



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

# Geotechnischer Bericht

(nach DIN EN 1997-1 - Eurocode 7)

**Projekt: 6618-2023**

## Erschließung des Bebauungsplanes Nr. J12 „Jheringsfehn“ in Moormerland

<b>Bauherrschaft:</b>	Gemeinde Moormerland Theodor-Heuss-Straße 12 26802 Moormerland
<b>Planendes Büro:</b>	Wessels und Grünefeld Ingenieurberatung Bösseler Straße 31 49681 Garrel
<b>Auftragnehmer:</b>	Büro für Geowissenschaften M&O GbR Bernard-Krone-Straße 19 48480 Spelle
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Geogr. Ingo-Holger Meyer Beratender Geowissenschaftler BDG M. Sc. Geow. Nadja Keuters
<b>Datum:</b>	16. Januar 2024

---

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

**Büro Spelle:**  
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle  
Tel: 0 59 77 / 93 96 30  
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

e-mail: [info@mo-bfg.de](mailto:info@mo-bfg.de)  
Internet: [www.mo-bfg.de](http://www.mo-bfg.de)

**Büro Sögel:**  
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

<b><u>I. Geotechnischer Untersuchungsbericht</u></b> .....	<b>2</b>
1 Vorgang und Allgemeines .....	2
2 Verwendete Unterlagen .....	2
3 Geotechnische Kategorie (GK) .....	2
4 Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse .....	3
5 Durchführung der Untersuchungen .....	4
5.1 Rammkernsondierungen (RKS) .....	4
5.2 Leichte Rammsondierungen (DPL-10) .....	4
5.3 Bestimmung der Korngrößenverteilung .....	5
5.4 Chemische Qualität der Böden und Auffüllungen .....	5
6 Ergebnisse der Untersuchungen .....	5
6.1 Bodenschichtung.....	5
6.2 Grundwasserverhältnisse .....	6
6.3 Ergebnisse der Körnungsanalysen.....	7
6.4 Chemische Qualität der Bodenproben gem. MantelV (2021).....	8
<b><u>II. Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse</u></b> .....	<b>10</b>
1 Bautechnische Beurteilung des Untergrundes .....	10
1.1 Bodenmechanische Kennwerte.....	10
1.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Bettungsmodul.....	13
<b><u>III. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise</u></b> .....	<b>14</b>
1 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung .....	14
2 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für die Verkehrsflächen .....	16
3 Bauwasserhaltung .....	18
4 Eignung des Untergrundes zur dezentralen        Versickerung von Niederschlagswasser .....	18
5 Schlusswort .....	19

# **I. Geotechnischer Untersuchungsbericht**

## **1 Vorgang und Allgemeines**

Die Gemeinde Moormerland plant im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. J12 „Jheringsfehn“ den Neubau von Wohngebäuden an der Westerwieke in Moormerland. Das Bauvorhaben umfasst die Flurstücke 18/7, 21/6 und 24/3 der Flur 4, Gemarkung Jheringsfehn. Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde über das Ingenieurbüro Wessels und Grünefeld aus Garrel im Rahmen der Baumaßnahme mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt. Die Lage des Bauvorhabens ist der Übersichtskarte in Anlage 1 sowie dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen.

## **2 Verwendete Unterlagen**

- Lageplan (Auftraggeber)
- Geologische Übersichtskarte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Bodenübersichtskarte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Hydrogeologische Karte 1:200.000 (NIBIS-Kartenserver)
- DIN 1054 als Ergänzung zu DIN EN 1997-1:2009 Eurocode 7, DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 22476-2, DIN 18123, DIN 18195, DIN 18196, DIN 18300, DIN 1055, DIN 4020, DIN 4095, DIN 4124, ZTVE-StB 2017

## **3 Geotechnische Kategorie (GK)**

Nach DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ werden bautechnische Maßnahmen in drei geotechnische Kategorien eingestuft. Es ist ggf. notwendig, die Einstufung eines Projektes in die jeweilige geotechnische Kategorie anzupassen, in Abhängigkeit von den Ergebnissen der durchgeführten geotechnischen Untersuchungen.

**GK 1:** Die geotechnische Kategorie GK 1 umfasst Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad hinsichtlich Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit. Als Mindestanforderungen an die geotechnische Untersuchung des Baugrunds müssen folgende Maßnahmen getroffen werden: Einholen von Informationen über allgemeine Baugrundverhältnisse; Erkunden der Bodenarten bzw. Gesteinsarten und ihrer Schichtung,

z.B. durch Schürfe, Kleinbohrungen nach DIN 4021 und Sondierungen nach DIN EN ISO 22476-2; Abschätzen der Grundwasserverhältnisse vor und während der Bauausführung; Besichtigen der ausgehobenen Baugrube.

**GK 2:** Die geotechnische Kategorie GK 2 umfasst Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Baugrund und Bauwerk. Es sind grundsätzlich direkte Aufschlüsse erforderlich. Ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit ist notwendig.

**GK 3:** Die geotechnische Kategorie GK 3 umfasst Baumaßnahmen mit hohem Schwierigkeitsgrad bzw. Baumaßnahmen, die nicht mehr in die Geotechnischen Kategorien GK 1 und GK 2 eingeordnet werden können. Es ist zu prüfen, ob über den für die GK 2 erforderlichen Umfang hinaus weitere Untersuchungen notwendig sind, die sich aus besonderen Abmessungen, Eigenschaften und Beanspruchungen des Bauwerks oder aus besonderen Eigenschaften des Baugrunds, des Grundwassers oder der Umgebung ergeben.

Die geplante Baumaßnahme wird vorläufig in die **Geotechnische Kategorie 2** eingeordnet. Der Umfang der geplanten Untersuchungen wurde entsprechend angepasst.

## 4 Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse

Laut Geologischer Karte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver) ist das Plangebiet im Tiefenbereich von 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) geprägt von Geschiebelehm (Schluff, tonig, sandig, kiesig, z.T. steinig) aus dem Drenthe-Stadium des Saale-Glazials, der von fluviatilen Sanden (Feinsand, mittelsandig, z.T. schwach grobsandig) aus dem Weichsel-Glazial überlagert wird. Bereichsweise werden diese fluviatilen Sande von Flugsanden (Feinsand, mittelsandig) aus dem Weichsel-Glazial bis Holozän überlagert.

Gemäß der Bodenübersichtskarte 1:50.000 ist im Untersuchungsgebiet überwiegend der Bodentyp Mittlerer Podsol zu erwarten. Untergeordnet in den Randgebieten des Untersuchungsgebietes liegt laut Bodenübersichtskarte Tiefer Podsol-Gley sowie Mittlerer Gley-Podsol vor.

Der mittlere Grundwasserspiegel ist im Untersuchungsgebiet entsprechend der Hydrogeologischen Karte 1:200.000 (NIBIS-Kartenserver) bei ca. >0 bis 1 m NHN zu erwarten. Aus der Geländehöhe im Plangebiet von ca. 0,7 bis 2,7 m NHN folgt ein mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 0 bis 2,7 m.

## 5 Durchführung der Untersuchungen

Die Durchführung der Baugrunduntersuchungen für das Bauvorhaben erfolgte am 09. und 10.10.2023. Die Lage der Sondierungspunkte wurde entsprechend des Bauvorhabens festgelegt und ggf. den örtlichen Gegebenheiten angepasst. Als Höhenfestpunkt (HFP) für die rel. Höheneinmessung der Sondierungspunkte wurde ein Kanalschachtdeckel auf der angrenzenden Sebastian-Eberhard-Straße gewählt. Im Lageplan in Anlage 2 ist die Lage der einzelnen Sondierungspunkte sowie des Höhenfestpunktes dargestellt.

Bei der Vermessung handelt es sich um kein exaktes Höhenmaß. Das Höhenmaß sollte daher nicht als Grundlage für Planungen dienen.

### 5.1 Rammkernsondierungen (RKS)

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse im vorgesehenen Gründungsbereich wurden fünf Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5) nach DIN EN ISO 22475-1 bis auf eine Tiefe von 3 bzw. 5 m unter GOK abgeteuft.

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 22475-1 und DIN 18196 wurde von den Unterzeichnern vorgenommen. Potentiell vorkommendes Grund- bzw. Schichtwasser wurde mittels Kabellichtlot im Bohrloch bzw. im Bohrgut ermittelt. In Anlage 3 sind die Ergebnisse der geologischen Felddaufnahme als einzelne Bohrprofile dargestellt.

### 5.2 Leichte Rammsondierungen (DPL-10)

Es wurden zusätzlich neben den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen RKS 2, RKS 3 und RKS 4 drei Rammsondierungen (DPL 2 bis DPL 4) mit der Leichten Rammsonde DPL-10 nach DIN EN ISO 22476-2 bis auf eine Tiefe von 5 m unter GOK durchgeführt. Die Rammsondierungen bieten ergänzend zu den Rammkernsondierungen Aussagen über die Scherfestigkeit und die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz der durchteuften Bodenschichten. Sie erlauben bei nichtbindigen Böden (z.B. Sande, Kiese) die Abschätzung der Lagerungsdichten locker, mitteldicht, dicht und sehr dicht. Bei bindigen Böden (Lehme, Tone) erlauben sie die Abschätzung der Konsistenzen breiig, weich, steif, halbfest und fest. Die Schlagzahlen pro 10 cm Eindringung gehen aus den Rammsondierprotokollen in Anlage 3 hervor.

Für eine für mitteldichte Lagerungsdichte sind bei nichtbindigen Böden Schlagzahlen der DPL-10 von mind. 10 Schlägen pro 10 cm Eindringung oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. Schlagzahlen von mind. 8 Schlägen pro 10 cm Eindringung unterhalb des Grundwasserspiegels nachzuweisen.

## 5.3 Bestimmung der Korngrößenverteilung

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 der in den RKS aufgeschlossenen Böden wurde exemplarisch Probenmaterial vom Bohrgut entnommen. Im Labor des Büros für Geowissenschaften wurden mittels Nasssiebung die Korngrößenverteilung und der  $k_f$ -Wert des jeweiligen Probenmaterials bestimmt (siehe Anlage 4). In nachfolgender Tabelle 1 sind die entnommenen Proben zur Bestimmung der Korngrößenverteilung aufgeführt.

**Tabelle 1: Übersicht der entnommenen Proben zur Bestimmung der Korngrößenverteilung**

Bezeichnung der Probe	Entnahmestandort	Entnahmetiefe [m unter GOK]
6618-2023-KA-01	RKS 1	0,55 bis 0,90
6618-2023-KA-02	RKS 3	0,65 bis 1,30

## 5.4 Chemische Qualität der Böden und Auffüllungen

Von den in den Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Böden wurden exemplarisch aus dem Bohrgut Mischproben erstellt. Die Untersuchungen erfolgten gem. MantelV (2021) für die Bodenklassen BM-0\* und BM-0 sowie entsprechend BBdSchV (2021). Details zur Probenahme sowie dem Untersuchungsumfang können dem Probenahmeprotokoll in Anlage 6 entnommen werden.

Alle Laboranalysen erfolgten durch das Umweltanalytische Labor der AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH in Kiel.

# 6 Ergebnisse der Untersuchungen

## 6.1 Bodenschichtung

Im Zuge der durchgeführten Sondierungen wurden Bodenschichten erschlossen, die nachfolgend beschrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Sondierungen eine exakte Aussage über die Baugrundsichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt bieten. Schichtenfolge und Schichtmächtigkeiten können sich zwischen den Untersuchungspunkten ändern.

In den Aufschlussbohrungen RKS 1 bis RKS 5 wurde ab Geländeoberkante bis zu einer Tiefe von etwa 0,20 bis 0,65 m unter GOK humoser Oberboden aus humosem, schluffigem bis schwach schluffigem, mittelsandigem bis schwach mittelsandigem Feinsand erbohrt.

Darunter folgen an den Standorten der RKS 1, RKS 3 und RKS 5 schwach schluffige Fein- bis Mittelsande bis zu einer Tiefe von etwa 0,90 bis 1,30 m unter GOK. Unterhalb des humosen Oberbodens folgt am Standort der RKS 2 ein stark zersetzter Torf. Dieser reicht bis

etwa 1,55 m unter GOK und wird bis in eine Tiefe von etwa 2,60 m unter GOK von einem Auelehm in einer Ausprägung als schwach humoser, sandiger Schluff unterlagert.

Unterhalb der zuvor genannten Böden wurde an allen RKS bis zur jeweiligen Aufschlusstiefe von 3 bzw. 5 m unter GOK Geschiebelehm in einer Ausprägung als toniger bis schwach toniger, sandiger Schluff durchörtert.

Entsprechend den ermittelten Schlagzahlen der Rammsonde weisen die humusfreien Sande eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf. Dem Auelehm kann entsprechend der haptischen Ansprache eine weiche Konsistenz zugesprochen werden. Der Geschiebelehm weist vorwiegend eine steife Konsistenz auf.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten werden nachfolgend gemäß DIN 18300:2015-8 in Homogenbereiche unterteilt. Homogenbereiche repräsentieren die natürliche Vielfalt der geologischen Schichten jeweils in Einheiten mit vergleichbaren geotechnischen Eigenschaften und Baugrundeignung.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten werden nachfolgend in fünf Homogenbereiche unterteilt. In nachfolgender Tabelle 2 sind die einzelnen Homogenbereiche aufgeführt.

**Tabelle 2: Einteilung in Homogenbereiche**

Homogenbereich	aufgeschlossen in	Tiefenbereich [m unter GOK]		Bodenart
		Schichtoberkante	Schichtunterkante	
1	RKS 1 bis RKS 5	0	0,20 bis 0,865	<b>humoser Oberboden</b> Feinsand, humos, schwach schluffig bis schluffig, schwach mittelsandig bis mittelsandig
2	RKS 1, RKS 3 und RKS 5	0,55 bis 0,65	0,90 bis 1,30	<b>fluviale Sande</b> Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig
3	RKS 2	0,40	1,55	<b>Torf</b>
4	RKS 2	1,55	2,60	<b>Auelehm</b> Schluff, schwach humos, tonig, schwach feinsandig
5	RKS 1 bis RKS 5	0,20 bis 2,60	≥3, ≥5 (ET)	<b>Geschiebelehm</b> Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig

## 6.2 Grundwasserverhältnisse

Der in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen am 09.10.2023 gemessene Grundwasserspiegel (Ruhewasserstand) ist in nachfolgender Tabelle 3 aufgeführt.

**Tabelle 3: Lage des Grundwasserspiegels**

Messpunkt	Lage des Grundwasserspiegels (09.10.2023)	
	[m unter GOK]	[m rel. Höhe]
RKS 1	1,32	-1,72
RKS 2	0,42	-1,79
RKS 3	1,69	-1,73
RKS 4	0,55	-1,83
RKS 5	1,44	-1,75

Infolge der jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels sind Aussagen zum maximal bzw. minimal zu erwartenden Wasserstand ausschließlich nach Langzeitmessungen in geeigneten Messstellen möglich.

An den Standorten RKS 1 und RKS 5 wurde oberhalb des wasserstauenden Geschiebelehmes Schichtwasser vorgefunden. Generell muss insbesondere in niederschlagsreichen Witterungsperioden mit dem Auftreten von Schichtwasser über den lehmigen Böden und dem Torf gerechnet werden. Zudem kann der Geschiebelehm wasserführende Schichten enthalten.

Aufgrund der vorangegangenen Witterung vor Durchführung der Sondierungen ist davon auszugehen, dass in extrem niederschlagsreichen Witterungsperioden der maximale Grundwasserhöchststand (Bemessungswasserstand) noch etwa 0,4 m über den gemessenen Werten, d.h. bei rd. -1,3 m rel. Höhe bezogen auf den Höhenfestpunkt, liegen kann.

Der mittlere Grundwasserhochstand (relevant zur Bemessung von Versickerungsanlagen) ist etwa 0,2 m über den zum Untersuchungsdatum gemessenen Grundwasserständen, d.h. bei etwa -1,5 m rel. Höhe bezogen auf den gewählten Höhenfestpunkt, anzusetzen.

### 6.3 Ergebnisse der Körnungsanalysen

Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen der humusfreien Sande aus dem Bohrgut zeigen überwiegend schwach schluffige Mittel- und Feinsande an. Die entsprechende Körnungslinie ist dem Bericht als Anlage 4 beigefügt. Aufgrund des hohen Feinanteils der Sande (<0,063 mm) ergab sich bei der Sieblinie kein Schnittpunkt mit dem 10%-Massenanteil. Eine Bestimmung des  $k_f$ -Wertes anhand der Sieblinie konnte daher nicht durchgeführt werden. Erfahrungsgemäß weisen die Sande des Homogenbereiches 2 einen  $k_f$ -Wert im Bereich von  $5 \times 10^{-6}$  bis  $5 \times 10^{-5}$  m/s auf.

In nachfolgender Tabelle 4 ist die ermittelte Bodenart und der Durchlässigkeitsbeiwert des geprüften Bodens aufgeführt.



