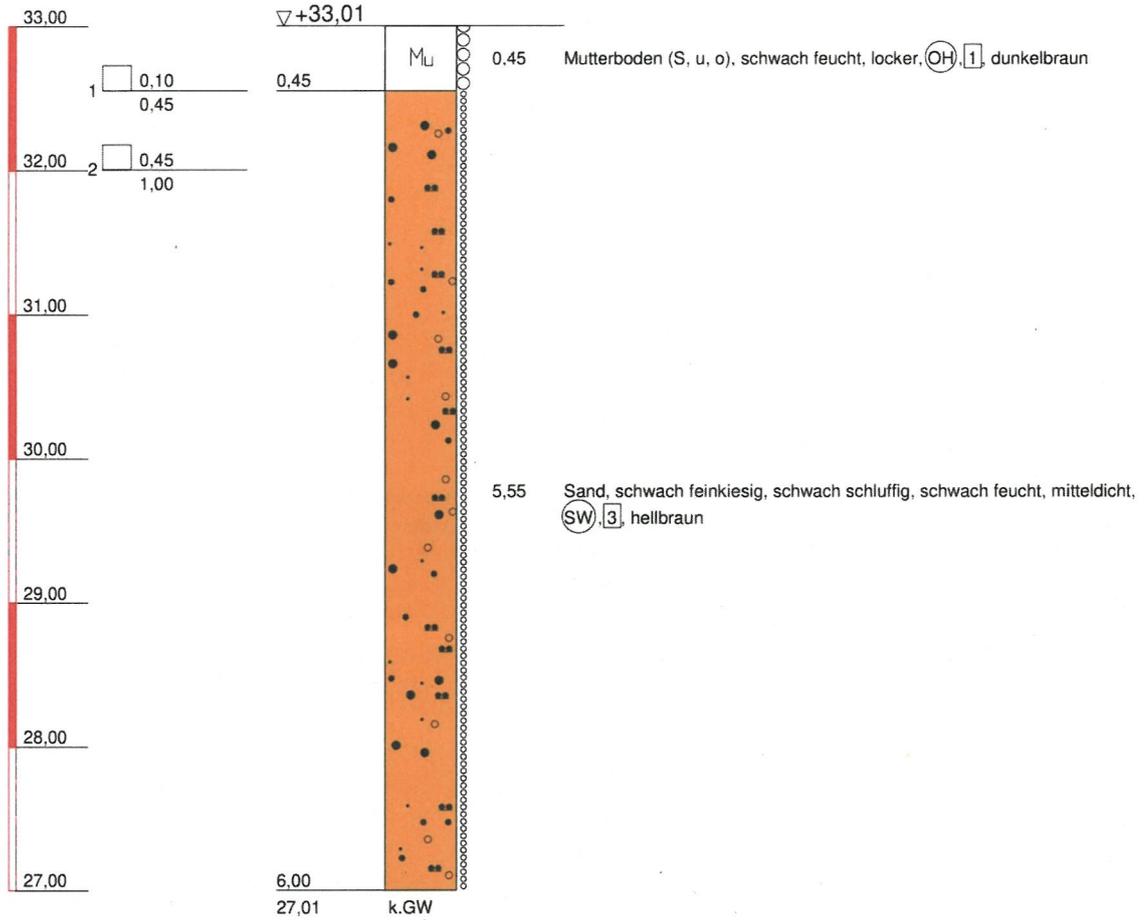
Datum: 09.02.2021

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 05

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock
Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung Luschendorf-Schmedekamp

Planbezeichnung:

