Prof. Biener l
Sasse l Konertz

Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen mbB

Erschließung B-Plan Nr. 95
Vorsteherweg, 32130 Enger

Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

erstellt im Auftrag der

Bockermann Fritze DesignHaus GmbH
Dieselstraße 11,
32130 Enger

durch

Umtec
Prof. Biener l Sasse l Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB

im September 2023

Partner
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz
Dipl.-Geol. Christoph Meyer
Dr. Tobias von Mücke

Westerbreite 7
49084 Osnabrück
Telefon
0541 97 78-250
Telefax
0541 97 78-259
U-OS@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Unterlagen	1
3	Bauwerk und Gelände	2
4	Untergrundverhältnisse	3
4.1	Geologischer Überblick	3
4.2	Ergebnisse der Baugrunderkundungen	3
4.2.1	Untergrundaufbau	4
4.2.2	Lagerungsverhältnisse / Konsistenzen	4
4.3	Grund- und Stauwasser	5
5	Bodenmechanische Laborversuche	5
6	Orientierende Chemische Untersuchungen	7
6.1	Bewertungskriterium	7
6.2	Untersuchungsprogramm	8
6.3	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	9
7	Bodenkennwerte	12
8	Homogenbereiche	13
9	Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden	14
10	Empfehlungen für den Straßenbau	14
11	Empfehlungen für den Kanalbau	17
12	Regenrückhaltebecken	18
13	Anmerkungen	19
14	Literaturverzeichnis	20

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	**Lageplan der Sondieransatzpunkte (KB)**
Anlage 2	**Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen (KB 1 bis KB 12)**
Anlage 3	**Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**
Anlage 4	**Chemische Analytik Feststoff (Prüfbericht)**
Anlage 5	**Beschreibung der Homogenbereiche**

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

1 Veranlassung

Im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 95 „Vorsteherweg" in der Stadt Enger ist im Ortsteil Pödinghausen auf einem bislang landwirtschaftlich genutzten ca. 3,42 Hektar großen Grundstück die Erschließung eines Wohngebietes geplant.

Auf Basis eines Leistungs- und Honorarvorschlages vom 26. Mai 2023 wurde die Umtec Prof. Biener l Sasse l Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB von der Bockermann Fritze DesignHaus GmbH am 5. Juni 2023 mit der Durchführung von Baugrunderkundungen sowie mit der Ausarbeitung eines Ergebnisberichtes zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung beauftragt.

In dem vorliegenden Ergebnisbericht werden die Ergebnisse der Baugrunderkundungen erläutert, dargestellt und im Hinblick auf die Gründung der geplanten Erschließung und die in diesem Zusammenhang durchzuführenden Arbeiten bewertet.

2 Unterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

[1] Lageplan; Maßstab: 1:1.000; Stand: 19.06.2023; erstellt und zur Verfügung gestellt durch die Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Juni 2023.

[2] Stellungnahme von LWL – Archäologie für Westfalen vom 27.02.2023; zur Verfügung gestellt durch die Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Juni 2023.

[3] Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung; Maßstab: 1:5.000; Stand: 01.06.2023; erstellt durch Bezirksregierung Arnsberg - Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe und zur Verfügung gestellt durch die Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Juni 2023.

[4] Lageplan Versorgungsleitungen Gas; Maßstab: 1:1.000; Stand: 10.09.2021; erstellt durch die Stadtwerke Herford GmbH und zur Verfügung gestellt durch die Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Juni 2023.

[5] Lageplan Versorgungsleitungen Strom; Maßstab: 1:500; Stand: 10.09.2021; erstellt durch die Westfalen Weser Netz GmbH und zur Verfügung gestellt durch die Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Juni 2023.

[6] Lageplan Versorgungsleitungen Wasser; Maßstab: 1:500; Stand: 08.11.2021; erstellt durch die Stadt Enger und zur Verfügung gestellt durch die Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Juni 2023.

[7] Lageplan Trassenauskunft Kabel; Maßstab: 1:1.000; Stand: 09.09.2021; erstellt durch die Telekom Deutschland GmbH und zur Verfügung gestellt durch die Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Juni 2023.

3 Bauwerk und Gelände

Das insgesamt etwa 3,4 Hektar große Grundstück des Bebauungsplanes Nr. 95 „Vorsteherweg" liegt in der Stadt Enger im südlich gelegenen Ortsteil Pödinghausen und umfasst das Flurstück 166 sowie Teile der Flurstücke 703 und 704 der Flur 003. Die Untersuchungsfläche grenzt im Westen an Wohnbebauung der „Jöllenbecker Straße" und im Norden an Wohnbebauung der Straße „Markusgasse". Abgehend von der „Jöllenbecker Straße erstreckt sich der Vorsteherweg ca. 100 m nach Südosten ins Plangebiet. Am Ende des Vorsteherwegs befindet sich eine alte Hofstelle, die im Zuge der Erschließung zurückgebaut wird. Im Südwesten und im Osten wird das Plangebiet vom *Jöllenbecker Mühlenbach* begrenzt, der mit einem Baumstreifen eingefasst ist.

Bislang wurde die unbebaute Fläche um die Hofstelle landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt.

Das Gelände liegt derzeit im Nordwesten an der Straße „Vorsteherweg" auf ca. NHN + 128,4 m und fällt nach Osten zum Durchfluss im Siekbereich auf bis zu NHN + 121,6 m ab. Einen Überblick über die Lage des Untersuchungsgeländes gibt die Anlage 1.

4 Untergrundverhältnisse

4.1 Geologischer Überblick

Gemäß geologischer Karte von Nordrhein-Westfalen /1/ stehen im Bereich des Untersuchungsgebietes unter humosen Deckschichten während der Eiszeiten abgelagerte, verwitterte Lösslehme an, die von Verwitterungslehmen und mit der Tiefe von unverwittertem Festgestein aus dem Lias unterlagert werden.

Gemäß [2] ist im Untersuchungsgebiet aufgrund der topografischen Lage und archäologischen Funden im Umkreis mit dem Vorhandensein von Resten früherer Besiedlungen zu rechnen. Die im Rahmen dieser Baugrunduntersuchung punktuell ausgeführten Bohrungen waren hinsichtlich solcher Siedlungsreste unauffällig.

4.2 Ergebnisse der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen und Kanaltrassen sowie des Regenrückhaltebeckens wurden am 13., 14. und 18. Juli 2023 insgesamt 12 Kleinrammbohrungen (KB 1 bis KB 12) bis in Tiefen von 6 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen (KB) sind dem vorliegenden Bericht als Anlage 2 beigefügt.

Die Sondieransatzpunkte wurden auf die Oberkante eines Schachtdeckels an der Ecke Stauferweg / Jöllenbecker Straße (KD05285(M)) auf HBP = NHN + 128,76 m höhenmäßig eingemessen. Nach dem Nivellement der Sondieransatzpunkte liegen die Ansatzpunkte zwischen ca. NHN + 128,44 m im Bereich des Vorsteherwegs (KB 1) und ca. NHN + 121,56 m (KB 12) im Osten.

Die Lage der Sondieransatzpunkte (KB) sowie den Höhenbezugspunkt (HBP) zeigt die Anlage 1.

4.2.1 Untergrundaufbau

Im Verlauf des Vorsteherweges (KB 1 und KB 2) wurde unterhalb einer 11 cm dicken Asphaltschicht eine ca. 0,3 m mächtige Schottertragschicht angetroffen. Diese setzt sich aus einer Auffüllung aus schluffig-sandigem Kies zusammen. Die kiesigen Bestandteile bilden Kalksteinbruch, Ziegelreste und Schlacke. Darunter folgt eine schluffige Auffüllung. Die Basis der Auffüllungen liegt zwischen 0,6 m (KB 1) und 1,0 m (KB 2).

Mit den übrigen Bohrungen in der Erschließungsfläche sowie im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens (RRB) wurde ein ca. 0,2 m bis 0,5 m mächtiger Oberboden angetroffen. Hierbei handelt es sich um mit Pflanzenresten durchsetzte, schwach humose, schwach tonige, feinsandige Schluffe, die lokal Tonsteinstücke enthalten.

Unter dem Oberboden und dem Straßenaufbau bei KB 1 und KB 2 folgen flächendeckend bis in eine Tiefe zwischen 1,1 m (KB 12) und 4,9 m (KB 5) Lösslehme als schwach feinsandiger, schwach toniger Schluff mit überwiegend weicher bis steifer Konsistenz.

Unterhalb der Lösslehme sind bis zur Endteufe in 2,2 m bis 6 m unter GOK verwitterte Tonsteine überwiegend aus Tonsteinstückchen in einer sandigen, schluffigen, schwach tonigen Matrix anzutreffen. Lokal (KB 4, KB 8, KB 9 und KB 10) sind im Übergangsbereich zu den unterlagernden Tonsteinen stark verwitterte Tonsteine in einer Mächtigkeit von 0,2 m bis 1,1 m als schwach kiesige, sandige, tonige Schluffe anzutreffen. Die Konsistenz des verwitterten Tonsteins ist überwiegend mit steif bis halbfest angegeben, in stark verwitterten Bereichen liegt die Konsistenz zwischen weich und steif.