**Tabelle 4: Zusammenfassung Ergebnisse Korngrößenanalysen**

Probe	Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Anteil an <0,063 mm [%]
KA-01	RKS 1	0,55 bis 0,90	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig	14,1
KA-02	RKS 3	0,65 bis 1,30	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	13,1

## 6.4 Chemische Qualität der Bodenproben gem. MantelV (2021)

Die Laborberichte der Analysen (Auftrag Nr. 2318331 und 2318398) sind der Anlage 7 zu entnehmen. Anlage 8 zeigen die Bewertung der Ergebnisse nach ErsatzbaustoffV aus MantelV (2021). In Anlage 9 werden die Gehalte an Schwermetallen, PCB und PAK mit den Vorsorgewerten der BBODSCHV (MantelV, 2021) sowie den Materialwerten der Ersatzbaustoffverordnung verglichen. In Tabelle 5 sind die Bewertungen der chemischen Analysen der Auffüllungen und Bodenproben zusammengefasst.

Es ist zu beachten, dass eine abfallrechtliche Bewertung der Untersuchungen i.d.R. erst anhand einer Haufwerksuntersuchung bzw. anhand von Flächenmischproben möglich ist. Die vorliegende Bewertung hat daher lediglich orientierenden Charakter. Es ist außerdem zu beachten, dass die Ersatzbaustoffverordnung nicht für die Verwertung von Bodenmaterial innerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht gilt und die Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung daher im Falle des humosen Oberbodens nur der Orientierung dient.

Der Anteil mineralischer Fremdbestandteile lag in allen entnommenen Proben <10 Vol.-%.

**Tabelle 5: Bewertung der Materialanalyse nach ErsatzbaustoffV und BBodSchV aus MantelV (2021)**

Probe (6618- 2023-)	Material	Ent- nahme- standort	Probe- nahme- tiefe [m unter GOK]	Materialklasse MantelV (2021) <sup>a</sup> und Zusammenfassung relevanter Ergebnisse gem. BBodSchV (2021)		
				Feststoff	Eluat	Gesamt
<b>BP-01</b>	Feinsand, humos, (schwach) schluffig, (schwach) mittelsandig	RKS 1 RKS 2	0,00 – 0,55 0,00 – 0,40	Schadstoffgehalte < 70 % Vorsorgewerte Bodenart Sand		
<b>BP-02</b>	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig	RKS 1 RKS 5	0,55 – 0,90 0,90 – 1,00	BM-0 (-)	BM-0 (-)	<b>BM-0</b>
<b>BP-03</b>	Geschiebelehm: Schluff, sandig, schwach kiesig, tonig bis schwach tonig	RKS 1 RKS 4	0,90 – 1,70 0,20 – 1,30	BM-0 (-)	BM-F1 (Chrom)	<b>BM-0<sup>b</sup></b>
<b>BP-04</b>	Torf	RKS 2	0,40 – 1,55	>BM-F3 (TOC)	BM-0 (-)	<b>BM-0 / &gt;BM-F3<sup>b</sup></b>
<b>BP-05</b>	Feinsand, humos, mittelsandig, schwach schluffig	RKS 3 RKS 4	0,00 – 0,65 0,00 – 0,20	Schadstoffgehalte < 70 % Vorsorgewerte Bodenart Sand		
<b>BP-06</b>	Feinsand, mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig	RKS 3	0,65 – 1,30	BM-0 (-)	BM-0 (-)	<b>BM-0</b>
<b>BP-07</b>	Geschiebelehm: Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig	RKS 3 RKS 5	1,30 – 1,60 1,00 – 2,00	BM-0 (-)	BM-F1 (Chrom)	<b>BM-0<sup>b</sup></b>
<b>BP-08</b>	Feinsand, humos, mittelsandig, schwach schluffig	RKS 5	0,00 – 0,60	Schadstoffgehalte < 70 % Vorsorgewerte Bodenart Sand		

<sup>a</sup> jeweils mit Parameter, der die Materialklasse bestimmt

<sup>b</sup> da Feststoff Wert BM-0, Eluat Wert nicht bei Bewertung berücksichtigt

<sup>c</sup> bei Verwertung als humoser Oberboden: BM-0; ansonsten >BM-F3

In den mit den Proben **6618-2023-BP-01, -BP-05 und -BP-08** erfassten humosen Feinsanden halten alle untersuchten Parameter das 70 %-Kriterium nach BBodSchV ein. Die erfassten Materialien können daher nach vorheriger bodenschutzrechtlicher Deklaration anhand eines Haufwerkes voraussichtlich als humoser Oberboden verwertet werden.

Die Gehalte der untersuchten Parameter, der mit den Proben **6618-2023-BP-02 und -BP-06** erfassten schwach schluffigen Sande, entsprechen der Materialklasse BM-0/BM-0\* nach EBV (2021).

Im Feststoff der Proben **6618-2023-BP-03 und -BP-07** (Geschiebelehm aus dem Unterboden) werden die Materialwerte der Klasse BM-0 eingehalten. Im Eluat liegt dagegen der Parameter Chrom (32 µg/l bzw. 35 µg/l) im Bereich der Materialklasse BM-F1. Da der Parameter Chrom im Feststoff im Bereich der Materialklasse BM-0 liegt, wird der Eluat Wert bei der Bewertung nicht berücksichtigt und die mit den Proben erfassten Geschiebelehme können der Materialklasse BM-0 nach MantelV (2021) zugeordnet werden.

Mit der Probe **6618-2023-BP-04** wurde der Torf des Untersuchungspunktes RKS 2 erfasst. Der TOC-Gehalt der Probe (22,7 Gew.-%) kann keiner Materialklasse mehr zugeordnet werden (>BM-F3). Der TOC-Gehalt ist vermutlich auf die enthaltene organische Substanz (Humus) zurückzuführen und stellt somit je nach Art der Verwertung ggf. kein Ausschlusskriterium dar. Alle sonstigen im Feststoff sowie im Eluat untersuchten Parameter liegen im Bereich der Materialklasse BM-0/BM-0\*. Bei einer Verwertung, bei der der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt, ist das untersuchte Material orientierend der Materialklasse BM-0 zuzuordnen. Anderenfalls ist der erfasste Torf aufgrund des TOC-Gehaltes im Feststoff orientierend keiner Materialklasse (>BM-F3) nach MantelV (2021) mehr zuzuordnen.

## **II. Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse**

### **1 Bautechnische Beurteilung des Untergrundes**

#### **1.1 Bodenmechanische Kennwerte**

Generell können für die Homogenbereiche die nachfolgend in den Tabellen 6.1 und 6.2 aufgeführten bautechnischen Eigenschaften angegeben werden. Die Bewertung bzw. Einstufung beruht dabei auf Angaben der DIN 18196 sowie eigener Beurteilung.

**Tabelle 6.1: Übersicht über die bautechnischen Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden**

<b>Allgemeine Beurteilung</b>				
<b>Homogenbereich</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Bodenart		<b>humoser Oberboden</b> Feinsand, humos, schwach schluffig bis schluffig, schwach mittelsandig bis mittelsandig	<b>fluviatile Sande</b> Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig	<b>Torf</b>
aufgeschlossen in		RKS 1 bis RKS 5	RKS 1, RKS 3 und RKS 5	RKS 2
Tiefenbereich [m unter GOK]	Schichtoberkante	0	0,55 bis 0,65	0,40
	Schichtunterkante	0,20 bis 0,65	0,90 bis 1,30	1,55
Lagerungsdichte / Zersetzungsgrad		sehr locker bis locker	locker bis mitteldicht	stark zersetzt
Bodengruppe(n) nach DIN 18196		OH	SE, SU	HZ
Bodenklasse nach DIN 18300		1	3	2 – 3
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017		F2 – F3	F1 – F2	k.A.
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017		k.A.	V1	k.A.
abgeschätzter Durchlässigkeitsbeiwert $k_r$ [m/s]		$1 \times 10^{-5}$ bis $1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$ bis $5 \times 10^{-4}$	$\leq 1 \times 10^{-6}$
<b>Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen</b>				
Wichte erdfeucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]		17,0 – 18,0	17,0 – 18,0	11,0 – 13,0
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]		9,5 – 10,5	9,5 – 10,5	1,0 – 3,0
Reibungswinkel $\varphi'$ [°]		30,0	30,0 – 32,5	15,0
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]		keine	keine	2 – 5
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]		k.A.	30 – 60	0,5 – 2
<b>Bautechnische Eignung <sup>A)</sup></b>				
<b>Baugrund für Gründungen</b>		<b>ungeeignet</b>	<b>gut geeignet</b>	<b>ungeeignet</b>

<sup>A)</sup> Einstufung nach DIN 18196 und eigener Beurteilung

**Tabelle 6.2: Übersicht über die bautechnischen Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden**

<b>Allgemeine Beurteilung</b>			
<b>Homogenbereich</b>		<b>4</b>	<b>5</b>
Bodenart		<b>Auelemm</b> Schluff, schwach humos, tonig, schwach feinsandig	<b>Geschiebelehm</b> Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig
aufgeschlossen in		RKS 2	RKS 1 bis RKS 5
Tiefenbereich [m unter GOK]	Schichtoberkante	1,55	0,20 bis 2,60
	Schichtunterkante	2,60	≥3, ≥5 (ET)
Konsistenz		weich	vorw. steif
Bodengruppe nach DIN 18196		UM – OU	SU* – UL
Bodenklasse nach DIN 18300		2 – 4	2 – 4
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 2017		F3	F3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017		V3	V3
abgeschätzter Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]		$\leq 1 \times 10^{-7}$	$\leq 1 \times 10^{-7}$
<b>Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen</b>			
Wichte erdfeucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]		17,5 – 18,5	18,5 – 19,5
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]		9,0 – 10,0	9,5 – 10,5
Reibungswinkel $\varphi'$ [°]		17,5 – 22,5	27,5
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]		1 – 5	0 – 2
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]		1 – 15	10 – 30
<b>Bautechnische Eignung <sup>A)</sup></b>			
<b>Baugrund für Gründungen</b>	<b>ungeeignet</b>	<b>brauchbar</b>	

<sup>A)</sup> Einstufung nach DIN 18196 und eigener Beurteilung

## 1.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Bettungsmodul

**Die in diesem Kapitel angegebenen Bemessungswerte gelten nur bei einem zuvor durchgeführten Bodenaustausch, bei welchem die humus- und torfhaltigen Böden der Homogenbereiche 1, 3 und 4 im Gründungsbereich vollständig ausgekoffert wurden und anschließend geeigneter Füllboden lagenweise eingebracht und verdichtet wurde.**

Der Lastabtrag von Gebäuden erfolgt voraussichtlich über die Böden der Homogenbereiche 2 und 5 sowie ggf. über eine eingebrachte Schicht aus gut verdichtungsfähigem, frostunempfindlichem, kornabgestuftem Material (z.B. Bodengruppen SE, SI, SW nach DIN 18196).

Mit dem Programm GGU-Footing wurden exemplarisch unter Verwendung der im Kapitel II.1.1 angegebenen Bodenkennwerte für die aufgeschlossenen Bodenverhältnisse Setzungsberechnungen nach DIN 1054:2010 (Eurocode 7) für Gründungen über Streifenfundamente und Sohlplatten durchgeführt. Die Berechnungen wurden unter Verwendung von den Grenzzuständen GEO-2 (Nachweis der äußeren Abmessungen) und der Bemessungssituation BS-P (permanent) ausgeführt. Die Berechnungen sind der Anlage 5 zu entnehmen.

Es kann im Rahmen der Entwurfsplanung unter Voraussetzung einer mind. mitteldichten Lagerungsdichte der eingebauten sowie nachverdichteten geogenen Böden für **Streifenfundamente** mit einer **Einbindetiefe** von mind. **0,8 m unter GOK** (frostsichere Gründungstiefe) und einer **Breite von 0,5 m** folgende **Bemessungswerte des Sohlwiderstandes** angesetzt werden. Am Standort **RKS 2** kann ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** von rd.  $\sigma_{R,d} = 224 \text{ kN/m}^2$ , am Standort **RKS 1, RKS 3 und RKS 5** ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** von rd.  $\sigma_{R,d} = 270 \text{ kN/m}^2$  und am Standort **RKS 4** ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** von rd.  $\sigma_{R,d} = 170 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden.

Bei den angegebenen Bemessungswerten sind Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen in der Größenordnung von bis zu 1 cm zu erwarten. (Hinweis: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sind keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11).

Es kann im Rahmen der Entwurfsplanung für die Bemessung von **Plattengründungen** nach dem Bettungsmodulverfahren überschlägig ein **Bettungsmodul** von  $k_s = 10 \dots 12,5 \text{ MN/m}^3$  in Ansatz gebracht werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von der Geometrie des Bauwerkes, den tatsächlichen Bauwerklasten und dem am Gründungsstandort vorhandenen Baugrundaufbau abhängt. **Der Bettungsmodul sollte nach Ermittlung der tatsächlichen Bauwerklasten nochmals geprüft werden.**

## **III. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise**

### **1 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung**

Die Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung richtet sich nach dem aus den Rammkernsondierungen und Rammsondierungen bekannten Bodenaufbau unter geotechnischen Gesichtspunkten.

Die anstehenden Böden sind mit geeignetem Gerät bis auf Solltiefe (Einbindetiefe der Fundamente) auszuheben.

Die organikhaltigen Böden der Homogenbereiche 1, 3 und 4 sind für einen Abtrag der zu erwartenden Bauwerkslasten aufgrund ihrer mangelnden Raumstabilität als ungeeignet zu bewerten und sollten deshalb im Gründungsbereich abgetragen und durch geeigneten Füllboden (s.u.) ersetzt werden.

In Abhängigkeit von der Aushubtiefe und der vorgesehenen Einbindetiefe der Gewerke ist ein Lastausbreitungswinkel von  $45^\circ$  zu beachten, d.h. erfolgt beispielsweise der Erdaushub bis 1 m unterhalb der vorgesehenen Einbindetiefe der Fundamente bzw. der Bodenplatte muss der Bodenaustausch mit einem seitlichen Überstand von mind. 1 m über diese Gewerke hinaus hergestellt werden.

Gemäß DIN 4124 darf beim Aushub von Baugruben ab einer Tiefe von 1,25 m unter GOK ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit ein zulässiger Böschungswinkel von  $\beta \leq 45^\circ$  bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden nicht überschritten werden. Bei mind. steif konsistenten, bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von  $\beta \leq 60^\circ$  einzuhalten. Sofern eine geböschte Baugrube aufgrund des Abstandes zum vorhandenen angrenzenden Bauwerksbestand nicht realisiert werden kann bzw. soll, kann im Zuge des Erdaushubes z.B. ein Verbau nach DIN 4124 mit Trägerbohlwänden oder mit Spundwänden ausgeführt werden. Hierbei ist die Ausfachung stets mit dem Aushub fortschreitend einzubringen.

Bei den Aushubarbeiten ist die Standsicherheit von angrenzendem Bauwerksbestand sicherzustellen. Die Vorgaben der DIN 4123 sind zu beachten. Gegebenenfalls ist Bauwerksbestand, welcher an Aushubbereichen angrenzt, mit einer Unterfangung zu sichern. Dies sollte von einem Tragwerksplaner bemessen werden.

Falls Geschiebelehm im Gründungsbereich ansteht, sollte dieser eine mind. steife Konsistenz bzw. mind. eine mitteldichte Lagerungsdichte aufweisen. Weiche Bereiche sollten abgetragen und durch humusfreies, nichtbindiges Bodenmaterial (s.o.) ersetzt werden.

Sofern die Gründung direkt auf dem freiliegenden Geschiebelehm erfolgt, wird empfohlen unmittelbar unterhalb der Gewerke eine Schotterschicht als kapillarbrechende Schüttung,

bauzeitlichen Flächenfilter und Bettungspolster in mindestens 20 cm Stärke einzubauen. Zu diesem Zweck kann z.B. ein Schotter (vorzugsweise ein Mineralgemisch aus Naturstein) in 0-32 oder 0-45 Körnung verwendet werden, dessen Kornanteil unter 0,063 mm im eingebauten Zustand nicht mehr als 3 M.-% beträgt. Als Verdichtungsziel sollte ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 100 \text{ MN/m}^2$  bzw. eine Proctordichte  $D_{Pr}$  von  $\geq 100\%$  auf dem Schotterplanum angestrebt werden.

Die Erdarbeiten sollten auf dem Lehmplanum mittels zahnloser Baggerschaufel ausgeführt werden, um unnötige Auflockerungen zu vermeiden. Baggerarbeiten sollten, wenn möglich, in Vorkopfbauweise erfolgen. Ferner sollte die Aushub- bzw. Gründungssohle nicht mit schweren, bereiften Geräten befahren werden.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit des Geschiebelehmes ist ein Vernässungsschutz des freigelegten Lehmplanums sowie der zum Einbau bereitgestellten Böden zu gewährleisten. Vernässte und dadurch aufgeweichte Böden sind abzutragen und gegen geeignetes Material auszutauschen.

