Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchung und
Umwelttechnik
ROSTOCK

Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung
und Umwelttechnik Rostock
Rennbahnallee 21

18059 Rostock

IBURO

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

Geotechnischer Bericht mit Empfehlungen zum Erd- und Grundbau für den Straßenbau

Auftragsnummer: 21 – 149

Bauvorhaben / Ort: Gehwegsanierung Borwinstraße in Rostock

Bauherr / Auftraggeber: Hanse- und Universitätsstadt Rostock
Tiefbauamt
Holbeinplatz 14
18069 Rostock

INGENIEURKAMMER MECKLENBURG-VORPOMMERN
Dipl.-Ing.
Steffen Berndt
B-1488-2012
Beratender

Rostock, 05.08.2021

Stempel / Unterschrift

Der vorliegende Geotechnische Bericht umfasst 15 Seiten, sowie 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 Topographische Karten

U.3 Lage- und Höhenplan, koordinierter Leitungsplan

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, Hydrologie)

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 Vorhandene Verkehrsflächenbefestigungen, Schadstoffinventar Asphalt

4.2 Art und Lagerungsverhältnisse der oberflächennah anstehenden Lockergesteine

4.3 Bodenwasserverhältnisse

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

4.5 Versickerungseignung des untersuchten Standortes für Niederschlagssammelwasser

4.6 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden

4.7 Vorschlag zur Ausgrenzung von Homogenbereichen gemäß DIN ATV 18300 & DIN ATV 18301

5 Empfehlungen zur Planung und Bauausführung

5.1 Gehwegsanierung

5.2 Grundhafter Fahrbahnausbau

6 Anlagen

6.1 Übersichtskarte – Auszug TK (unmaßstäblich)

6.2 Lagepläne mit eingetragenen Untersuchungsstellen (2 Blatt)

6.3 Bohrprofildarstellungen BS 1 – BS 12 (6 Blatt)

6.4 Laborergebnisse

6.4.1 Körnungslinie des dominierenden Sandes, Prüfbericht 000.IBURO – 020/21 (3 Blatt)

6.4.2 Schadstoffinventar Asphalt (Ausbesserungen),
Prüfberichte PB2021002159 (einschließlich Prüfbericht Fremdlabor, insgesamt 7 Blatt)

6.4.3 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden, Prüfbericht PB2021002260 (7 Blatt)

6.4.4 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden, Prüfbericht PB2021002261 (4 Blatt)

1 Veranlassung, Bauvorhaben

In der Rostocker Kröpeliner-Tor-Vorstadt ist im Bereich der Borwinstraße die Sanierung der Gehwege vorgesehen. Zukünftig wird auch ein grundhafter Neuausbau der Fahrbahn erforderlich.

Das unterzeichnende Ingenieurbüro IBURO wurde durch das Tiefbauamt der Hanse- und Universitätsstadt Rostock damit beauftragt, für dieses Bauvorhaben eine Baugrunderkundung auszuführen und den vorliegenden Geotechnischen Bericht mit Empfehlungen zur Ausführung des Erd- und Grundbaus für den erforderlichen Straßenbau 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

Der Untersuchungsbereich umfasst die gesamte Borwinstraße zwischen den Straßen „Am Kabutzenhof“ und „Margaretenstraße“ in der Rostocker Kröpeliner-Tor-Vorstadt.

Die Fahrbahn weist aktuell eine Granitpflasterdecke auf. Bereichsweise wurden Schadstellen und Absenkungen durch geringmächtige Asphaltaufträge ausgebessert, die zwischenzeitlich bereits wieder ausbrechen oder sich ablösen.

Die beidseitigen Gehwege weisen variierende Befestigungen auf. Dominierend sind Klinkerbefestigungen. Bereichsweise sind auch Befestigungen mit Beton-Gehwegplatten vorhanden. Nur in kleinen Teilbereichen erfolgten Neubefestigungen in Nachwendezeiten.

Zunächst ist die Sanierung der beidseitigen Gehwege vorgesehen. Zukünftig wird auch eine grundhafte Sanierung der Fahrbahnbefestigung erwogen.

2.2 Allgemeine Standortverhältnisse im Trassenbereich

Glazialmorphologie:
Der Untersuchungsbereich befindet sich innerhalb einer Beckenlage der Weichselvereisung.

Topographie:
Das Gelände ist am Standort weitgehend eben und weist innerhalb des Untersuchungsbereiches Höhen zwischen 7,5 und 9,5 mNHN auf.

Geologie:
Am Standort dominieren Ablagerungen von Schmelzwasser- bzw. Beckensanden. Bereichsweise haben sich organogene Torfe akkumuliert. Die Deckschichten sind anthropogen überformt.

Hydrologie
Einzugsgebiet: Ostsee / Unterwarnow
Pegelhöhe des oberen Grundwasserleiters: Entsprechend den Aussagen der Hydrogeologischen Übersichtskarte befinden sich die Grundwasserisohypsen in diesem Bereich zwischen 6 und 7 mHN. Am Standort ist somit ein GW-Flurabstand von 1 bis 2,5 m zu erwarten.

Wasserschutzgebiet: Der Untersuchungsbereich befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten und/oder Trinkwasserschutzzonen.

3 Umfang, Technologie und Zielstellung der Baugrunduntersuchung

3.1 Umfang und Technologie der Baugrunduntersuchung

Der Untersuchungsumfang wurde durch den Planer des Vorhabens vorgegeben bzw. mit diesem abgestimmt. Die Lage der Bohransatzpunkte wurde vor Ort festgelegt.

- Abstecken von insgesamt 12 Bohransatzpunkten nach Vorgabe und Abstimmung mit dem Planer (siehe 6.2, BS 1 – BS 10 im Gehwegsbereich, zusätzlich BS 11 & BS 12 im Fahrbahnbereich)
- Ausführung von insgesamt 12 Erkundungsbohrungen zur Erkundung der Baugrundverhältnisse bis zu einer vorgegebenen Tiefe von ca. 2 m, bzw. 3 m (bei Antreffen von Torf, jedoch kein Durchteufen gemäß Abstimmung mit AG). Bestimmung und Protokollierung der Bodenlagerungsverhältnisse, sowie die Dokumentation der Ergebnisse mittels Bohrprofildarstellungen, siehe 6.3
- Gewinnung von 15 gestörten Bodenproben, sowie einer Mischprobe des Asphalts (Ausbesserungen)

- Übergabe einer ausgewählten Bodenprobe (typisch anstehender Sand) an ein Geotechniklabor zur Bestimmung der Korngrößenverteilung und Ableitung des k_f-Wertes, siehe 6.4.1
- Übergabe der Asphalt-Mischprobe (Ausbesserungsstellen) an ein Umweltanalytiklabor zur Bestimmung von PAK-Gehalt (Feststoff), Phenolindex (Eluat), sowie Asbestgehalt, siehe 6.4.2
- Übergabe von insgesamt 11 gestörten Bodenproben an ein Umweltanalytiklabor zur Bestimmung des Schadstoffinventars gemäß TR LAGA (2004), Tab. II 1.2-1 (Mindestuntersuchungsumfang bei unspezifischem Verdacht) an 3 Mischproben, sowie 3 ausgewählten Einzelproben, siehe 6.4.3 & 6.4.4
- 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 Erd- & Tiefbauarbeiten mit möglichst geringem Kostenaufwand gewährleisten sollen.

4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

4.1 Vorhandene Verkehrsflächenbefestigungen, Schadstoffinventar Asphalt

Die vorhandenen Gehwege weisen variierende Befestigungen auf.

Im Bereich der BS 2, BS 3, BS 4, BS 6, BS 9 und BS 10 wurden Klinkerbefestigungen mit einer Stärke von 5 cm festgestellt. Ungebundene Frostschutz- oder Tragschichten wurden nicht festgestellt. Die Verlegung des Pflasters erfolgte (gegebenenfalls mit geringmächtiger Bettungssand-Schicht) oberhalb der anstehenden Sande (BS 2 – BS 4), aufgefüllter Sande (BS 6) oder vorhandener stärkermächtiger Auffüllungen aus schwach humosem Bodenmaterial mit geringen Anteilen an Bauschuttresten (siehe BS 9 & BS 10).

Im Bereich der BS 5 ist augenscheinlich eine neuere Befestigung mit Klinkerpflaster (7 cm Stärke) oberhalb einer Schottertragschicht (ca. 28 cm Stärke) und über Füllsanden vorhanden.

Im Bereich der BS 1 und BS 7 sind 4 bzw. 5 cm starke Betonplattenbelege oberhalb der anstehenden (BS 1) oder aufgefüllten Sande vorhanden.

Die Bohrung BS 8 wurde in einem Bereich mit Kleinpflaster (ca. 10 cm Granitpflaster) über einer ca. 35 cm starken Füllsand-Schicht ausgeführt.

Die im Bereich der Fahrbahn vorgesehenen und ausgeführten Aufschlüsse BS 11 und BS 12 erkundeten jeweils ca. 20 cm starkes Granitpflaster oberhalb anstehender (BS 11) oder aufgefüllter Sande (BS 12). Ungebundene Frostschutz- oder Tragschichten sind nicht festgestellt worden.

In Teilbereichen der Fahrbahnbefestigung wurden Absenkungen oder Schlaglöcher mit Asphalt ausgebessert. Diese Ausbesserungen liegen augenscheinlich bereits länger zurück. Die Asphaltschichten sind inzwischen marode und häufig ohne verlässlichen Verbund. Eine Mischprobe dieses Materials wurde aus Aushackstücken gewonnen und gemäß Abstimmung auf die Wiederverwendbarkeit gemäß RuVA-StB01 (PAK-Gehalt im Feststoff, sowie Phenolindex im Eluat), sowie den Asbestgehalt untersucht. Die Analysenergebnisse sind dem Prüfbericht PB2021002159 in der Anlage 6.4.2 zu entnehmen.