4.2.2 Lagerungsverhältnisse / Konsistenzen

Im Rahmen der Baugrunderkundungen wurden keine Rammsondierungen durchgeführt.

Die erkundeten Lösslehme unterhalb des Oberbodens haben gemäß Bohrgutansprache eine weiche bis steife Konsistenz. Im Bereich des verwitterten Tonsteins ist die Konsistenz abhängig vom Verwitterungsgrad der Tonsteine. Die lokal anzutreffenden

bindig aufgewitterten Tonsteine haben eine weiche bis steife Konsistenz. Die stückig aufgewitterten Tonsteine haben hingegen gemäß Bohrgutansprache eine überwiegend steife bis halbfeste Konsistenz.

4.3 Grund- und Stauwasser

Im Rahmen der durchgeführten Sondierarbeiten im Juli 2023 wurde an den Ansatzpunkten KB 1, KB 2 und KB 3 im Nordwesten nach Bohrende ein Wasserstand zwischen ca. 2,9 m und 4,1 m unter GOK festgestellt. Höhenmäßig entspricht dies einem Wasserstand zwischen ca. NHN + 122,4 m und NHN + 125,5 m. Hierbei handelt es sich um Schicht- bzw. Stauwasserstände in den wenig wasserdurchlässigen Lösslehmen.

Mit den übrigen Bohrungen (KB 4 bis KB 12) wurde bis zur Endteufe von minimal NHN + 119,3 m kein Wasser im Bohrverlauf angetroffen.

In niederschlagsreichen Witterungsperioden können sich im Untersuchungsgebiet über und in den weniger wasserdurchlässigen Lösslehmen Stau- und Schichtenwasserstände auch nahe der Geländeoberkante einstellen.

5 Bodenmechanische Laborversuche

Zur genaueren Klassifizierung der unter dem Oberboden angetroffenen Lösslehme und des angetroffenen verwitterten Tonsteins insbesondere zur Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit wurden an den folgenden Proben bodenmechanische Laborversuche wie folgt durchgeführt:

Tabelle 1: Bodenmechanische Laborversuche

Proben	Bodenart	Entnahmetiefe	Laborversuche
KB 3/2	Lösslehm	0,3 m –1,0 m	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4 /3/)
KB 5/4	Lösslehm	1,5 m –2,5 m	
KB 8/4	Tonstein, verwittert	2,0 m –3,6 m	
KB 9/2	Lösslehm	0,2 m –1,0 m	
KB 9/4	Tonstein, verwittert	2,0 m –2,4 m	
KB 11/3	Tonstein, verwittert	1,2 m –2,6 m	

Lösslehm
Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche handelt es sich bei den Lösslehmen um schwach tonige, schwach feinsandige bis feinsandige Schluffe. Mit einem Schlämmkornanteil Ø ≤ 0,063 mm zwischen ca. 78 M.-% und 86 M.-% sowie einem Feinkornanteil Ø ≤ 0,002 mm zwischen ca. 6,5 M.-% und 11 M.-% werden die Lösslehme zur Bodengruppe UL bzw. UM gemäß DIN 18196 /2/ sowie zur Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich) nach der ZTV E-StB 17 /11/ gerechnet. Die Wassergehalte der Lösslehme liegen zwischen ca. 14,5 % und 19 %.

Die untersuchten Lösslehme wirken mit einer abgeschätzten Wasserdurchlässigkeit von k_f = 5 x 10^{-8} m/s bis 5 x 10^{-7} m/s als Wasserstauer.

Tonstein, verwittert
Nach den Körnungslinien der Proben KB 8/4, KB 9/4 und KB 11/3 handelt es sich bei dem verwitterten Tonstein um schwach kiesige, schwach sandige, tonige Schluffe bis kiesige, schluffige, schwach tonige Sande. Der verwitterte Tonstein zählt mit einem Schlämmkornanteil ∅ ≤ 0,063 mm zwischen ca. 28 M.-% bis ca. 65 M.-% sowie einem Feinstanteil ∅ ≤ 0,002 mm zwischen ca. 6,5 M.-% bis 19,5 M.-% zu den Bodengruppen SU* bzw. UL gemäß DIN 18196 /2/ sowie zur Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich) nach ZTV E-StB 17 /11/. Die Wassergehalte der Lösslehme liegen zwischen ca. 10 % bis 18 %.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche liegt dem vorliegenden Bericht als Anlage 3 bei.

6 Orientierende Chemische Untersuchungen

6.1 Bewertungskriterium

Um eine erste Bewertung der im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Aushubmaterialien hinsichtlich der Verwertungs- / Entsorgungsmöglichkeiten zu erhalten, wurden im Rahmen der Baugrunderkundungen, aus den angetroffenen Böden Feststoffproben entnommen, zu Mischproben zusammengefasst und im chemischen Labor untersucht.

Die so gewonnen Proben wurden einer chemischen Analytik gemäß dem Parameterumfang der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) für Bodenmaterial (BM-0*, Anl. 1, Tab. 3) unterzogen.

Für die Wiederverwendung von organischen Böden (Oberboden, etc.) gilt grundsätzlich die „Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)“ /5/. Die darin enthaltenen und für die Verwertung dieser Böden maßgebenden Vorsorgewerte sowie die Beurteilung für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht der BBodSchV /5/ sind für eine mögliche Wiederverwertung des Oberbodens heranzuziehen.

Eine Beurteilung und Bewertung der untersuchten Proben erfolgte auf Basis der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) /4/. Die Materialwerte sind insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Entsorgung / Wiederverwertung der im Zuge von Bautätigkeiten anfallenden Aushubmaterialien relevant.

In der EBV werden unter anderem für Böden, Erdaushub, Bauschutt und Gemische nutzungs- bzw. standortbezogene Materialwerte angegeben, bei deren Unterschreitung ein Einbau der genannten Materialien in definierten Einbauweisen gemäß Anlage 2 möglich ist. Dabei wird für Bodenmaterial folgende Unterteilung vorgenommen:

BM-0:	uneingeschränkter Einbau möglich
BM-0* / BM-F0*:	Einbau unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht oder gemäß Anlage 2, Tabelle 5 möglich

Nur Verwendung in technischen Bauwerken:

BM-F1:	eingeschränkter Einbau, Einbauweisen gemäß Anlage 2, Tabelle 6 möglich
BM-F2:	eingeschränkter Einbau, Einbauweisen gemäß Anlage 2, Tabelle 7 möglich
BM-F3:	gesicherter Einbau, Einbauweisen gemäß Anlage 2, Tabelle 8 möglich
> BM-F3:	Beseitigung / Deponierung erforderlich

Materialwerte werden dabei sowohl für Gehalte im Feststoff als auch im Eluat angegeben. Die möglichen Einbauweisen sind in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Standortverhältnissen zu bewerten. Als hydrogeologisch günstig sind solche Standorte einzustufen, bei denen eine Grundwasserdeckschicht mit einer Mächtigkeit von mindestens 1,5 m vorliegt.

6.2 Untersuchungsprogramm

Aus dem erbohrten Bohrgut wurden insgesamt 28 Einzelproben entnommen. Aus diesen wurden drei Mischproben (MP 1 bis MP 3) gebildet, deren Zusammenstellung in der Tabelle 3 aufgeführt ist.

Der zugehörige Analysenbericht des ausführenden Labors AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH befindet sich in der Anlage 4.

Tabelle 2: Untersuchungsprogramm

Probenbezeich-nung	Zusammensetzung	Tiefe	Material	Parameterumfang
MP 1	KB 3/1 KB 4/1 KB 5/1 KB 6/1 KB 7/1 KB 8/1 KB 9/1 KB 10/1 KB 11/1	0 – 0,2 m 0 – 0,2 m 0 – 0,3 m 0 – 0,2 m 0 – 0,3 m 0 – 0,3 m 0 – 0,2 m 0 – 0,2 m 0 – 0,5 m	Oberboden	EBV BM/BG-0* (Anl. 1 Tab. 3) /4/
MP 2	KB 3/2 KB 3/3 KB 4/2 KB 4/3 KB 5/2 KB 5/3 KB 6/2 KB 6/3 KB 7/2 KB 7/3 KB 8/2 KB 8/3 KB 9/2 KB 9/3 KB 10/2 KB 10/3 KB 11/2	0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,2 m – 1,5 m 1,5 m – 2,5 m 0,3 m – 1,5 m 1,5 m – 2,5 m 0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,3 m – 1,7 m 1,7 m – 2,4 m 0,3 m – 1,8 m 1,8 m – 2,0 m 0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,5 m – 1,2 m	Lösslehm	EBV BM/BG-0* (Anl. 1 Tab. 3) /4/
MP 3	KB 1/2 KB 2/2	0,11 – 0,4 m 0,11 – 0,4 m	Schottertrag-schicht	EBV BM/BG-0* (Anl. 1 Tab. 3) /4/

6.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse ist der Tabelle 3 zu entnehmen. Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung sind die im Falle von Baumaßnahmen anfallenden Aushubmassen den unterschiedlichen Materialwerten nach der EBV /4/ zuzuordnen.