Nach dem Auskoffern der oben beschriebenen Schichten sollte das freigelegte Planum zur Egalisierung des Untergrundes mit geeignetem Gerät auf mindestens mitteldichte Lagerung nachverdichtet werden. Hierbei ist ein Abstand zum Grundwasserspiegel von mind. 0,5 m einzuhalten (siehe Kap. III.2 Bauwasserhaltung).

Das ausgekofferte Material ist bei Bedarf bis zur Sollhöhe durch gut verdichtungsfähiges, frostunempfindliches, kornabgestuftes Material (z.B. Bodengruppen SE, SI, SW, GE, GI, GW nach DIN 18196) zu ersetzen, welches lagenweise einzubauen und in 4 - 6 Übergängen, bei einer Schüttstärke von max. je 0,4 m auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten ist. Als Verdichtungsziel sollte ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 70 \text{ MN/m}^2$  bzw. eine Proctordichte  $D_{Pr}$  von  $\geq 98\%$  auf dem Planum nachgewiesen werden.

Die Verdichtungsarbeiten sollten vorzugsweise statisch, evtl. auch dynamisch mit geringer Amplitude erfolgen. Eine Gefährdung von angrenzender Bebauung im Zuge der Verdichtungsarbeiten ist zu vermeiden.

Es muss damit gerechnet werden, dass der maximale Grundwasserhöchststand (Bemessungswasserstand) bis zu 0,4 m über dem zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Grundwasserspiegel, d.h. auf etwa -1,3 m rel. Höhe bezogen auf den Höhenfestpunkt, reichen kann. Für erdberührte Gewerke, welche oberhalb des Bemessungswasserstandes einbinden, kann eine Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W1-E „Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden“ gemäß DIN 18533-1 Abs. 8.5.1 erfolgen. Potentiell ins Grundwasser einbindende Gewerke sowie Gewerke nahe oder innerhalb des Geschiebelehmes sollten entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2-E ausgeführt werden.



Fundamente sollten in frostsicherer Gründungstiefe von mind. 0,8 m unter GOK einbinden.

Eine mögliche Betonaggressivität des auftretenden Grundwassers ist zu beachten. Eventuell ist nach ergänzender chemischer Analyse oder auf der sicheren Seite liegend eine entsprechende Expositionsklasse gemäß DIN EN-1992-1-1 für den Beton der pot. im Grundwasser einbindenden Bauwerksteile zu wählen.

## **2 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für die Verkehrsflächen**

Für den Verkehrsflächenaufbau werden die „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO 12) zu Grunde gelegt. Es wird hierbei von einer Belastungsklasse Bk1,0 für die Verkehrsflächen ausgegangen. Gemäß der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) liegt das Baufeld in der Frosteinwirkungszone I.

Der anstehende Boden ist bis zur vorgesehenen Planumshöhe abzutragen. Sofern im Bereich des Planums organische Böden (humoser Boden, d.h. humoser Boden mit einem Humusanteil von mehr als 5 M.-% und Torf) anstehen, sollten diese aufgrund zu erwartender hoher Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen im Gründungsbereich der Verkehrsflächen vollständig entfernt und durch geeigneten Füllboden (s.u.) ersetzt werden.

Ausgekoffertes Material ist bei Bedarf bis zur vorgesehenen Höhe des Planums durch geeignetes Material (humusfreies, verdichtungsfähiges, frostunempfindliches, kornabgestuftes Material, z.B. Bodengruppen SE, SW, SI gemäß DIN 18196) zu ersetzen, welches lagenweise einzubauen und in 4 - 6 Übergängen, bei Schüttstärken von max. je 0,4 m mit geeignetem Gerät auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten ist.

Als Verdichtungsziel sollte ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  bzw. eine Proctordichte  $D_{Pr}$  von  $\geq 95 \%$  auf dem Planum nachgewiesen werden.

Auf dem Planum kann der Aufbau der neuen Verkehrsflächen entsprechend RStO 12 bei einer Bauweise mit einer Asphaltdecke beispielsweise nach Tafel 1, Zeile 5 für die Belastungsklasse Bk1,0 erfolgen (siehe Tabelle 7):

**Tabelle 7: Empfohlener Aufbau entsprechend RStO 12 (Tafel 1, Zeile 5, Bk1,0) bei Bauweise mit Asphaltdecke**

Einbauschicht	Geforderter Verformungsmodul $E_{v2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Einbaustärke [cm]
Asphaltdeckschicht	-	4
Asphalttragschicht	-	10
Schottertragschicht	150	30
Schicht aus frostunempfindlichem Material	80	12
Planum	45	-
<b>Gesamtstärke frostsicherer Oberbau</b>	-	<b>56</b>

Alternativ kann der Aufbau für die Verkehrsflächen entsprechend RStO 12 bei einer Bauweise mit einer Pflasterdecke nach Tafel 3, Zeile 3, für die Belastungsklassen Bk1,0 erfolgen (siehe Tabelle 8):

**Tabelle 8: Empfohlener Aufbau entsprechend RStO 12 (Tafel 3, Zeile 3, Bk1,0) bei Bauweise mit Pflasterdecke**

Einbauschicht	Geforderter Verformungsmodul $E_{v2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Einbaustärke [cm]
Pflasterdecke	-	8
Bettung	-	4
Schottertragschicht	150	30
Schicht aus frostunempfindlichem Material	80	13
Planum	45	-
<b>Gesamtstärke frostsicherer Oberbau</b>	-	<b>55</b>

Die für die Verkehrsflächen anzusetzende Belastungsklasse nach RStO 12 und der daraus resultierende Aufbau der Verkehrsflächen sind letztlich von planerischer Seite entsprechend dem zu erwartenden Verkehr (Lasten, Beanspruchung) festzulegen. Gegebenenfalls ist der Aufbau der Verkehrsflächen entsprechend anzupassen.

Zur Überprüfung einer ausreichenden Verdichtung des eingebauten Materials, insbesondere der Schottertragschicht, sollten auf dem Planum statische Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 durchgeführt werden.

Bei der Herstellung des Planums, der Frostschutzschicht und der Tragschichten sind zudem die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTVE-StB 17) und die „Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau“ (ZTV-SoB-StB 04) zu berücksichtigen.

### **3 Bauwasserhaltung**

Bei den Erd- und Aushubarbeiten ist ein Abstand vom Aushubplanum zum Grund- bzw. Schichtwasserspiegel von mind. 0,5 m einzuhalten. Die Erdarbeiten werden möglicherweise unter dem Schutz einer Wasserhaltung erfolgen müssen. Es wird empfohlen, vor Beginn der Erdarbeiten den im Baufeld vorliegenden Grundwasserspiegel z.B. über Peilbrunnen zu messen.

Die Wasserhaltung sollte im Rahmen eines gesondert zu erstellenden Grundwasserabsenkungskonzeptes bemessen werden.

Anfallendes Niederschlags- bzw. Tagwasser kann z.B. über eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf bzw. einer Horizontaldrainage gefasst und nach Einholen einer entsprechenden wasserrechtlichen Erlaubnis z.B. in einen nahegelegenen Vorfluter bzw. die Kanalisation abgeleitet werden.

Es ist zu beachten, dass im Zuge einer Grundwasserabsenkung möglicherweise auch am Baufeld angrenzende Gebäude erfasst werden. Setzungsschäden an diesen im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen sind nicht auszuschließen, insbesondere dann, wenn diese auf setzungsgefährdeten Böden (z.B. locker gelagerte Sande oder Torfe) errichtet wurden.

Um den Umfang von pot. Wasserhaltungsmaßnahmen möglichst gering zu halten, wird empfohlen, die Erdarbeiten vorzugsweise zu Zeiträumen mit niedrigen Niederschlägen und niedrigen Grundwasserständen, z.B. in den Sommermonaten, durchzuführen.

### **4 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser**

Im Plangebiet wurden in RKS 1, RKS 3 und RKS 5 wasserdurchlässige Sande vorgefunden, welche jedoch in geringer Tiefe von schlecht wasserdurchlässigem Geschiebelehm unterlagert werden. An den Standorten RKS 2 und RKS 4 wurde oberflächennah schlecht wasserdurchlässiger Geschiebelehm bzw. Torf erbohrt. Aufgrund dieser Bodenverhältnisse ist das untersuchte Areal im aktuellen Zustand der Fläche für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser als nur bedingt geeignet zu bewerten.

In Anlehnung an die DWA (2005) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand bzw. einer wasserstauenden Bodenschicht eine Sickerstrecke von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese Bedingung ist bei der Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigen.

Die Möglichkeit für eine Versickerung besteht an Standorten mit einer geringeren Sickerstrecke z.B. in der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen

Flächenbelastung (Au/As) in Kombination mit einer Aufhöhung des Geländes am geplanten Versickerungsstandort mit einem für eine Versickerung geeigneten Boden, sodass zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand eine Sickerstrecke von  $\geq 1$  m gegeben ist.

Erfahrungsgemäß weisen die Sande des Homogenbereiches 2 einen  $k_f$ -Wert im Bereich von  $5 \times 10^{-6}$  bis  $5 \times 10^{-5}$  m/s auf.

Es ist zu beachten, dass es bei einem Betrieb einer Versickerungsanlage oberhalb der wasserstauenden Böden (Geschiebelehm und Torf) an der Schichtoberkante dieser Böden zu einer Bildung von Schichtwasser und zu einem lateralen Abfluss kommen wird. Es ist daher zu prüfen, ob es hierdurch zu Schäden an angrenzenden Bauwerken kommen kann.


Aufgrund der variierenden Bodenverhältnisse und Flurabstände wird empfohlen die Bodenverhältnisse am geplanten Standort für eine Versickerungsanlage nochmals gezielt zu prüfen.

## 5 Schlusswort

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben oder bei der Bauausführung abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Gutachter sofort zu informieren.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 16. Januar 2024



---

Dipl.-Geogr. Ingo-Holger Meyer  
Beratender Geowissenschaftler BDG



---

M. Sc. Geow. Nadja Keuters

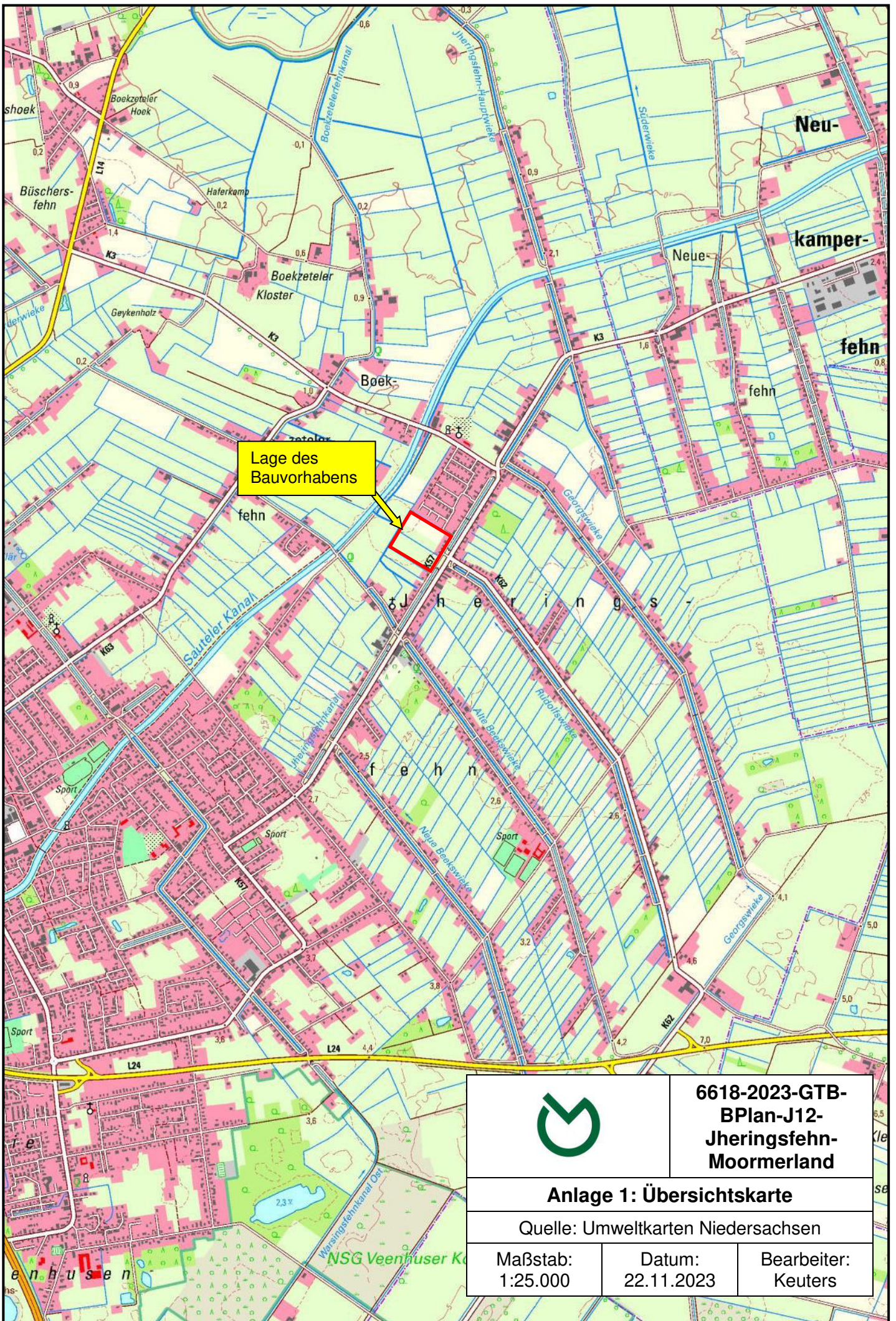
## **Anlagen**

- Anlage 1: Übersichtskarte
- Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte
- Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen und Rammsondierdiagramme
- Anlage 4: Ergebnisse der Körnungsanalysen
- Anlage 5: Setzungsberechnungen
- Anlage 6: Probenahmeprotokoll
- Anlage 7: Laborberichte AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH
- Anlage 8: Bewertung der Analyseergebnisse gem. ErsatzbaustoffV aus MantelIV (2021)
- Anlage 9: Bewertung der Analyseergebnisse gem. BBodSchV aus MantelIV (2021)


## **Literatur**

- DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.
- MantelIV (2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 11.06.2021.
- MU NIEDERSACHSEN (2022): Ergänzende Hinweise zur Einstufung von Bodenmaterial, Baggergut und Bauschutt nach der Gefährlichkeit im Sinne der Abfallverzeichnisverordnung (AVV): Nach Ersatzbaustoffverordnung untersuchte Materialien vom 28.11.2022

## **Anlage 1: Übersichtskarte**



Lage des Bauvorhabens

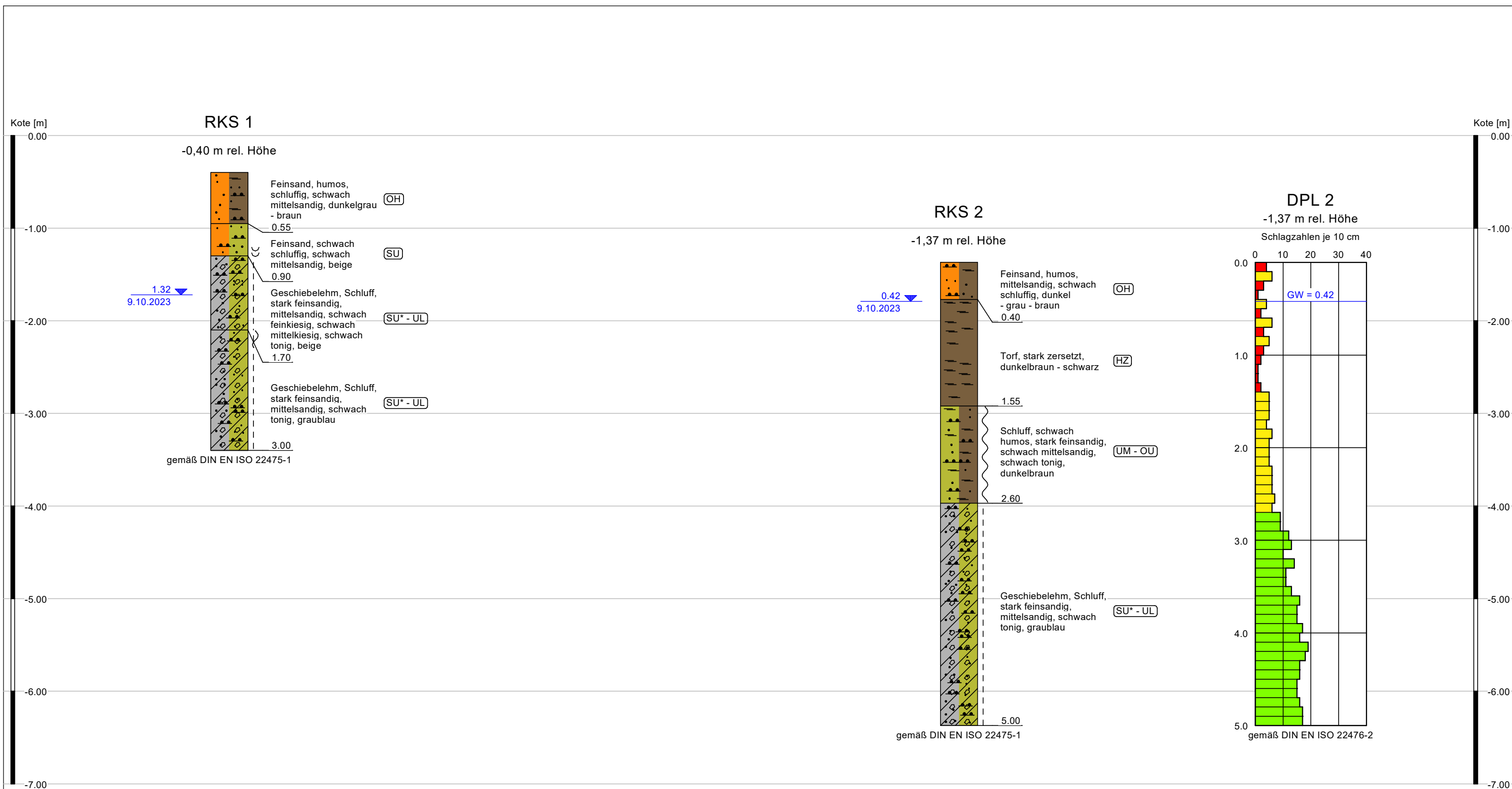
	<p><b>6618-2023-GTB-BPlan-J12-Jheringsfehnmoorland</b></p>	
<p><b>Anlage 1: Übersichtskarte</b></p>		
<p>Quelle: Umweltkarten Niedersachsen</p>		
<p>Maßstab: 1:25.000</p>	<p>Datum: 22.11.2023</p>	<p>Bearbeiter: Keuters</p>