PAK-Gehalt und Phenolindex lagen jeweils unterhalb der Nachweisgrenze. Gemäß RuVA-StB01 kann dieses Asphaltmaterial somit der Verwertungsklasse A zugeordnet werden und ist somit auch im Heißmischverfahren weiterverwendbar.

In der Mischprobe wurde Amphibolasbest nachgewiesen. Der Gesamtgehalt an Asbestfasern wird mit 1,584 % angegeben. Dieser Gesamtgehalt ist jedoch ausschließlich auf größere und nicht lungengängige Asbestfasern (nicht WHO) zurückzuführen. Aveolengängige Asbestfasern gemäß WHO-Kriterium wurden hingegen nicht festgestellt.

Der Gehalt an aveolengängigen Asbestfasern (nach WHO-Kriterium) liegt unterhalb der Nachweisgrenze von 0,008 %. Gemäß TRGS 517 werden besondere Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Ausbau des Materials nicht erforderlich.

Auf Nachfrage erklärte das Landesamt für Straßenbau und Verkehr M-V, dass auch für die Zuordnung der Abfallschlüssel-Nr. ausschließlich die Gehalte an lungengängigen Asbestfasern (WHO-Fasern) zu berücksichtigen sind.

Da PAK-Gehalt im Feststoff, Phenolindex im Eluat, sowie der Gehalt an lungengängigen Asbestfasern die jeweiligen Nachweisgrenzen unterschreiten, kann das Asphaltmaterial der Abfallschlüsselnr. AVV 17 03 02 („Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen“) zugeordnet werden.

4.2 Art und Lagerungsverhältnisse der oberflächennah anstehenden Lockergesteine

Aufgrund der glazialmorphologischen und geologischen Bedingungen haben sich innerhalb des Untersuchungsbereiches im Verlaufe des Spätglazials Schmelzwasser- und Beckensande abgesetzt. Bereichsweise treten auch Akkumulationen organogener Torfe in größerer Stärke auf. Aufgrund der Nutzung und Erschließung des Untersuchungsbereiches sind die Deckschichten anthropogen überformt.

Die am Standort dominierenden Schmelzwasser- und Beckensande sind als körnungsmäßig enggestufte schwach schluffige und mittelsandige Feinsande zu klassifizieren (siehe auch 6.4.1). Diese weisen jeweils eine mitteldichte Lagerung auf ($0,3 < D < 0,5$).

Torfablagerungen wurden durch die Bohrungen BS 5, BS 7 und BS 8 ab Tiefen zwischen 1,1 und 1,6 m u. GOK erkundet. Trotz Erhöhung der Erkundungstiefen auf 3 m u. GOK wurden diese Torfe nicht durchteuft. Die Torfe sind als mäßig bis stark zersetzt und mäßig konsolidiert zu klassifizieren und weisen jeweils eine weichplastische Konsistenz auf (HN / HZ, $0,5 < I_c < 0,75$).

Aufgrund der Nutzung und Bebauung des Untersuchungsbereiches bestehen die Deckschichten bereichsweise aus Verfüllungen. Dabei handelt es sich überwiegend um schluffige Sande, die z. T. auch geringe Humusanteile aufweisen (siehe BS 5 bis BS 8, BS 12, [SU] bzw. [SU/OH]). Im Bereich der BS 8 ist ab ca. 0,5 bis 1,5 m u. GOK ein umgelagerter oder aufgefüllter humoser Oberboden erkundet worden ([OH]).

Im Bereich der BS 9 & BS 10 sind hingegen schwach bindige und schwach humose Erdstoff-Verfüllungen mit geringem Anteil an Bauschuttresten festgestellt worden (A).

Die Bohrungen BS 1 bis BS 4, sowie BS 11 erkundeten hingegen keine nennenswerten anthropogenen Deckschichten unterhalb der vorhandenen Verkehrsflächenbefestigungen.

Die konkreten Lagerungsverhältnisse der aufgefüllten und anstehenden Lockergesteine werden durch die Bohrprofildarstellungen BS 1 bis BS 12 in der Anlage 6.3 dokumentiert.

4.3 Bodenwasserverhältnisse

Zum Abschluss der Erkundungsarbeiten wurde innerhalb der Bohrlöcher BS 1 bis BS 8, sowie BS 11 und BS 12 ausgespiegeltes Bodenwasser mit Flurabständen zwischen 1,3 und 1,9 m festgestellt. Dabei handelt es sich wahrscheinlich um oberflächennahes Grundwasser.

Im Bereich der BS 9 und BS 10 wurde bis zur Endteufe von 2 m kein ausgespiegeltes Bodenwasser festgestellt.

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

anstehende und aufgefüllte Sande (SE / [SU] / [SU / OH], 0,3 < D < 0,5)

Sande (gegebenenfalls mit vernachlässigbarem Humusanteil), in mitteldichter Lagerung weisen eine relativ hohe Tragfähigkeit und Scherfestigkeit, sowie ein nur geringes Setzungspotential auf. Als Baugrund sind diese Mineralböden deshalb geeignet. Bei Aushub könnten diese Sande außerdem als Erdbaustoffe weiterverwendet werden.

Nach sorgfältiger Nachverdichtung (gegebenenfalls Anfeuchten) ist ein ausreichend tragfähiges und verformungsstabiles Erdplanum in der Regel gewährleistet ($E_{v2,soll} \geq 45$ MPa).

Auffüllungen, schwach bindig, schwach humos, Bauschuttreste (A, 0,3 < D < 0,5)

Auch schwach bindige Auffüllungen mit vernachlässigbarem Humus- und geringem Bauschuttanteil sind als Baugrund prinzipiell geeignet. Als Erdbaustoffe sind diese aufgrund einer nur mäßigen Verdichtbarkeit (V2) nur bedingt weiterverwendbar und sollten z. B. unterhalb von Verkehrsflächenbefestigungen nicht für die Wiederverfüllung von Leitungsgräben o. ä. verwendet werden.

Ihre Eignung als Erdplanum für den Verkehrsflächenbau ist auch vom aktuellen Wassergehalt abhängig. Nach sorgfältiger Nachverdichtung ist $E_{v2,ist} \approx 30$ bis 50 MPa zu erwarten. Gegebenenfalls wird ein geringmächtiger zusätzlicher Austausch oder die Verstärkung des Regelaufbaus erforderlich.

Torfe, mäßig konsolidiert (HN / HZ, 0,5 < I_c < 0,75)

Organogene Torfe sind als Baugrund und Erdbaustoff ungeeignet. Aufgrund ihrer Tiefenlage beeinträchtigen sie die Baugrundeignung am Standort für die Verkehrsflächenherstellung jedoch kaum (Konsolidierung durch Vornutzung).

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.

Nr.	Kennwertart / Eigenschaft	1	2	3	4	5
1	**Bodengruppe nach DIN 18196**	A	[OH]	HN / HZ	[SU]	SE
2	**Hauptkörnungsart**	S, u+, o', BR	S, u+, o	Torf, mäßig bis stark zersetzt	fS, u / f-mS, u	fS, ms, u'
3	**Lagerungsdichte D bzw. Konsistenz I_c**	0,3<D<0,5 mitteldicht	0,3<D<0,5 mitteldicht	0,5<I_c<0,75 weich-plastisch	0,3<D<0,5 mitteldicht	0,3<D<0,5 mitteldicht
4	**Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)**	3	1	2	3	3
5	**Gruppe nach DWA A 127**	-	-	-	G2	G1
6	**U – Grad**	-	-	-	-	< 3
7	**Körnungsanteil < 0,06 mm [%]**	25 – 45	25 – 45	-	5 – 15	< 10
8	**Wichte γ (γ') [kN/m³]**	18 (10)	17 (9)	14 (4) – 15 (5)	18 (10)	17 (9)
9	**Reibungswinkel φ [°]**	27,5 – 30,0	27,5 – 30,0	17,5 – 20,0	30,0 – 32,5	32,5
10	**Steifemodul E_s [MN/m²]**	20 – 30	20 – 30	1 – 2	30 – 40	30 – 40
11	**Kohäsion c' [kN/m²]**	-	-	-	-	-
12	**Durchlässigkeit k_f [m/s]**	< 1 x 10^{-6}	< 1 x 10^{-6}	< 1 x 10^{-6}	1...5 x 10^{-5}	5...7 x 10^{-5}
13	**zul. Böschungswinkel β [°]**	≤ 45	≤ 45	-	≤ 45	≤ 45
14	**Eignung für den Straßenbau (Erdplanum)**	bedingt geeignet	ungeeignet	ungeeignet	geeignet	geeignet
15	**Eignung für die Rohrgrabenverfüllung**	bedingt geeignet	ungeeignet	ungeeignet	geeignet	geeignet
16	**Frostgefährdungsklasse nach ZTVE-StB**	F3	F3	F3	F1/F2	F1
17	**Verdichtbarkeitsgruppe nach ZTVE-StB**	V2	V2	V3	V1	V1

4.5 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 anstehenden und aufgefüllten Sande sind ausreichend versickerungsgeeignet. Bereichsweise auftretende schwach bindige und schwach humose Verfüllungen, gegebenenfalls mit Bauschuttanteil, sind hingegen unzureichend durchlässig und wirken als Stauschichten (siehe BS 7 bis BS 10).