Oberboden (MP 1)
Die Mischprobe MP 1 weist eine Überschreitung der Materialwerte BM-0* für Chrom (mit 40,0 µg/l) und Quecksilber (mit 0,18 µg/l) im Eluat auf. Alle weiteren Eluatwerte sowie die Gehalte im Feststoff zeigen keine Überschreitungen der Materialwerte BM-0. Der Oberboden ist demnach zunächst der Materialklasse BM-F1 zuzuordnen, der einen Einbau lediglich in technischen Bauwerken zulässt.

Da im Oberbodenmaterial keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt wurden, die mit den erhöhten Eluatwerten in Verbindung gebracht werden können und alle weiteren Parameter unauffällig waren, sollte der Oberboden nach dem Aushub nochmal mittels Haufwerksbeprobungen untersucht werden.

Lösslehm (MP 2)
Die Mischprobe MP 2 weist keine Überschreitungen der Materialwerte für Bodenmaterial der Klasse BM-0 auf. Es ist ein uneingeschränkter Einbau des Materials möglich.

Schottertragschicht (MP 3)
Die Schottertragschicht enthält neben dem Kalkstein mineralische Fremdbestandteile (Ziegelbruch, Schlackereste) mit einem Mengenanteil von ca. 40 bis 50 Vol.-%, so dass zunächst eine Eingruppierung in die Materiallkassen BM-F0* bis BM-F3 nach EBV Anl. 1 Tab. 3 /4/ erfolgt. Nach den chemischen Untersuchungen wurde ein leicht erhöhter pH-Wert von 10 festgestellt, der dem Materialwert für Bodenmaterial der Klasse BM-F3 entspricht. Alle weiteren Parameter im Feststoff und Eluat weisen keine Überschreitungen der Materialwerte für Bodenmaterial der Klasse BM-F0* auf. Der erhöhte pH-Wert wird in der EBV jedoch nur als Orientierungswert angegeben und lässt sich auf die mineralischen Fremdbestandteile zurückführen. Demnach ist der pH-Wert für die Bewertung der MP 3 nicht maßgeblich. Die MP 3 ist somit zunächst in die Klasse BM-F0* einzuordnen. Ein Einbau ist somit gemäß EBV, Anlage 2, Tabelle 5 möglich.

Die Einstufung der Schottertragschicht als Bodenmaterial erfolgte entsprechend der EBV. Aufgrund der Zusammensetzung ist jedoch eher eine Verwertung in RC-Aufbereitungsanlagen zu erwarten.

Tabelle 3: Zuordnung der Probe nach den jeweiligen Bewertungskriterium

Probenbezeich-nung	Zusammensetzung	Tiefe	Bewertung	Zuordnung
MP 1	KB 3/1 KB 4/1 KB 5/1 KB 6/1 KB 7/1 KB 8/1 KB 9/1 KB 10/1 KB 11/1	0 – 0,2 m 0 – 0,2 m 0 – 0,3 m 0 – 0,2 m 0 – 0,3 m 0 – 0,3 m 0 – 0,2 m 0 – 0,2 m 0 – 0,5 m	BBodSchV (Anl. 1 Tab. 1, Tab. 2 und Tab. 4) /5/	eingehalten
MP 2	KB 3/2 KB 3/3 KB 4/2 KB 4/3 KB 5/2 KB 5/3 KB 6/2 KB 6/3 KB 7/2 KB 7/3 KB 8/2 KB 8/3 KB 9/2 KB 9/3 KB 10/2 KB 10/3 KB 11/2	0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,2 m – 1,5 m 1,5 m – 2,5 m 0,3 m – 1,5 m 1,5 m – 2,5 m 0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,3 m – 1,7 m 1,7 m – 2,4 m 0,3 m – 1,8 m 1,8 m – 2,0 m 0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,2 m – 1,0 m 1,0 m – 2,0 m 0,5 m – 1,2 m	EBV BM/BG-0 bis BM-F3 (Anl. 1 Tab. 3) /4/	BM - 0
MP 3	KB 1/2 KB 2/2	0,11 – 0,4 m 0,11 – 0,4 m	EBV BM/BG-0 bis BM-F3 (Anl. 1 Tab. 3) /4/	BM – F0*

Anmerkung
Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um orientierende altlastentechnische Untersuchungen mit stichprobenartigen Aufschlüssen und chemischer Untersuchung einzelner Mischproben.

Falls mit den späteren Bauarbeiten abweichend von den ausgeführten Bohrungen und chemischen Untersuchungen örtlich augenscheinlich auffallend verunreinigte Böden angetroffen werden, sind diese gesondert aufzunehmen, aufzuhalden und einer Deklarationsanalytik zuzuführen.

7 Bodenkennwerte

Auf der Grundlage der beschriebenen Ergebnisse der Baugrunderkundungen, den durchgeführten Laborversuchen sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten lassen sich die für die weiteren Planungen erforderlichen Bodenkennwerte wie folgt angeben:

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart	**Wichte über Wasser**	**Wichte unter Wasser**	**Reibungswinkel**	**Kohäsion**	**Steifemodul**
	γ_k	γ'_k	φ'_k	c'_k	$E_{s,k}$
	kN/m³	**kN/m³**	**°**	**kN/m²**	**MN/m²**
Oberboden (Schluff, sandig, tonig, schwach humos)	17,5	9,0	-	-	-
Lösslehm, (weich bis steif)	18,0	8,0	25,0	5,0	6 – 10
Tonstein, bindig verwittert (weich bis steif)	19,0	9,0	25,0	7,5	10 – 15
Tonstein, stückig verwittert (steif bis halbfest)	20,0	10,0	30,0	30,0	30 – 70

8 Homogenbereiche

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundungen und der bodenmechanischen Laborversuche sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten wird für die weiteren Planungen eine erste gewerksspezifische Einteilung der Böden / Schichten zu Homogenbereichen vorgenommen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in Tabelle 3 angegebenen Homogenbereiche auf Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes zu der geplanten Baumaßnahme festgelegt wurden und im Zuge der weiteren Planungen in Abstimmung mit den Baubeteiligten unter Berücksichtigung der erforderlichen Gewerke ggfls. fortzuschreiben bzw. anzupassen sind.

Im Rahmen der Erschließung des B-Plans Nr. 95 werden für die Herstellung von Straßen Erdarbeiten ausgeführt. Die Arbeiten sind in das Gewerk „Erdarbeiten" einzuordnen. Die hierfür relevanten Böden werden in Homogenbereiche nach DIN 18300 /9/ eingeordnet und beschrieben. Lediglich der angetroffene Oberboden wird gemäß DIN 18320 /10/ grundsätzlich als separater Homogenbereich beschrieben.

Die erkundeten Böden werden schichten- und gewerksspezifisch in folgende vorläufige Homogenbereiche eingeteilt:

Tabelle 5: Homogenbereiche

Boden	**Homogenbereiche**	
	gemäß DIN 18320 für Landschaftsbauarbeiten	**gemäß DIN 18300 für Erdarbeiten**
Oberboden	L-1	-
Lösslehm	-	E-1
Tonstein, verwittert	-	E-2

Eine Beschreibung der Homogenbereiche gemäß DIN 18300 /9/ und DIN 18320 /10/ mit Angabe der Eigenschaften und zu erwartenden Bandbreiten der anstehenden Böden findet sich in der Anlage 5.

Grundsätzlich empfiehlt sich, die Eigenschaften und angegebenen Brandbreiten bei Erfordernis mittels ergänzender Feld- und / oder Laborversuche weiter einzugrenzen.

9 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Nach den durchgeführten Erkundungen und den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche stehen im Untersuchungsgebiet unterhalb des Oberbodens tiefgreifend Lösslehme an.

Mit einer abgeschätzten Wasserdurchlässigkeit der Lösslehme von $k_f = 5 \times 10^{-8}$ m/s bis 5×10^{-7} m/s sind diese für eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser im Sinne des Arbeitsblattes DWA-A 138 /15/ ungeeignet.

10 Empfehlungen für den Straßenbau

Die RStO 12 /13/ weist Enger der Frosteinwirkungszone I zu. Die maßgebliche Belastungsklasse gemäß RStO 12 /13/ ist abhängig von der über die Nutzungszeit zu erwartenden Verkehrsbelastung festzulegen.