Bohrprofilardarstellungen

Plan-Nr: Anlage 6.5

Projekt-Nr: 21 - 033

Datum: 09.02.2021

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

Prüfbericht



Prüfbericht-Nr.: 000.IBURO – 006/21

Grundlegende Daten zum Auftrag	
Projekt-Nr.:	000.IBURO
Objektname:	BV: Erschließung Luschendorf-Schmedekamp
Auftraggeber:	<i>Firma/Behörde</i> IBURO Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung und
	<i>Zusatz</i> Umwelttechnik Rostock
	<i>Straße</i> Rennbahnallee 21
	<i>PLZ, Ort</i> 18059 Rostock
Prüfgegenstand:	Bodenprobe – Körnungsanalyse und Abschätzung k_r -Wert
Probeneingang:	12.02.2021
Probenbearbeitung:	12.02.2021 – 22.02.2021
Probenummern, Untersuchungsumfang und angewandte Methoden siehe ab Seite 2	
Angaben über angewandte, nicht genormte Prüfverfahren und -anweisungen	
keine	
Angaben über Abweichungen, Zusätze oder Einschränkungen gegenüber der Prüfspezifikation	
keine	
Sonstige Bemerkungen	
keine	
Umfang und Anlagen:	Dieser Prüfbericht umfasst 2 Seiten und 3 Anlagen (insgesamt 5 Blätter).

- Hinweis: a) Alle Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
 b) Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 c) Wenn nicht anders vereinbart, werden die Proben 6 Wochen nach Erstellung des Prüfberichtes entsorgt.

 (PI)
 Unterschrift, Stellung im Unternehmen

 Rostock, 22.02.21
 Ort, Datum

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
 Hauptsitz Fon: +49 [0] 39 31 68 92 - 0
 Breite Straße 30 Fax: +49 [0] 39 31 68 92 - 99
 D-39576 Stendal info@upi-umweltprojekt.de

Niederlassung Nord
 Rungestraße 17
 D-18055 Rostock

Fon: +49 [0] 3 81 36 44 - 504
 Fax: +49 [0] 3 81 36 44 - 505
 nl.nord@upi-umweltprojekt.de



Seite 1 von 2

Tabelle 1: Durchgeführte Prüfungen bzw. Untersuchungen

Prüfung / Norm	Probe-Nr.	BS 1/3	BS 3/3	BS 4/3					
	gestörte Probe	x	x	x					
	ungestörte Probe								
	In-situ-Prüfung								
Wassergehalt durch									
Ofentrocknung	DIN EN ISO 17892-1:2015-03								
Mikrowelle	DIN 18121-2:2020-11								
Ofentrocknung	DIN EN 1097-5:2008-06								
Korngrößenverteilung									
Siebung, nass	DIN EN ISO 17892-4:2017-04	x	x	x					
komb. Siebung / Sedimentation	DIN EN ISO 17892-4:2017-04								
Siebung, trocken	DIN EN ISO 17892-4:2017-04								
Siebung, nass	DIN EN 933-1:2012-03								
Siebung, trocken	DIN EN 933-1:2012-03								
Proctorversuch	DIN 18127:2012-09								
Glühverlust	DIN 18128:2002-12								
Kalkgehalt	DIN 18129:2011-07								
Gesamtcarbonatgehalt	GDA E 3-12 (Nr. 3.6):2011-04								

* nicht akkreditierte Prüfung

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
Niederlassung Nord

Rungestraße 17 18055 Rostock
Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505