Der Grundwasserflurabstand ist bereits überwiegend grenzwertig.

Unter Bewertung der Baugrundverhältnisse ist der Standort für eine Versickerung von Niederschlagssammelwasser bereichsweise bedingt geeignet (BS 1 bis BS 6, BS 11 & BS 12). Eine Versickerung könnte als Flächen- oder Muldenversickerung konzipiert werden. Für Schacht- oder Rigolenversickerung ist der GW-Flurabstand zu gering.

4.6 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden

Zur Bewertung des Schadstoffinventars potentieller Aushubböden wurden insgesamt 11 gestörte Bodenproben an ein Umweltanalytiklabor übergeben. Hier erfolgte die Herstellung von 3 Mischproben, sowie die Analytik gemäß Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht, Tab II 1.2-1 nach TR LAGA (2004), an diesen Mischproben, sowie 3 ausgewählten Einzelproben. Die Analysenergebnisse sind den Prüfberichten PB2021002260 in der Anlage 6.4.3, sowie PB2021002261 in der Anlage 6.4.4 zu entnehmen.

In folgenden Proben wurden Schadstoffgehalte ermittelt, die die jeweils zugehörigen Zuordnungswerte Z0 der TR LAGA (2004) unterschreiten:

- Mischprobe aus BS 1 bis BS 4, jeweils oberflächennah anstehende Sande (bis 0,5 m u. GOK)
- BS 6, Füllsand bis 0,65 m u. GOK (Einzelprobe)
- Mischprobe aus BS 7 & BS 8, jeweils Füllsand, schwach humos bis 0,45 bzw. 0,5 m u. GOK
- BS 11 und BS 12, jeweils als Einzelprobe, oberflächennaher Sand bzw. Füllsand bis 0,6 bzw. 0,7 m u. GOK

Diese Materialien können jeweils gemäß TR LAGA (2004) als Z0-Material klassifiziert werden und wären bei Aushub uneingeschränkt weiterverwendbar.

Eine Mischprobe aus dem bei BS 9 und BS 10 oberflächennah bis jeweils 0,5 m u. GOK gewonnenen Material (Auffüllung: schwach bindig, schwach humos, geringer Anteil an Bauschuttresten) wies überwiegend unauffällige Parameter auf (jeweils Z0). Der TOC-Gehalt und Benzo(a)pyren-Gehalt sind jeweils geringfügig erhöht und bedingen eine Einordnung als Z1.1-Material. Derartiges Material kann in technischen Bauwerken im offenen Einbau weiterverwendet werden.

4.7 Vorschlag zur Ausgrenzung von Homogenbereichen gemäß DIN ATV 18300 & DIN ATV 18301

Entsprechend DIN 18300:2015 und DIN 18301:2015 ist für Erdarbeiten mit voraussichtlichen Aushubtiefen von max. 0,8 m u. GOK die Ausgrenzung folgender Homogenbereiche zu empfehlen.

A anstehende und aufgefüllte Sande, mitteldichte Lagerung

BS 1 bis BS 7	jeweils bis ≥ 0,8 m u. GOK
BS 8	bis 0,45 m u. GOK
BS 11 & BS 12	jeweils bis > 0,8 m u. GOK

B Auffüllung: schwach bindig, meist schwach humos, z. T. Bauschuttreste

BS 8	0,45 bis > 0,8 m u. GOK (unter A)
BS 9 & BS 10	jeweils bis > 0,8 m u. GOK

Für die Homogenbereiche A & B sind nachfolgende Eigenschaften relevant.

Homogenbereich	A	B
Beschreibung	anstehende und aufgefüllte Sande	Auffüllung: schwach bindig, meist schwach humos, z. T. Bauschuttreste
Korngrößenverteilung Massenanteile [%] Ton/Schluff/Sand/Kies	0 / 3 / 87 / 10 bis 2 / 13 / 85 / 0 siehe auch 6.4.1	5 / 20 / 60 / 15 bis 15 / 30 / 55 / 0
Massenanteil [%] an Steinen/Blöcken/großen Blöcken	< 10 / vereinzelt / -	< 10 / vereinzelt / -
Dichte, feucht [g / cm³]	1,7 bis 1,8	1,8 bis 2,0
Lagerungsdichte D / I_D bzw. Konsistenz I_c	mitteldicht 0,3<D<0,5 / 0,33<I_D<0,67	mitteldicht 0,3<D<0,5 / 0,33<I_D<0,67
Organischer Anteil [%]	< 0,5	< 1,0
Bodengruppe	SE / [SU] / [SU/OH]	A / [OH]
Bodengruppe nach DIN 18300:2012	3	1 / 3
Besonderheiten	als Erdbaustoff gut geeignet (F1/F2, V1) voraussichtlich Z0-Material	als Erdbaustoff nur bedingt geeignet (F3 / V2) voraussichtlich Z1.1-Material

5 Empfehlungen zur Planung und Bauausführung

5.1 Gehwegsanierung

Die im Bereich der Gehwege ausgeführten Erkundungsbohrungen erkundeten überwiegend bereits oberflächennah anstehende oder aufgefüllte Sande in mitteldichter Lagerung (siehe BS 1 – BS 8). Diese sind zudem als frostsicher einzuschätzen (F1).

Nach sorgfältiger Nachverdichtung ist hier auf dem Erdplanum $E_{v2,soll} \geq 45$ MPa voraussichtlich gewährleistet. Eine gute Verdichtbarkeit der Sande setzt einen Wassergehalt nahe Optimum (i. d. R. etwa „erdfeucht“) voraus. Bei starker Austrocknung der Sande kann ein Anfeuchten erforderlich werden.

Auch lokal haben sich Bauweisen mit Pflasterdecke oberhalb von Schottertragschichten (STS) oder Kiestragschichten (KTS) bewährt.

Zur Gewährleistung von $E_{v2,soll} \geq 80$ MPa (bei Befahrung mit Unterhaltungsfahrzeugen ≥ 100 MPa) ist erfahrungsgemäß eine STS oder KTS mit einer Mindeststärke von 15 cm vorzusehen (siehe RStO12, Tabelle 8).

Im Bereich der Bohrungen BS 9 & BS 10 wurden hingegen schwach bindige und schwach humose Auffüllungen festgestellt. Diese sind als stark frostempfindlich einzuschätzen (F3). Der frostsichere Regelaufbau sollte hier eine Stärke von 30 cm nicht unterschreiten (z. B. 8 cm Pflaster + 4 cm Bettungsschicht + 18 cm STS/KTS).

Der durch Nachverdichtung auf dem Erdplanum zu erreichende Wert von $E_{v2,ist}$ ist u. a. vom aktuellen Wassergehalt und damit von den Witterungsbedingungen abhängig. Hier sind Werte von $E_{v2,ist} = 30$ bis 50 MPa zu erwarten. In Abhängigkeit von den bei Baubeginn festgestellten erreichbaren Werten für E_{v2} ist gegebenenfalls zur Kompensation eine Verstärkung der STS/KTS um bis zu 10 cm vorzusehen.

Für den Bereich von Überfahrten und Grundstückszufahrten sind gemäß der zu erwartenden Belastungen höherwertige Regelaufbauten vorzusehen (voraussichtlich Bk0,3 bis Bk1,8, nach Maßgabe AG / Planung).

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verkehrslasten beeinträchtigen bereichsweise unterlagernde Torfe (siehe BS 5, BS 7 & BS 8) die Gesamttragfähigkeit des Baugrundes für die Herstellung von Verkehrsflächenbefestigungen bei vergleichbarer Höheneinordnung kaum.

Es kann von einer weitgehend abgeschlossenen Konsolidierung der unterlagernden Torfe ausgegangen werden, so dass zukünftige vergleichbare Belastungen nicht zu zusätzlichen Setzungen führen.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass Sackungen, z. B. infolge bauzeitlicher Grundwasserabsenkungen in der unmittelbaren Nähe nicht auszuschließen wären. Diese ließen sich jedoch auch durch planerische oder bauliche Maßnahmen bei der vorgesehenen Sanierung bzw. Herstellung der Verkehrsflächenbefestigungen nicht sinnvoll vermeiden oder begrenzen.

5.2 Grundhafter Fahrbahnausbau

Die im Fahrbahnbereich ausgeführten Erkundungsbohrungen BS 11 und BS 12 erkundeten ebenfalls bereits oberflächennah anstehende oder aufgefüllte Sande.

Diese bieten ein voraussichtlich frostsicheres (F1) und relativ durchlässiges Erdplanum für den Verkehrsflächenbau. Planumsdränagen wären verzichtbar.