Im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen ist der Oberboden mit einer Mächtigkeit von 0,2 m bis 0,5 m vollständig aufzunehmen. Im Aushubplanum stehen dann stark frostempfindliche Lösslehme der Frosteinwirkungsklasse F3 nach der ZTV E-STB 17 /11/ an. Die erforderliche Mächtigkeit des frostsicheren Oberbaus wird mit ≥ 60 cm angenommen.

Auf den im Planum anstehenden Lössböden wird der nach RStO 12 geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MPa nicht eingehalten werden. Ohne baugrundverbessernde Maßnahmen ist auch zu erwarten, dass die Verdichtungsanforderungen auf den Tragschichten im Oberbau verfehlt werden.

Als Baugrundverbesserung kann zusätzlich zu dem mit ≥ 0,6 m Mächtigkeit abgeschätzten Oberbau ein mindestens 0,5 m mächtiger, lagenweise verdichtet eingebauter Sandunterbau vorgesehen werden. Optional zum Bodenaustausch kann auch eine qualifizierte Bodenverbesserung der im Planum anstehenden Lössböden gemäß ZTV E StB 17 /11/ erfolgen. Hierbei sind u.a. die Angaben und Empfehlungen der

ZTV E StB 17 /11/ und des FGSV-Merkblattes 551 „Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln" zu beachten. Die Bindemittelmenge ist im Rahmen einer durchzuführenden Eignungsprüfung so zu wählen, dass die einaxiale Druckfestigkeit ≥ 0,5N/mm² nach 28 Tagen erreicht wird und der Verformungsmodul im verbesserten Planum E_{v2} ≥ 70 MPa einhält, wobei die Mindestbindemittelmenge 3 M.-% beträgt.

Nachfolgend werden beispielhaft für eine angenommene Belastungsklasse Bk1,0 bis BK 1,8 mögliche Verkehrsflächenaufbauten für Asphalt- und Pflasterbauweise unter Berücksichtigung eines Bodenaustausches zur Untergrundverbesserung angegeben:

Verkehrsflächen – Asphaltbauweise – Bk1,0/Bk1,8 nach der RStO 12 /13/

Oberbau	4 cm	Asphaltdeckschicht
	10 – 12 cm	Asphalttragschicht
	15 cm	Schottertragschicht (STS) 0/32 nach ZTV SoB-StB 20 /12/ Verformungsmodul E_{v2} ≥ 150 MPa, Verhältniswert E_{v2}/ E_{v1} ≤ 2,2
	≥ 30 cm	Frostschutzschicht (FSS) 0/32 nach ZTV SoB-StB 20 /12/, Verdichtungsgrad: 103 % der 1-fachen Proctordichte Verformungsmodul: E_{v2} ≥ 120 MPa mit E_{v2}/ E_{v1} ≤ 2,2
Planumverbesserung	≥ 50 cm	Bodenaustausch Sande SE, Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach der ZTV E-StB 17 /11/ Verdichtungsgrad: ≥ 98 % der 1-fachen Proctordichte Verformungsmodul E_{v2} ≥ 70 MPa mit E_{v2}/ E_{v1} ≤ 2,5
		alternativ
	≥ 30 cm	Qualifizierte Bodenverbesserung der im Planum anstehenden Lössböden nach der ZTV E-StB 17 /11/ gemäß Eignungsprüfung Verformungsmodul E_{v2} ≥ 70 MPa

Verkehrsflächen – Pflasterbauweise – Bk1,0/Bk1,8 nach der RStO 12 /13/

Oberbau	8 - 10 cm	Pflasterdecke
	4 cm	Pflasterbettung
	15 cm	Schottertragschicht (STS) 0/32 nach ZTV SoB-StB 20 /12/ Verformungsmodul $E_{v2} \geq 150$ MPa , Verhältniswert $E_{v2}/ E_{v1} \leq 2,2$
	≥ 30 cm	Frostschutzschicht (FSS) 0/32 nach ZTV SoB-StB 20 /12/, Verdichtungsgrad: 103 % der 1-fachen Proctordichte Verformungsmodul: $E_{v2} \geq 120$ MPa mit $E_{v2}/ E_{v1} \leq 2,2$
Planumverbesserung	≥ 50 cm	Bodenaustausch Sande SE, Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach der ZTV E-StB 17 /11/ Verdichtungsgrad: ≥ 98 % der 1-fachen Proctordichte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 70$ MPa mit $E_{v2}/ E_{v1} \leq 2,5$
		alternativ
	≥ 30 cm	Qualifizierte Bodenverbesserung der im Planum anstehenden Lössböden nach der ZTV E-StB 17 /11/ gemäß Eignungsprüfung Verformungsmodul $E_{v2} \geq 70$ MPa

Bei Durchführung einer qualifizierten Bodenverbesserung der im Planum anstehenden Lösslehme ist zu erwarten, dass die behandelten Lössböden die Frostempfindlichkeitsklasse F2 einhalten, wodurch die Mächtigkeit des frostsicheren Oberbaus bzw. der Frostschutzschicht ggfls. um ca. 10 cm reduziert werden kann. Diese Annahme ist durch die Eignungsprüfung zu bestätigen.

Die zumindest kurzzeitig im Aushubplanum freigelegten Lösslehme dürfen mit den Erdarbeiten nicht gestört und planmäßig nicht mit Baugeräten befahren werden. Insbesondere bei nasser Witterung sind die Lehme unmittelbar nach Freilegung durch Sandabdeckung vor Witterungseinflüssen zu schützen. Aufgeweichte Erdstoffe sind in jedem Fall bis auf ungestörte Böden aufzunehmen und durch verdichtet eingebaute Sande zu ersetzen.

11 Empfehlungen für den Kanalbau

Im Zuge der Erschließung des Baugebietes „Vorsteherweg" werden im Bereich des Vorsteherweges und entlang der geplanten Erschließungsstraßen des geplanten Baugebietes neue Schmutzwasser- und Regenwasserkanäle verlegt.

Die geplanten Verlegetiefen der Kanalisation sind im Mittel mit ca. 2,2 m Tiefe unter GOK vorgesehen. Die Trassierung ist, der Gefällerichtung des heutigen Geländes folgend, nach Osten in Richtung eines Nebengewässers des *Jöllenbecker Mühlenbaches* orientiert.

Im Aushubplanum der Leitungsgräben steht überwiegend Lösslehm an. Im Bereich der KB 9 ist im Aushubplanum der Verwitterungslehm anzutreffen und im Bereich der KB 8, KB 11 und KB 12 liegt das Planum im verwitterten Tonstein. Aufgrund der vorliegenden Untergrundverhältnisse mit einem zu erwartenden Verformungsmodul im Aushubplanum ≤ 10 - 20 MPa sollte daher in Grabensohle eine zusätzliche ca. > 0,3 m dicke Sandbettung vorgesehen werden, die gleichzeitig als Witterungsschutz für die wasserempfindlichen bindigen Böden dient.

Grundwasser wurde im Bereich des Kanalgrabenaushubs nicht angetroffen. Auf den bindigen, wenig wasserdurchlässigen Böden kann sich in niederschlagsreichen Witterungsperioden jedoch Stauwasser in der Baugrube bilden, dass offen abgepumpt werden kann. Geräte für eine offene Wasserhaltung sind entsprechend vorzuhalten. Grundsätzlich sollten die Arbeiten zu Zeiten trockener Witterung durchgeführt werden.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können die Leitungsgräben unter einer Neigung von ca. 50 °Grad bis 60° Grad in den Lösslehmen angelegt werden. Alternativ können die Leitungsgräben mit einem Kanaldielenverbau, Gleitschienenverbau, Kammerplattenverbau angelegt werden.

Die mit dem Kanalgrabenaushub anfallenden Lösslehme lassen sich in der Regel ohne zusätzliche Maßnahmen, wie z. B. Verfestigung mit Kalk oder Mischbindern, nicht als Kanalgrabenverfüllung kontrolliert verdichtet wieder einbauen. Hier gelten die Angaben zur qualifizierten Bodenverbesserung im Straßenbau, vgl. Kapitel 10.

Soll auf zusätzliche Bodenbehandlungsmaßnahmen verzichtet werden, sind für die Verfüllung der Leitungsgräben anzuliefernde, steinfreie Sande (SE) kontrolliert verdichtet einzubauen.

Die lagenweise verdichtete Verfüllung der Leitungsgräben ist entsprechend den Anforderungen der ZTV E-StB 17 /11/ bzw. ZTV A-StB 12 /14/ durchzuführen. Danach sind Leitungsgräben beim Einsatz von Sanden SE, SU ab Planum (der Verkehrsflächen) bis 0,5 m unter Planum mit $D_{Pr} \geq 1{,}00$, von 0,5 m unter Planum bis 1 m unter Planum mit $D_{Pr} \geq 0{,}98$ und darunter einschließlich Leitungszone (bis 0,3 m über Rohrscheitel) mit $D_{Pr} \geq 0{,}97$ zu verdichten. Beim Einsatz der Lösslehme ist ein durchgehender Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 0{,}97$ einzuhalten, was ohne Bodenbehandlung nicht erreicht werden kann.