## **Anlage 2:** Lageplan der Untersuchungspunkte



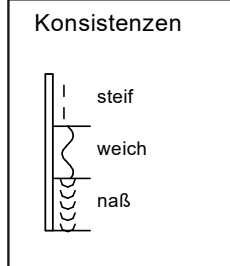


## **Anlage 3:** Bohrprofile der Rammkernsondierungen und Rammsondierdiagramme



**Lagerungsdichte DPL-10**

sehr locker (< 6/4)
locker (< 10/8)
mitteldicht (< 51/49)
dicht (< 65/63)
sehr dicht (>= 65/63)



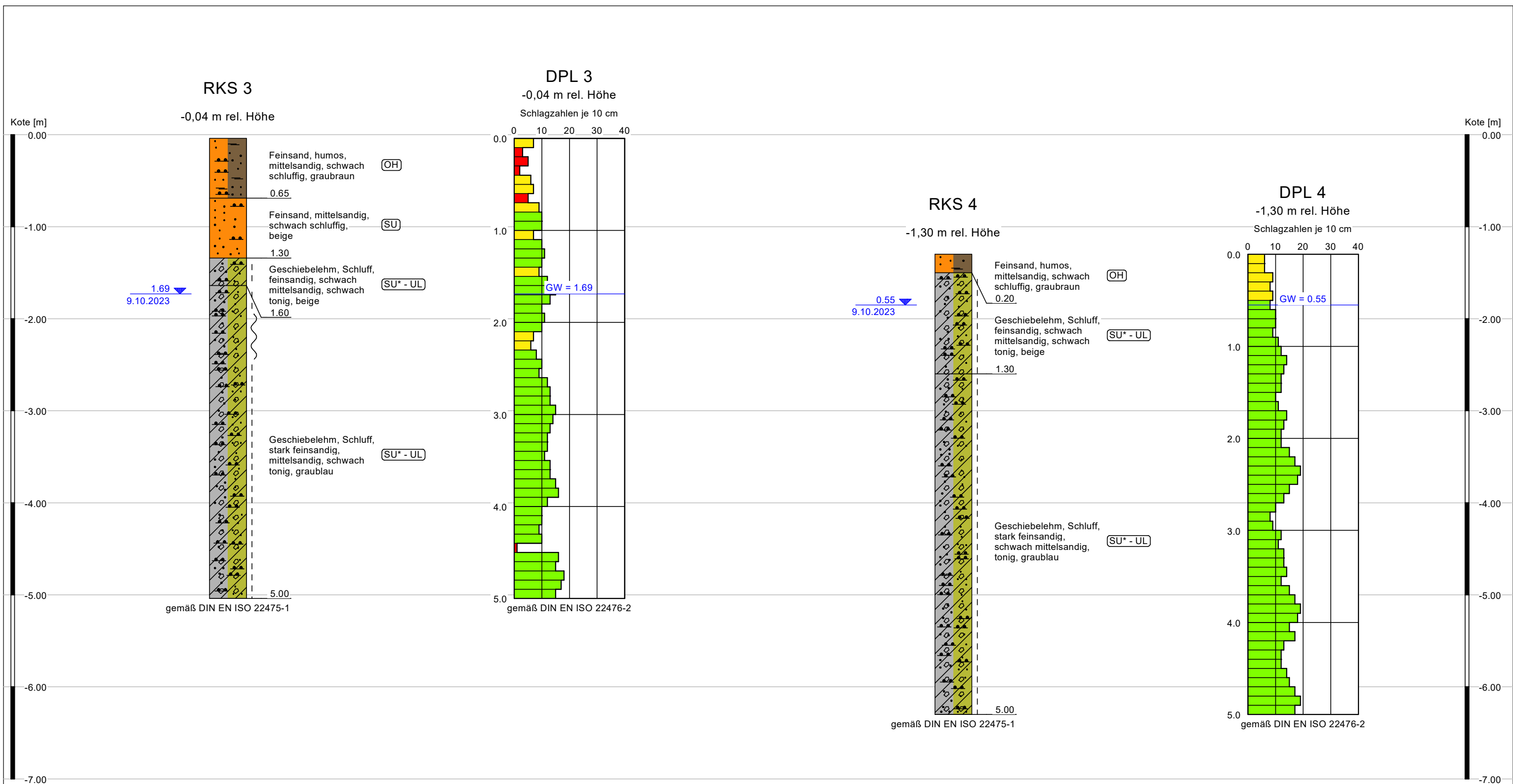
2.45  
09.10.2023 Grund- bzw. Schichtwasserspiegel und Messdatum

**M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN**  
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6618-2023-GTB-BPlan-J12-Jheringsfehn  
Westerwieke, Moormerland

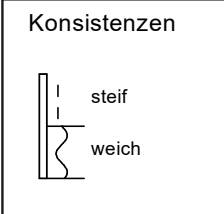
Anlage  
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:35  
Datum: 26.10.2023 Bearbeiter: Wiegmann



**Lagerungsdichte DPL-10**

	sehr locker (< 6/4)
	locker (< 10/8)
	mitteldicht (< 51/49)
	dicht (< 65/63)
	sehr dicht (>= 65/63)

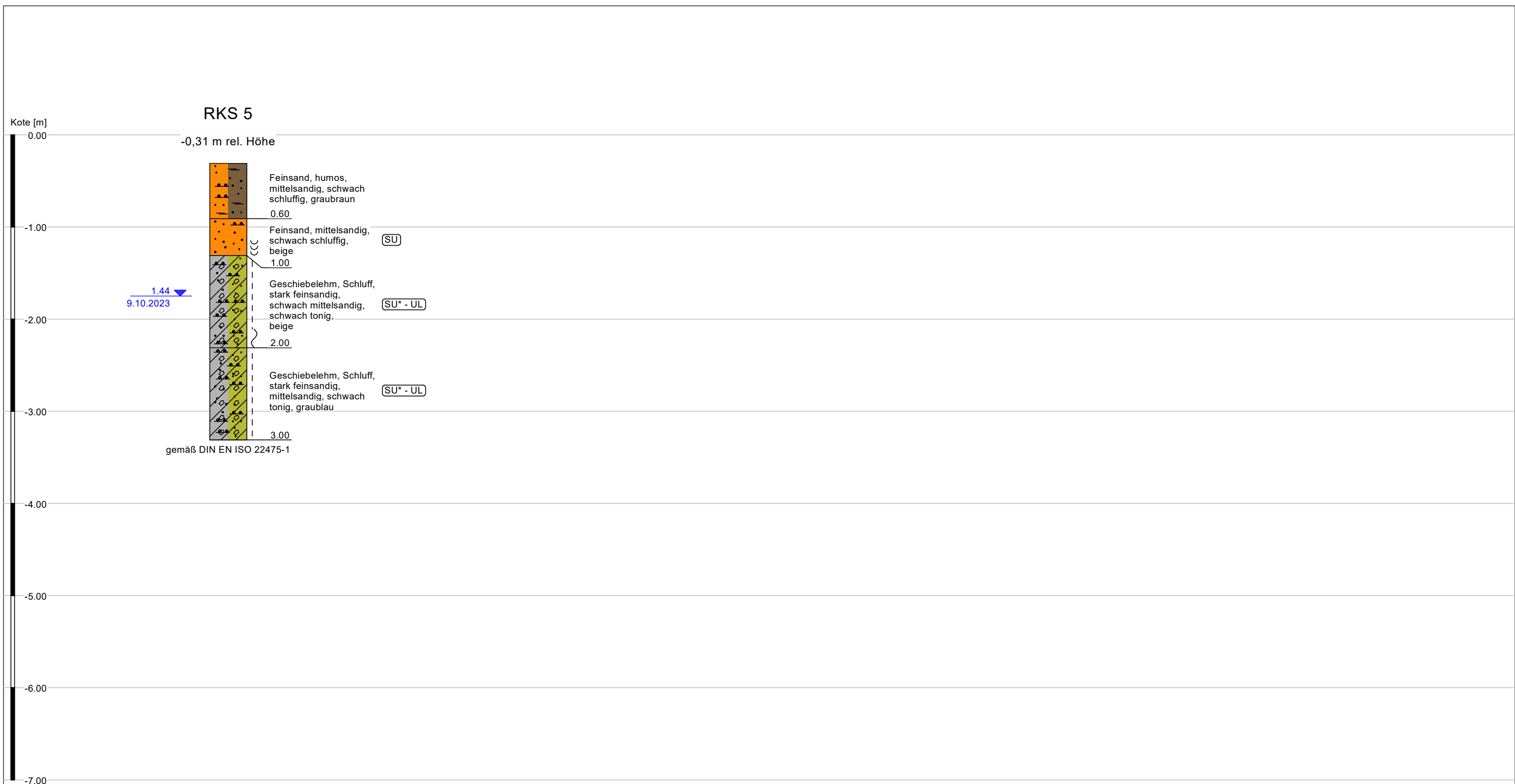


**M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN**  
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6618-2023-GTB-BPlan-J12-Jheringsfehn  
Westerwieke, Moormerland

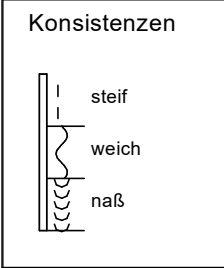
Anlage  
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:40  
Datum: 26.10.2023 Bearbeiter: Wiegmann



**Lagerungsdichte DPL-10**

	sehr locker (< 6/4)
	locker (< 10/8)
	mitteldicht (< 51/49)
	dicht (< 65/63)
	sehr dicht (>= 65/63)



2.45  
09.10.2023 Grund- bzw. Schichtwasserspiegel und Messdatum

**M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN**  
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6618-2023-GTB-BPlan-J12-Jheringsfehn  
Westerwieke, Moormerland

Anlage  
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:40  
Datum: 26.10.2023      Bearbeiter: Wiegmann

## **Anlage 4:** Ergebnisse der Körnungsanalysen



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Bearbeiter: Keuters

Datum: 17.11.2023

# Körnungslinie

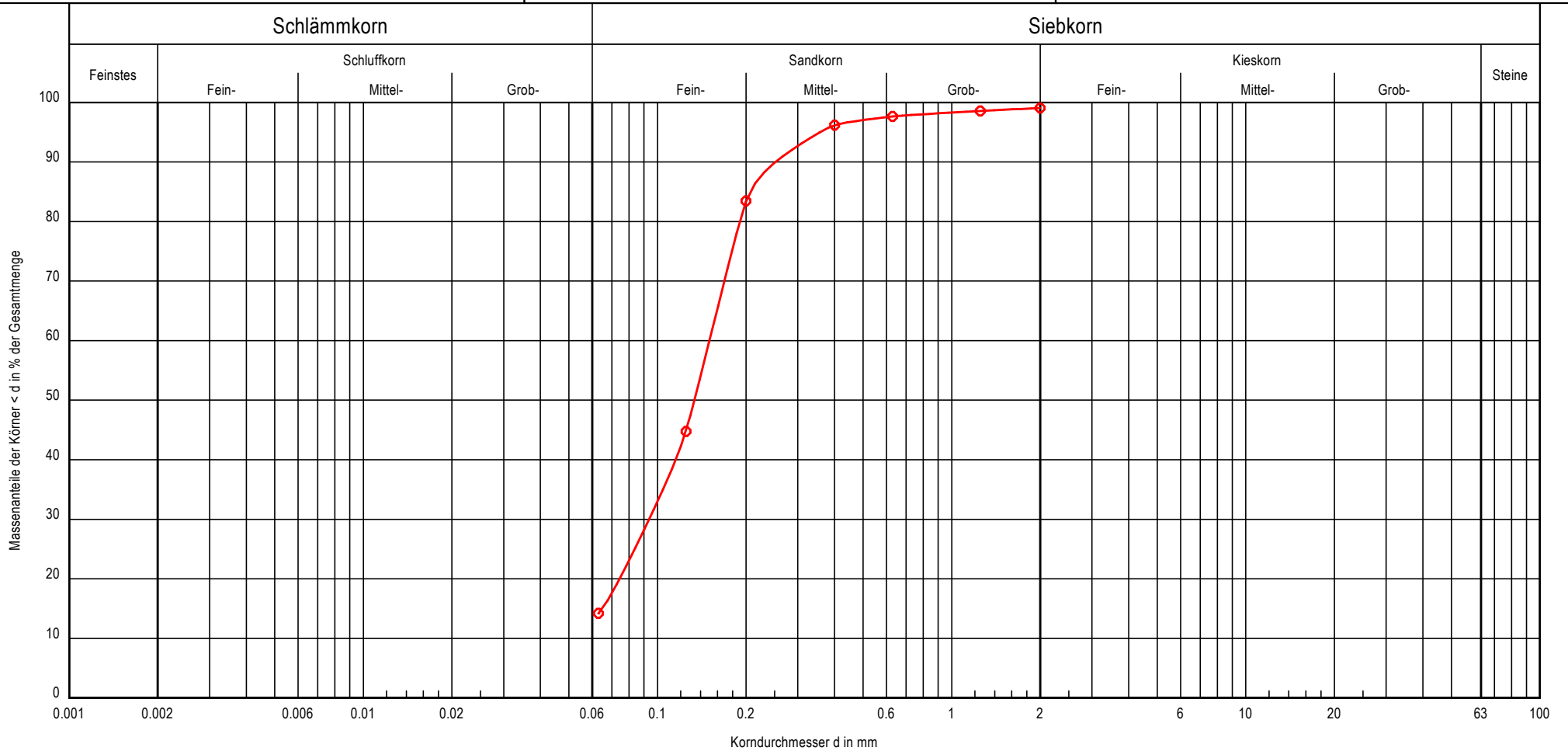
## DIN 18123

Prüfungsnummer: 6618-2023

Probe entnommen am: 09.10.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	6618-2023-KA-01	Bemerkungen:	Bericht: 6618-2023 Anlage: 4
Bodenart:	fS, u', ms'		
Bodengruppe:	SU		
k [m/s] (Beyer):	-		
Entnahmestelle:	RKS 1; 0,55 bis 0,9 m unter GOK		
Cu/Cc	-/-		