Bearbeiter: Roscher

Datum: 19.02.2021

Körnungslinie

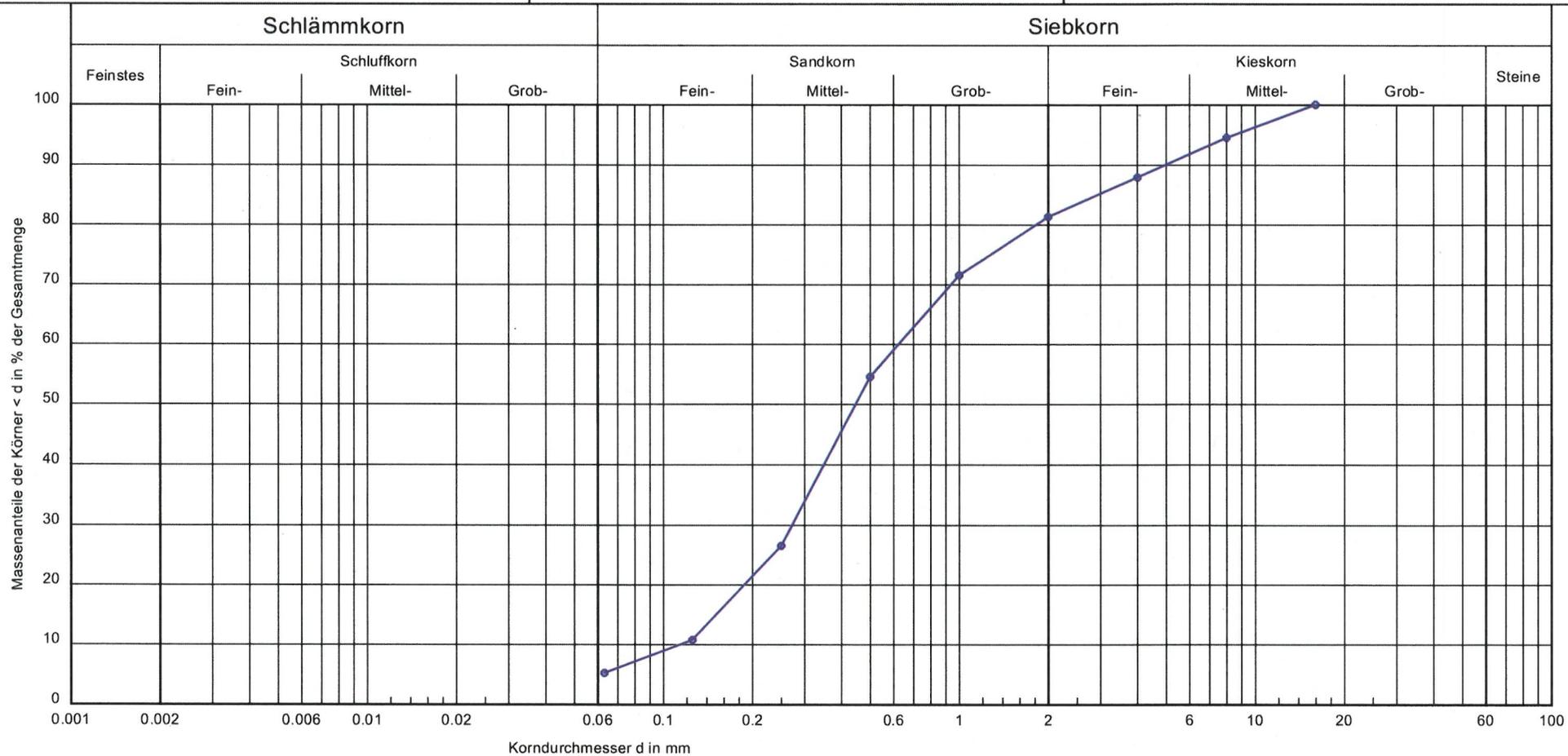
IBURO

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Probe entnommen am: 09.02.2021

Art der Entnahme: gestört

Labornummer: BLR 4453



AFB-SAA-04-17.892-4-Siebung-GGU Rev-A 2017-09-08

Probe-Nr.:	BS 1/3	Bemerkungen:	Projekt Nr.: 0.0.0
Entnahmestelle:	BV: Erschließung Luschendorf-Schmedekamp		
Tiefe:	0,9 - 2,5		
Bodenart:	S, u', fg', mg'		
T/U/S/G [%]:	- /5.3/76.1/18.6		
Kf [Beyer] [m/s]:	1.0 * 10 ⁻⁴		

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
Niederlassung Nord

Rungestraße 17 18055 Rostock
Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505