12 Regenrückhaltebecken

Das Regenrüchhaltebecken (RRB) ist im Osten des Baugebietes im Bereich der Bohrung KB 11 geplant. Das Gelände im Bereich des RRB fällt aktuell von ca. NHN + 123,3 m im Westen auf NHN + 121,75 m im Osten ab. Nach bauseitiger Planung ist vorgesehen, die östliche Verwallung des Beckens unter Verwendung von vorhandenem Aushubboden herzustellen. Um das Rückhaltevolumen realisieren zu können, soll der Erdwall eine Höhe von bis zu 1,3 m erreichen.

In der Grundfläche des RRB stehen unter dem Oberboden wenig wasserdurchlässige Lösslehme und unterlagernd verwitterter Tonstein an. Die flächenhaft in Beckensohle zu erwartenden Lösslehme und Tone wirken als Wasserstauer, sodass keine nennenswerte Versickerung im Becken zu erwarten ist.

Die im Zuge der Geländemodellierung und im übrigen Baugebiet anfallenden, wenig wasserdurchlässigen Lösslehme lassen sich ohne zusätzliche Maßnahmen nicht kontrolliert verdichtet als Beckenverwallung einbauen. Für den kontrollierten Wiedereinbau kann z. B. eine Verfestigung mit Kalk oder besser Mischbindern vorgesehen werden. Hierfür sind gesonderte Eignungsprüfungen durchzuführen.

13 Anmerkungen

Bei den Erdarbeiten ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass die mit den Erdarbeiten freigelegten Böden zumindest teilweise stark wasserempfindlich sind und mit den Arbeiten nicht gestört werden dürfen. Insbesondere bei nasser Witterung können die Lehme in Folge dynamischer Beanspruchung leicht in eine weiche bis breiige Konsistenz übergehen. Die Böden sollten in der Regel unmittelbar nach Freilegung mit ≥ 0,3 m dick eingebauten rolligen Erdstoffen abgedeckt und so vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Weiche oder aufgeweichte Lehme sind im Zuge der Erdarbeiten aufzunehmen und gegen verdichtet eingebaute rollige Erdstoffe auszutauschen.

Es wird empfohlen, von der bauausführenden Erdbaufirma einen Nachweis der ordnungsgemäßen Verdichtung der eingebauten Sande zu fordern (beispielsweise mittels Lastplattendruckversuchen).

Ausgehobene Böden, die vor Ort nicht wieder verwendet werden können, sind ordnungsgemäß zu entsorgen bzw. einer geeigneten Verwertung zuzuführen.

Bearbeiter:
M. Sc. Maren Trütner
Dipl.-Ing. Frank Janssen

Bremen, 6. September 2023

i. A. Frank Janssen

14 Literaturverzeichnis

/1/ N.N. Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb – Bohrungsportal NRW, Zugriff: Juli 2023.

/2/ N.N. DIN 18196: 2023-02; Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke. Deutsches Institut für Normung, Berlin.

/3/ N.N. DIN EN ISO 17892-4:2017-04; Geotechnische Erkundung und Untersuchung an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung. Deutsches Institut für Normung, Berlin.

/4/ N.N. Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Artikel 1: Verordnung über die Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV), vom 09.07.2021

/5/ N.N. Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Fassung vom 09.07.2021.

/6/ N.N. RuVA-StB 01; Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005.

/7/ N.N. Erlass zur Einführung der RuVA-StB 01-2005, Stand: Juni 2010, Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr.

/8/ N.N. Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10.12.2021.

/9/ N.N. DIN 18300: 2019-09; VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten. Deutsches Institut für Normung, Berlin.

/10/ N.N. DIN 18320: 2019-09; VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Landschaftsbauarbeiten. Deutsches Institut für Normung, Berlin.

/11/ N.N. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

/12/ N.N. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB 20, Ausgabe 2020). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

/13/ N.N. Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

/14/ N.N. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB 12, Ausgabe 2012). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

/15/ N.N. Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Ausgabe: April 2005, Hennef.

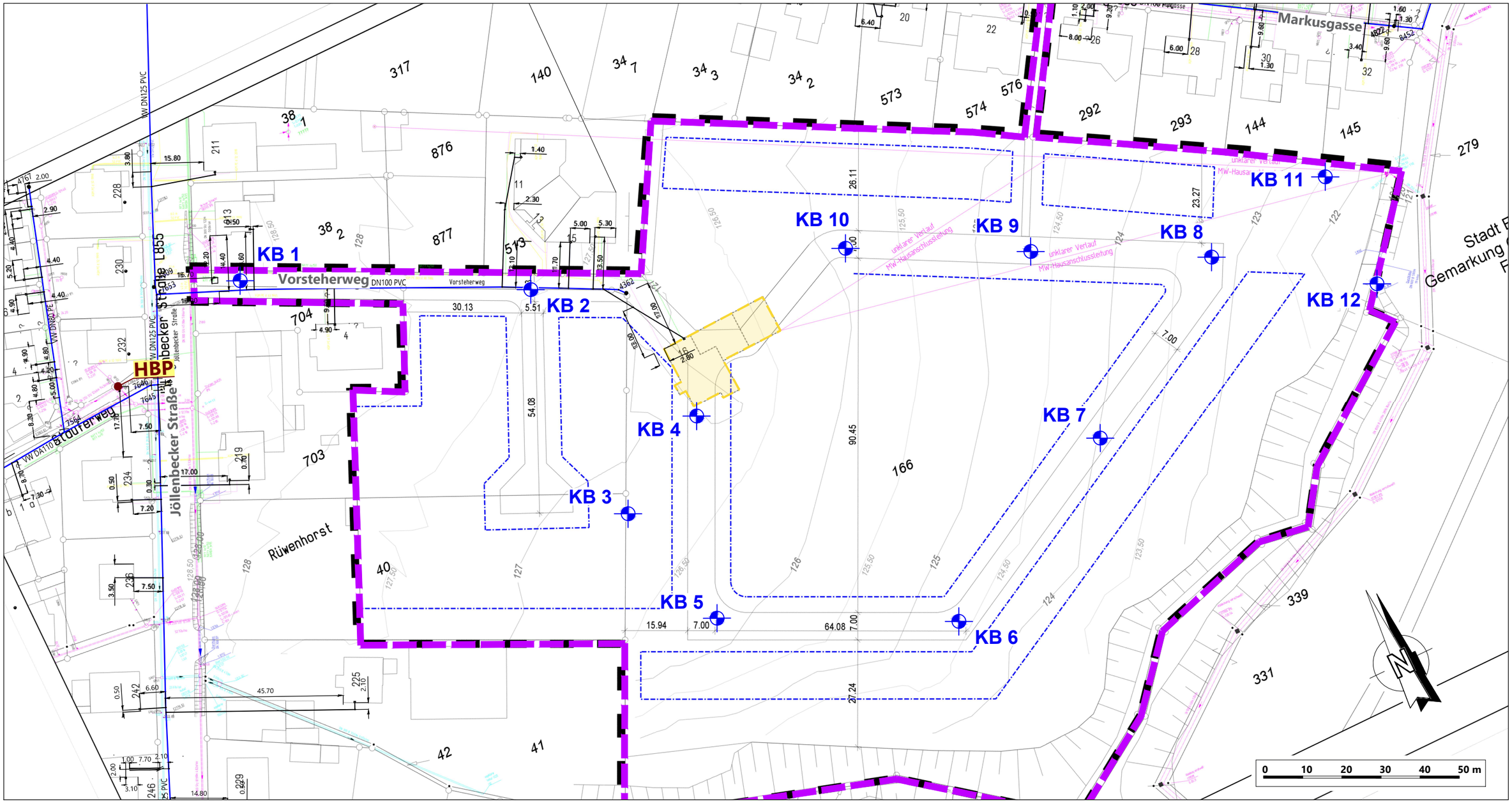
Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlagen

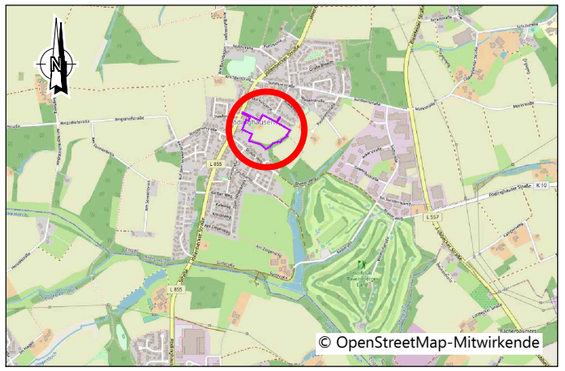
Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlage 1

Lageplan der Sondieransatzpunkte (KB)



Übersichtskarte:



Legende:

- untersuchtes Grundstück (Erschließung Baugebiet)
- gepl. Abbruch
- HBP — Höhenbezugspunkt OK-Schachtdeckel: NHN +128,76 m
- KB — Kleinrammbohrung (KB 1 - 12)

Hinweis:

Die Plandarstellung basiert auf einem digitalen Lageplan, der durch den AG zur Verfügung gestellt wurde, Stand 02.08.2023.