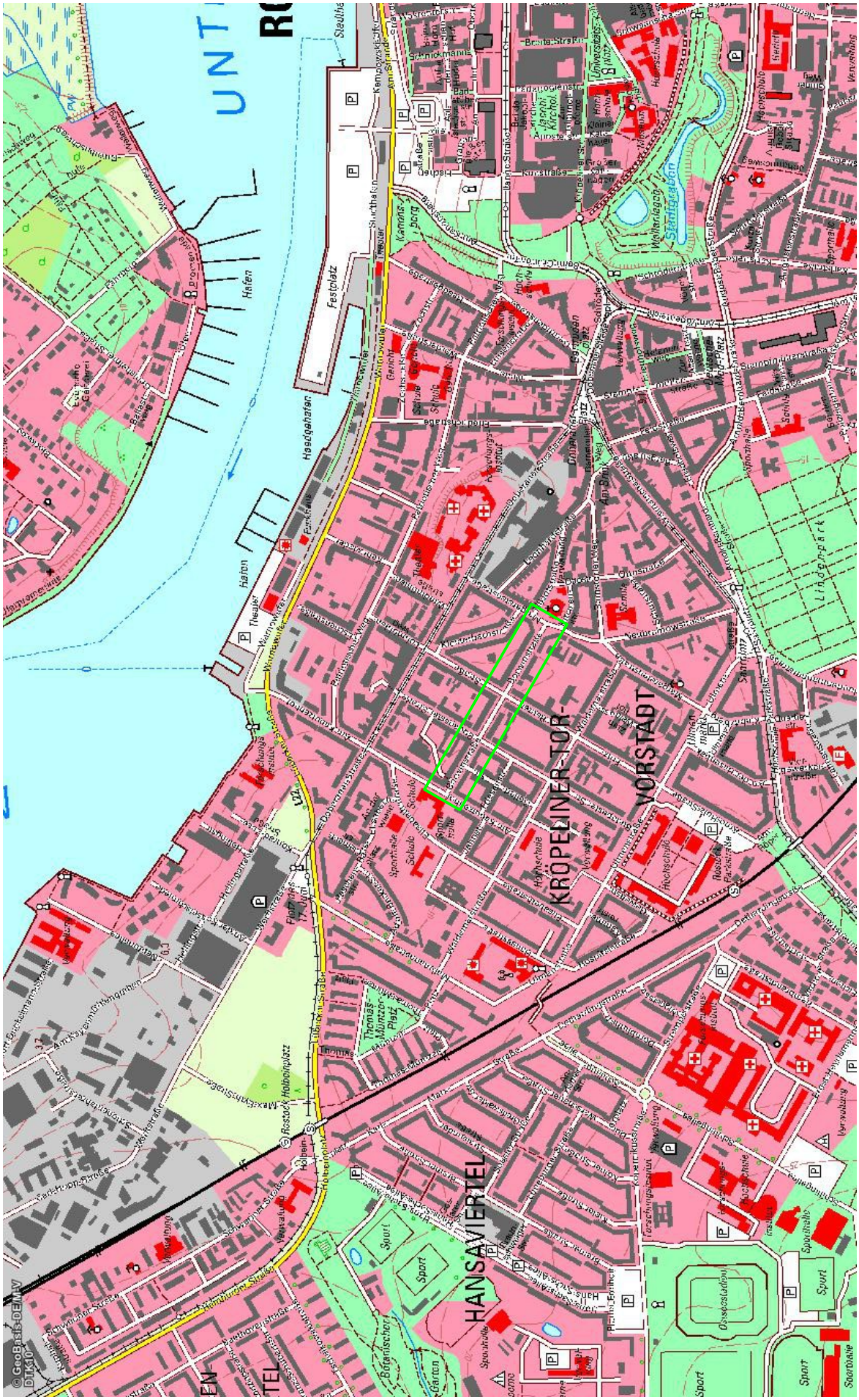
Mögliche Heterogenitäten der Baugrundeignung werden durch den reduzierten Untersuchungsumfang jedoch nicht erfasst. Bei Konkretisierung der Planungen für einen grundhaften Neuausbau der Fahrbahnbefestigung sind ergänzende Sondierungen deshalb in jedem Falle vorzusehen.

Auch für die Fahrbahnbefestigung haben sich Bauweisen mit Schottertragschicht (über Frostschutzschicht) bewährt.

Die Stärke der Regelaufbauten ist auf Basis der Anhaltswerte für aus Tragfähigkeitsgründen erforderliche Schichtdicken von ungebundenen Tragschichten festzulegen (sieh RStO12, Tabelle 8).

Zur Orientierung können die Regelaufbauten für F2- bzw. F3-Untergrund der Tafel 1, Zeile 3 (Asphaltbauweise) und Tafel 3, Zeile 1 (Pflasterdecke) herangezogen werden.

Anlage 6.1: Übersichtskarte – Auszug TK (unmaßstäblich)



Anlage 6.2: Lagepläne mit eingetragenen Untersuchungsstellen (2 Blatt)

33311100

33311200

5997400

Schule

Am Kabutzenhof

Borwinstr.

Gellertstr.

Budapester Straße

BS 1

BS 2

BS 3

BS 4

BS 5

BS 6

BS 11

Objektbezeichnung

Gehwegsanierung Borwinstraße

Verfasser

Ingenieurbüro Lorenz
Vermessungs- und Kartenwesen

Am Hechtgraben 15
18147 Rostock
Tel. 0381/650910
Fax 0381/650915

Zeichnungsinhalt

Lage- und Höhenplan (mit Leitungen)

Bearbeiter	W. Voß	Höhenbezug	DHHN 16	Datum	26.03.2021
geprüft		Lagenetz	ETRS89 – UTM 33	Maßstab	1:250
Auftrag-Nr.	LH15-2021	Dateiname		Blatt 1/2	

3331300

3331400

5997300

5997200

Borwinstr.

Fritz-Reuter-Str.

Margaretenstraße

Nikolstraße

Kirchenstraße

BS 7

BS 8

BS 9

BS 10

BS 12

Gasleitung

Gehweg

Fahrradst.

Baustelle März 2021

Objektbezeichnung

Gehwegsanierung Borwinstraße

Verfasser

Ingenieurbüro Lorenz
Vermessungs- und Kartenwesen

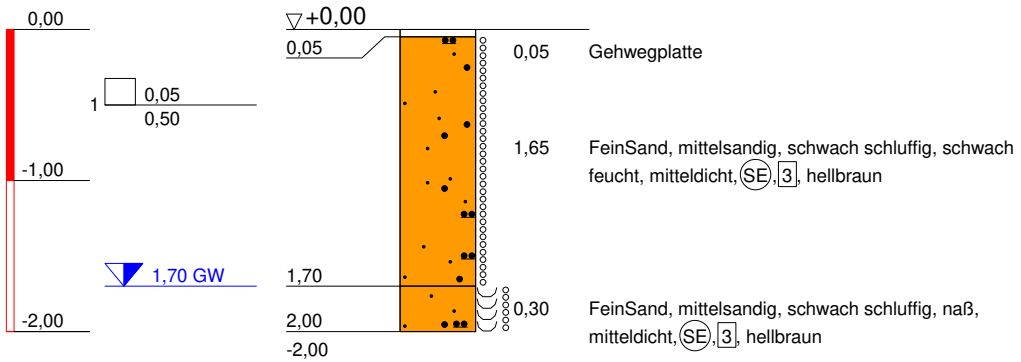
Am Hechtgraben 15
18147 Rostock
Tel. 0381/650910
Fax 0381/650915

Zeichnungsinhalt

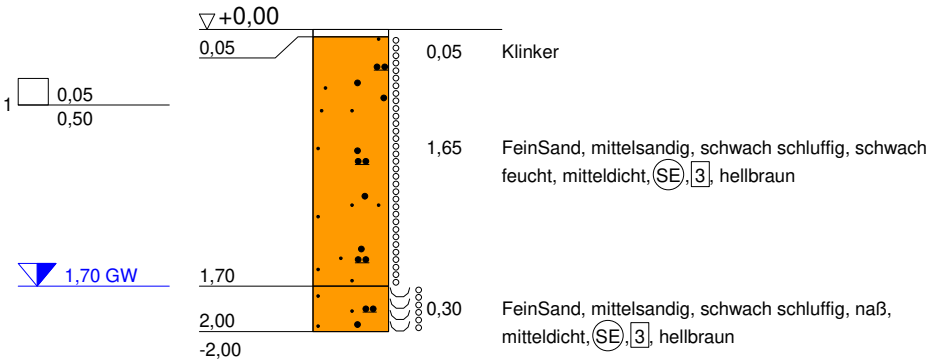
Lage- und Höhenplan (mit Leitungen)

Bearbeiter	W. Voß	Höhenbezug	DHHN 16	Datum	26.03.2021
geprüft		Lagenetz	ETRS89 – UTM 33	Maßstab	1:250
Auftrag-Nr.	LH15-2021	Dateiname		Blatt 2/2	

BS 01



BS 02



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

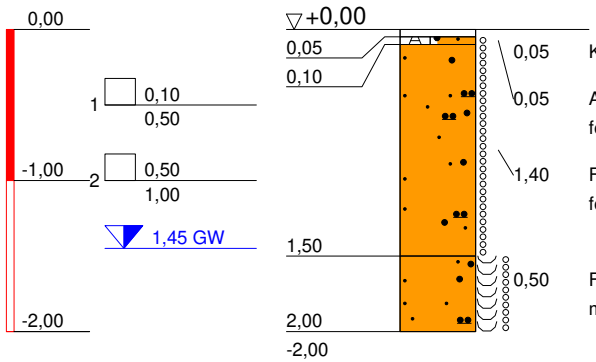
Bauvorhaben:
Sanierung Gehweg und Fahrbahn
Borwinstraße in Rostock-KTV

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr:	Anlage 6.3
Projekt-Nr:	21 - 149
Datum:	21.06.2021
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Berndt

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - A:\PROJEKTE\21-149 GEHWEGSANIERUNG BORWINSTRAßE\BOHRPROFILE.BOP

BS 03



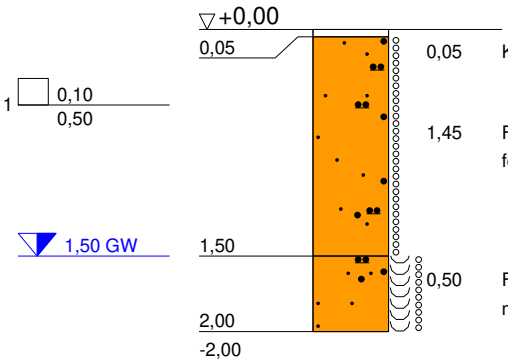
0,05 Klinker

0,05 Auffüllung (Mittel- bis GrobSand, feinsandig), schwach feucht, mitteldicht, [SE], 3, braun