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Bearbeiter: Keuters

Datum: 17.11.2023

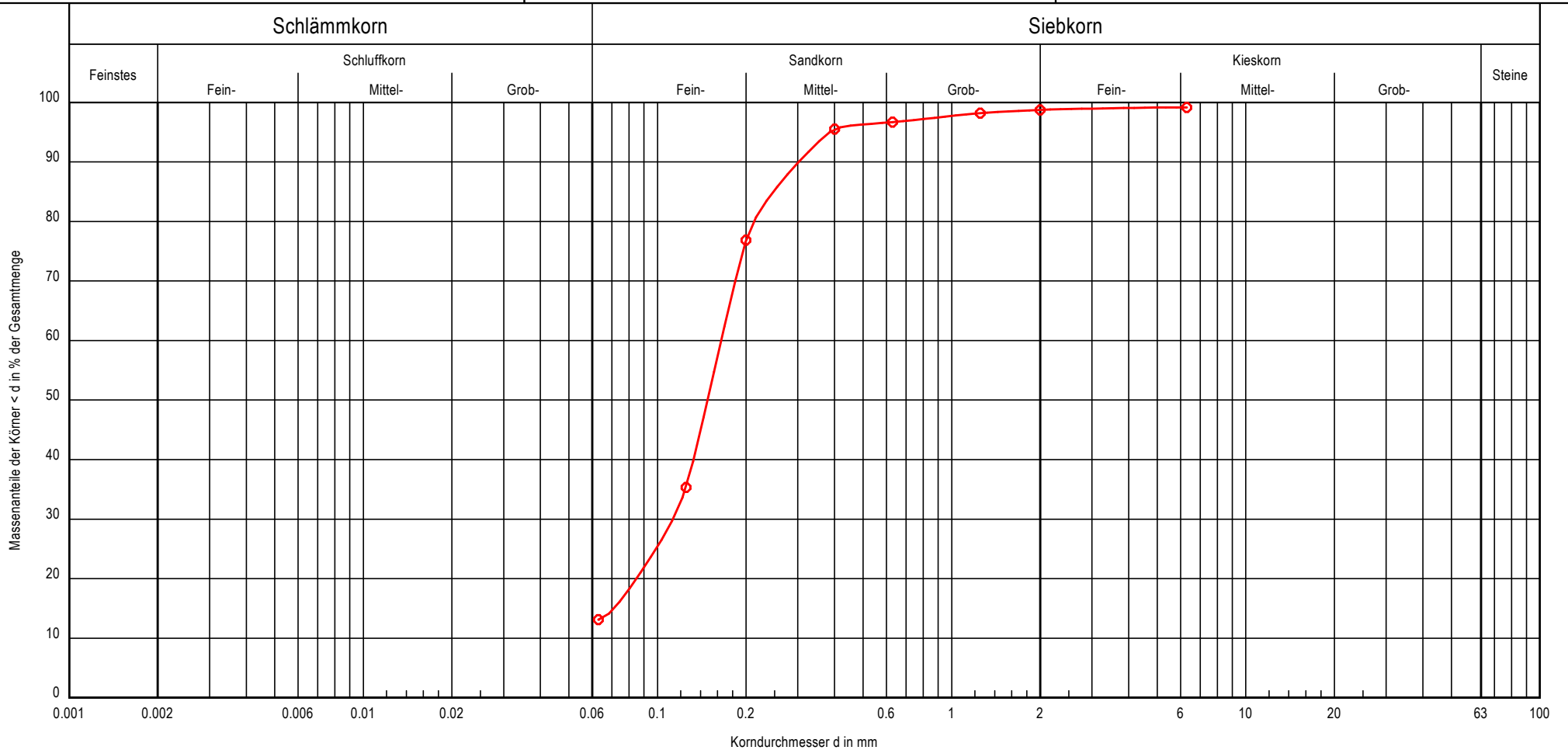
# Körnungslinie DIN 18123

Prüfungsnummer: 6618-2023

Probe entnommen am: 09.10.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



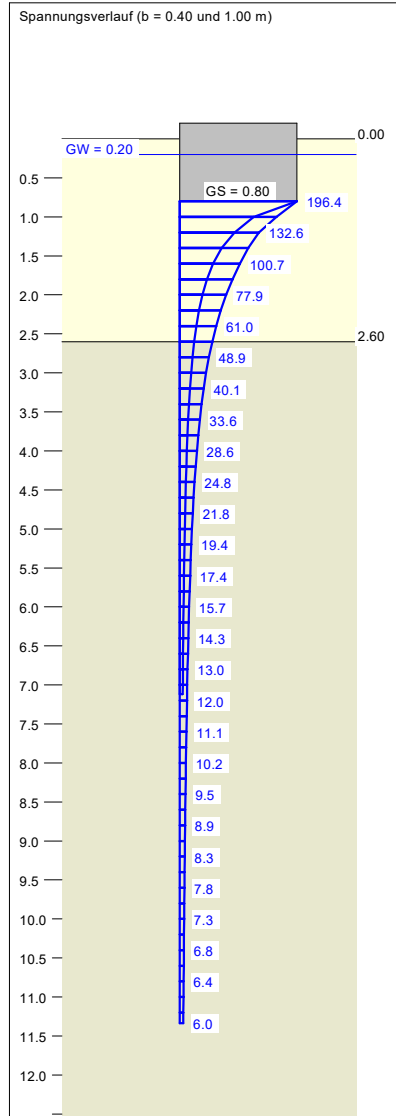
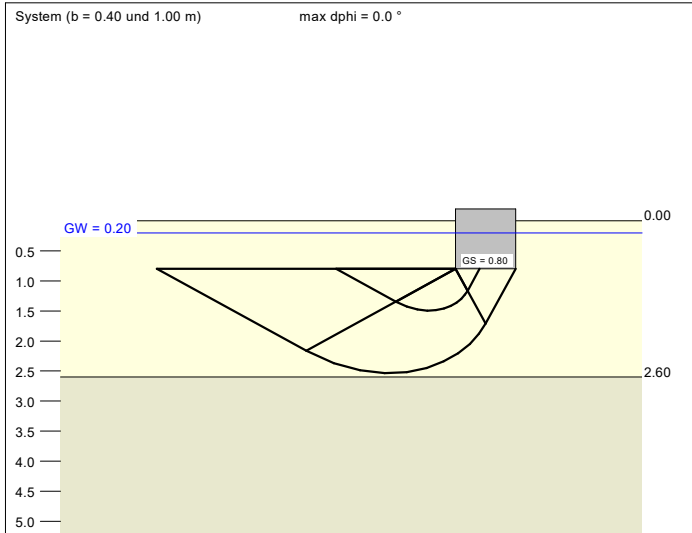
Bezeichnung:	6618-2023-KA-02	Bemerkungen:	Bericht: 6618-2023 Anlage: 4
Bodenart:	fS, ms, u'		
Bodengruppe:	SU		
k [m/s] (Beyer):	-		
Entnahmestelle:	RKS 3; 0,65 bis 1,30 m unter GOK		
Cu/Cc	-/-		



## **Anlage 5: Setzungsberechnungen**

Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	2.60	17.5	10.0	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>2.60	18.0	10.5	27.5	2.0	30.0	20.2	0.33	Geschiebelehm, steif

Berechnung erfolgt mit E und  $\nu$  [ $E = (1 - \nu - 2 \cdot \nu^2) / (1 - \nu) \cdot E_s$ ]

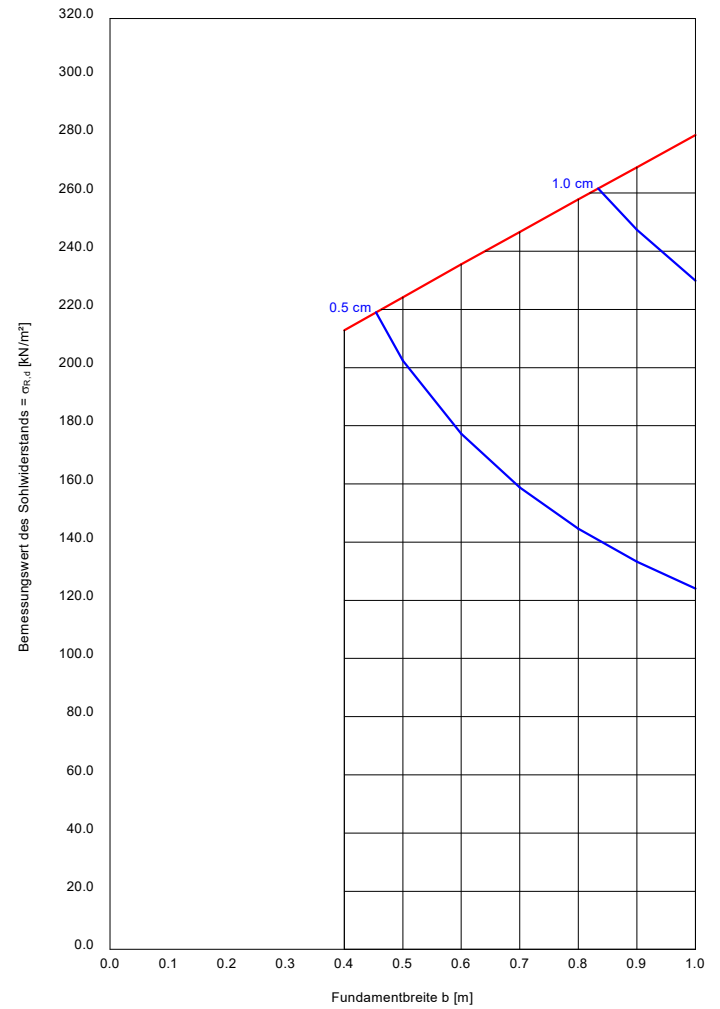


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{d,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{EK}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UKLS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.40	212.8	85.1	149.3	0.44	32.5	0.00	10.00	9.50	7.12	1.49	33.9
10.00	0.50	224.2	112.1	157.3	0.56	32.5	0.00	10.00	9.50	7.94	1.67	28.1
10.00	0.60	235.4	141.3	165.2	0.69	32.5	0.00	10.00	9.50	8.70	1.84	24.1
10.00	0.70	246.6	172.7	173.1	0.82	32.5	0.00	10.00	9.50	9.41	2.01	21.2
10.00	0.80	257.8	206.2	180.9	0.95	32.5	0.00	10.00	9.50	10.08	2.19	19.0
10.00	0.90	268.9	242.0	188.7	1.10	32.5	0.00	10.00	9.50	10.72	2.36	17.2
10.00	1.00	279.9	279.9	196.4	1.24	32.5	0.00	10.00	9.50	11.33	2.53	15.8

zul  $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{RKS} / (\gamma_{RKS} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{RKS} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{RKS} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
 6618-2023 RKS 2  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

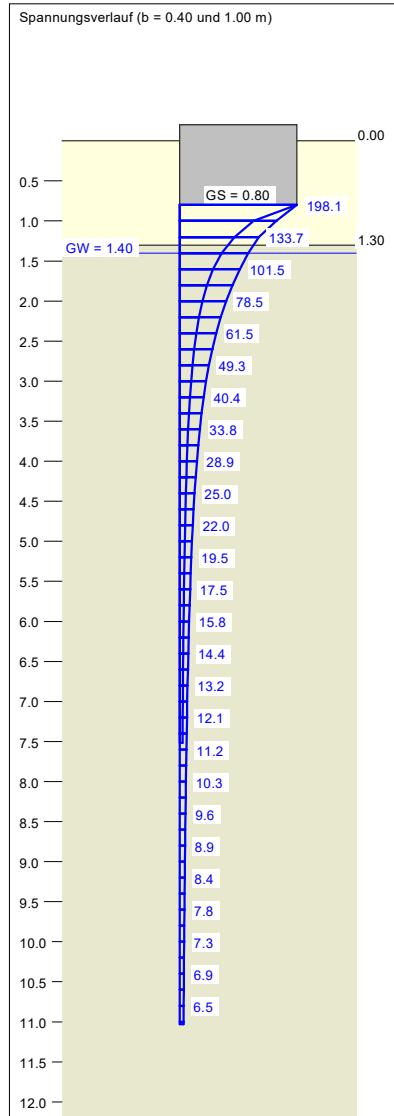
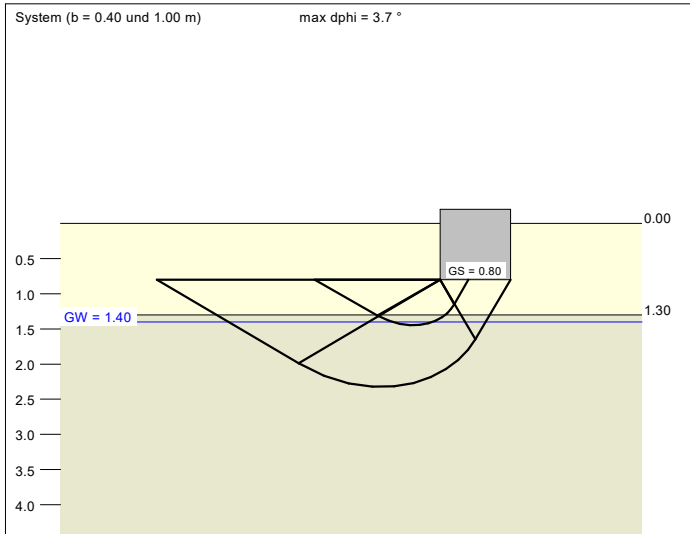
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.80 m  
 Grundwasser = 0.20 m  
 Grenztiefe mit p = 5.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlendruck  
 — Setzungen



Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	1.30	17.5	10.0	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>1.30	18.0	10.5	27.5	2.0	30.0	20.2	0.33	Geschiebelehm, steif

Berechnung erfolgt mit E und  $\nu$   $[E = (1 - \nu - 2 \cdot \nu^2) / (1 - \nu) \cdot E_s]$

6618-2023 GTB BPlan J12 Jheringsfehn in Moormerland  
 Streifenfundamente (Einbindetiefe = 0,8 m unter GOK)  
 RKS 3

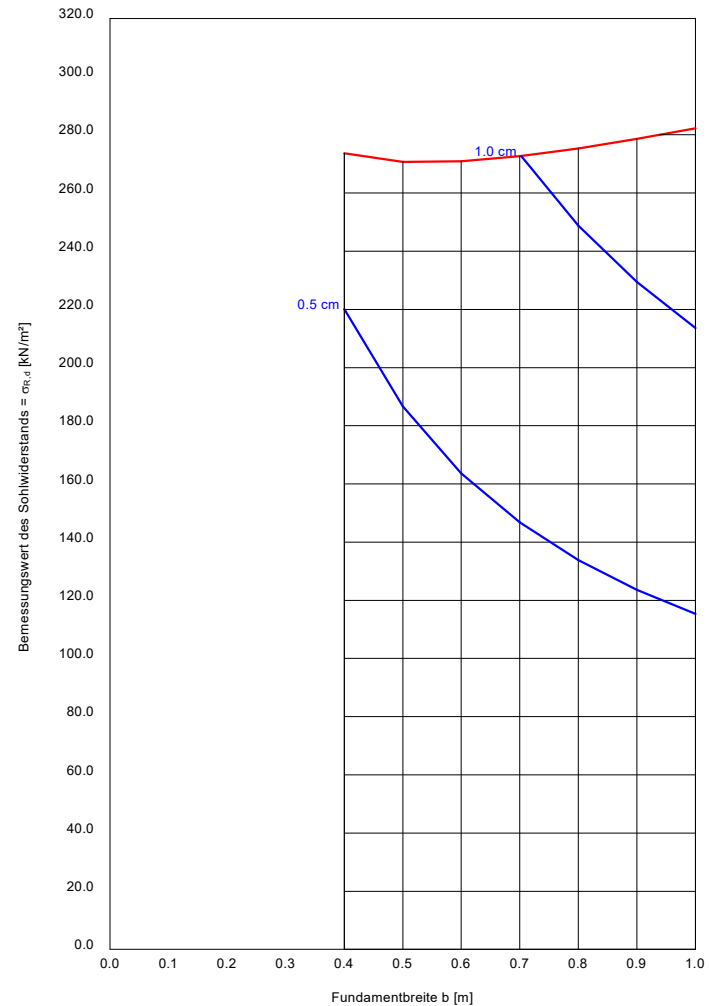




a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{s,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{EK}$ [-]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UKLS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]
10.00	0.40	273.6	109.5	192.0	0.64	30.6	0.78	17.40	14.00	7.52	1.45	30.2
10.00	0.50	270.7	135.4	190.0	0.76	30.0	1.02	16.71	14.00	8.21	1.59	25.1
10.00	0.60	270.9	162.5	190.1	0.88	29.6	1.17	16.05	14.00	8.84	1.74	21.7
10.00	0.70	272.7	190.9	191.3	1.00	29.3	1.28	15.49	14.00	9.44	1.89	19.2
10.00	0.80	275.3	220.3	193.2	1.12	29.1	1.37	15.02	14.00	10.00	2.03	17.3
10.00	0.90	278.6	250.7	195.5	1.24	29.0	1.44	14.63	14.00	10.53	2.18	15.8
10.00	1.00	282.2	282.2	198.1	1.36	28.8	1.49	14.30	14.00	11.03	2.32	14.6

zul  $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{RKS} / (\gamma_{RKS} \cdot \gamma_{G,O}) = \sigma_{RKS} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{RKS} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