Projekt	Projekt Erschließung des Baugebietes „Vorsteherweg“ 32130 Enger
Auftraggeber	Bockermann Fritze DesignHaus GmbH Dieselstraße 11 32130 Enger
Planverfasser	Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, Haferwende 7, 28357 Bremen, Telefon: 0421 / 20759 - 0, E-Mail: info@umtec-partner.de, www.umtec-partner.de
Projekt-Nr	U374723
bearbeitet	Trütner
gezeichnet	Taake
geprüft QS	mt
geprüft VP/PL	fj
Leistungsphase	Ergebnisbericht zur Baugrund-untersuchung und Gründungsempfehlung
Plandarstellung	Lage der Sondieransatzpunkte (KB)
Datum	17.08.2023
Maßstab	1:1000
Blatt	Anlage 1

U:\37h\U374723_BG_Erschließung_BPlan_95_Vorsteherweg_Enger\04_Pläne\CAD\U374723Anl01_Lage Sondieransatzpunkte.dwg

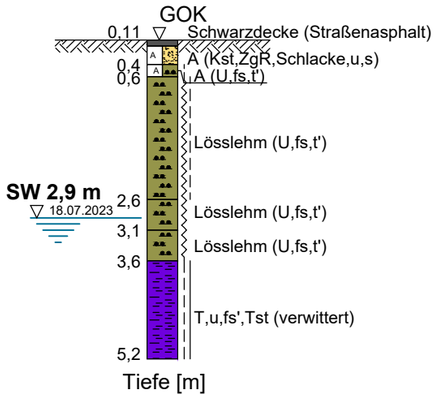
Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlage 2

Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen (KB 1 bis KB 12)

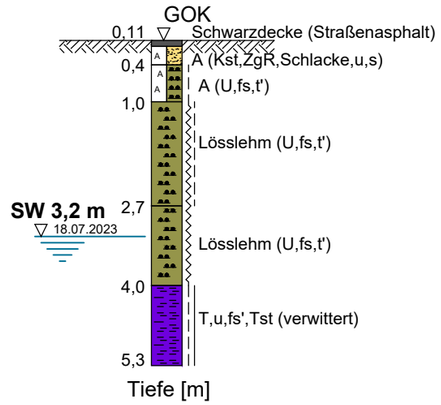
KB- 1

GOK = NHN +128,44 m



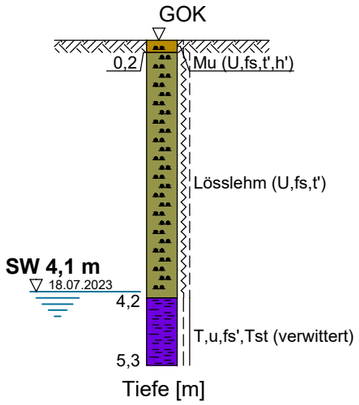
KB- 2

GOK = NHN +127,37 m



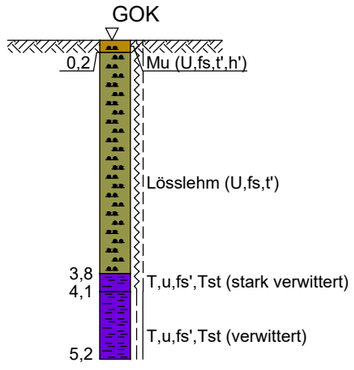
KB- 3

GOK = NHN +126,55 m



KB- 4

GOK = NHN +126,56 m



nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 3,87 m

Legende:

KB Kleinrammbohrung KB (KB 1 - 12)

Bezeichnung der Bodenarten nach DIN 4023			
Benennung		Kurzzeichen	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung
Mutterboden		Mu	
Auffüllung		A	
Ziegelreste		ZgR	
Ziegelbruch		ZgB	
Holzreste		HolzR	
Wurzelreste		WurzelR	
Pflanzenreste		Pfl.-R.	
Sand Grobsand Mittelsand Feinsand	sandig grobsandig mittelsandig feinsandig	S gS mS fS	s gs ms fs
Kies Grobkies Mittelkies Feinkies	kiesig grobkiesig mittelkiesig feinkiesig	G gG mG fG	g gg mg fg
Schluff	schluffig	U	u
Geschiebelehm		Lg	
Kalkstein		Kst	
Tonstein		Tst	
Ton	tonig	T	t
Torf, Humus	torfig, humos	H	h
	vereinzelt		vz

Konsistenzen: breiig | weich | steif | halbfest | fest

Projekt: Projekt Erschließung des Baugebietes „Vorsteherweg“ 32130 Enger

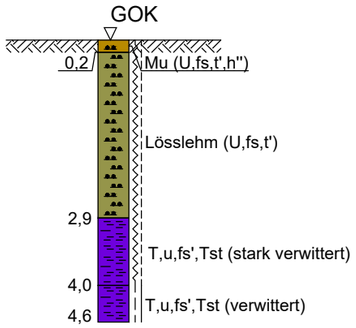
Auftraggeber: Bockermann Fritze DesignHaus GmbH, Dieselstraße 11, 32130 Enger

Planverfasser: Umtec I Prof. Biener I Sasse I Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB
Haferwende 7, 28357 Bremen
Telefon: 0421 / 20759 - 0
E-Mail: info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

Projekt-Nr: U374723	Leistungsphase: Ergebnisbericht zur Baugrund-untersuchung und Gründungsempfehlung	Datum: 04.08.2023
bearbeitet: Trütner		Maßstab: 1:100
gezeichnet: Gollenstede	Plandarstellung: Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen	Blatt: Anlage 2.1
geprüft QS: mt / geprüft VP/PL: fj		

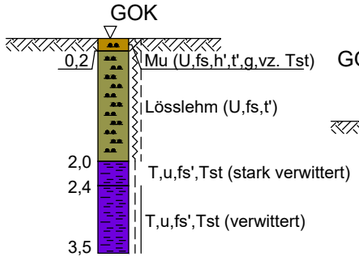
U:\37h\U374723_BG_Erschließung_BPlan_95_Vorsteherweg_Enger\04_Pläne\CAD\Profilzeichnungen\U374723_Profilzeichnungen.dwg

KB- 10
GOK = NHN +125,60 m



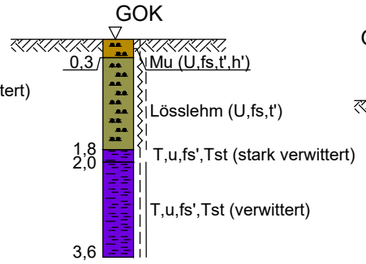
Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 3,82 m

KB- 9
GOK = NHN +124,47 m



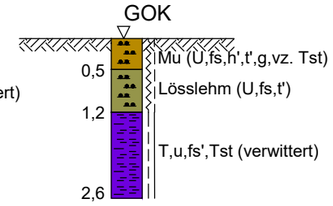
Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 3,37 m

KB- 8
GOK = NHN +123,12 m



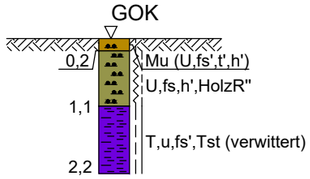
Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 3,59 m

KB- 11
GOK = NHN +122,19 m



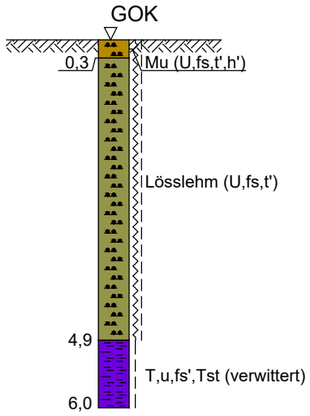
Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 2,54 m

KB- 12
GOK = NHN +121,56 m



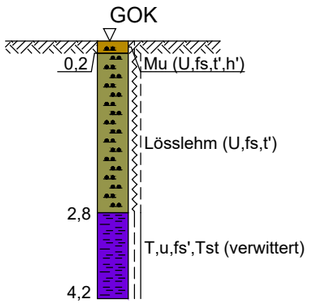
Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 2,17 m

KB- 5
GOK = NHN +126,03 m



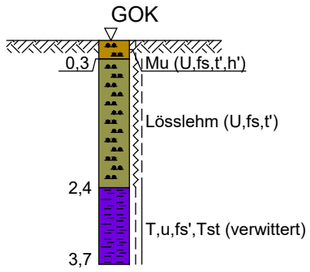
Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 3,87 m