1,40 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, SE, 3, hellbraun

0,50 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, naß, mitteldicht, SE, 3, hellbraun

BS 04



0,05 Klinker

1,45 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, SE, 3, hellbraun

0,50 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, naß, mitteldicht, SE, 3, hellbraun

IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Sanierung Gehweg und Fahrbahn
Borwinstraße in Rostock-KTV

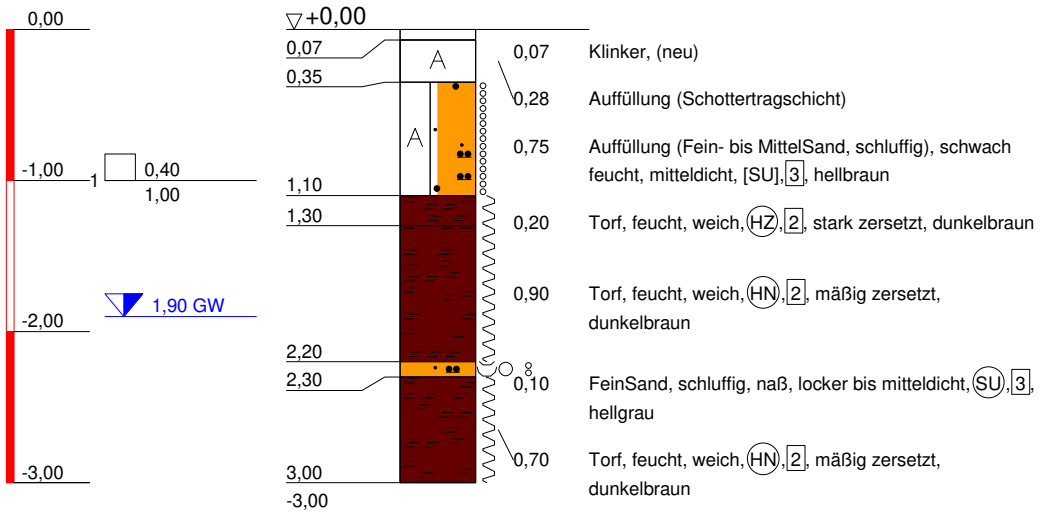
Planbezeichnung:

Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr:	Anlage 6.3
Projekt-Nr:	21 - 149
Datum:	21.06.2021
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Berndt

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - A:\PROJEKTE\21-149 GEHWEGSANIERUNG BORWINSTRAßE\BOHRPROFILE.BOP

BS 05



Klinker, (neu)

Auffüllung (Schottertragschicht)

Auffüllung (Fein- bis MittelSand, schluffig), schwach feucht, mitteldicht, [SU],3, hellbraun

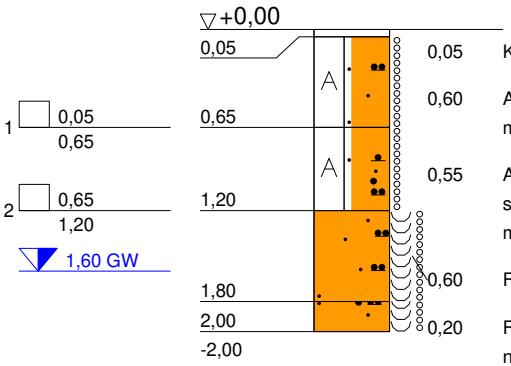
Torf, feucht, weich,(HZ),2, stark zersetzt, dunkelbraun

Torf, feucht, weich,(HN),2, mäßig zersetzt, dunkelbraun

FeinSand, schluffig, naß, locker bis mitteldicht,(SU),3, hellgrau

Torf, feucht, weich,(HN),2, mäßig zersetzt, dunkelbraun

BS 06



Klinker

Auffüllung (FeinSand, schluffig), schwach feucht, mitteldicht, [SU],3, hellbraun

Auffüllung (FeinSand, schwach mittelsandig, schluffig, schwach organisch, Sand-Bänder), schwach feucht, mitteldicht, [SU],[OH],3, braun

FeinSand, schluffig, naß, mitteldicht,(SU),3, hellbraun

FeinSand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, naß, mitteldicht,(SE),3, hellbraun

IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Sanierung Gehweg und Fahrbahn
Borwinstraße in Rostock-KTV

Planbezeichnung:

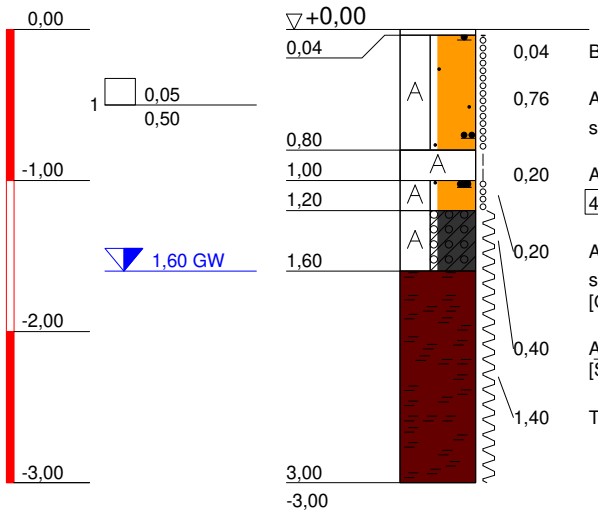
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr:	Anlage 6.3
Projekt-Nr:	21 - 149
Datum:	21.06.2021
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Berndt

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - A:\PROJEKTE\21-149 GEHWEGSANIERUNG BORWINSTRAßE\BOHRPROFILE.BOP

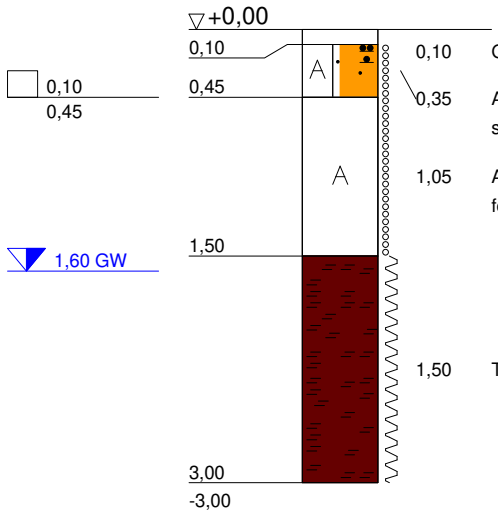
BS 07

GOK



0,04	Betonplatte
0,76	Auffüllung (FeinSand, schluffig, schwach organisch), schwach feucht, mitteldicht, [SU],[OH],3, hellbraun
0,20	Auffüllung (S, u+, t'), schwach feucht, steif, [SU],[UL], 4, braun
0,20	Auffüllung (FeinSand, mittelsandig, stark schluffig, schwach organisch), schwach feucht, mitteldicht, [SU], [OH],3, graubraun
0,40	Auffüllung (Geschiebelehm, S, u+, t'), feucht, weich, [SU],[UL],4, braun
1,40	Torf, feucht, weich,(HZ),2, stark zersetzt, schwarz

BS 08



0,10	Granitsteine
0,35	Auffüllung (FeinSand, schluffig, schwach organisch), schwach feucht, mitteldicht, [SU],[OH],3, hellbraun
1,05	Auffüllung (S, u+, o, Geschiebelehm-Bänder), schwach feucht, mitteldicht, [OH],1, braun
1,50	Torf, feucht, weich,(HZ),2, stark zersetzt, dunkelbraun

IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Sanierung Gehweg und Fahrbahn
Borwinstraße in Rostock-KTV

Planbezeichnung:

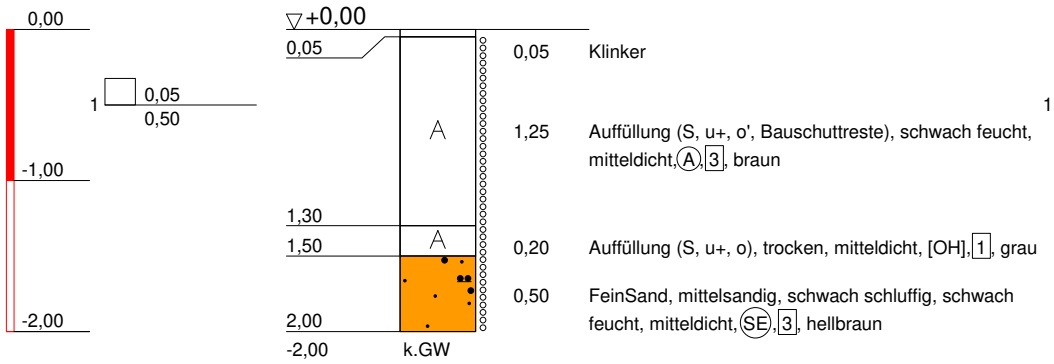
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr:	Anlage 6.3
Projekt-Nr:	21 - 149
Datum:	21.06.2021
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Berndt