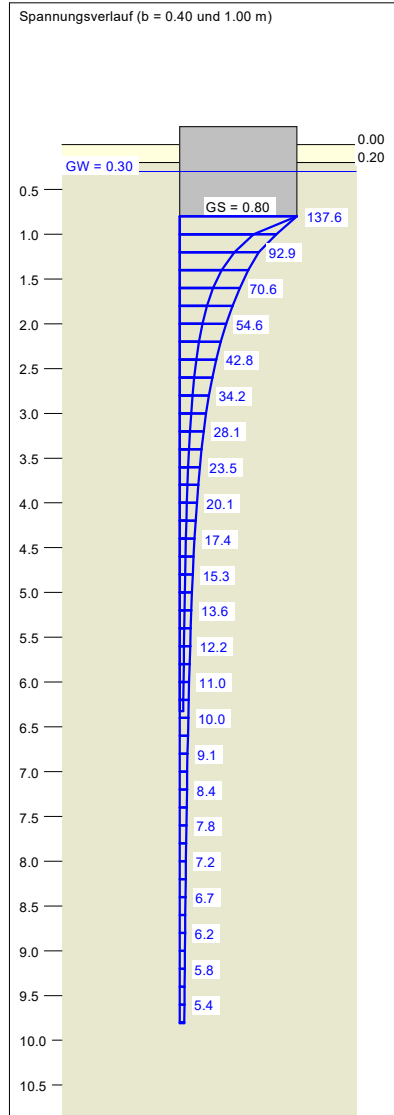
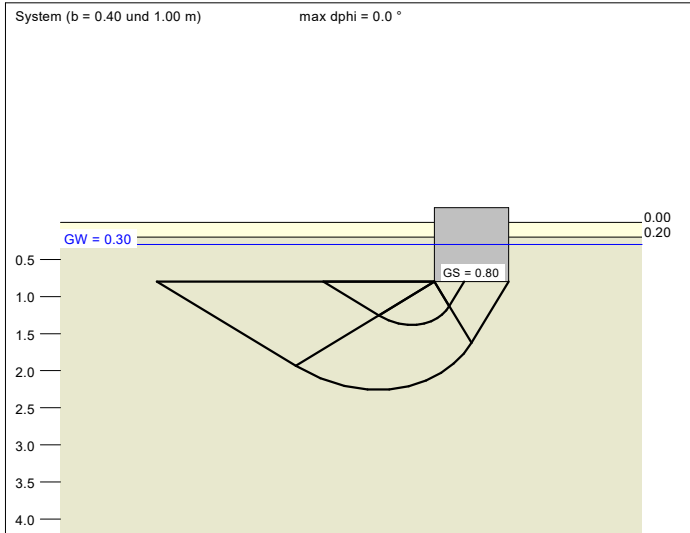
Berechnungsgrundlagen:  
 6618-2023 RKS 3  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.80 m  
 Grundwasser = 1.40 m  
 Grenztiefe mit p = 5.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlendruck  
 — Setzungen



Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	0.20	17.5	10.0	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>0.20	18.0	10.5	27.5	2.0	30.0	20.2	0.33	Geschiebelehm, steif

Berechnung erfolgt mit E und  $\nu$   $[E = (1 - \nu - 2 \cdot \nu^2) / (1 - \nu) \cdot E_s]$

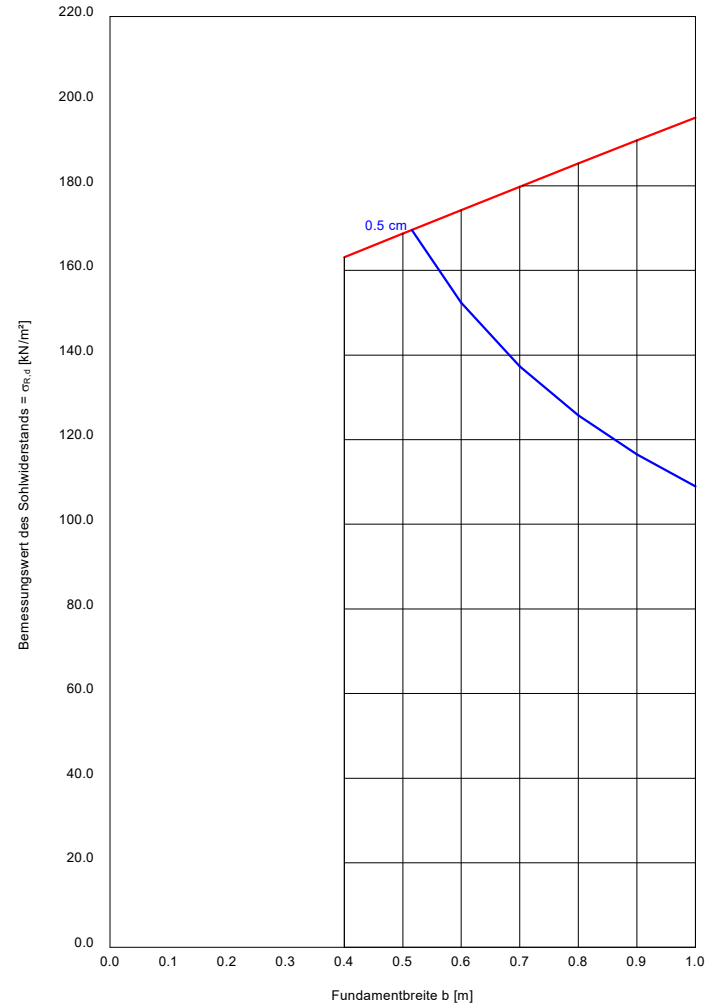


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{s,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{EK}$ [-]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UKLS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]
10.00	0.40	163.1	65.2	114.5	0.39	27.5	2.00	10.50	10.55	6.33	1.38	29.0
10.00	0.50	168.7	84.3	118.4	0.49	27.5	2.00	10.50	10.55	7.01	1.53	24.3
10.00	0.60	174.2	104.5	122.3	0.58	27.5	2.00	10.50	10.55	7.65	1.67	21.1
10.00	0.70	179.8	125.8	126.1	0.67	27.5	2.00	10.50	10.55	8.23	1.82	18.7
10.00	0.80	185.2	148.2	130.0	0.77	27.5	2.00	10.50	10.55	8.79	1.96	16.9
10.00	0.90	190.7	171.6	133.8	0.87	27.5	2.00	10.50	10.55	9.31	2.11	15.5
10.00	1.00	196.1	196.1	137.6	0.96	27.5	2.00	10.50	10.55	9.81	2.25	14.3

zul  $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{RKS} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{RKS} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{RKS} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
 6618-2023 RKS 4  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

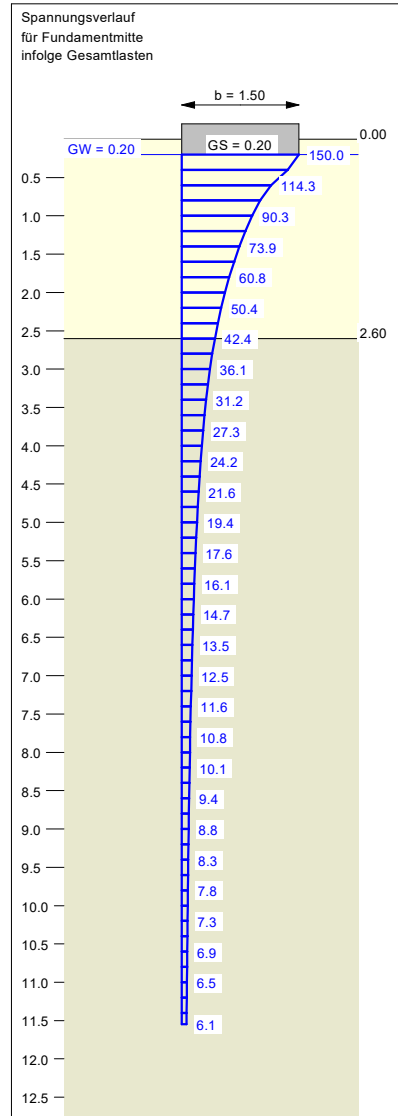
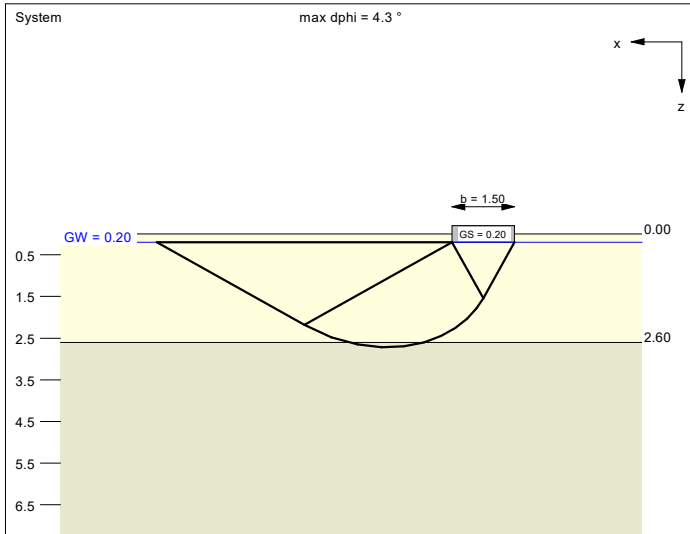
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.80 m  
 Grundwasser = 0.30 m  
 Grenztiefe mit p = 5.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen



Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	2.60	17.5	10.0	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>2.60	18.0	10.5	27.5	2.0	30.0	20.2	0.33	Geschiebelehm, steif

Berechnung erfolgt mit E und  $\nu$  [E = (1 -  $\nu$  - 2 $\cdot$  $\nu^2$ ) / (1 -  $\nu$ ) ·  $E_s$ ]

6618-2023 BPlan J12 Jheringsfehn in Moormerland  
Sohlplatte Erdgeschoss (Ersatzstreifen b = 1,5 m)



Berechnungsgrundlagen:  
6618-2023 RKS 2  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
Gründungssohle = 0.20 m  
Grundwasser = 0.20 m  
Grenztiefe mit p = 5.0 %  
- - - - - 1. Kernweite  
- - - - - 2. Kernweite

Ergebnisse Einzelfundament:  
Lasten = ständig / veränderlich  
Vertikalkraft  $F_{v,k} = 2250.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Länge a = 10.000 m  
Breite b = 1.500 m

Unter ständigen Lasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge a' = 10.000 m  
Breite b' = 1.500 m

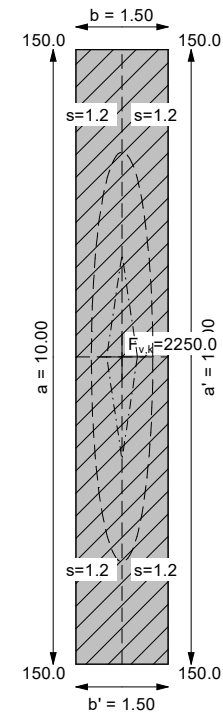
Unter Gesamtlasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge a' = 10.000 m  
Breite b' = 1.500 m



Grundbruch:  
Durchstanzen untersucht,  
aber nicht maßgebend.  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{Gf,k} / \sigma_{0f,d} = 285.3 / 203.79$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 4279.50$  kN  
 $R_{n,d} = 3056.79$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 2250.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 3037.50$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.994  
cal  $\varphi = 31.7^\circ$   
cal c = 0.35 kN/m<sup>2</sup>  
cal  $\gamma_2 = 10.01$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_d = 3.50$  kN/m<sup>2</sup>  
UK log. Spirale = 2.72 m u. GOK  
Länge log. Spirale = 10.39 m  
Fläche log. Spirale = 13.70 m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 34.51$ ;  $N_{d0} = 22.28$ ;  $N_{b0} = 13.13$   
Formbeiwerte (x):  
 $\nu_c = 1.082$ ;  $\nu_d = 1.079$ ;  $\nu_b = 0.955$

Setzung infolge Gesamtlasten:  
Grenztiefe  $t_g = 11.55$  m u. GOK  
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.22 cm  
Setzungen der KPs:  
links oben = 1.22 cm  
rechts oben = 1.22 cm  
links unten = 1.22 cm  
rechts unten = 1.22 cm  
Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
Nachweis EQU:  
Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stab} = 2250.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1518.8$   
 $M_{dst} = 0.0$   
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1518.8 = 0.000$

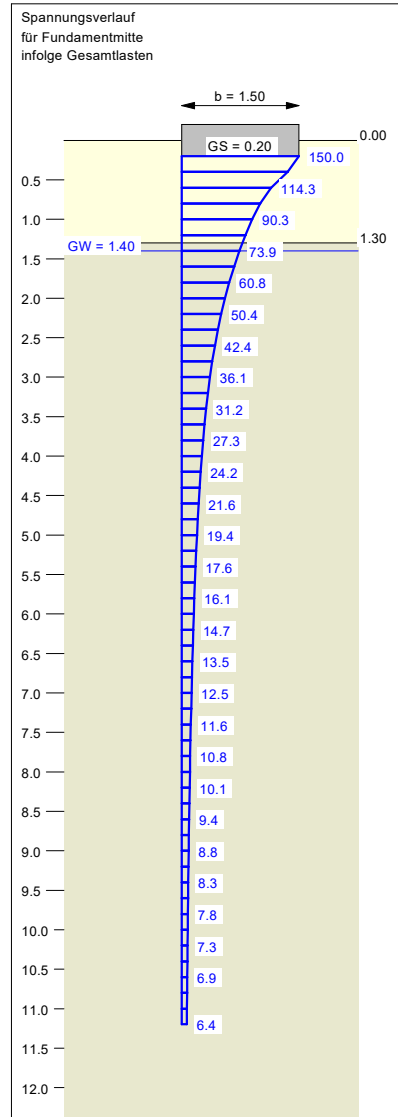
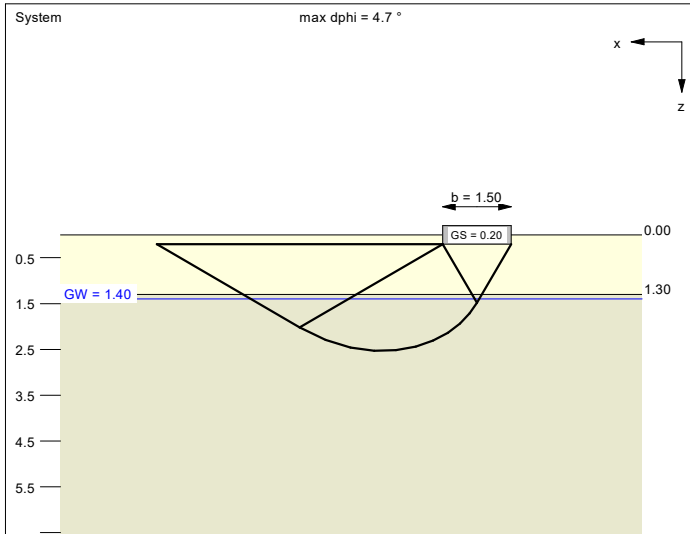
Grundriss



Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	1.30	17.5	10.0	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>1.30	18.0	10.5	27.5	2.0	30.0	20.2	0.33	Geschiebelehm, steif

Berechnung erfolgt mit E und v  $[E = (1 - v - 2 \cdot v^2) / (1 - v) \cdot E_s]$

6618-2023 BPlan J12 Jheringsfehn in Moormerland  
Sohlplatte Erdgeschoss (Ersatzstreifen b = 1,5 m)



Berechnungsgrundlagen:  
6618-2023 RKS 3  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
Gründungssohle = 0.20 m  
Grundwasser = 1.40 m  
Grenztiefe mit p = 5.0 %  
- - - - - 1. Kernweite  
- - - - - 2. Kernweite

Ergebnisse Einzelfundament:  
Lasten = ständig / veränderlich  
Vertikallast  $F_{v,k} = 2250.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Länge a = 10.000 m  
Breite b = 1.500 m

Unter ständigen Lasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge a' = 10.000 m  
Breite b' = 1.500 m

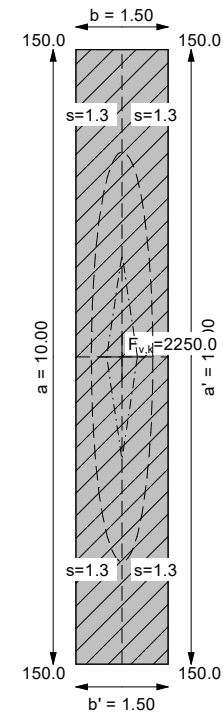
Unter Gesamtlasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge a' = 10.000 m  
Breite b' = 1.500 m



Grundbruch:  
Durchstanzen untersucht,  
aber nicht maßgebend.  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{Gf,k} / \sigma_{Gf,d} = 302.3 / 215.95$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 4534.91$  kN  
 $R_{n,d} = 3239.22$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 2250.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 3037.50$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.938  
cal  $\varphi = 29.4^\circ$   
cal c = 1.27 kN/m<sup>2</sup>  
cal  $\gamma_2 = 15.20$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_d = 3.50$  kN/m<sup>2</sup>  
UK log. Spirale = 2.53 m u. GOK  
Länge log. Spirale = 9.41 m  
Fläche log. Spirale = 11.41 m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 28.73$ ;  $N_{d0} = 17.18$ ;  $N_{b0} = 9.12$   
Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.078$ ;  $v_d = 1.074$ ;  $v_b = 0.955$