KB- 6
GOK = NHN +124,43 m



Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 4,17 m

KB- 7
GOK = NHN +124,04 m



Tiefe [m]
nach Bohrende kein GW messbar,
da Bohrloch zugefallen ab 3,61 m

Legende:

KB Kleinrammbohrung KB (KB 1 - 12)

Bezeichnung der Bodenarten nach DIN 4023			
Benennung		Kurzzeichen	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung
Mutterboden		Mu	
Auffüllung		A	
Ziegelreste		ZgR	
Ziegelbruch		ZgB	
Holzreste		HolzR	
Wurzelreste		WurzelR	
Pflanzenreste		Pfl.-R.	
Sand Grobsand Mittelsand Feinsand	sandig grobsandig mittelsandig feinsandig	S gS mS fS	s gs ms fs
Kies Grobkies Mittelkies Feinkies	kiesig grobkiesig mittelkiesig feinkiesig	G gG mG fG	g gg mg fg
Schluff	schluffig	U	u
Geschiebelehm		Lg	
Kalkstein		Kst	
Tonstein		Tst	
Ton	tonig	T	t
Torf, Humus	torfig, humos	H	h
	vereinzelt		vz
Konsistenzen:	breiig	weich	steif	halbfest	fest

Projekt: Projekt Erschließung des Baugebietes „Vorsteherweg“
32130 Enger

Auftraggeber: Bockermann Fritze DesignHaus GmbH
Dieselstraße 11
32130 Enger

Planverfasser
Umtec I Prof. Biener I Sasse I Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB
Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon: 0421 / 20759 - 0
E-Mail: info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

Projekt-Nr: U374723	Leistungsphase: Ergebnisbericht zur Baugrund-untersuchung und Gründungsempfehlung	Datum: 04.08.2023
bearbeitet: Trütner		Maßstab: 1:100
gezeichnet: Gollenstede	Plandarstellung: Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen	
geprüft QS: mt / geprüft VP/PL: fj		Blatt: Anlage 2.2

U:\37h\U374723_BG_Erschließung_BPlan_95_Vorsteherweg_Enger\04_Pläne\CAD\Profilzeichnungen\U374723_Profilzeichnungen.dwg

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlage 3

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Umtec

Haferwende 7
28357 Bremen
Tel. 0421/20759-0
Fax. 0421/20759-999

Zusammenstellung der bodenmechanischen Versuchsergebnisse

Projekt:	Erschließung B-Plan, Enger
Projektnr.:	U374723
Bearbeiter:	Gollenstede
Datum:	21.07.2023

Proben-Nummer			23-341	23-342	23-343	23-344	23-345	23-346
Entnahmestelle			KB 3/2	KB 5/4	KB 8/4	KB 9/2	KB 9/4	KB 11/3
Entnahmetiefe		[m]	0,3 - 1,0	1,5 - 2,5	2,0 - 3,6	0,2 - 1,0	2,0 - 2,4	1,2 - 2,6
Entnahmedatum			14.07.2023	13.07.2023	13.07.2023	14.07.2023	14.07.2023	14.07.2023
Entnahmeart			gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Bodenart			Lösslehm	Lösslehm	Tonstein, verw.	Lösslehm	Tonstein, verw.	Tonstein, verw.
Wassergehalt	w	[%]	14,5	18,3	10,2	18,9	18,0	12,9
Fließgrenze nach Casagrande	w_L	[%]						
Ausrollgrenze	w_p	[%]						
Plastizitätszahl	I_p	[%]						
Konsistenzzahl	I_c							
Schrumpfgrenze	w_s	[%]						
Feuchtdichte	ρ	[Mg/m³]						
Trockendichte	ρ_d	[Mg/m³]						
Korndichte	ρ_s	[Mg/m³]						
Schüttdichte	ρ_b	[Mg/m³]						
Luftporengehalt (rechnerisch)	n_a	[%]						
Steifeziffer	E_s	[MN/m²]						
Laborflügelsonde	C_u	[kN/m²]						
Durchlässigkeit	k	[m/s]						
Kornverteilung								
< 0,063 mm		[%]	86,0	78,6	28,8	86,2	60,5	64,3
< 0,002 mm		[%]	9,5	6,5	6,7	10,9	17,4	19,5
Scherparameter								
Reibungswinkel	φ'	[Grad]						
Kohäsion	c'	[kN/m²]						
Glühverlust	V_{gl}	[%]						
Kalkgehalt	V_{Ca}	[%]						
Wassseraufnahmevermögen	w_A	[%]						
Proctorversuch								
100% d. Proctordichte	ρ_{Pr}	[g/cm³]						
optimaler Wassergehalt	w_{Pr}	[%]						
Bezugsproctor	ρ_{Pr}	[g/cm³]						
mittlerer optimaler Wassergehalt	w_{Pr}	[%]						
Verdichtungsgrad	D_{Pr}	[%]						

eingegeben u. geprüft	freigegeben
mmk 24.07.2023	mt
(Laborant)	(Projektingenieur/-leiter)

Umtec I Prof. Biener I Sasse I Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB
Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon: 0421 / 20759-0
e-mail: info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

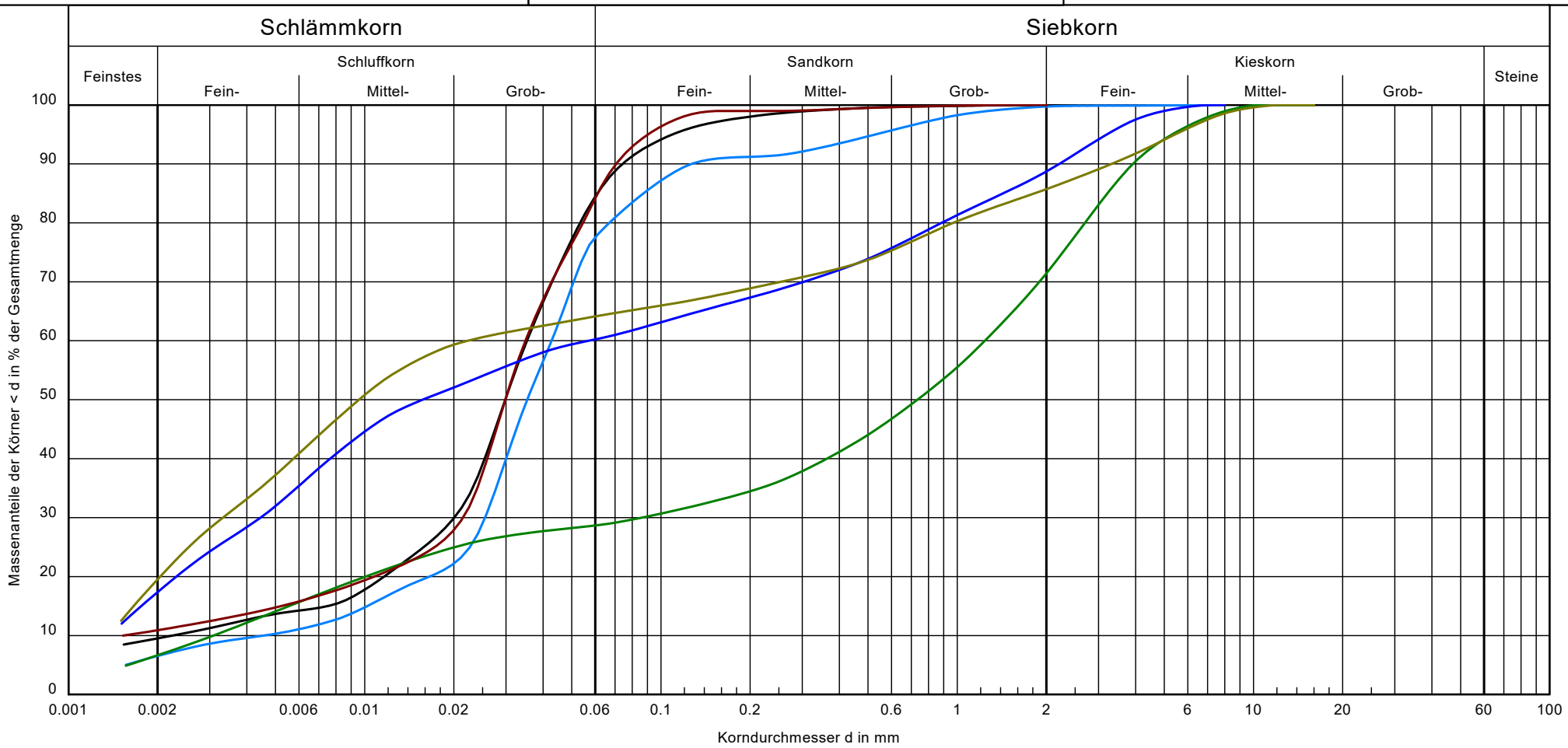
Körnungslinie

Erschließung B-Plan, Enger

U374723

Bearbeiter / Datum: Gollenstede / 21.07.2023
Probe entnommen am: 18.07.2023
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4