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - A:\PROJEKTE\21-149 GEHWEGSANIERUNG BORWINSTRAßE\BOHRPROFILE.BOP

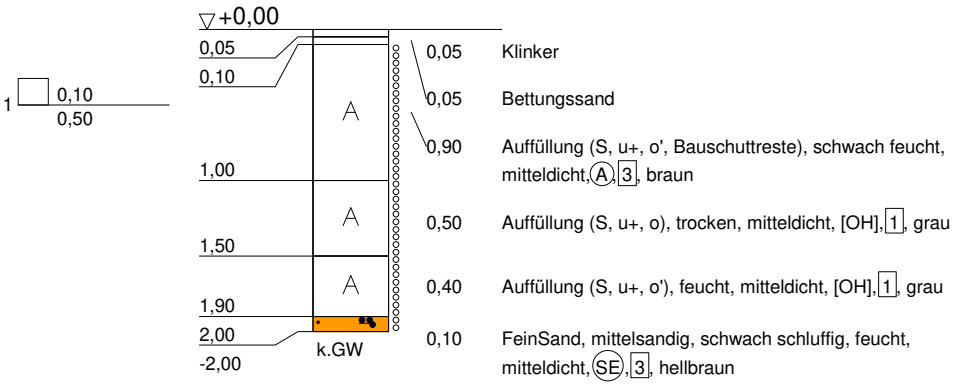
BS 09

GOK



0,05	Klinker	
1,25	Auffüllung (S, u+, o', Bauschuttreste), schwach feucht, mitteldicht, A, 3, braun	
0,20	Auffüllung (S, u+, o), trocken, mitteldicht, [OH], 1, grau	
0,50	FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, SE, 3, hellbraun	

BS 10



0,05	Klinker	
0,05	Bettungssand	
0,90	Auffüllung (S, u+, o', Bauschuttreste), schwach feucht, mitteldicht, A, 3, braun	
0,50	Auffüllung (S, u+, o), trocken, mitteldicht, [OH], 1, grau	
0,40	Auffüllung (S, u+, o'), feucht, mitteldicht, [OH], 1, grau	
0,10	FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, feucht, mitteldicht, SE, 3, hellbraun	

IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Sanierung Gehweg und Fahrbahn
Borwinstraße in Rostock-KTV

Planbezeichnung:

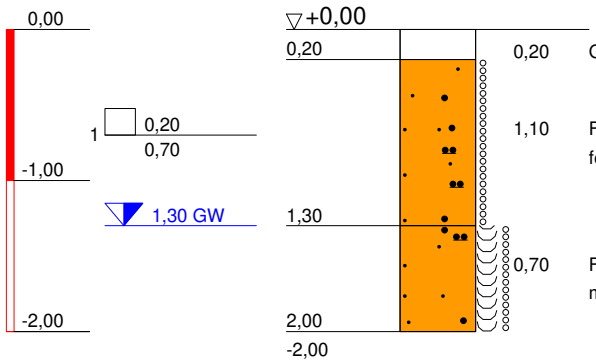
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr:	Anlage 6.3
Projekt-Nr:	21 - 149
Datum:	21.06.2021
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Berndt

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - A:\PROJEKTE\21-149 GEHWEGSANIERUNG BORWINSTRAßE\BOHRPROFILE.BOP

BS 11

GOK

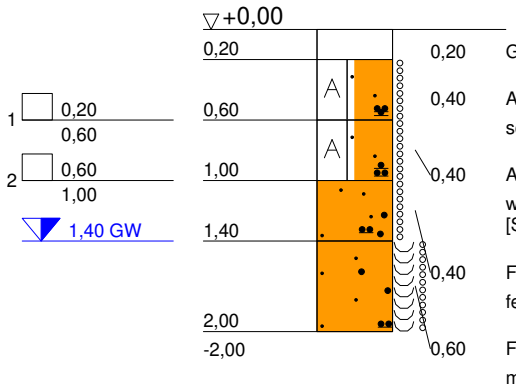


0,20 Granitpflaster

1,10 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, (SE), 3, hellbraun

0,70 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, naß, mitteldicht, (SE), 3, hellbraun

BS 12



0,20 Granitpflaster

0,40 Auffüllung (FeinSand, schluffig, schwach organisch), schwach feucht, mitteldicht, [SU], 3, braun

0,40 Auffüllung (FeinSand, schluffig, schwach organisch, wenig Bauschuttreste), schwach feucht, mitteldicht, [SU],[A], 3, braun

0,40 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, (SE), 3, hellbraun

0,60 FeinSand, mittelsandig, schwach schluffig, naß, mitteldicht, (SE), 3, hellbraun

IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Sanierung Gehweg und Fahrbahn
Borwinstraße in Rostock-KTV

Planbezeichnung:

Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr:	Anlage 6.3
Projekt-Nr:	21 - 149
Datum:	21.06.2021
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Berndt

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - A:\PROJEKTE\21-149 GEHWEGSANIERUNG BORWINSTRAßE\BOHRPROFILE.BOP

Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.: 000.IBURO – 020/21

Grundlegende Daten zum Auftrag	
Projekt-Nr.:	000.IBURO
Objektname:	BV: Borwinstraße
Auftraggeber:	*Firma/Behörde* IBURO Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung und *Zusatz* Umwelttechnik Rostock *Straße* Rennbahnallee 21 *PLZ, Ort* 18059 Rostock
Prüfgegenstand:	Bodenproben – Körnungsanalyse und Abschätzung k_f-Wert
Probeneingang:	24.06.2021
Probenbearbeitung:	24.06.2021 – 20.07.2021

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 1 Anlage (insgesamt 3 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.

BSL
Unterschrift, Stellung im Unternehmen

Rostock, 20.07.2021
Ort, Datum

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

Formblatt FB-SAA-00-00, Revision G, Datum 20.01.2021; freigegeben: \Akkreditierung\QMH Arbeitsordner\QMH_DIN 17020-25\01_QMH\5. Teil FB\5.3 Formblätter Standartarbeitsanweisungen\PB_000.IBURO-020-21.docx

Tabelle 1: Durchgeführte Prüfungen bzw. Untersuchungen

Prüfung / Norm	Probe-Nr.	BS 3/2							
	gestörte Probe	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							
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

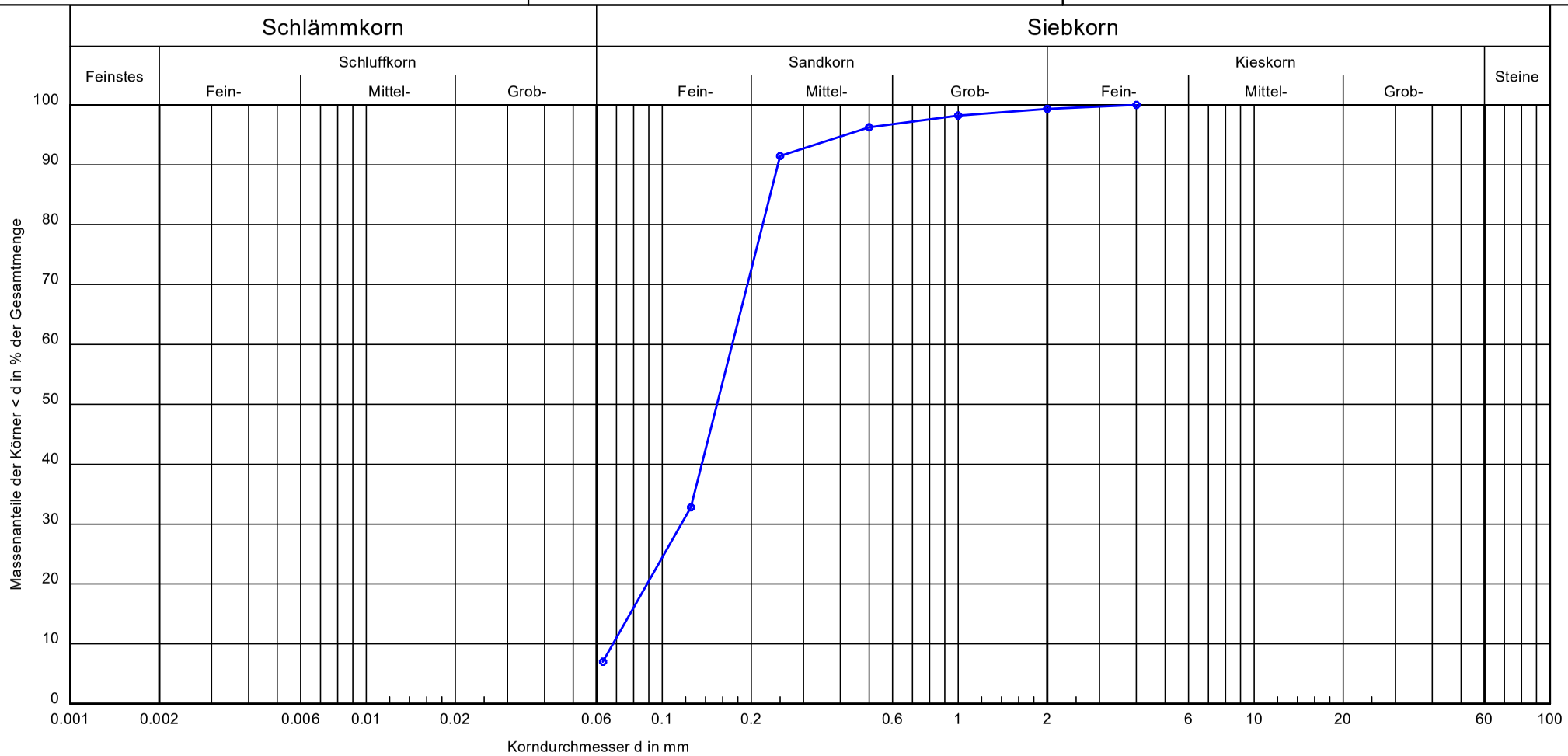
Formblatt FB-SAA-00-00, Revision G, Datum 20.01.2021; freigegeben: \Akkreditierung\QMH Arbeitsordner\QMH_DIN 17020-25\01_QMH\5. Teil FB\5.3 Formblätter Standartarbeitsanweisungen\PB_000.IBURO-020-21.docx