Bearbeiter: Roscher

Datum: 19.02.2021

Körnungslinie

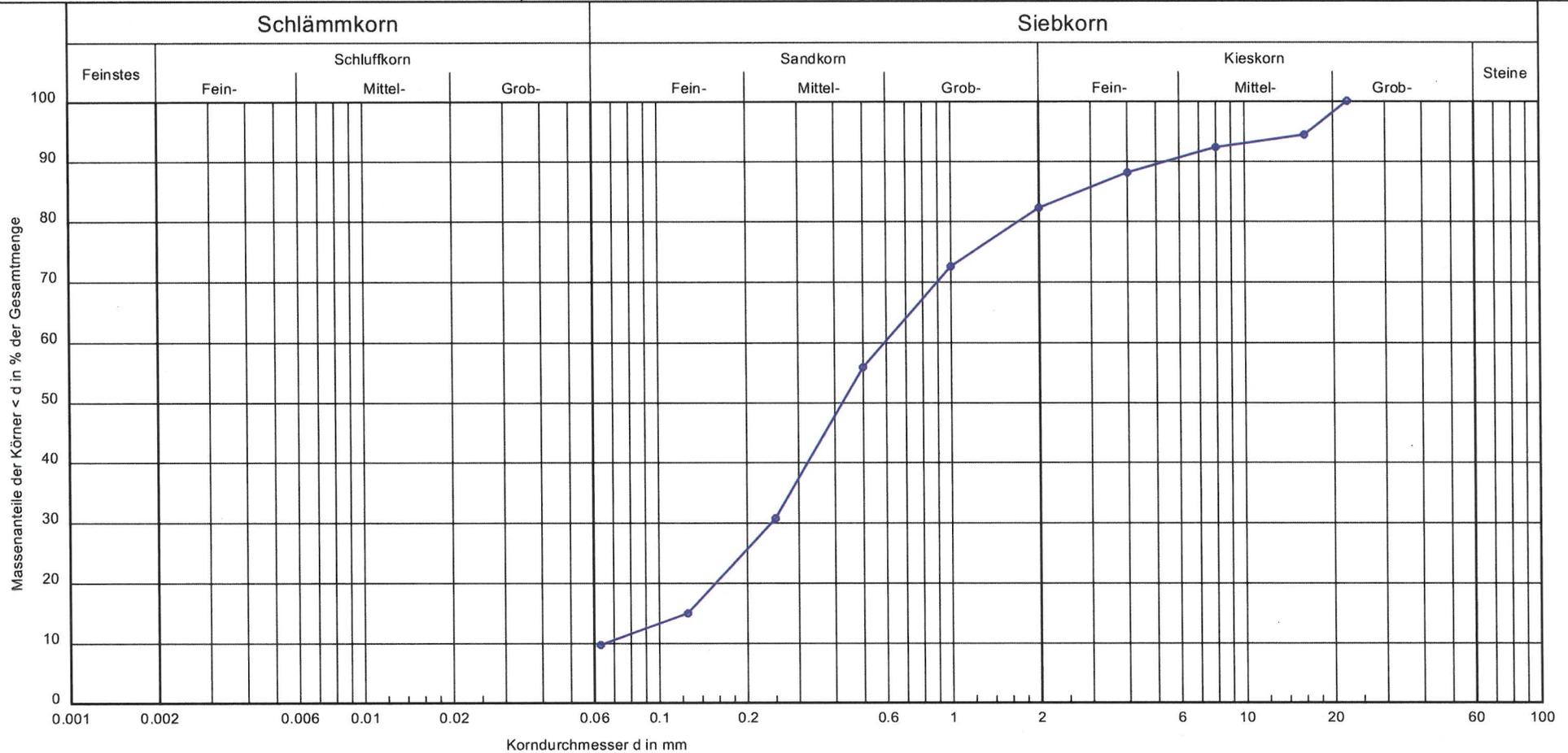
IBURO

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Probe entnommen am: 09.02.2021