U374723_Kornverteilungen.kvs



Probennummer:	23-341	23-342	23-343	23-344	23-345	23-346
Bezeichnung:	KB 3/2	KB 5/4	KB 8/4	KB 9/2	KB 9/4	KB 11/3
Signatur:						
Tiefe:	0,3 - 1,0 m	1,5 - 2,5 m	2,0 - 3,6 m	0,2 - 1,0 m	2,0 - 2,4 m	1,2 - 2,6 m
Bodenart:	Lösslehm	Lösslehm	Tonstein, verw.	Lösslehm	Tonstein, verw.	Tonstein, verw.
T/U/S/G [%]:	9.5/76.5/14.0/ -	6.5/72.1/21.0/0.3	6.7/22.1/42.6/28.6	10.9/75.3/13.8/ -	17.4/43.1/28.3/11.3	19.5/44.8/21.4/14.3
Cu/Cc	15.7/5.1	9.4/3.3	401.7/1.9	22.8/8.6	-/-	-/-
k [m/s] (Hazen]:	-	-	-	-	-	-
Bodengruppe			SU*			
Frostsicherheit	-	-	F3	-	-	-

Bemerkungen:

Berücksichtigter Übergang

Schluff / Sand bei 0,063 mm

Anlage 3.2

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlage 4

Chemische Analytik Feststoff (Prüfbericht)

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

Umtec - Partnerschaft beratender Ingenieure und Geologen
mbB
Haferwende 7
28357 Bremen

Datum	02.08.2023
Kundennr.	10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)
Analysennr.	**145292** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**26.07.2023**
Probenahme	**17.07.2023**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 1**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Masse Laborprobe	kg	° **1,90**		0,02		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**82,0**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 2 mm	%	**18,0**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **88,3**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Wassergehalt	%	° **11,7**				Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**1,18**		0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	**<0,30**		0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**5,84**		1		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**20,9**		5		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,21**		0,06		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**24,6**		1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**8,40**		2		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**12,4**		2		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,083**		0,066		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**52,6**		6		DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
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)

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 Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P1

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 02.08.2023
Kundennr. 10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag **2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)

Analysennr. **145292** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
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)
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)
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**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° **<0,1**		0,1		Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU	**93**		0,2		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C	**22,8**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**6,8**		2		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**53,2**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	**2,1**		1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	**8**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**22**		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	**40**		3		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**18**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**21**		7		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**0,18**		0,03		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**0,27**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P2

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 02.08.2023
Kundennr. 10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag **2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)

Analysennr. **145292** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Zink (Zn)	µg/l	**99**		30		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l	**0,010**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
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	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		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)perylen	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** *#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	**0,020** *#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 38407-2 : 1993-02
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	**<0,0010 (+)**		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.

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

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 Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P3

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum	02.08.2023
Kundennr.	10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)
Analysennr.	**145292** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 1**

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.

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.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluaterstellung wurden 250 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 gemäßZentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.07.2023
Ende der Prüfungen: 31.07.2023

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. 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.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

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-27-22804522-DE-P4

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

Umtec - Partnerschaft beratender Ingenieure und Geologen
mbB
Haferwende 7
28357 Bremen

Datum	02.08.2023
Kundennr.	10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)
Analysennr.	**145293** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**26.07.2023**
Probenahme	**17.07.2023**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 2**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Masse Laborprobe	kg	° **5,30**		0,02		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **80,3**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	° **19,7**				Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**0,13**		0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	**<0,30**		0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**6,21**		1		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**9,12**		5		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,06**		0,06		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**16,5**		1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**10,3**		2		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**15,5**		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	**36,9**		6		DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
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	**<0,010 (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)

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 Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P5

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 02.08.2023
Kundennr. 10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag **2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)

Analysennr. **145293** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	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)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)
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**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° **<0,1**		0,1		Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU	**2**		0,2		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C	**23,1**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**7,2**		2		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**31,3**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	**8,8**		1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	**<1**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<1**		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	**<3**		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	**<0,05**		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	**0,011**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	**0,014**		0,01		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.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P6

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 02.08.2023
Kundennr. 10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag **2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)

Analysennr. **145293** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Naphthalin	µg/l	**0,031**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
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	**0,023**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	**0,024**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	**0,013**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		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)perylen	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	**0,060** *#5)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**0,060** *x)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**0,056** *#5)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**0,056**		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-2 : 1993-02
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.

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.

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 Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P7

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum	02.08.2023
Kundennr.	10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)
Analysennr.	**145293** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 2**

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.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluaterstellung wurden 250 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 gemäßZentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.07.2023
Ende der Prüfungen: 02.08.2023

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. 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.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

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-27-22804522-DE-P8

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

Umtec - Partnerschaft beratender Ingenieure und Geologen
mbB
Haferwende 7
28357 Bremen

Datum	02.08.2023
Kundennr.	10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)
Analysennr.	**145294** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**26.07.2023**
Probenahme	**17.07.2023**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 3**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **1,30**		0,02		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **90,1**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	° **9,90**				Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**2,48**		0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	**<0,30**		0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**12,0**		1		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**48,1**		5		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,18**		0,06		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**30,4**		1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**30,7**		2		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**32,2**		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	**92,3**		6		DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**52**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Naphthalin	mg/kg	**<0,050 (+)**		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	**0,060**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**0,072**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**0,48**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**0,091**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**0,63**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**0,45**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,33**		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.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P9

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 02.08.2023
Kundennr. 10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag **2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)

Analysennr. **145294** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Chrysen	mg/kg	**0,31**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,30**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,14**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,20**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,12**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,13**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**3,4** *#5)*		1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**3,3** *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	**<0,0010 (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**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° **<0,1**		0,1		Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU	**1**		0,2		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C	**21,9**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**10,0**		2		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**287**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	**57**		1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	**7**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**3**		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	**5**		3		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**6**		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	**<0,05**		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	**0,020**		0,01		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.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P10

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 02.08.2023
Kundennr. 10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag **2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)

Analysennr. **145294** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
2-Methylnaphthalin	µg/l	**0,030**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l	**0,058**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	**0,013**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	**0,011**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	**0,032**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	**0,025**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	**0,016**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	**0,013**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	**0,016**		0,01		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	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylen	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**0,15** *#5)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**0,13** *x)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**0,11** *#5)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**0,11**		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-2 : 1993-02
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.

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.

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 Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-22804522-DE-P11

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum	02.08.2023
Kundennr.	10037150

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2293773** Projekt: U374723 Erschließung Baugebiet Vorsteherweg, Enger (MT)
Analysennr.	**145294** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 3**

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.

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.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluaterstellung wurden 250 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 gemäßZentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 26.07.2023
Ende der Prüfungen: 29.07.2023

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. 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.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

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-27-22804522-DE-P12

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Stephanie Nagorny

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlage 5

Beschreibung der Homogenbereiche

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlage 5.1: Beschreibung des Homogenbereich nach DIN 18320

Homogenbereich			**L-1**
Ortsübliche Bezeichnung			Oberboden
Bodengruppe nach DIN 18196			OH
Bodengruppe nach DIN 18915			2
Masseanteil an Steinen / Blöcken	> 63 – 200 mm	%	< 2
	> 200 – 630 mm	%	< 1
	> 630 mm	%	< 1

Erschließung B-Plan Nr. 95, Vorsteherweg, 32130 Enger
Ergebnisbericht zur Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Anlage 5.2: Beschreibung des Homogenbereich nach DIN 18300

Homogenbereich			**E-1**	**E-2**
Ortsübliche Bezeichnung		-	Lösslehm	Tonstein, verwittert
Korngrößenverteilung	≤ 0,06 mm	%	70 – 90	20 – 70
	> 0,06 – 2,0 mm	%	10 – 30	20 – 50
	> 2,0 – 63 mm	%	< 1	10 – 30
Masseanteil an Steinen / Blöcken	> 63 – 200 mm	%	< 1	< 1
	> 200 – 630 mm	%	< 1	< 1
	> 630 mm	%	< 1	< 1
Dichte		t/m^3	1,6 – 2,0	1,7 – 3,0
undränierte Scherfestigkeit		kN/m^2	50 – 200	50 – 500
Wassergehalt (oberhalb GW)		%	1 – 25	1 – 25
Plastizitätszahl		%	1 – 20	1 – 10
Konsistenzzahl		-	0,5 – 1	0,5 – 1,2
Lagerungsdichte/Konsistenz		-	weich - steif	weich - halbfest
Organischer Anteil		%	< 2	< 2
Bodengruppe		-	UL, UM	SU*, UL