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
Niederlassung Nord
Rungestraße 17 18055 Rostock
Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505
Bearbeiter: Roscher Datum: 15.07.2021

Körnungslinie

IBURO

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4
Probe entnommen am: 21.06.2021
Art der Entnahme: gestört
Labornummer: BLR 4634



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

Probe-Nr.:	BS 3/2
Entnahmestelle:	BV: Borwinstraße
Tiefe:	0,5 - 1,0 m
Bodenart:	fS, ms, u'
T/U/S/G [%]:	- /7.0/92.3/0.7
Kf [Hazen] [m/s]:	$5.7 * 10^{-5}$

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
0.0.0

Prüfbericht PB2021002159

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

Kiwa GmbH, Am Weidenbruch 22, 18196 Kessin / Rostock

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

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

Projekt/Bauvorhaben [a)]:	Borwinstraße
Referenznummer des Kunden [a)]:	Auftrag vom 24.06.2021
Auftragsdatum [a)]:	24.06.2021
Kiwa-ANr.:	032100768
Untersuchungsauftrag:	Untersuchung gemäß RuVA-StB 01 und Rundverfügung Straßenbau M-V Nr. 13/2018
Probenbeschreibung [a)]:	Asphalt
Anzahl der Proben:	1
Probennahme [a)]:	durch den Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	24.06.2021
Prüfzeitraum:	24.06.2021 bis 16.07.2021

16.07.2021 i.V. Kerstin Schubert
Unitleiter
Umwelt und Analytik Kessin/Brandenburg

i.A. Regina Büttner
Projektbearbeitung

QMF P A 102 a_R.2_16.12.2020

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 PB2021002159

Labornummer 032100768-					0001
		Zuordnung lt. RuVA-StB 01			
Probenbezeichnung [a)]		VK A	VK B	VK C	MP Asphalt
Probennahme [a)]					21.06.21
Analysenergebnis:	Einheit				
aus dem Feststoff					
PAK (EPA) für Asphaltproben					
Naphthalin	mg/kg OS				<0,1
Acenaphthylen	mg/kg OS				<0,5
Acenaphthen	mg/kg OS				<0,1
Fluoren	mg/kg OS				<0,1
Phenanthren	mg/kg OS				<0,1
Anthracen	mg/kg OS				<0,1
Fluoranthen	mg/kg OS				<0,5
Pyren	mg/kg OS				<0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg OS				<0,1
Chrysen	mg/kg OS				<0,1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg OS				<0,1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg OS				<0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg OS		≤50	≤50	<0,1
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg OS				<0,1
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg OS				<0,1
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg OS				<0,5
Summe PAK (EPA)	mg/kg OS	≤25	>25 - ≤100	>25 - ≤100	n.n.
Asbest	%				>0,008
aus dem Trog-Eluat					
Phenol-Index, wdfl.	mg/l	≤0,1	≤0,1	>0,1 - ≤50	<0,01

Meinungen und Interpretationen:

032100768-0001 Die Prüfergebnisse unterschreiten die Richtwerte der Verwertungsklasse A der RuVA-StB 01 (Ausgabe 2001, Fassung 2005).
Das untersuchte Material kann im Heißmischverfahren verwertet und entsprechend wiederverwendet werden.

Rundverfügung Straßenbau M-V Nr. 13/2018 (Hinweise zum Umgang mit asbesthaltigen Aufbrüchen im Asphaltstraßenbau)
Der Asbestanteil ist >0,008 Masse-%. (Auswertung des Fremdlabors siehe Anlage)

Anlage:
GBA Prüfbericht 2021P94344 / 1

Prüfbericht PB2021002159

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Bestim-mungs-grenze
Vorbehandlung				
Eluat Trogverfahren	FGSV	03		
PAK (EPA) für Asphaltproben				
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,5
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,5
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,1
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	0,5
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg OS	
Asbest	BIA-Arbeitsmappe Nr. 7487 (1997-04)	FL	%	0,008
Phenol-Index, wdfl.	DIN 38409 (H 16-2): 1984-06	03	mg/l	0,01

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

Standorte:
03 Kessin
FL Fremdlabor

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Schelsenweg 24a · 41238 Mönchengladbach

Kiwa GmbH
Frau Büttner
Am Weidenbruch 22
18196 Kessin

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht Nr.: 2021P94344 / 1

Auftrag:

Auftraggeber:	Kiwa GmbH
Prüfgegenstand:	1 x Asphalt
Projekt:	032100768
Probeneingang:	28.06.21
Analysedatum:	30.06.21
int. Auftrags-Nr.:	21904997
Methoden:	siehe letzte Seite

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Schelsenweg 24a, 41238 Mönchengladbach
Telefon +49 (0)2166 123 928 - 0
Fax +49 (0)2166 123 928 - 15
E-Mail moenchengladbach@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister: Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

30 Jahre 1989–2019

Untersuchungsverfahren nach IFA (BIA) 7487

Das Untersuchungsverfahren nach IFA (BIA) Arbeitsmappe 7487 (1997-04) ist ein rasterelektronenmikroskopisches (REM) Verfahren und dient der quantitativen Bestimmung von Asbest in Pulvern, Pudern und Stäuben. Die Nachweisgrenze wird mit 0,008 % Massenanteil Asbest angegeben. Es erlaubt mittels energiedispersiver Röntgenanalyse (EDX) eine Unterscheidung zwischen Chrysotil- und Amphibolasbest nebst weiterer anorganischer Fasern.

Aus der angelieferten Probe wird eine repräsentative Teilmenge entnommen und auf eine Partikelgröße unter 100 µm zerkleinert. Hierfür kann bei schlecht zu zerkleinernden Proben unterstützend eine Wärmebehandlung bei 450 °C mit Bestimmung des Glühverlustes durchgeführt werden. Anschließend wird ein Teil der Probe in vollentsalztem Wasser suspendiert und mittels Ultraschallbad behandelt. Ein Teilvolumen wird abpipettiert und über ein Kernporenfilter filtriert. Auf den Filter wird eine elektrisch leitfähige Goldbeschichtung aufgebracht.

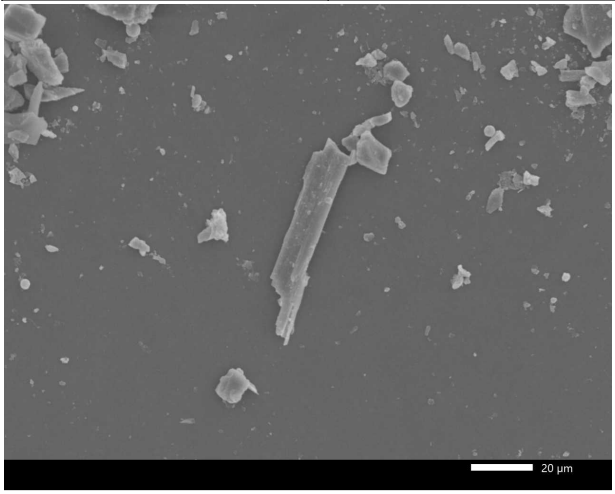
Die rasterelektronenmikroskopische Untersuchung erfolgt bei einer Vergrößerung von 2000 bis 2500 über eine effektive Fläche von mindestens 0,5 mm². Bei Faserfund erfolgt die Klassifizierung durch Vergleich von Morphologie und EDX-Spektrum mit Faserstandards. Die Volumina der gefundenen Asbestfasern werden ermittelt und daraus der Gesamtmassengehalt an Asbestfasern in der Probe mit einer Nachweisgrenze von 0,008 Masse-% bei einer Messunsicherheit von 86 % vom Messwert berechnet.
Darüber hinaus werden folgende Zusatzangaben gemacht:
- Angabe des Massenanteils und der Konzentration von Asbestfasern, welche dem WHO-Faserkriterium genügen.
- Angabe des Massenanteils von Asbest, der dem Faserkriterium Länge/Durchmesser > 3 nicht genügt und somit bei der Angabe des Gesamtmassengehaltes an Fasern keine Berücksichtigung findet.