Setzung infolge Gesamtlasten:  
Grenztiefe  $t_g = 11.19$  m u. GOK  
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.30 cm  
Setzungen der KPs:  
links oben = 1.30 cm  
rechts oben = 1.30 cm  
links unten = 1.30 cm  
rechts unten = 1.30 cm  
Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
Nachweis EQU:  
Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{dst} = 2250.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1518.8$   
 $M_{dst} = 0.0$   
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1518.8 = 0.000$

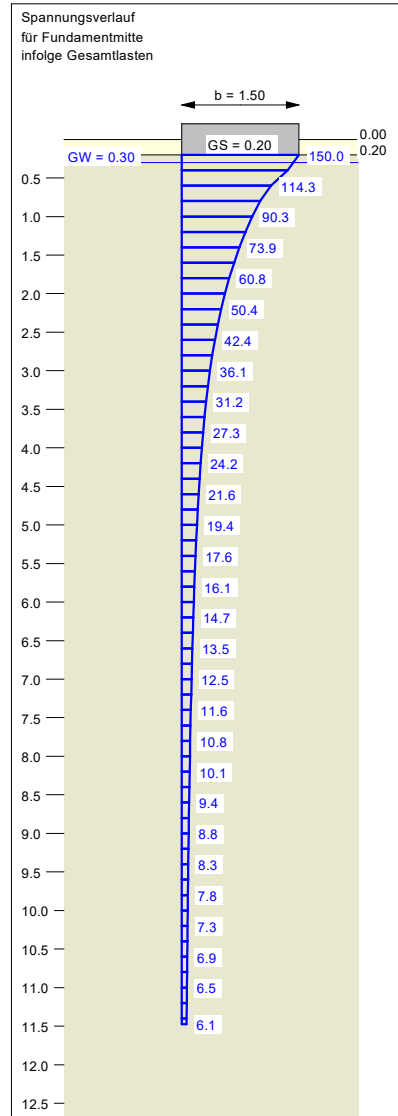
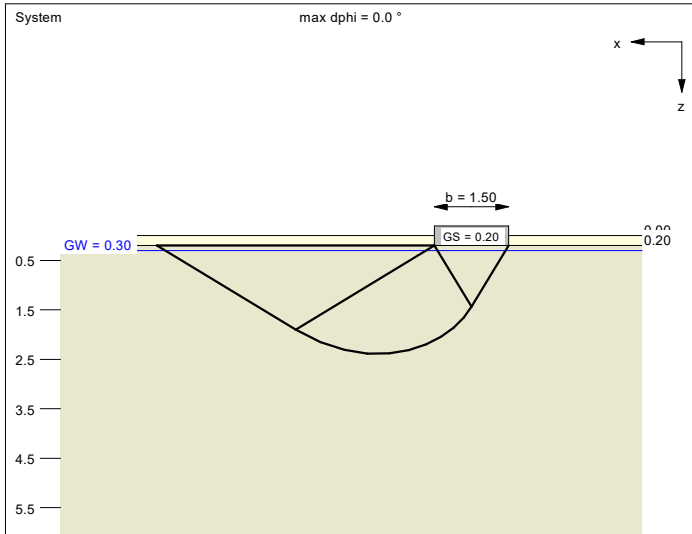
Grundriss



Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	0.20	17.5	10.0	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>0.20	18.0	10.5	27.5	2.0	30.0	20.2	0.33	Geschiebelehm

Berechnung erfolgt mit E und  $\nu$   $[E = (1 - \nu - 2 \cdot \nu^2) / (1 - \nu) \cdot E_s]$

6618-2023 BPlan J12 Jheringsfehn in Moormerland  
Sohlplatte Erdgeschoss (Ersatzstreifen  $b = 1,5$  m)



Berechnungsgrundlagen:  
6618-2023 RKS 4  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Grenz Zustand EQU:

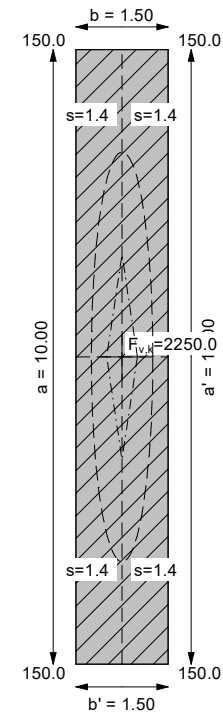
$\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
Gründungssohle = 0.20 m  
Grundwasser = 0.30 m  
Grenztiefe mit  $p = 5.0$  %  
- - - - - 1. Kernweite  
- - - - - 2. Kernweite

Ergebnisse Einzelfundament:  
Lasten = ständig / veränderlich  
Vertikallast  $F_{v,k} = 2250.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Länge  $a = 10.000$  m  
Breite  $b = 1.500$  m  
Unter ständigen Lasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 10.000$  m  
Breite  $b' = 1.500$  m  
Unter Gesamtlasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 10.000$  m  
Breite  $b' = 1.500$  m  
Grundbruch:  
Durchstanzen untersucht,  
aber nicht maßgebend.  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{Gf,k} / \sigma_{Gf,d} = 212.0 / 151.43$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 3179.94$  kN  
 $R_{n,d} = 2271.38$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 2250.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 3037.50$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 1.337  
cal  $\varphi = 27.5$  °  
cal  $c = 2.00$  kN/m<sup>2</sup>  
cal  $\gamma_2 = 11.03$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_0 = 3.50$  kN/m<sup>2</sup>  
UK log. Spirale = 2.38 m u. GOK  
Länge log. Spirale = 8.69 m  
Fläche log. Spirale = 9.84 m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 24.85$ ;  $N_{d0} = 13.94$ ;  $N_{b0} = 6.73$   
Formbeiwerte (x):  
 $\nu_c = 1.075$ ;  $\nu_d = 1.069$ ;  $\nu_b = 0.955$

Setzung infolge Gesamtlasten:  
Grenztiefe  $t_g = 11.47$  m u. GOK  
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.41 cm  
Setzungen der KPs:  
links oben = 1.41 cm  
rechts oben = 1.41 cm  
links unten = 1.41 cm  
rechts unten = 1.41 cm  
Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
Nachweis EQU:  
Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stab} = 2250.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1518.8$   
 $M_{dst} = 0.0$   
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1518.8 = 0.000$

Grundriss



## **Anlage 6: Probenahmeprotokoll**





## Anlage 6: Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	6618-2023						Probenahmedatum:	09.10.2023	
	Chemische Analyse Boden Theodor-Heuss-Straße 12 in Moormerland						Probennehmer:	Albers	
Probenbezeichnung	Art der Probenahme	Entnahmestandort	Probenahmetiefe [m unter GOK]	Material	Beimengungen	organische Substanz	Geruch	Farbe	Untersuchte Parameter
6618-2023-BP-01	Mischprobe Bohrgut Rammkernsondierungen	RKS 1 RKS 2	0,00 – 0,55 0,00 – 0,40	humoser Oberboden: Feinsand, humos, (schwach) schluffig, (schwach) mittelsandig	-	Humus	unauffällig	dunkelgrau bis braun	MantelV (2021): Vorsorgewerte BBodSchV gem. Anlage 1, Tab. 1 und 2 + TOC, pH-Wert im CaCl <sub>2</sub> -Extrakt
6618-2023-BP-02		RKS 1 RKS 5	0,55 – 0,90 0,90 – 1,00	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig,	-	z.T. sehr schwach humos	unauffällig	beige	EBV vom 09.07.2021, Materialwerte für Boden BM-0* gem. Anlage 1, Tab. 3, TOC konv., Elution
6618-2023-BP-03		RKS 1 RKS 4	0,90 – 1,70 0,20 – 1,30	Geschiebelehm: Schluff, sandig, schwach kiesig, tonig bis schwach tonig	-	-	unauffällig	beige	nach DIN 19529 (Schüttelversuch, 2:1); inkl. pH-Wert; Boden in der Gesamtfraktion
6618-2023-BP-04		RKS 2	0,40 – 1,55	Torf	-	Organik	unauffällig	dunkelbraun bis schwarz	EBV vom 09.07.2021, Materialwerte für Boden BM-0 gem. Anlage 1, Tab. 3, TOC konv., Elution nach DIN 19529 (Schüttelversuch, 2:1); inkl. pH-Wert; Boden in der Gesamtfraktion



## Anlage 6: Probenahmeprotokoll Boden

<b>Projekt:</b>	<b>6618-2023</b>							<b>Probenahmedatum:</b>	<b>09.10.2023</b>
	<b>Chemische Analyse Boden Theodor-Heuss-Straße 12 in Moormerland</b>							<b>Probennehmer:</b>	<b>Albers</b>
6618-2023- BP-05	Mischprobe Bohrgut Rammkern- sondierungen	RKS 3 RKS 4	0,00 – 0,65 0,00 – 0,20	humoser Oberboden: Feinsand, humos, mittelsandig, schwach schluffig	-	Humus	unauffällig	graubraun	MantelV (2021): Vorsorgewerte BBodSchV gem. Anlage 1, Tab. 1 und 2 + TOC, pH-Wert im CaCl <sub>2</sub> -Extrakt
6618-2023- BP-06		RKS 3	0,65 – 1,30	Feinsand, mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig	Geschiebe- lehm-Linsen	sehr schwach humos	unauffällig	beige	EBV vom 09.07.2021, Materialwerte für Boden BM-0* gem. Anlage 1, Tab. 3, TOC konv., Elution
6618-2023- BP-07		RKS 3 RKS 5	1,30 – 1,60 1,00 – 2,00	Geschiebelehm: Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig	-	-	unauffällig	beige	nach DIN 19529 (Schüttelversuch, 2:1); inkl. pH-Wert; Boden in der Gesamtfraction
6618-2023- BP-08		RKS 5	0,00 – 0,60	humoser Oberboden: Feinsand, humos, mittelsandig, schwach schluffig	-	Humus	unauffällig	graubraun	MantelV (2021): Vorsorgewerte BBodSchV gem. Anlage 1, Tab. 1 und 2 + TOC, pH-Wert im CaCl <sub>2</sub> -Extrakt

**Anlage 7:** Laborberichte AGROLAB Agrar und Umwelt  
GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
Bernard-Krone-Straße 19  
48480 Spelle

Datum 14.11.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Auftrag	<b>2318398</b> Projekt: 6618-2023
Analysennr.	<b>238031</b> Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	<b>08.11.2023</b>
Probenahme	<b>keine Angabe</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>6618-2023-BP-01</b>

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit	Methode
<b>Feststoff</b>					
Masse Laborprobe	kg	1,76	0,02		DIN 19747 : 2009-07
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		6,3	2		DIN EN 15933 : 2012-11
Trockensubstanz	%	81,1	0,1	+/- 6 %	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,70	0,1	+/- 25 %	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,43	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	13,6	5		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,16	0,06		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	5,87	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,04	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	2,65	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	0,066		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	18,0	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318398** Projekt: 6618-2023  
 Analysennr. **238031** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-01**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit	Methode
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<b>PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<1,0 <sup>x)</sup>	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
<b>PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<0,010 <sup>x)</sup>	0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.11.2023

Ende der Prüfungen: 13.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
Bernard-Krone-Straße 19  
48480 Spelle

Datum 14.11.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag  
Analysenr.  
Probeneingang  
Probenahme  
Probenehmer  
Kunden-Probenbezeichnung

**2318398** Projekt: 6618-2023  
**238033** Mineralisch/Anorganisches Material  
**08.11.2023**  
**keine Angabe**  
**Auftraggeber**  
**6618-2023-BP-05**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Messunsicherheit Methode

### Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit	Methode
Masse Laborprobe	kg	1,71	0,02		DIN 19747 : 2009-07
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		5,8	2		DIN EN 15933 : 2012-11
Trockensubstanz	%	83,0	0,1	+/- 6 %	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,32	0,1	+/- 25 %	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,80	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	14,1	5		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,18	0,06		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	9,66	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	4,46	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	3,47	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	0,066		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	18,6	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	0,087	0,05	+/- 25 %	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	0,055	0,05	+/- 20 %	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Datum 14.11.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318398** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **238033** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-05**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit	Methode
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<b>PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<1,0 <sup>x)</sup>	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
<b>PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<0,010 <sup>x)</sup>	0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.11.2023

Ende der Prüfungen: 13.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
Bernard-Krone-Straße 19  
48480 Spelle

Datum 14.11.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag  
Analysennr.  
Probeneingang  
Probenahme  
Probennehmer  
Kunden-Probenbezeichnung

**2318398** Projekt: 6618-2023  
**238063** Mineralisch/Anorganisches Material  
**08.11.2023**  
**keine Angabe**  
**Auftraggeber**  
**6618-2023-BP-08**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Messunsicherheit Methode

### Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit	Methode
Masse Laborprobe	kg	1,45	0,02		DIN 19747 : 2009-07
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		7,3	2		DIN EN 15933 : 2012-11
Trockensubstanz	%	85,0	0,1	+/- 6 %	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,80	0,1	+/- 25 %	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	3,10	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	12,1	5		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,19	0,06		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	13,4	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	6,05	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	6,95	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	0,066		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	26,9	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



Datum 14.11.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318398** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **238063** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-08**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit	Methode
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<b>PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<1,0 x)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
<b>PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<0,010 x)	0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.11.2023

Ende der Prüfungen: 13.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



**AGROLAB Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
 Bernard-Krone-Straße 19  
 48480 Spelle

Datum 12.12.2023  
 Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag  
 Analysennr.  
 Probeneingang  
 Probenahme  
 Probenehmer  
 Kunden-Probenbezeichnung

**2318331** Projekt: 6618-2023  
**237597** Mineralisch/Anorganisches Material  
**08.11.2023**  
**keine Angabe**  
**Auftraggeber**  
**6618-2023-BP-02**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,51	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	87,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	12,7	Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,46	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	1,94	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	<5,00	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	6,03	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	<2,00	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	3,01	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	7,39	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237597** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-02**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° 0,0	0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU	152	0,2	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C	21,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,2	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	55,3	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<5,0 (+)	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	4	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	11	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	9	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<7	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,030	0,03	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	0,06	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l	<0,0090 (NWG) bw)	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237597** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-02**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,0090 (NWG) <sup>bw)</sup>	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	<0,0090 (NWG) <sup>bw)</sup>	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0090 (NWG) <sup>bw)</sup>	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0090 (NWG) <sup>bw)</sup>	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 <sup>#5)</sup>	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 <sup>x)</sup>	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,010 <sup>#5)</sup>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 <sup>x)</sup>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 <sup>#5)</sup>	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 <sup>x)</sup>	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

bw) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht und kein ausreichendes Probenmaterial für eine Wiederholung der Analyse vorhanden war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237597** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-02**

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-2 : 1993-02 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Eluaterstellung wurden 360 g Trockenmasse +/- 12,5 g mit 500 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24 h eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 08.11.2023

Ende der Prüfungen: 28.11.2023

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

L. Gorski

**AGROLAB Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



**AGROLAB Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
 Bernard-Krone-Straße 19  
 48480 Spelle

Datum 12.12.2023  
 Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Auftrag	<b>2318331</b> Projekt: 6618-2023
Analysenr.	<b>237598</b> Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	<b>08.11.2023</b>
Probenahme	<b>keine Angabe</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>6618-2023-BP-03</b>

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,59	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	86,8	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	13,2	Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,11	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	3,09	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	11,6	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	19,7	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,80	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	9,81	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	25,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthylene</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)



# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237598** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-03**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° 0,0	0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU	148	0,2	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C	21,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	36,1	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	6,5	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	7	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	18	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	35	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	13	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	16	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,051	0,03	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	0,16	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	33	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0060 (NWG) wff)	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0060 (NWG) wff)	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l	<0,0060 (NWG) wff)	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 12.12.2023  
 Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
 Analysennr. **237598** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-03**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Acenaphthylen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

wfj) Die Wiederfindung eines oder mehrerer internen Standards liegen bei vorliegender Probe bei <50%, jedoch >10%. Es ist somit eine erhöhte Messunsicherheit zu erwarten.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AG Kiel  
 HRB 26025  
 USt-IdNr./VAT-ID No.:  
 DE 363 687 673

Geschäftsführer  
 Dr. Paul Wimmer  
 Dr. Stephanie Nagorny  
 Dr. Torsten Zurmühl





# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237598** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-03**

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-2 : 1993-02 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Eluaterstellung wurden 360 g Trockenmasse +/- 12,5 g mit 500 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24 h eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 08.11.2023

Ende der Prüfungen: 28.11.2023

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

*L. Gorski*

**AGROLAB Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



**AGROLAB Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
 Bernard-Krone-Straße 19  
 48480 Spelle

Datum 12.12.2023  
 Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
 Analysennr. **237599** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Probeneingang **08.11.2023**  
 Probenahme **08.11.2023**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-04**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,05	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	51,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	48,7	Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	22,7	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	5,83	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	16,5	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,20	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	10,7	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	12,0	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	5,25	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,097	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	28,5	DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	0,053	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	0,10	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	0,075	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,058	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 12.12.2023  
 Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
 Analysennr. **237599** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-04**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° 0,0	0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	21,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,1	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	146	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	22	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237599** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-04**