Art der Entnahme: gestört

Labornummer: BLR 4454



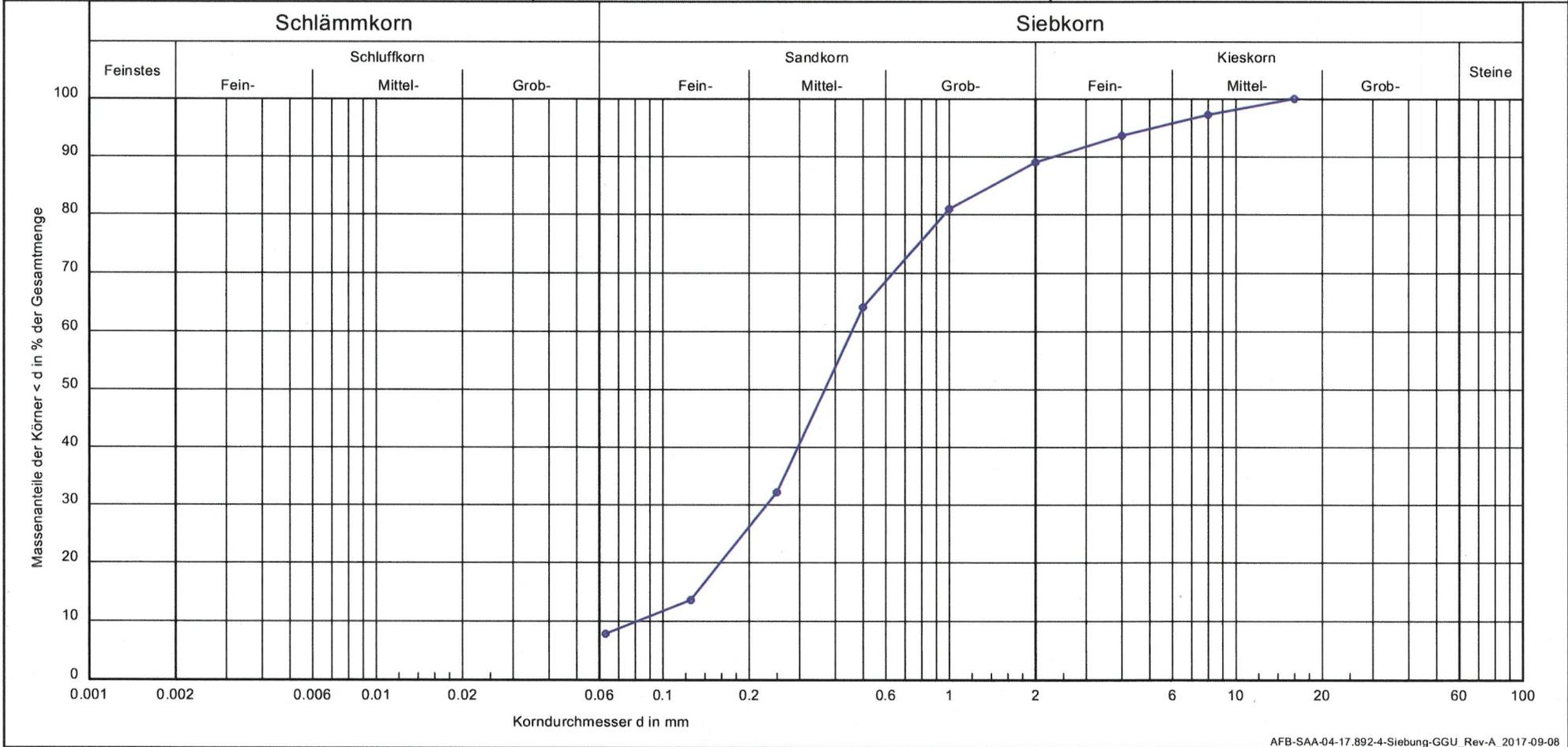
AFB-SAA-04-17.892-4-Siebung-GGU Rev-A 2017-09-08

Probe-Nr.:	BS 3/3
Entnahmestelle:	BV: Erschließung Luschendorf-Schmedekamp
Tiefe:	1,0 - 3,0
Bodenart:	S, u', fg', mg'
T/U/S/G [%]:	- /9.8/72.5/17.7
Kf [Beyer] [m/s]:	$3.4 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
0.0.0