Als weitere Zusatzangabe wird im Rahmen des beschriebenen Analyseumfangs der qualitative Nachweis künstlicher Mineralfasern (KMF) nebst der Angabe, ob mindestens eine nachgewiesene Faser dem WHO-Kriterium für lungengängige Fasern genügt, im Bericht aufgeführt. Zur Identifikation einer Faser als KMF müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

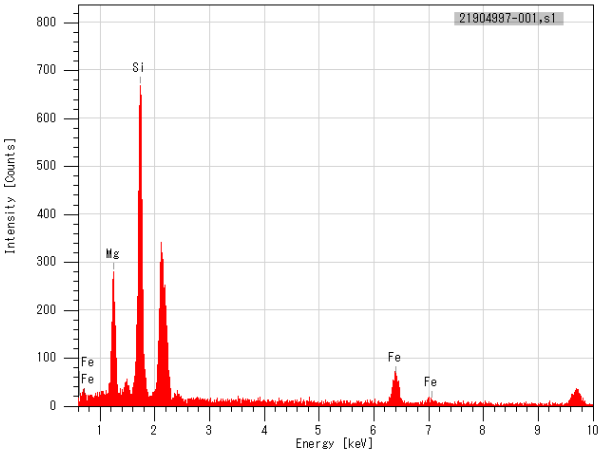
- Parallele Kanten
- Keine Längsspaltung der Faser, glatte Bruchstellen
- EDX - Spektrum mit signifikantem Anteil an Ca bzw. Si

Ermittelte Befunde der Analyse

21904997-001	
Angaben des Kunden:	032100768-0001, Asphalt
Probenvorbereitung:	Asbest Materialprobe (BIA 7487)[a]: Heißveraschung, Zerkleinerung, Suspension, Goldbeschichtung



REM-Bild



Spektrum

Analyse	Befund	Verfahren	NWG*
Asbestnachweis	Amphibolasbest (Anthophyllit) nachgewiesen	BIA 7487[a] [9]	0,008 %
Asbestfasern (nicht WHO) Asbestfasern (WHO) Asbestfasern gesamt	1,584 % n.n. 1,584 %	BIA 7487[a] [9]	0,008 %
Asbest Faserkonz. (WHO)	n.n.	BIA 7487[a] [9]	
KMF-Nachweis	KMF nicht nachgewiesen	BIA 7487[a] [9]	0,008 %

Zusammenfassung

Proben-Nr.	Kundenbezeichnung	Kurzbefund	Verfahren
21904997-001	**032100768-0001, Asphalt**	**Amphibolasbest nachgewiesen** **Asbestfasern gesamt = 1,584 %** **KMF nicht nachgewiesen**	**BIA 7487[a] [9]**

n.a.: nicht anwendbar
n.n.: nicht nachweisbar
[a] : akkreditiertes Prüfverfahren
*NWG: Nachweisgrenze

Untersuchungslabor(e):
[9] Mönchengladbach GBA

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung und verbleiben mit freundlichen Grüßen

Mönchengladbach, 30.06.2021

i. A. Dr. S. Müller
Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

Prüfbericht PB2021002260

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.

Kiwa GmbH, Am Weidenbruch 22, 18196 Kessin / Rostock

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

Projekt/Bauvorhaben [a)]:	Borwinstraße
Referenznummer des Kunden [a)]:	Auftrag vom 24.06.2021
Auftragsdatum [a)]:	24.06.2021
Kiwa-ANr.:	032100768
Untersuchungsauftrag:	Untersuchung gemäß TR LAGA 2004 Tab. II 1.2-1
Probenbeschreibung [a)]:	Boden
Anzahl der Proben:	5
Probennahme [a)]:	durch den Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	24.06.2021
Prüfzeitraum:	24.06.2021 bis 23.07.2021

23.07.2021 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

QMF P A 102 a_R.2_16.12.2020

Prüfbericht PB2021002260

Labornummer 032100768-						0002	0003
		Zuordnung lt. TR LAGA 2004					
Probenbezeichnung [a)]		Z 0 (Sand)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP aus BS 1/1/ 0,05-0,5m; BS 2/1/ 0,05-0,5m; BS 3/1/ 0,1-0,5m; BS 4/1/ 0,1-0,5m	BS 6/1/ 0,05-0,65m
Probennahme [a)]						21.06.21	21.06.21
Analysenergebnis:	**Einheit**						
aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					92,3	95,1
Aussehen						Sand	Sand
Geruch						leicht erdig	leicht erdig
Arsen	mg/kg TS	10	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	40	210	210	700	11	6,2
Cadmium	mg/kg TS	0,4	3	3	10	<0,1	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	180	180	600	3,6	3,8
Kupfer	mg/kg TS	20	120	120	400	3,5	2,1
Nickel	mg/kg TS	15	150	150	500	2,1	2,2
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	60	450	450	1.500	13	8,7
TOC	Masse-%TM	0,5	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	<50	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					0,042	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					0,027	<0,02
Anthracen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Fluoranthen	mg/kg TS					0,071	<0,02
Pyren	mg/kg TS					0,067	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					0,025	<0,02
Chrysen	mg/kg TS					0,024	<0,02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS					0,037	<0,02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	0,045	<0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,031	<0,02
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS					0,024	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					<0,04	<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	0,39	n.n.
aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	8,6	8,1
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	72,9	37,3
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	5,0	0,59
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	<0,5	<0,5

Prüfbericht PB2021002260

Labornummer 032100768-						0004	0006
		Zuordnung lt. TR LAGA 2004					
Probenbezeichnung [a)]		Z 0 (Sand)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP aus BS 7/1/ 0,05-0,5m; BS 8/1/ 0,1-0,45m	BS 11/1/ 0,2-0,7m
Probennahme [a)]						21.06.21	21.06.21
Analysenergebnis:	**Einheit**						
aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					92,2	94,7
Aussehen						Boden	Boden
Geruch						erdig	ohne
Arsen	mg/kg TS	10	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	40	210	210	700	16	2,7
Cadmium	mg/kg TS	0,4	3	3	10	<0,1	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	180	180	600	4,2	3,5
Kupfer	mg/kg TS	20	120	120	400	8,2	2,0
Nickel	mg/kg TS	15	150	150	500	3,5	2,3
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	60	450	450	1.500	32	11
TOC	Masse-%TM	0,5	1,5	1,5	5	0,38	0,10
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	84	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	68	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					0,029	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					0,049	<0,02
Anthracen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Fluoranthen	mg/kg TS					0,12	<0,02
Pyren	mg/kg TS					0,16	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					0,057	<0,02
Chrysen	mg/kg TS					0,060	<0,02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS					0,097	<0,02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS					0,037	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	0,12	<0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,040	<0,02
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS					0,065	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					0,099	<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	0,93	n.n.
aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	8,6	8,7
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	92,5	40,5
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,26	6,4
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	<0,5	<0,5

Prüfbericht PB2021002260

Labornummer 032100768-						0007
		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				
Probenbezeichnung [a)]		Z 0 (Sand)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	BS 12/1/ 0,2-0,6m
Probennahme [a)]						21.06.21
Analysenergebnis:	**Einheit**					
aus dem Feststoff						
Trockensubstanz	Masse-%					90,7
Aussehen						Boden
Geruch						leicht erdig
Arsen	mg/kg TS	10	45	45	150	<5
Blei	mg/kg TS	40	210	210	700	6,0
Cadmium	mg/kg TS	0,4	3	3	10	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	180	180	600	3,3
Kupfer	mg/kg TS	20	120	120	400	3,6
Nickel	mg/kg TS	15	150	150	500	2,8
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1,5	1,5	5	<0,1
Zink	mg/kg TS	60	450	450	1.500	9,5
TOC	Masse-%TM	0,5	1,5	1,5	5	0,20
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
Fluoranthen	mg/kg TS					0,085
Pyren	mg/kg TS					0,14
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					0,067
Chrysen	mg/kg TS					0,073
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS					0,13
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS					0,047
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	0,15
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,081
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS					0,088
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					0,14
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	1,0
aus dem Eluat						
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	8,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	74,5
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	<0,2
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	<0,5

Meinungen und Interpretationen:

032100768-0002	Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.
032100768-0003	Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.
032100768-0004	Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.
032100768-0006	Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.
032100768-0007	Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.

Prüfbericht PB2021002260

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
Fluoranthen	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)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(k)fluoranthen	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
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Bestimmungs-grenze
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

Prüfbericht PB2021002261

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.

Kiwa GmbH, Am Weidenbruch 22, 18196 Kessin / Rostock

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

Projekt/Bauvorhaben [a)]:	Borwinstraße
Referenznummer des Kunden [a)]:	Auftrag vom 24.06.2021
Auftragsdatum [a)]:	24.06.2021
Kiwa-ANr.:	032100768
Untersuchungsauftrag:	Untersuchung gemäß TR LAGA 2004 Tab. II 1.2-1
Probenbeschreibung [a)]:	Boden
Anzahl der Proben:	1
Probennahme [a)]:	durch den Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	24.06.2021
Prüfzeitraum:	24.06.2021 bis 23.07.2021

23.07.2021 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

QMF P A 102 a_R.2_16.12.2020

Prüfbericht PB2021002261

Labornummer 032100768-						0005[1]
		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				
Probenbezeichnung [a)]		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP aus BS 9/1/0,05-0,5m; BS 10/1/0,1-0,5m
Probennahme [a)]						21.06.21
Analysenergebnis:	**Einheit**					
aus dem Feststoff						
Trockensubstanz	Masse-%					89,8
Aussehen						Boden
Geruch						erdig
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5,0
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	60
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	7,3
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	11
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	6,5
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	0,156
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	37
TOC	Masse-%TM	0,5	1,5	1,5	5	**0,59**
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	<50,0
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50,0
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5
PAK (EPA)						
Naphthalin	mg/kg TS					0,034
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					<0,02
Fluoren	mg/kg TS					<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					0,064
Anthracen	mg/kg TS					<0,02
Fluoranthen	mg/kg TS					0,23
Pyren	mg/kg TS					0,36
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					0,19
Chrysen	mg/kg TS					0,16
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS					0,36
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS					0,12
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	**0,44**
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,44
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS					0,085
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					0,33
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	2,8
aus dem Eluat						
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	8,8
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	73,8
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	<0,2
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	<0,5

1 Für diese Probe wurde eine Doppelbestimmung durchgeführt.

Meinungen und Interpretationen:

032100768-0005 Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1.

Prüfbericht PB2021002261

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
Fluoranthen	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)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(k)fluoranthen	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
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TS	0,02

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Bestimmungs-grenze
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