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluaterstellung wurden 360 g Trockenmasse +/- 12,5 g mit 500 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24 h eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 08.11.2023

Ende der Prüfungen: 15.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

L. Gorski

**AGROLAB Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



**AGROLAB Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
 Bernard-Krone-Straße 19  
 48480 Spelle

Datum 12.12.2023  
 Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag  
 Analysenr.  
 Probeneingang  
 Probenahme  
 Probenehmer  
 Kunden-Probenbezeichnung

**2318331** Projekt: 6618-2023  
**237602** Mineralisch/Anorganisches Material  
**08.11.2023**  
**keine Angabe**  
**Auftraggeber**  
**6618-2023-BP-06**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,54	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	88,8	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	11,2	Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,26	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	1,52	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	<5,00	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	7,27	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	2,82	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	4,62	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	10,6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237602** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-06**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° 0,0	0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU	108	0,2	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C	21,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,7	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<5,0 (+)	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	5	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	10	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	8	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<7	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,030	0,03	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	0,06	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0060 (NWG) wff)	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0060 (NWG) wff)	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l	<0,0060 (NWG) wff)	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 12.12.2023  
 Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
 Analysennr. **237602** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-06**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Acenaphthylen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) wfj	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

wfj) Die Wiederfindung eines oder mehrerer internen Standards liegen bei vorliegender Probe bei <50%, jedoch >10%. Es ist somit eine erhöhte Messunsicherheit zu erwarten.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

DOC-27\_23682134-DE-P14

AG Kiel  
 HRB 26025  
 USt-IdNr./VAT-ID No.:  
 DE 363 687 673

Geschäftsführer  
 Dr. Paul Wimmer  
 Dr. Stephanie Nagorny  
 Dr. Torsten Zurmühl



# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237602** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-06**

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-2 : 1993-02 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Eluaterstellung wurden 360 g Trockenmasse +/- 12,5 g mit 500 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24 h eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 08.11.2023

Ende der Prüfungen: 28.11.2023

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

L. Gorski

**AGROLAB Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



**AGROLAB Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR  
Bernard-Krone-Straße 19  
48480 Spelle

Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Auftrag	<b>2318331</b> Projekt: 6618-2023
Analysenr.	<b>237603</b> Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	<b>08.11.2023</b>
Probenahme	<b>keine Angabe</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>6618-2023-BP-07</b>

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,55	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	88,5	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	11,5	Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,11	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,82	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	8,05	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	23,4	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,82	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	11,4	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	27,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthylene</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237603** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-07**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<b>PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV</b>	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
<b>PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV</b>	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU		43	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C		20,6	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			7,6	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		37,0	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		9,0	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		13	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		32	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		15	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		14	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		0,054	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		0,15	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		36	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l		<0,0090 (NWG) bw)	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysennr. **237603** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-07**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,0090 (NWG) <sup>bw)</sup>	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	<0,0090 (NWG) <sup>bw)</sup>	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,012	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 <sup>#5)</sup>	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 <sup>x)</sup>	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,010 <sup>#5)</sup>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 <sup>x)</sup>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 <sup>#5)</sup>	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 <sup>x)</sup>	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

bw) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht und kein ausreichendes Probenmaterial für eine Wiederholung der Analyse vorhanden war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 12.12.2023  
Kundennr. 20131673

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2318331** Projekt: 6618-2023  
Analysenr. **237603** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **6618-2023-BP-07**

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-2 : 1993-02 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Eluaterstellung wurden 360 g Trockenmasse +/- 12,5 g mit 500 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24 h eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 08.11.2023

Ende der Prüfungen: 09.12.2023

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

L. Gorski

**AGROLAB Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**Anlage 8:** Bewertung der Analyseergebnisse gem.  
ErsatzbaustoffV aus MantelIV (2021)

# Auswertung Analyse Bodenmaterial und Baggergut nach Ersatzbaustoffverordnung



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 6618-2023  
 Anlage: 8  
 Auftraggeber: Gemeinde Moormerland  
 Labor: AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Art der Probe(n): Bodenproben aus RKS  
 Probenahmeort: Westerwieke, Moormerland  
 Probenahmedatum: 09.10.2023

Prüfberichtsnummer Labor: 2318331

Spelle, 16.01.2024

geprüftes Material:		Sand, schwach schluffig bis schluffig		Geschiebelehm		Torf	
zur Deklaration verwendete Proben:		6618-2023-BP-02		6618-2023-BP-03		6618-2023-BP-04	
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>
<b>Im Feststoff</b>							
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	<10	BM	<10	BM		
Arsen	mg/kg	1,94	BM-0	3,09	BM-0	5,83	BM-0
Blei	mg/kg	<5,00	BM-0	11,6	BM-0	16,5	BM-0
Cadmium	mg/kg	<0,06	BM-0	<0,06	BM-0	0,2	BM-0
Chrom, ges	mg/kg	6,03	BM-0	19,7	BM-0	10,7	BM-0
Kupfer	mg/kg	<2,00	BM-0	5,8	BM-0	12	BM-0
Nickel	mg/kg	3,01	BM-0	9,81	BM-0	5,25	BM-0
Quecksilber	mg/kg	<0,066	BM-0	<0,066	BM-0	0,097	BM-0
Thallium	mg/kg	<0,1	BM-0	0,2	BM-0	<0,1	BM-0
Zink	mg/kg	7,39	BM-0	25,1	BM-0	28,5	BM-0
TOC	Gew.-%	0,46	BM-0	0,11	BM-0	22,7	(>BM-F3) <sup>b</sup>
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg	<50	BM-0/BM-0*	<50	BM-0/BM-0*		
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg	<50	BM-0/BM-0*	<50	BM-0/BM-0*		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	BM-0	<0,010	BM-0	<0,050	BM-0
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	<1,0	BM-0	<1,0	BM-0	<1,0	BM-0
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	<0,010	BM-0	<0,010	BM-0	<0,010	BM-0
EOX	mg/kg	<0,30	BM-0	<0,30	BM-0	<0,30	BM-0

<sup>a</sup> entsprechend MantelV (2021)

<sup>b</sup> TOC-Gehalt ist aufgrund des natürlichen Humusanteiles erhöht und stellt daher je nach Art der Verwertung ggf. kein Ausschlusskriterium dar.

geprüftes Material:		Sand, schwach schluffig bis schluffig		Geschiebelehm		Torf	
zur Deklaration verwendete Proben:		6618-2023-BP-02		6618-2023-BP-03		6618-2023-BP-04	
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>
<b>Im Eluat</b>							
pH-Wert		8,2	BM-0	7,9	BM-0	7,1	BM-0
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	55,3	BM-0/BM-0*	36,1	BM-0/BM-0*	146	BM-0/BM-0*
Sulfat	mg/l	<5,0	BM-0	6,5	BM-0	22	BM-0
Arsen	µg/l	4	BM-0/BM-0*	7	BM-0/BM-0*		
Blei	µg/l	11	BM-0/BM-0*	18	BM-0/BM-0*		
Cadmium	µg/l	<0,3	BM-0/BM-0*	<0,3	BM-0/BM-0*		
Chrom, ges.	µg/l	9	BM-0/BM-0*	35	(BM-F1) <sup>b</sup>		
Kupfer	µg/l	5	BM-0/BM-0*	13	BM-0/BM-0*		
Nickel	µg/l	<7	BM-0/BM-0*	16	BM-0/BM-0*		
Quecksilber	µg/l	<0,030	BM-0/BM-0*	0,051	BM-0/BM-0*		
Thallium	µg/l	0,06	BM-0/BM-0*	0,16	BM-0/BM-0*		
Zink	µg/l	<30	BM-0/BM-0*	33	BM-0/BM-0*		
PAK <sub>15</sub>	µg/l	<0,050	BM-0/BM-0*	<0,050	BM-0/BM-0*		
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	<0,010	BM-0/BM-0*	<0,010	BM-0/BM-0*		
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l	<0,0030	BM-0/BM-0*	<0,0030	BM-0/BM-0*		
<b>Materialklasse<sup>a</sup></b>		<b>BM-0</b>		<b>BM-0<sup>b</sup></b>		<b>BM-0 / &gt;BM-F3<sup>c</sup></b>	

<sup>a</sup> entsprechend MantelV (2021)

<sup>b</sup> Da Feststoffwert = BM-0, Eluatwert nicht bei Bewertung berücksichtigt.

<sup>c</sup> bei einer Verwertung bei der der TOC Gehalt vernachlässigt werden kann: BM-0; ansonsten >BM-F3.

# Auswertung Analyse Bodenmaterial und Baggergut nach Ersatzbaustoffverordnung



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

**Projekt:** 6618-2023  
**Anlage:** 8  
**Auftraggeber:** Gemeinde Moormerland  
**Labor:** AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Art der Probe(n): Bodenproben aus RKS  
 Probenahmeort: Westerwieke, Moormerland  
 Probenahmedatum: 09.10.2023

Prüfberichtsnummer Labor: 2318331

Spelle, 16.01.2024

geprüftes Material:		Feinsand, schwach schluffig bis schluffig		Geschiebelehm			
zur Deklaration verwendete Proben:		6618-2023-BP-06		6618-2023-BP-07			
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>
<b>Im Feststoff</b>							
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	<10	BM	<10	BM		
Arsen	mg/kg	1,52	BM-0	2,82	BM-0		
Blei	mg/kg	<5,00	BM-0	8,05	BM-0		
Cadmium	mg/kg	<0,06	BM-0	<0,06	BM-0		
Chrom, ges	mg/kg	7,27	BM-0	23,4	BM-0		
Kupfer	mg/kg	2,82	BM-0	7,82	BM-0		
Nickel	mg/kg	4,62	BM-0	11,4	BM-0		
Quecksilber	mg/kg	<0,066	BM-0	<0,066	BM-0		
Thallium	mg/kg	<0,1	BM-0	0,2	BM-0		
Zink	mg/kg	10,6	BM-0	27,1	BM-0		
TOC	Gew.-%	0,26	BM-0	0,11	BM-0		
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg	<50	BM-0/BM-0*	<50	BM-0/BM-0*		
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg	<50	BM-0/BM-0*	<50	BM-0/BM-0*		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	BM-0	<0,010	BM-0		
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	<1,0	BM-0	<1,0	BM-0		
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	<0,010	BM-0	<0,010	BM-0		
EOX	mg/kg	<0,30	BM-0	<0,30	BM-0		

<sup>a</sup> entsprechend MantelV (2021)



geprüftes Material:		Feinsand, schwach schluffig bis schluffig		Geschiebelehm			
zur Deklaration verwendete Proben:		6618-2023-BP-06		6618-2023-BP-07			
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>	Messwert	Zuordnung <sup>a</sup>
<b>Im Eluat</b>							
pH-Wert		7,7	BM-0	7,6	BM-0		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	20	BM-0/BM-0*	37	BM-0/BM-0*		
Sulfat	mg/l	<5,0	BM-0	9	BM-0		
Arsen	µg/l	2	BM-0/BM-0*	3	BM-0/BM-0*		
Blei	µg/l	5	BM-0/BM-0*	13	BM-0/BM-0*		
Cadmium	µg/l	<0,3	BM-0/BM-0*	<0,3	BM-0/BM-0*		
Chrom, ges.	µg/l	10	BM-0/BM-0*	32	(BM-F1) <sup>b</sup>		
Kupfer	µg/l	8	BM-0/BM-0*	15	BM-0/BM-0*		
Nickel	µg/l	<7	BM-0/BM-0*	14	BM-0/BM-0*		
Quecksilber	µg/l	<0,030	BM-0/BM-0*	0,054	BM-0/BM-0*		
Thallium	µg/l	0,06	BM-0/BM-0*	0,15	BM-0/BM-0*		
Zink	µg/l	<30	BM-0/BM-0*	36	BM-0/BM-0*		
PAK <sub>15</sub>	µg/l	<0,050	BM-0/BM-0*	<0,050	BM-0/BM-0*		
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	<0,010	BM-0/BM-0*	<0,010	BM-0/BM-0*		
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l	<0,0030	BM-0/BM-0*	<0,0030	BM-0/BM-0*		
<b>Materialklasse<sup>a</sup></b>		<b>BM-0</b>		<b>BM-0<sup>b</sup></b>			

<sup>a</sup> entsprechend MantelV (2021)

<sup>b</sup> Da Feststoffwert = BM-0, Eluatwert nicht bei Bewertung berücksichtigt.

**Anlage 9:** Bewertung der Analyseergebnisse gem.  
BBodSchV aus MantelV (2021)

## Anlage 9: Zusammenfassung und Auswertung Schadstoffgehalte humoser Oberboden

Probenbezeichnung		6618-2023-BP-01		Vorsorgewert <sup>a</sup>	Matrrialwerte für Bodenmaterial und Baggergut <sup>b</sup>				
Boden		Sand, humos							
angesetzte Bodenart		Sand							
Parameter	Einheit	Messwert	% bezogen auf Vorsorgewert	Sand	BM-0 BG-0 Sand	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2
Arsen	mg/kg	2,4	24	10	10	20	40	40	40
Blei	mg/kg	14	34	40	40	140	140	140	140
Cadmium	mg/kg	0,16	40	0,4	0,4	1	2	2	2
Chrom	mg/kg	6	20	30	30	120	120	120	120
Kupfer	mg/kg	5	25	20	20	80	80	80	80
Nickel	mg/kg	2,7	18	15	15	100	100	100	100
Quecksilber	mg/kg	<0,066	33	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6
Thallium	mg/kg	<0,1	20	0,5	0,5	1,0	2	2	2
Zink	mg/kg	18	30	60	60	300	300	300	300
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	<1,0	33	3	3				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	3	0,3	0,3				
PCB <sub>6</sub> + PCB <sub>118</sub>	mg/kg	<0,010	20	0,05	0,05	0,1			

n.b.: nicht berechenbar, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

<sup>a</sup>aus BBodSchV (2021) Anl. 1 Tab. 1 u. 2 für einen TOC-Gehalt < 4 %, <sup>b</sup>aus MantelV (2021)

## Anlage 9: Zusammenfassung und Auswertung Schadstoffgehalte humoser Oberboden

Probenbezeichnung		6618-2023-BP-05		Vorsorgewert <sup>a</sup>	Matrialwerte für Bodenmaterial und Baggergut <sup>b</sup>				
Boden		Sand, humos							
angesetzte Bodenart		Sand							
Parameter	Einheit	Messwert	% bezogen auf Vorsorgewert	Sand	BM-0 BG-0 Sand	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2
Arsen	mg/kg	2,8	28	10	10	20	40	40	40
Blei	mg/kg	14	35	40	40	140	140	140	140
Cadmium	mg/kg	0,18	45	0,4	0,4	1	2	2	2
Chrom	mg/kg	10	32	30	30	120	120	120	120
Kupfer	mg/kg	4	22	20	20	80	80	80	80
Nickel	mg/kg	3,5	23	15	15	100	100	100	100
Quecksilber	mg/kg	<0,066	33	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6
Thallium	mg/kg	0,10	20	0,5	0,5	1,0	2	2	2
Zink	mg/kg	19	31	60	60	300	300	300	300
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	<1,0	33	3	3				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	3	0,3	0,3				
PCB <sub>6</sub> + PCB <sub>118</sub>	mg/kg	<0,010	20	0,05	0,05	0,1			

n.b.: nicht berechenbar, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

<sup>a</sup>aus BBodSchV (2021) Anl. 1 Tab. 1 u. 2 für einen TOC-Gehalt < 4 %, <sup>b</sup>aus MantelV (2021)

## Anlage 9: Zusammenfassung und Auswertung Schadstoffgehalte humoser Oberboden

Probenbezeichnung		6618-2023-BP-08		Vorsorgewert <sup>a</sup>	Matrialwerte für Bodenmaterial und Baggergut <sup>b</sup>				
Boden		Sand, humos							
angesetzte Bodenart		Sand							
Parameter	Einheit	Messwert	% bezogen auf Vorsorgewert	Sand	BM-0 BG-0 Sand	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2
Arsen	mg/kg	3,1	31	10	10	20	40	40	40
Blei	mg/kg	12	30	40	40	140	140	140	140
Cadmium	mg/kg	0,19	48	0,4	0,4	1	2	2	2
Chrom	mg/kg	13	45	30	30	120	120	120	120
Kupfer	mg/kg	6	30	20	20	80	80	80	80
Nickel	mg/kg	7,0	46	15	15	100	100	100	100
Quecksilber	mg/kg	<0,066	33	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6
Thallium	mg/kg	<0,1	20	0,5	0,5	1,0	2	2	2
Zink	mg/kg	27	45	60	60	300	300	300	300
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	<1,0	33	3	3				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	3	0,3	0,3				
PCB <sub>6</sub> + PCB <sub>118</sub>	mg/kg	<0,010	20	0,05	0,05	0,1			

n.b.: nicht berechenbar, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

<sup>a</sup>aus BBodSchV (2021) Anl. 1 Tab. 1 u. 2 für einen TOC-Gehalt < 4 %, <sup>b</sup>aus MantelV (2021)