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH Niederlassung Nord Rungestraße 17 18055 Rostock Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505 Bearbeiter: Roscher Datum: 19.02.2021	<h2 style="margin: 0;">Körnungslinie</h2> <h3 style="margin: 0;">IBURO</h3>	Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4 Probe entnommen am: 09.02.2021 Art der Entnahme: gestört Labornummer: BLR 4455
--	---	--



AFB-SAA-04-17.892-4-Siebung-GGU_Rev-A_2017-09-08

Probe-Nr.:	BS 4/3	Bemerkungen:	
Entnahmestelle:	BV: Erschließung Luschendorf-Schmedekamp		
Tiefe:	1,0 - 3,0		
Bodenart:	mS, fs, gs, u', fg'		
T/U/S/G [%]:	- / 7.9/ 81.1/ 11.0		
Kf [Beyer] [m/s]:	$5.9 \cdot 10^{-5}$		
		Projekt Nr.:	0.0.0

Prüfbericht PB2021000456

Kiwa GmbH, Am Weidenbruch 22, 18196 Kessin / Rostock

IBURO-Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung und
Umwelttechnik Rostock
Herr Dipl.-Ing. Steffen Berndt
Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Kiwa GmbH
Analytik und Umwelt
Am Weidenbruch 22
18196 Kessin / Rostock

Tel. +49 (0)38208 637 0
Fax +49 (0)38208-637 28
www.kiwa.com

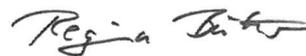


Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage
D-PL-11217-03-00 aufgeführten Prüfverfahren.

Projekt/Bauvorhaben ^{a)} :	Erschließung Luschendorf-Schmedekamp
Referenznummer des Kunden ^{a)} :	Auftrag vom 12.02.2021
Auftragsdatum ^{a)} :	12.02.2021
Kiwa-ANr.:	032100201
Untersuchungsauftrag:	Untersuchung gemäß Bundesbodenschutzverordnung Vorsorgewerte für Böden
Probenbeschreibung ^{a)} :	Boden
Anzahl der Proben:	1
Probennahme ^{a)} :	durch den Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	15.02.2021
Prüfzeitraum:	15.02.2021 bis 26.02.2021



26.02.2021 i.V. Kerstin Schubert
Unitleiter
Umwelt und Analytik Kessin/Brandenburg



i.A. Regina Büttner
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts nicht gestattet.

^{a)} Angaben des Auftraggebers, ^{k)} Änderung.

Geschäftsführer: Prof. Dr. Roland Hüttl, Dr. Gero Schönwaßer
Amtsgericht Hamburg, HRB 130568, St.Nr.: 46/736/03268

Prüfbericht PB2021000456

Labornummer 032100201-			0001
		Zuordnung lt. Bundesbodenschutzverordnung Vorsorgewerte für Böden	
Probenbezeichnung ^{a)}		Sand Humus ≤ 8%	Mischprobe aus BS 1/1/0,1-0,4m; BS 2/1/0,1-0,45m; BS 3/1/0,1-0,45m; BS 4/1/0,1-0,45m; BS 5/1/0,1-0,45m
Probennahme ^{a)}			10.02.21
Analysenergebnis:	Einheit		
Grobanteil > 2 mm	g		6,0
Feinanteil ≤ 2 mm	g		51,8
Summe Grob- und Feinanteil in g	g		57,8
Grobanteil > 2 mm	%		10,4
Feinanteil ≤ 2 mm	%		89,6
Aussehen Grobanteil > 2 mm			Steine
Aussehen Feinanteil ≤ 2 mm			brauner Boden
Trockenmasse	Masse-%		88,6
pH-Wert (CaCl ₂)			4,8
TOC	%		1,2
Humusgehalt	%		2,1
Blei	mg/kg TM	40	13
Cadmium	mg/kg TM	0,4	<0,1
Chrom	mg/kg TM	30	9,7
Kupfer	mg/kg TM	20	5,2
Nickel	mg/kg TM	15	5,4
Quecksilber	mg/kg TM	0,1	0,1
Zink	mg/kg TM	60	48
PCB			
PCB 28	mg/kg TM		<0,004
PCB 52	mg/kg TM		<0,006
PCB 101	mg/kg TM		<0,004
PCB 138	mg/kg TM		<0,002
PCB 153	mg/kg TM		<0,002
PCB 180	mg/kg TM		<0,002
Summe 6 PCB	mg/kg TM	0,05	n.n.
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg TM		<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TM		<0,20
Acenaphthen	mg/kg TM		<0,02
Fluoren	mg/kg TM		<0,02
Phenanthren	mg/kg TM		<0,02
Anthracen	mg/kg TM		<0,02
Fluoranthren	mg/kg TM		0,045
Pyren	mg/kg TM		0,038
Benzo(a)anthracen	mg/kg TM		<0,02
Chrysen	mg/kg TM		0,028
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM		<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM		<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,3	<0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TM		<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM		<0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TM		<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	3	0,11

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Messunsicherheit [k = 2]	Bestimmungsgrenze
Vorbehandlung					
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466: 1997-06 (zurückgezogene Norm)	03			
Grobanteil > 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	g		
Feinanteil ≤ 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	g		
Summe Grob- und Feinanteil in g	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	g		
Grobanteil > 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	%		0,1
Feinanteil ≤ 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	%		0,1
Aussehen Grobanteil > 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03			
Aussehen Feinanteil ≤ 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03			
Trockenmasse	DIN ISO 11465: 1996-12 (zurückgezogene Norm)	03	Masse-%	0,02%	0,1
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390: 2005-12 (zurückgezogene Norm)	03		7,3%	
TOC	DIN ISO 10694: 1996-08 (zurückgezogene Norm)	02	%		
Humusgehalt	DIN ISO 10694: 1996-08 (zurückgezogene Norm)	02	%	16%	0,2
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	16%	2
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	10%	0,1
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	6,6%	0,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	19%	0,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	11%	0,5
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E 12): 2012-08	03	mg/kg TM	39%	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	13%	0,5
PCB					
PCB 28	DIN 38414 (S 20): 1996-01	03	mg/kg TM		0,004
PCB 52	DIN 38414 (S 20): 1996-01	03	mg/kg TM		0,006
PCB 101	DIN 38414 (S 20): 1996-01	03	mg/kg TM		0,004
PCB 138	DIN 38414 (S 20): 1996-01	03	mg/kg TM		0,002
PCB 153	DIN 38414 (S 20): 1996-01	03	mg/kg TM		0,002
PCB 180	DIN 38414 (S 20): 1996-01	03	mg/kg TM		0,002
Summe 6 PCB	DIN 38414 (S 20): 1996-01	03	mg/kg TM	53%	
PAK (EPA)					
Naphthalin	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,2
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Fluoren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Phenanthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02

Prüfbericht PB2021000456

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Messunsicherheit [k = 2]	Bestimmungsgrenze
Anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Chrysen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(b)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(k)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM	34%	0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,04
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM	39%	

Die durch einen Stern (*) gekennzeichneten Methoden sind nicht akkreditierte Prüfverfahren.

Standorte:

02 Brandenburg
03 Kessin

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

Prüfbericht PB2021000460

Kiwa GmbH
Analytik und Umwelt
Am Weidenbruch 22
18196 Kessin / Rostock

Kiwa GmbH, Am Weidenbruch 22, 18196 Kessin / Rostock

IBURO-Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung und
Umwelttechnik Rostock
Herr Dipl.-Ing. Steffen Berndt
Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel. +49 (0)38208 637 0
Fax +49 (0)38208-637 28
www.kiwa.com

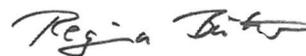


Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage
D-PL-11217-03-00 aufgeführten Prüfverfahren.

Projekt/Bauvorhaben ^{a)} :	Erschließung Luschendorf-Schmedekamp
Referenznummer des Kunden ^{a)} :	Auftrag vom 12.02.2021
Auftragsdatum ^{a)} :	12.02.2021
Kiwa-ANr.:	032100201
Untersuchungsauftrag:	Untersuchung gemäß TR LAGA 2004 Tab. II 1.2-1
Probenbeschreibung ^{a)} :	Boden
Anzahl der Proben:	1
Probennahme ^{a)} :	durch den Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	15.02.2021
Prüfzeitraum:	15.02.2021 bis 26.02.2021



26.02.2021 i.V. Kerstin Schubert
Uniteiler
Umwelt und Analytik Kessin/Brandenburg



i.A. Regina Büttner
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts nicht gestattet.

^{a)} Angaben des Auftraggebers. ^{k)} Änderung.

Geschäftsführer: Prof. Dr. Roland Hüttl, Dr. Gero Schönwaßer
Amtsgericht Hamburg, HRB 130568, St.Nr.: 46/736/03268

Prüfbericht PB2021000460

Labornummer 032100201-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0002
Probenbezeichnung ^{a)}		Z 0 (Sand)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Mischprobe aus BS 1/2/0,4-0,9m; BS 2/2/0,45-1,0m; BS 3/2/0,45-1,0m; BS 4/2/0,45-1,0m; BS 5/2/0,45-1,0m
Probennahme ^{a)}						10.02.21
Analysenergebnis:	Einheit					
aus dem Feststoff						
Trockensubstanz	Masse-%					93,8
Aussehen						Boden
Geruch						ohne
Arsen	mg/kg TS	10	45	45	150	<5
Blei	mg/kg TS	40	210	210	700	6,4
Cadmium	mg/kg TS	0,4	3	3	10	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	180	180	600	6,7
Kupfer	mg/kg TS	20	120	120	400	3,2
Nickel	mg/kg TS	15	150	150	500	5,9
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1,5	1,5	5	<0,1
Zink	mg/kg TS	60	450	450	1.500	28
TOC	Masse-% TM	0,5	1,5	1,5	5	0,28
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5
PAK (EPA)						
Naphthalin	mg/kg TS					<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					<0,02
Fluoren	mg/kg TS					<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					<0,02
Anthracen	mg/kg TS					<0,02
Fluoranthren	mg/kg TS					<0,02
Pyren	mg/kg TS					<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					<0,02
Chrysen	mg/kg TS					<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	<0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS					<0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	n.n.
aus dem Eluat						
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	8,3
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	107
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	<0,2
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	<0,5

Meinungen und Interpretationen:

032100201-0002 Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Bestimmungs-grenze
Vorbehandlung				
Auslaugung	DIN EN 12457-4: 2003-01	03		
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466: 1997-06 (zurückgezogene Norm)	03		
aus dem Feststoff				
Trockensubstanz	DIN ISO 11465: 1996-12 (zurückgezogene Norm)	03	Masse-%	0,1
Aussehen	qualitativ	03		
Geruch	organoleptisch	03		
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	5
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	2
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12): 2007-07 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	02	Masse-%TM	0,1
KW (C10 - C40)	DIN EN 14039: 2005-01	03	mg/kg TS	50
mobiler Anteil (C10 - C22)	DIN EN 14039: 2005-01	03	mg/kg TS	50
EOX	DIN 38414-S17: 2017-01	03	mg/kg TS	0,5
PAK (EPA)				
Naphthalin	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,2
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Fluoren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Phenanthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Chrysen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02

Prüfbericht PB2021000460

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Bestimmungs-grenze
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(g,h,i)perylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,04
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	
aus dem Eluat				
pH-Wert	DIN 38404-C5: 1984-01	03		
elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C 8): 1993-11	03	µS/cm	1
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	03	mg/l	0,2
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	03	mg/l	0,5

Die durch einen Stern (*) gekennzeichneten Methoden sind nicht akkreditierte Prüfverfahren.

Standorte:

02 Brandenburg
03 Kessin

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze