

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann

Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten



Baugrundgutachten
Gründungsberatung
Tief- und Straßenbauüberwachung
Bodenmanagement
Hydrogeologische Gutachten
Versickerungsanlage-Konzepte
Umweltgeologische Gutachten
Gefährdungsabschätzung
Sanierungsuntersuchung
Gutachterliche Sanierungsbegleitung

Brauckmann • Ardeyer Straße 12 • 58730 Fröndenberg

Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg
Telefon 0 23 73 / 178 03-00
Telefax 0 23 73 / 178 03-20

info@stephan-brauckmann.de
www.stephan-brauckmann.de

Weiterer Standort:
Lippstadt (NRW)

GUTACHTEN

Projekt: Bebauungsplan Nr. 60 „Rausinger Feld“
Erschließung ECO-PORT Süd
Ortsteil Rausingen in 59439 Holzwickede

- Baugrunderkundung / Gründungsberatung -
- Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes -
- Deklarationsanalytik -

Auftraggeber: WfG für den Kreis Unna mbH
Friedrich-Ebert-Straße 19
59425 Unna

Fachplaner: Ingenieurberatung Schiller GmbH
Wilhelm-Röntgen-Straße 4
59439 Holzwickede

Auftragnehmer: Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Bearb.-Nr.: 13 11 22 364

Fröndenberg, 25. Januar 2023



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | BAUVORHABEN | 3 |
| 2 | GELÄNDEBESCHREIBUNG | 4 |
| 3 | DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN | 4 |
| 4 | GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION | 5 |
| 5 | EIGENSCHAFTEN DER BAUGRUNDSCHICHTUNG / BODENKENNGRÖßEN | 5 |
| 5.1 | BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE | 8 |
| 5.2 | HOMOGENBEREICHE FÜR ERDARBEITEN | 9 |
| 6 | DEKLARATIONSANALYTIK | 10 |
| 6.1 | BEWERTUNGSKRITERIEN | 12 |
| 6.2 | ANALYSENERGEBNISSE | 12 |
| 6.3 | BEWERTUNG DES UNTERGRUNDES NACH BUNDES-BODENSCHUTZ-VERORDNUNG:..... | 14 |
| 6.4 | BEWERTUNG DES VORAUSSICHTLICHEN AUSHUBBODENS LAGA (BODEN) | 14 |
| 7 | EMPFEHLUNGEN ZUM KANALBAU | 15 |
| 7.1 | RAHMENBEDINGUNGEN DER GRÜNDUNG | 15 |
| 7.2 | GRUBENHERSTELLUNG / VORBEREITEN DER GRÜNDUNGSFLÄCHE..... | 16 |
| 7.3 | GRÜNDUNG / GRABENVERFÜLLUNG | 17 |
| 8 | EMPFEHLUNGEN ZUM FAHRFLÄCHENBAU | 18 |
| 9 | WEITERE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN | 19 |
| 10 | VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT DES NIEDERSCHLAGSWASSERS | 20 |
| 10.1 | ERMITTLUNG DES VERSICKERUNGSPOTENTIALS (GELÄNDEVERSUCH)..... | 20 |
| 10.2 | BEWERTUNG DES VERSICKERUNGSPOTENTIALS | 21 |
| 11 | ANLAGEN | 22 |



1 Bauvorhaben

Untersuchungsobjekt: Gewerbegebiet ECO-PORT Süd; B-Plan Nr. 60 „Rausinger Feld“.
Erschließung / Straßen- und Kanalbau / Behandlung von Niederschlagswasser / Deklarationsanalytik.

Baustelle: Am Unnaer Wege, 59439 Holzwickede
(Landwirtschaftliche Fläche zwischen Rausinger Str. im Süden und
Vincenz-Wiederholt-Str. im Westen)
Gemarkung: Holzwickede
Flur: 15
Flurstück: 175 + 210 + 187 + 140 + 44 + 141 + 185

Auftraggeber: WfG für den Kreis Unna mbH
Friedrich-Ebert-Straße 19
59425 Unna

Auftragnehmer: Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Ardeyer Straße 12, 58730 Fröndenberg
Tel. 02373 - 17 80 300

Fachplaner: Ingenieurberatung Schiller GmbH
Wilhelm-Röntgen-Straße 4
59439 Holzwickede
Tel. 02301 - 91 22 40

Untersuchungsziel:

- Klärung der Baugrundverhältnisse / Empfehlungen zur Gründung
- Deklarationsanalytik nach LAGA 2004 + RuVa
- Klärung des Versickerungspotentials

Auftragseingang: 04.11.2022

Geländearbeiten: 03.01.2023 + 04.01.2023

Auswertung: 19.01.2023 + 24.01.2023



2 Geländebeschreibung

Lage: Das zu erschließende Gewerbegebiet befindet sich im nord-westlichen Randbereich der Gemeinde Holzwickede. Das Gelände befindet sich südlich der Bundesstraße B1 / BAB A44. Nördlich der Bundesstraße/BAB befindet sich der Flughafen Dortmund. Das untersuchte Gebiet weist eine leichte Hanglage auf. Innerhalb der Untersuchungsfläche wurde zwischen den Bohransatzpunkten ein maximaler Höhenunterschied von 17,96 m gemessen. Momentan wird das Gebiet als landwirtschaftliche Fläche genutzt.

Vorfluter: In unmittelbarer Nähe der Untersuchungsfläche befinden sich keine nennenswerten Gewässer oder Vorfluter.

3 Durchgeführte Untersuchungen

| Leistungen | Umfang |
|---|--|
| <u>Geländearbeiten: 03.01.2023 + 04.01.2023</u> | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Kleinrammbohrung Ø 50 mm - Entnahme von Bodenproben - Einmessen nach Lage und Höhe - Versickerungsversuche | <ul style="list-style-type: none"> - 12 Stck. / 47,70 lfdm - 56 Stck. - 12 Stck. - 1 Stck. |
| <u>Ingenieur- und hydrogeologische Beratung:</u> | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Auswertung der Geodaten und Planunterlagen - Erstellen des Gutachtens | - Pauschal |

Tabelle 1: Zusammenstellung der wichtigsten Abläufe.

Der Untersuchungsumfang wurde im Vorfeld mit dem Auftraggeber bzw. Planer abgestimmt.

Die räumliche Lage der Sondierungen geht aus der beigefügten Lageskizze hervor (Anlage 1).



4 Geologische und Hydrogeologische Situation

Im Untersuchungsbereich stehen, in den oberen Schichten, quartäre Sedimente aus der *Weichsel Kaltzeit* (Löss) an und überlagern Verwitterungsbildungen aus der *Kreide* (Oberkreide - Turon bis Cenoman; marine Ablagerungen).

In den Bohrungen wurde, bis zu den erreichten Endteufen von 2,0 m bis zu 5,0 m unter der Geländeoberkante (m u. GOK), kein Grundwasser angetroffen. Das Erdreich befindet sich hauptsächlich in einem erdfeuchten Zustand. Anzumerken ist, dass die erbohrten Böden generell ein sehr hohes Staunäsepotenzial aufweisen. In niederschlagsreichen Perioden ist bei Tiefbauarbeiten stellenweise mit vernässten Zonen zu rechnen.

In unmittelbarer Nähe sind keine aktiven Grundwassermessstellen verzeichnet.

5 Eigenschaften der Baugrundsichtung / Bodenkenngrößen

Die Bohrerergebnisse sind ausführlich in der Anlage 2 in Form von Schichtenprofilen und Schichtenverzeichnissen mit Angabe der Bodengruppen gem. DIN 18 196 und Bodenklassen gem. DIN 18 300 dargestellt. Die Angaben beruhen auf der Geländeansprache.

Bodenschichtung: Innerhalb der Untersuchungsfläche wurden einheitliche Untergrundverhältnisse festgestellt.

Bohrung BS 2, BS 3, BS 4, BS 5, BS 12: Unterhalb einer 30 cm bis zu 40 cm dicken Mutterbodenschicht (OU) folgt, bis zu den Endteufen von 2,0 m bzw. 5,0 m u. GOK, ein weicher bis steifer Schluff (UL).

In Teilen der tiefer anstehenden Bodenschichten ist der Schluff kalkhaltig.

Fremdbestandteile: keine

Bohrung BS 6, BS 7, BS 8, BS 9, BS 11: Unterhalb einer 20 cm bis zu 30 cm mächtigen Mutterbodenschicht (OU) steht, bis 1,8 m / 1,9 m / 3,3 m / 4,0 m u. GOK, ein weicher bis steifer Schluff (UL) an, welcher, bis zu den jeweiligen Endteufen von 2,9 m / 4,3 m / 4,6 m 5,0 m u. GOK, von einem mitteldicht bis dicht gelagerten schluffigen Felsbruch (GU/Zv) unterlagert ist.

Fremdbestandteile: keine



Bohrung BS 1: Bis 0,26 m u. GOK wurde die Schwarzdecke durchteuft. Darauf folgt, bis 0,9 m u. GOK, eine mitteldicht gelagerte kiesige Auffüllung (A), welche, bis zur Endteufe von 5,0 m u. GOK, von einem weichen bis steifen Schluff (UL) unterlagert ist.

Fremdbestandteile: Schotter

Bohrung BS 10: Unterhalb einer 28 cm dicken Schwarzdecke liegt, bis 0,9 m u. GOK eine mitteldicht gelagerte kiesige Auffüllung (A) vor, welche, bis 1,5 m u. GOK, von einer mitteldicht gelagerten schluffhaltigen kiesigen Auffüllung (A) unterlagert ist. Bis 2,2 m u. GOK steht dann ein weicher bis steifer Schluff (UL) an. Bis zur Endteufe von 3,2 m u. GOK, folgt ein mitteldicht bis dicht gelagerter schluffiger Felsbruch (GU/Zv).

Fremdbestandteile: Schotter

Stellenweise wird unterhalb der Aufschlußtiefe das Grundgebirge (Mergelstein) erwartet (kein weiterer Bohrfortschritt).

Auf der Gesamtfläche können Abweichungen in der dargestellten Bodenschichtung vorkommen (z.B. nicht erfasste Bodeneinheiten, Auffüllungen, evtl. unterirdische Bauwerksreste o.ä.)!

Die festgestellte Schichtenabfolge ist als Tendenz zu betrachten.

Die entsprechende Bodenklassifizierung sieht wie folgt aus:

| Bodenart nach DIN EN ISO 14 688 | Bodengruppe DIN 18 196 | Bodenklasse DIN 18 300 | Frostklasse ZTVE-StB | Bodenlösung durch: |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <u>Mutterboden:</u> Schluff, feinsandig, humos; weich | OU | 1 | F 3 | Löffelbagger |
| <u>Auffüllung:</u> Kies, sandig; mitteldicht gelagert | A | 3 | F 1 | Löffelbagger |
| <u>Auffüllung:</u> Kies, schluffig, sandig, mitteldicht gelagert | A | 3 | F 2 | Löffelbagger |
| <u>Lößlehm:</u> Schluff, feinsandig; weich bis steif | UL | 4 | F 3 | Löffelbagger |
| <u>Lößlehm (kalkhaltig):</u> Schluff, feinsandig; weich bis steif | UL | 4 | F 3 | Löffelbagger |



| | | | | |
|--|---------|-------|-----|------------------------|
| Verwitterungslehm: Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig; steif | UL | 4 | F 3 | Löffelbagger |
| Verwitterungszone: Kies, sandig, schluffig; mitteldicht bis dicht gelagert | GU / Zv | 3 / 6 | F 2 | Löffelbagger Meißel |
| Grundgebirge: Mergelstein, angewittert; fest | Z | 6 / 7 | F 1 | Meißel |

Tabelle 2: Bodenklassifizierung.

DIN 18 196:

- OU Schluffe mit organischen Beimengungen und organogene Schluffe
- UL leicht plastische Schluffe
- A Auffüllungen aus Fremdstoffen
- GU Kies-Schluff-Gemische mit 5 bis 15 Gew.-% an Feinkornanteil < 0,06 mm
- Zv Fels, verwittert
- Z Fels

DIN 18 300:

- Bodenklasse 1 - humoser Oberboden
- Bodenklasse 3 - leicht lösbare Bodenarten
- Bodenklasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten
- Bodenklasse 6 - leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
- Bodenklasse 7 - schwer lösbarer Fels

ZTVE:

- F 1 - nicht frostempfindlich
- F 2 - gering bis mittel frostempfindlich
- F 3 - sehr frostempfindlich



5.1 Bodenmechanische Kennwerte und Durchlässigkeitsbeiwerte

Die bodenmechanischen Kennwerte und Durchlässigkeitsbeiwerte der gründungsrelevanten Bodenarten können aufgrund der Bodenansprache wie folgt angenommen werden.

| BODENART | γ kN/m ³ | γ' kN/m ³ | φ' ° | C' kN/m ² | E_s kN/m ² | k_f m/s |
|--|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Mutterboden (OU): Schluff, feinsandig, humos; weich | 14,0 - 17,0 | 4,0 - 7,0 | 15 | 0 | 1.000 - 4.000 | 10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷ |
| Auffüllung (A): Kies, sandig; mitteldicht gelagert | 19,0 | 11,0 | 32,5 | 0 | 25.000 - 40.000 | 10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵ |
| Auffüllung (A): Kies, schluffig, sandig, mitteldicht gelagert | 19,0 | 11,0 | 32,5 | 0 | 25.000 - 40.000 | 10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶ |
| Lößlehm (UL): Schluff, feinsandig; weich bis steif | 17,5 - 18,5 | 9,0 - 10,0 | 27,5 | 0 - 2 | 3.000 - 12.000 | 10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷ |
| Lößlehm (kalkhaltig) (UL): Schluff, feinsandig; weich bis steif | 17,5 - 18,5 | 9,0 - 10,0 | 27,5 | 0 - 2 | 3.000 - 12.000 | 10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷ |
| Verwitterungslehm (UL): Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig; steif | 18,5 | 10,0 | 27,5 | 2 | 6.000 - 12.000 | 10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷ |
| Verwitterungszone (GU/Zv): Kies, sandig, schluffig; mitteldicht bis dicht gelagert | 19,0 - 21,0 | 11,0 - 12,5 | 32,5 - 35,0 | 0 | 25.000 - 60.000 | 10 ⁻³ - 10 ⁻⁵ |
| Grundgebirge (Z): Mergelstein, angewittert; fest | 23,0 | 12,0 - 14,0 | 37,5 | 20 - 30 | 100.000 - 200.000 | 10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷ |

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte und Durchlässigkeitsbeiwerte

γ - Wichte des erdfeuchten Bodens

γ' - Wichte des Bodens unter Auftrieb

φ' - Reibungswinkel des drainierten Bodens

C' - Kohäsion des drainierten Bodens

E_s - Steifemodul für den Spannungsbereich 130-260 kN/m²

k_f - Durchlässigkeitsbeiwert



5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten

Nach Auswertung der Bohrergergebnisse werden für die anstehenden Bodeneinheiten zunächst folgende Homogenbereiche festgelegt:

Homogenbereich A.1:

Mutterboden, organoleptisch unauffällig
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Mutterboden OU.

Homogenbereich A.2:

Geogenboden Schluff, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Lößlehm, UL (mit zunehmender Tiefe in Teilbereichen kalkhaltig).

Homogenbereich A.3:

Geogenboden Schluff, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Verwitterungslehm, UL (kalkhaltig).

Homogenbereich B.1:

Geogenboden Felsbruch, angewittert, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Verwitterungszone GU / Zv.

Homogenbereich B.2:

Auffüllungen aus Kies, mit Fremdbestandteilen Schotter.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Auffüllung A.

Homogenbereich C.1:

Mergelstein, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Grundgebirge Z.

Mögliche Änderungen: Im Untergrund können weitere Materialien (z.B. nicht erfasste Bodenschichten, unterirdische Bauwerksreste, Auffüllungen bzw. Altlasten usw.) nicht ausgeschlossen werden, so dass die hier festgelegten Homogenbereiche eventuell erweitert werden.



6 Deklarationsanalytik

Die entnommenen Bodenproben wurden als Einzelproben und Mischproben chemisch auf potenzielle Schadstoffbelastung durch das *SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH*, Am Technologiepark 10, 45699 Herten untersucht.

| Einzelproben | Material / Bodeneinheit (Einzelproben) | Untersuchungsparameter |
|-------------------------------------|---|--|
| EP 1 1/1 | Schwarzdecke | PAK nach EPA Phenolindex im Eluat |
| EP 2 10/1 | Schwarzdecke | PAK nach EPA Phenolindex im Eluat |
| EP 3 10/3 | Auffüllung schluffiger sandiger Kies (umgelagerter Boden) | gem. LAGA-Boden TR 2004 im Feststoff + Eluat, Tab. II 1.2-4/5 |
| MP 1 10/4 + 11/2 + 12/2 | Lößlehm feinsandiger Schluff | gem. LAGA-Boden TR 2004 im Feststoff + Eluat, Tab. II 1.2-4/5 |
| MP 2 6/2 + 7/2 + 8/2 + 9/2 | Lößlehm feinsandiger Schluff | gem. LAGA-Boden TR 2004 im Feststoff + Eluat, Tab. II 1.2-4/5 |
| MP 3 1/3 + 2/2 + 3/2 + 4/2 + 5/2 | Lößlehm feinsandiger Schluff | gem. LAGA-Boden TR 2004 im Feststoff + Eluat, Tab. II 1.2-4/5 |
| MP 4 1/2 + 10/2 | Auffüllung sandiger Kies (Schotter) | gem. LAGA-Boden TR 2004 im Feststoff + Eluat, Tab. II 1.2-4/5 |

Tabelle 4: Umfang der Deklarationsanalytik des Bodens und der Schwarzdecke.



Probenzusammensetzung in Bezug auf die Bohrungen und Örtlichkeiten:

Die Lage der Bohrungen sind der Lageskizze (Anlage 1) entnehmen.

EP 1: 1/1 (Rausinger Straße)

Bodeneinheit: Schwarzdecke

EP 2: 10/1 (Vincenz-Wiederholt-Straße, geplanter Kreisverkehr)

Bodeneinheit: Schwarzdecke

EP 3: 10/3 (Vincenz-Wiederholt-Straße, geplanter Kreisverkehr)

Bodeneinheit: Auffüllung schluffiger sandiger Kies

Fremdbestandteile: keine

MP 1: 10/4 + 11/2 + 12/2 (nördlicher Untersuchungsbereich)

Bodeneinheit: geogener Boden, feinsandiger Schluff

Fremdbestandteile: keine

MP 2: 6/2 + 7/2 + 8/2 + 9/2 (mittlerer Untersuchungsbereich)

Bodeneinheit: geogener Boden, feinsandiger Schluff

Fremdbestandteile: keine

MP 3: 1/3 + 2/2 + 3/2 + 4/2 + 5/2 (südlicher Untersuchungsbereich)

Bodeneinheit: geogener Boden, feinsandiger Schluff

Fremdbestandteile: keine

MP 4: 1/2 + 10/2 (Rausinger Straße und Vincenz-Wiederholt-Straße, geplanter Kreisverkehr)

Bodeneinheit: Fahrbahnunterbau; Auffüllung, sandiger Kies

Fremdbestandteile: Schotter



6.1 Bewertungskriterien

Die Bewertung des Untergrundes bzw. des voraussichtlichen Aushubes anhand des gewonnenen Probenmaterials erfolgte nach folgenden gesetzgeberischen Vorgaben und Richtlinien:

- **LAGA-Boden TR 2004** (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, Technische Regeln).
- **Deponieverordnung DepV** (Verordnung über Deponien und Langzeitlager).
- **BBodSchV** (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, vom 12.07.1999, in Kraft am 17.07.1999): Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 für Industrieflächen.
- **RuVA-StB 01** (Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauspalt im Straßenbau).

6.2 Analysenergebnisse

Die Ergebnisse der chemischen Analytik (siehe Anlage 4 chemische Analytik / 5 Auswertungstabellen) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

| Mischprobe Teilbereich Material | Auffällige Parameter | Zuordnung gem. LAGA-Boden | Zuordnung DepV | Bewertung gem. BBodschV Industrieflächen |
|---------------------------------|---|----------------------------|------------------------------|--|
| EP 3 | Arsen = 18 mg/kg TOC = 0,9 Ma.-% TS KW C10-C40 = 17 mg/kg Sulfat = 28 mg/l | Z 1 Z 1 Z 1 Z 1.2 | DK I DK 0 DK 0 DK 0 | uneingeschränkt zulässig |
| MP 1 | pH-Wert = 10,7 | Z 1.2 | DK 0 | uneingeschränkt zulässig |
| MP 2 | - / - | - / - | - / - | uneingeschränkt zulässig |



| | | | | |
|------|---|---|---|--------------------------|
| MP 3 | - / - | - / - | - / - | uneingeschränkt zulässig |
| MP 4 | Arsen = 14 mg/kg Cadmium = 0,9 mg/kg Kupfer = 54 mg/kg Nickel = 43 mg/kg Quecksilber = 0,4 mg/kg Zink = 91 mg/kg TOC = 2,2 Ma.-%-TS elektr. Leitfähigkeit = 440 µS/cm Sulfat = 170 mg/l | Z 1 Z 1 Z 1 Z 1 Z 1 Z 1 Z 2 Z 1.2 Z 2 | DK I DK I DK I DK I DK I DK I DK II n.d. DK I | uneingeschränkt zulässig |

Tabelle 5: Analysenergebnisse der Bodenproben.

| Zuordnungswert LAGA | Einbauklasse |
|---------------------|--|
| Z 0 | uneingeschränkter offener Einbau |
| Z 1 | eingeschränkter offener Einbau |
| Z 2 | eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen |
| > Z 2 | Entsorgung / Ablagerung in Deponien |

Erläuterungen zu Tabelle 5.

| Zuordnungswert DepV | Einbauklasse |
|---------------------|--|
| DK 0 | für inerte und unbelastete Abfälle wie Bodenaushub |
| DK I | für schadstoffarme und weitestgehend mineralisierte Abfälle, mit geringem organischen Anteil |
| DK II | für höherwertig mit Schadstoffen belastete Abfälle, die auch einen höheren biologischen Anteil haben als diejenigen in Deponieklasse I |
| DK III | für gefährliche Abfälle |
| DK IV | Untertagedeponien im Salzgestein; gefährliche Abfälle |

Erläuterungen zu Tabelle 5.



Untersuchung der Einzelproben auf PAK nach EPA und dem Phenolindex im Eluat

| Probe | PAK-Gehalt mg/kg | Phenolindex mg/l | Bezeichnung | Verwertungs- klasse | Verwertung |
|-------|---------------------|---------------------|---------------|------------------------|---|
| EP 1 | 1,45 | 0 | Ausbauasphalt | A | Heißmischverfahren (Kaltmischverfahren optional möglich) |
| EP 2 | 6,02 | 0 | Ausbauasphalt | A | Heißmischverfahren (Kaltmischverfahren optional möglich) |

Tabelle 6: Analysenergebnisse der Materialprobe.

Die Verwertung in Kaltmischverfahren erfolgt nach Vorgaben der RuVa-StB 01.

6.3 Bewertung des Untergrundes nach Bundes-Bodenschutz-Verordnung:

Wirkungspfad Boden - Mensch: Im Hinblick auf den Gefährdungspfad „Boden → Mensch“ gem. BBodSchV (Bundes-Bodenschutz-Verordnung) wurden in den untersuchten angefüllten und im geogenen Untergrund keine Überschreitungen der Prüfwerte ermittelt.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser: Im Hinblick auf den Gefährdungspfad gem. BBodSchV (Bundes-Bodenschutz-Verordnung) wurde in den untersuchten angefüllten und im geogenen Untergrund keine Überschreitungen der Prüfwerte ermittelt.

6.4 Bewertung des voraussichtlichen Aushubbodens LAGA (Boden)

Der geogen gewachsene Boden (Schluff, nördlicher Untersuchungsbereich, MP 1) zeigt nur minimal erhöhte Werte beim pH-Wert (siehe Tab 5). Aufgrund dieser minimalen Erhöhung wird der Bodenaushub voraussichtlich mit der LAGA-Klasse **Z 1** bewertet.

Der Aushub ist nach LAGA-Kriterien eingeschränkt offen einbaufähig.



Die Mischproben MP 2 und MP 3 weisen keine Erhöhungen der Prüfwerte auf, allerdings ist eine genaue Trennung der Bodeneinheiten in der Bauphase voraussichtlich nicht möglich und es muss daher vom schlechtesten Fall ausgegangen werden.

Die angetroffenen Auffüllungen (Mischprobe MP 4), unterhalb der bestehenden Fahrbahnen (Vincenz-Wiederholt-str. und Rausinger Straße), weisen leicht erhöhte bis erhöhte Prüfwerte auf.

Aufgrund der festgestellten einzelnen leichten Auffälligkeiten bei den Prüfparametern TOC und Sulfat (siehe Tab. 5) wird der voraussichtliche Bodenaushub zunächst der LAGA-Klasse **Z 2** zugeordnet.

Damit ist der analysierte Boden nach LAGA-Kriterien eingeschränkt einbaufähig.

Sollten die Auffüllungen getrennt und gesondert abtransportiert werden, so sind die tieferen Auffüllung (EP 3), im Bereich des neu geplanten Kreisels (Vincenz-Wiederholt-Straße), mit **Z 1** zu bewerten und diese ist nach LAGA-Kriterien (Boden) eingeschränkt offen einbaufähig.

Hinweis: Es ist sinnvoll, im Vorfeld, den Entsorger bzw. die Deponie mit den vollständigen Analysenergebnissen und den Schichtenprofilen aus dem Gutachten vor der Bodenabfuhr bezüglich der LAGA-Zuordnung anzufragen.

7 Empfehlungen zum Kanalbau

7.1 Rahmenbedingungen der Gründung

Genaue Kanalbau-Planunterlagen liegen noch nicht vor. Ausgehend von den gewonnenen Untersuchungsergebnissen können folgende Aussagen zu den Baugrundverhältnissen in der voraussichtlichen Gründungstiefe bzw. Kanalsohle gemacht werden:

1. Als Baugrund steht voraussichtlich überwiegend ein weicher bis steifer, frostempfindlicher, Schluff an. Im nördlichen, in etwa hälftigem Bereich, wird voraussichtlich die kiesige Verwitterungszone des unterliegenden Mergelsteins in mitteldicht bis dichter Lagerung anstehen.



2. Die Gründungssohlen der geplanten Kanalstrecken liegen deutlich oberhalb des anzunehmenden Grundwasserspiegels.

7.2 Grubenherstellung / Vorbereiten der Gründungsfläche

Baugrube: Nach DIN 4124 müssen Baugrubenwände ab einer Tiefe von 1,25 m geböscht oder abgestützt werden. Die anstehenden Böden lassen folgende Böschungsneigungen zu:

- nichtbindige und weiche bindige Böden $\beta \leq 45^\circ$
- steife bis halbfeste bindige Böden $\beta \leq 60^\circ$.
- Fels $\beta \leq 80^\circ$.

Bei beengten Verhältnissen (Bauwerke, Straße) sollte dort ggf. ein verformungsarmer Verbau in Betracht gezogen werden. Bei zügiger Kanalverlegung (Ausschachtung, Einbau, Wiederverfüllung) eignen sich Verbauarten, die vor oder während der Ausschachtung fortschreiten (z.B. Gleitschienenverbau, Schachtplattenverbau, Spundbohlen, Verbaukorb).

Die Bodenaushubgrenzen zur Gebäudesicherung sind ggfs. nach DIN 4123 einzuhalten. Die in der Tabelle 3 (Bodenmechanische Kennwerte) aufgeführten Werte sollten grundsätzlich zur Bemessung des Verbaus herangezogen werden.

Wasserhaltung: Bei der vorgefundenen Untergrund- und Grundwassersituation ist eine offene Wasserhaltung für das Tag- und Schicht-/Stauwasser ausreichend.

Ingenieurgeologische Abnahme (optional): Es wird empfohlen, vor Aufbringen der Ausgleichsschicht eine Abnahme der Aushubsohle vorzunehmen, um die örtlichen Baugrundverhältnisse auf Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen zu überprüfen und mögliche Schwachstellen rechtzeitig zu erkennen und eine einheitliche Gründung zu gewährleisten.

Erdplanum/Bodenaustausch (optional): Die im Zuge der Aushubarbeiten entstandenen Auflockerungen der Gründungssohle müssen bei Bedarf eingeebnet und nachverdichtet werden. Sollten in der Gründungsebene wider Erwarten Abschnitte mit geringer Tragfähigkeit auftreten (z.B. breiige oder flüssige Konsistenz), so ist ein Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung (z.B. Kalkung, Grobschlag) im ausreichenden Umfang durchzuführen. Die Vorgehensweise sollte zuvor mit dem Gutachter abgestimmt werden.



7.3 Gründung / Grabenverfüllung

Rohraufleger: Für das Rohraufleger sollte ein Splitt (z.B. 8/16 mm) in einer Mindeststärke von ca. 20 cm eingebaut werden. Zuvor ist ein Vlies / Geotextil aufzulegen und seitlich bis zur Oberkante Mineralgemisch hochzuziehen, um Feinstanteile aus dem umgebenden Boden fernzuhalten.

Bodenpressung / Sohldruck: Grundsätzlich sollte auf dem Gründungsniveau des gesamten Kanalbauwerkes eine Bodenpressung von $\sigma_{zul.} = 150 \text{ kN/m}^2$ nicht überschritten werden, um Setzungsunterschiede auf den Teilstrecken zu vermeiden.

Auftriebssicherheit: Die Gründungskörper sind gegen Auftrieb zu sichern. Die Auftriebssicherheit beträgt mindestens $n_a = 1,1$.

Baustoffe: Die Grabenverfüllung (Materialauswahl, Einbau und Verdichtung) ist nach Vorgaben der ZTVE-StB, ZTVA-StB durchzuführen.

- **Leitungszone:** Als Baustoff zur Verfüllung der Leitungszone ist grobkörniger Boden bis zu einem Größtkorn von 20 mm bzw. nach den Vorschriften der jeweiligen Leitungsbetreiber zu verwenden (Sand, Feinkies).
- **Verfüllzone:** Außerhalb der Leitungszone kann ein nicht bis schwach bindiger, grobkörniger und gemischtkörniger Boden der Verdichtbarkeitsklasse V1 (z.B. Kies GW) verwendet werden. Alternativ kann auch der ausgehobene, abgetrocknete Boden nach einer Kalkung (Kalk-Zusatz überschlägig ca. 3 Gew.-%) als Verfüllmaterial verwendet werden.

Einbau und Verdichtung: Der Boden ist gleichmäßig in Lagen von 20 - 30 cm einzubauen und sorgfältig zu verdichten, und zwar auf beiden Seiten der Leitung gleichzeitig, damit die Leitung in ihrer Lage verbleibt. In den Verfüllräumen von Schächten bzw. Bauwerken ist der Boden - wie in der Leitungszone - auf allen Seiten des Schachtes gleichzeitig einzubauen und zu verdichten. Bei verbauten Leitungsgräben sind Einbau und Verdichten des Füllbodens auf den verwendeten Verbau abzustimmen. Die Verbindung zwischen Verfüllboden und Grabenwand muss unabhängig von der Verbauart sichergestellt sein.



In der nachfolgenden Abbildung 1 sind Beispiele für den zu erreichenden Verdichtungsgrad D_{Pr} in % der einfachen Proctordichte dargestellt:

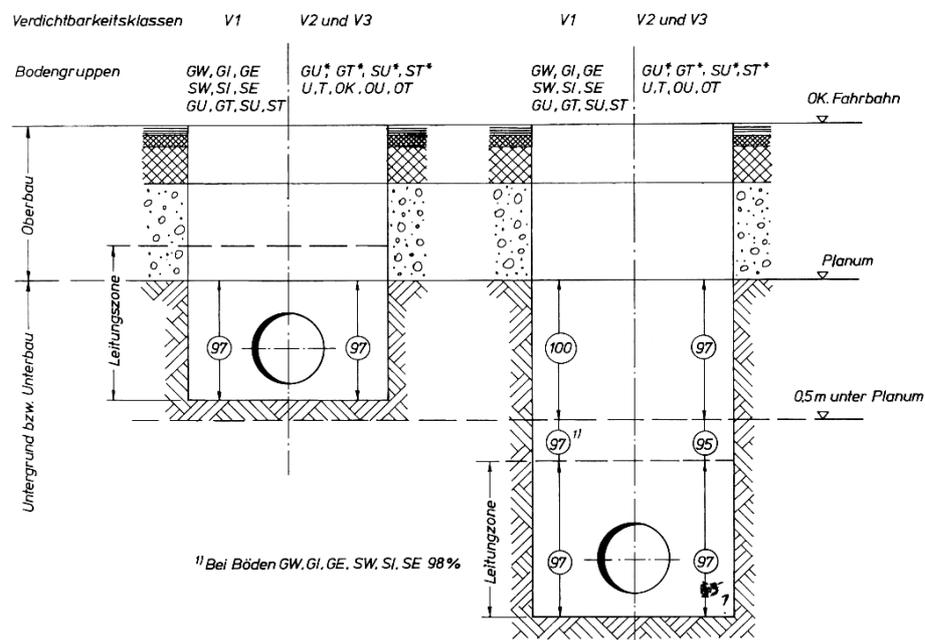


Abbildung 1: Anforderungen an den Verdichtungsgrad D_{Pr} .

8 Empfehlungen zum Fahrflächenbau

Vorbereiten des Oberbaus: Beim Bau der Fahrflächen ist nach der RStO 12 (Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) für die Straße die Belastungsklasse Bk1,8 bis Bk100 (Gewerbestraße) zu Grunde zu legen. Es wird von der Bauweise einer Asphalttragschicht mit Frostschuttschicht ausgegangen.

Die RStO 12 fordert für die Belastungsklasse Bk100 eine mindestens 65 cm dicke, verdichtungsfähige Frostschuttschicht. Damit wird eine mindestens 35 cm dicke Frostschuttschicht unterhalb des ca. 30 cm dicken Asphaltaufbaus (Decke und Tragschicht) notwendig.



Bodenaustausch: In Bereichen mit nicht tragfähigen aufgefüllten Böden (z.B. Kanalgrabenverfüllung) sollte zusätzlich zur von der RStO 12 empfohlenen Frostschuttschicht ein Bodenaustausch in einer Stärke von mindestens 60 cm mit verdichtungsfähigem Material (z.B. Mineralgemisch 0/45 mm oder vergleichbares ortsübliches Material) durchgeführt werden. Vor dem Aufbringen der Austauschschicht ist eine (vibrationsarme) Nachverdichtung der durch die Aushubarbeiten aufgelockerten Aushubsohle notwendig.

Das Austauschmaterial muss ordnungsgemäß eingebaut und verdichtet werden.

Verdichtungsprüfungen: Die Verdichtung des eingebauten Schotters (Tragschicht) sollte vor den Gründungsarbeiten mittels Plattendruckversuche gutachterlich überprüft werden. Auf dem vorbereiteten Schotterplanum sollte bei einer Dynamischen Fallgewichtsüberprüfung ein Wert (Verformungsmodul) von $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ erzielt werden.

9 Weitere Hinweise und Empfehlungen

Wiedereinbaufähigkeit des Auskofferungsmaterials: Im Bereich der Straßen und Verkehrsflächen ist der organikhaltige, bindige und gemischtkörnige Teil des Bodenaushubes (Mutterboden, Schluff, lehmiger Kies) nicht wiedereinbaufähig.

Organikhaltige, bindige und gemischtkörnige Böden erreichen beim Wiedereinbau nicht die erforderliche Proctordichte von $d_{pr} \geq 97\%$ und es sind Verformungsmodule $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Demnach werden die Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB 94 nicht erfüllt. Die organikhaltigen, bindigen und gemischtkörnigen Böden sind zusätzlich als frostempfindlich einzustufen (Klasse F2 - F3 nach ZTVE-StB 94).

Bindige Böden, die einer fachgerechten Kalkung unterzogen wurden, sind für den Wiedereinbau bedingt geeignet und können im Abschnitt oberhalb der Leitungszone bis ca. 0,3 m unter Oberkante Erdplanum als Füllmaterial verwendet werden. Für konkrete Aussagen sollten Probefelder für Verdichtungsprüfungen angelegt werden und Wassergehaltsbestimmungen erfolgen, um die nötige Kalkzugabe zum Zeitpunkt der Tiefbauarbeiten bestimmen zu können.

Erdbebenzone: Die betreffende Untersuchungsfläche befindet sich gem. DIN 4149 nicht innerhalb einer Erdbebenzone.



Bergbauliche Einflüsse: Im Bereich des geplanten Gewerbegebietes können ehemalige bergbauliche Maßnahmen an der Oberfläche und im Untergrund nicht ausgeschlossen werden. Es sollte deshalb eine Bergbauanfrage und eventuell eine Grubenbildeinsichtnahme bei der Bezirksregierung Düsseldorf in Arnsberg gezogen werden.

Wasserschutzzone: Das Untersuchungsgebiet befindet sich nicht innerhalb einer Wasserschutzzone.

Kampfmittel: Das Vorhandensein von unterirdischen Kampfmitteln (Blindgänger, Minen) muss bei der zuständigen Behörde (z.B. örtliches Ordnungsamt) erfragt werden.

10 Versickerungsmöglichkeit des Niederschlagswassers

Die Durchlässigkeit eines Bodens (Porenwasserleiters) wird angegeben durch den sog. *Durchlässigkeitsbeiwert* (Durchlässigkeitskoeffizient). Dieser k_f -Wert beschreibt den Widerstand (Reibung) eines vom Wasser durchflossenen / durchströmten Bodens und setzt laminare Strömungsvorgänge - welche 'in-situ' ausschließlich bei Lockergesteinen auftreten - voraus.

10.1 Ermittlung des Versickerungspotentials (Geländeversuch)

Der Versuch zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit der anstehenden versickerungsrelevanten Bodenschicht wurde innerhalb des Sondieraufschlusses BS 7 durchgeführt (siehe Anlage 3). In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse kurz zusammengefasst:

| Sondierung | BS 7 VV |
|-------------------------------------|--|
| Gültigkeitsbereich, m u. GOK | 0,3 - 2,9 m |
| Erfasste Bodenschichten | weicher bis steifer feinsandiger, toniger, kiesiger Schluff mitteldicht bis dicht gelagerter schluffiger sandiger Felsbruch |
| k_f - Wert (m/s) | $9,11 \times 10^{-9}$ |
| Bewertung nach DIN 18 130 | sehr schwach durchlässig |
| Versickerungseignung nach DWA-A 138 | nicht geeignet |

Tabelle 7: Ergebnisse der Versickerungsversuche



Nach dem DWA-Regelwerk (DWA-A 138) kommen Lockergesteine mit Durchlässigkeiten von $k_f < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ nicht für eine Versickerung in Frage.

10.2 Bewertung des Versickerungspotentials

Als Ergebnis zeigt sich bei dem Versickerungsversuch eine nicht ausreichende Wasserdurchlässigkeit der relevanten Bodeneinheiten.

Auf der Grundlage des völlig ungeeigneten Durchlässigkeitsbeiwertes, sowie des mit einer Versickerung verbundenen Gefährdungspotentials (s.u.) wird von einer Versickerung der Niederschlagswässer innerhalb des Untersuchungsgebietes abgeraten:

- **Material:** Ein unzureichender Durchlässigkeitsbeiwert der anstehenden relevanten Bodeneinheiten (Größenordnung $k_f \leq 10^{-6} \text{ m/s}$) lässt keine Versickerung zu.
- **Gefährdungspotenzial:** Es existiert die einzustufende Gefahr der Staunässebildung auf den bindigen Bodenschichten und dem kompakten Mergelstein, welcher einen Rückstau und einen Oberflächenabfluss verursachen kann. In diesem Zusammenhang sei angeführt, dass rechtlich gesehen der Einleiter der Versickerungswässer als Schadensverursacher angesehen wird.
- **Baugrundgüteverschlechterung:** Infolge der bei einer Eingabe von Versickerungswässern zu erwartenden Staunässebildungen kann davon ausgegangen werden, dass Konsistenzverringern der bindigen Bodeneinheiten eintreten werden und somit eine Baugrundgüteverschlechterung eintreten wird.
- **Vorfluter:** Aufgrund des Nichtvorhandenseins von Vorflutern im unmittelbaren und mittelbaren Nahbereich existiert keine Möglichkeit der Vorfluter Einleitung.

Unter Zugrundelegung der oben aufgeführten Punkte wird aus gutachterlicher Sicht von einer Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer innerhalb des geplanten Gewerbegebietes abgeraten. Es wird daher vorgeschlagen, die anfallenden unverschmutzten Niederschlagswässer in das Kanalsystem einzuleiten.



11 Anlagen

1. Lageskizze
2. Schichtenprofile / Schichtenverzeichnisse
3. Versickerungsversuch
4. Chemische Analytik
5. Auswertungstabellen nach LAGA und RuVa
6. Bilddokumentation Gelände

Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe



P. Lh

Patricia Lemke
(M.Sc. Geowissenschaften)

Dipl.- Geologe Stephan Brauckmann
(BDG/DWA)

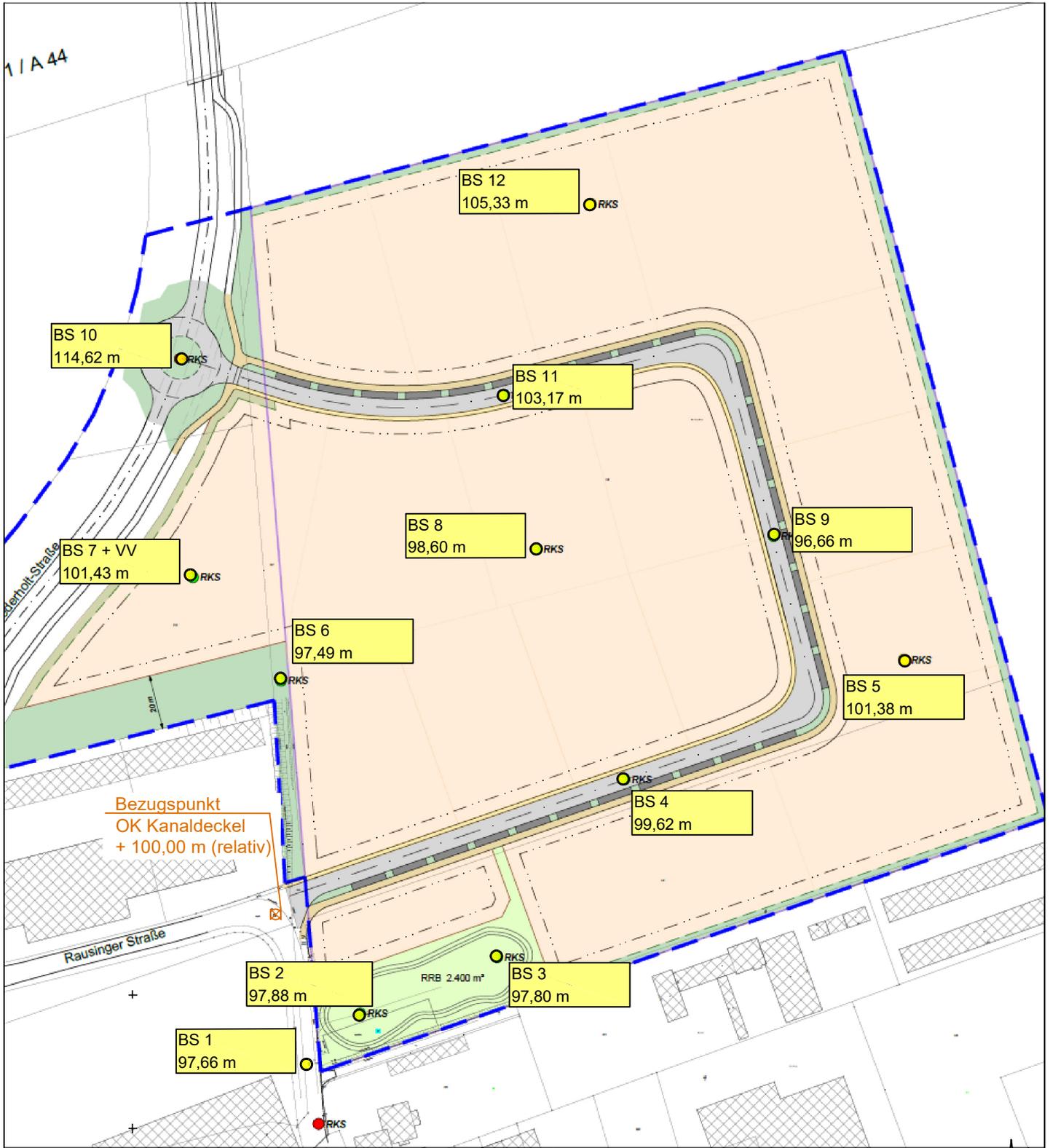
Verteiler: WfG Unna mbH

1 × pdf-Datei



Anlage 1

Lageskizze



● BS Kleinbohrung gem. DIN EN ISO 22 475-1
+ VV : Versickerungsverusch

Gemarkung: Holzwickede

Flur: 15

Flurstück: 175 + 210 + 187 + 140 + 44 + 141 + 185



Dipl.-Geol. Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Telefon:
02373 - 17 80 300
Fax:
02373 - 17 80 320



ohne Maßstab

Anlage 1

Lageskizze

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 60 "Rausinger Feld"
Erschließung ECO-PORT Süd, Holzwickede
- Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung -
- hydrogeologische Untersuchung -

Projektnummer:
13 11 22 364

Auftraggeber: WfG für den Kreis Unna mbH
Friedrich-Ebert-Str. 19, 59425 Unna

Blatt

1

| Zust. | Änderung | Datum | Name | Ursprung | Ersatz für: | Ersatz durch: |
|-------|----------|-------|------|----------|-------------|---------------|
| | | | | | | |



Anlage 2

Schichtenprofile / -verzeichnisse



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2

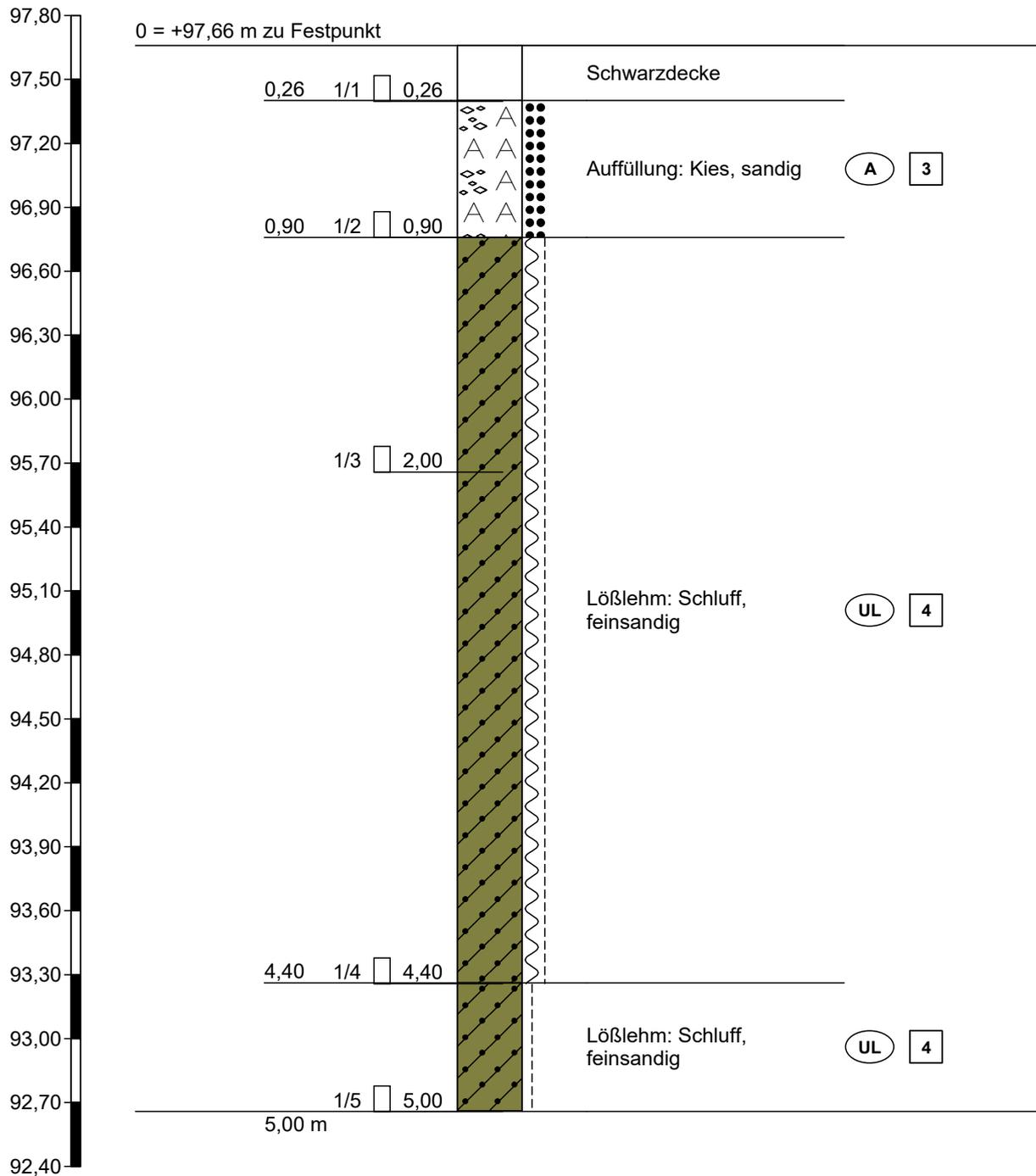
Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann

Datum: 04.01.2023

BS 1



Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

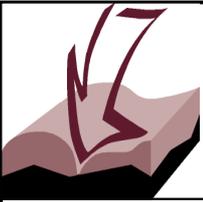
Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:

04.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--------------------------------------|--------------|--------------------|--|-------------------|------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen 1) | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische 1) Benennung | h) 1) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,26 | a) Schwarzdecke | | | | Kernbohrung | C | 1/1 | 0,26 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| 0,90 | a) Auffüllung: Kies, sandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Schotter | C | 1/2 | 0,90 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | d) mittelschwer zu bohren | e) braungrau | | | | | |
| | f) sandiger Kies | g) Fahrbahnunterbau | h) A | i) | | | | |
| 4,40 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C C | 1/3 1/4 | 2,00 4,40 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 5,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm trocken - erdfeucht | C | 1/5 | 5,00 |
| | b) kalkhaltig | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) beige | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) + | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2

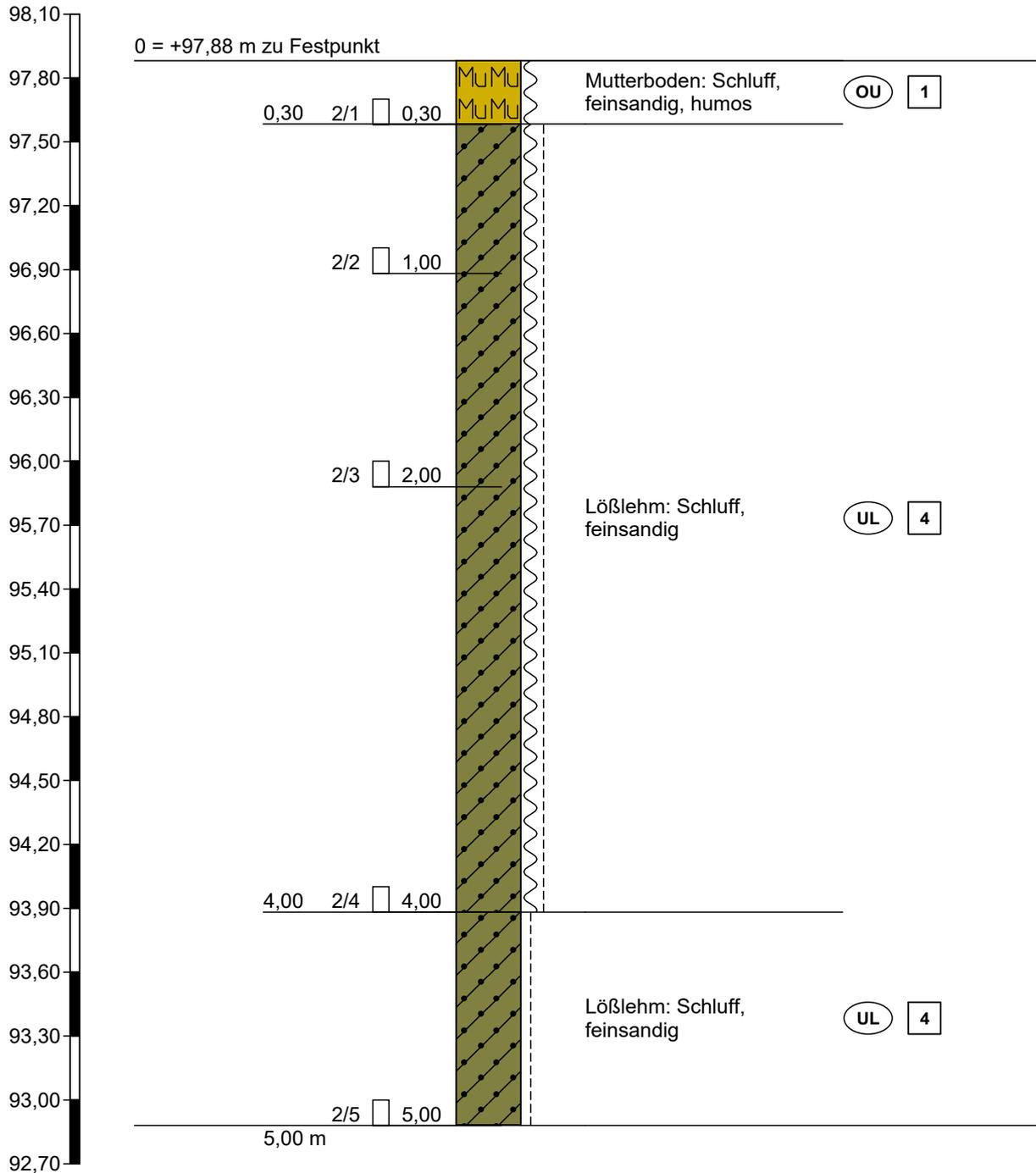
Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann

Datum: 03.01.2023

BS 2



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:
03.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen 1) | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische 1) Benennung | h) 1) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht - feucht | C | 2/1 | 0,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 4,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm feucht | C C C | 2/2 2/3 2/4 | 1,00 2,00 4,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 5,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 2/5 | 5,00 |
| | b) kalkhaltig | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) beige | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) + | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

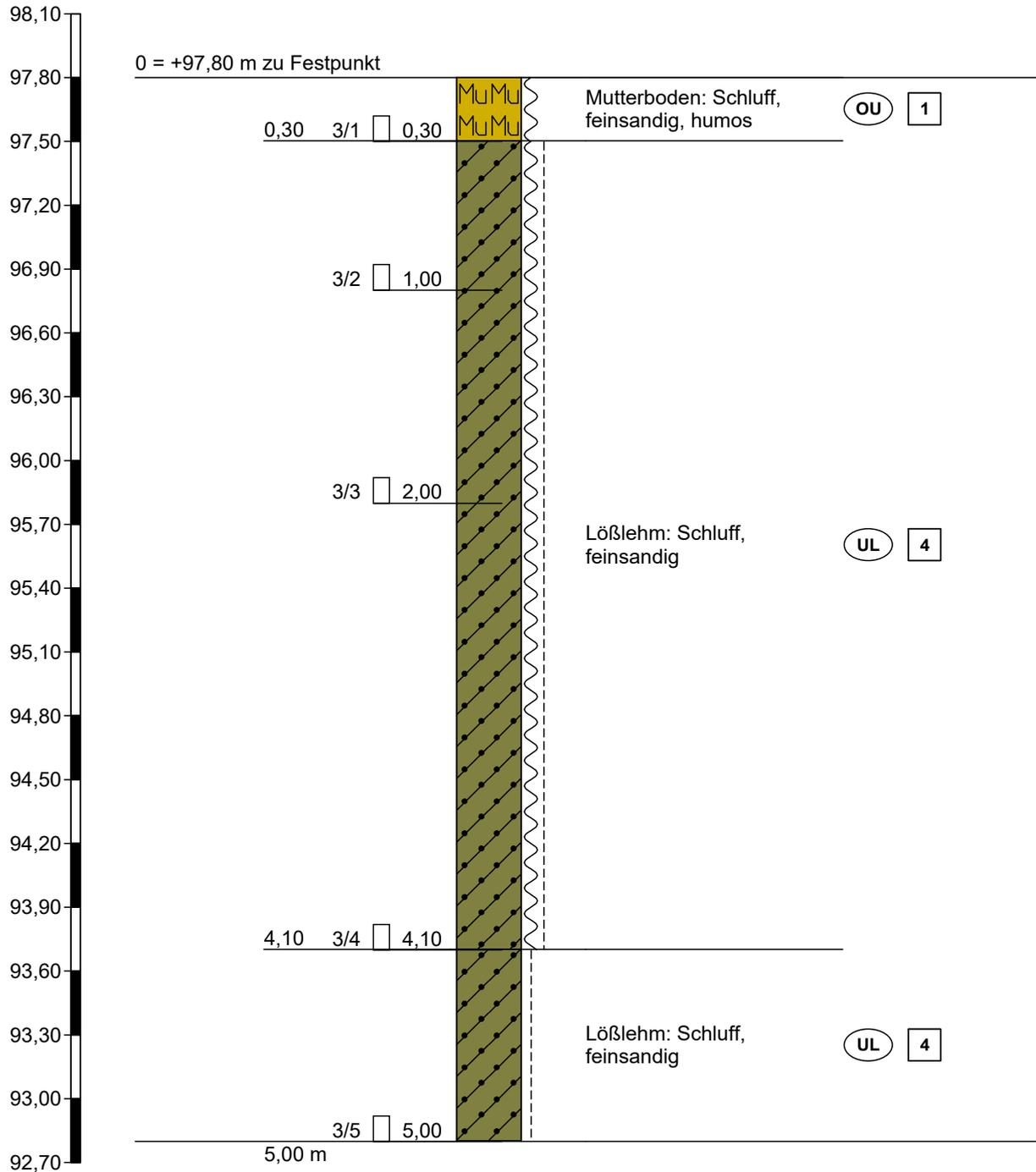
Anlage 2

Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann Datum: 03.01.2023

BS 3



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

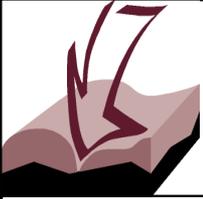
Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:

03.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|-------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 3/1 | 0,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 4,10 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 3/2 3/3 3/4 | 1,00 2,00 4,10 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 5,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 3/5 | 5,00 |
| | b) kalkhaltig | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) beige | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) + | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2

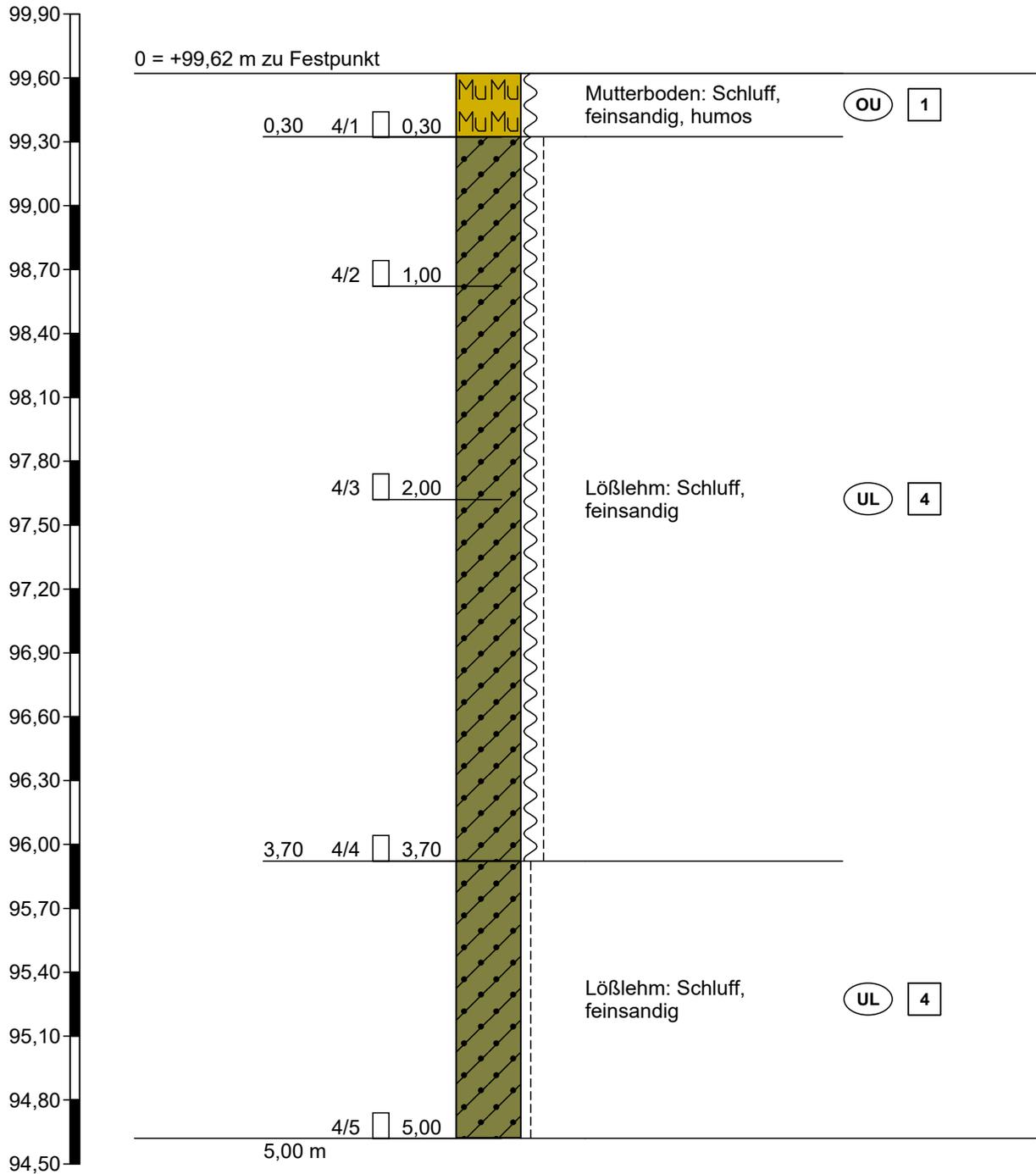
Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann

Datum: 03.01.2023

BS 4



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

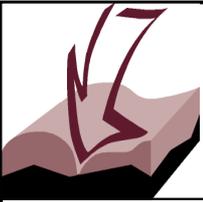
Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1

Datum:

03.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---|---|---|-----------------|--|---|----------------------|-------------------|------------------------------------|------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | Entnommene Proben | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen 1) | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische 1) Benennung | h) 1) Gruppe | | | i) Kalk- gehalt | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | Ø 50 mm erdfeucht | | C | 4/1 | 0,30 | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | | | | | | i) |
| 3,70 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | Ø 50 mm erdfeucht | | C | 4/2 4/3 4/4 | 1,00 2,00 3,70 | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | | | | | | i) |
| 5,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | Ø 50 mm erdfeucht | | C | 4/5 | 5,00 | |
| | b) kalkhaltig | | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) beige | | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | | | | | | i) + |
| | a) | | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | | |
| | f) | g) | h) | | | | | | i) |
| | a) | | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | | |
| | f) | g) | h) | | | | | | i) |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

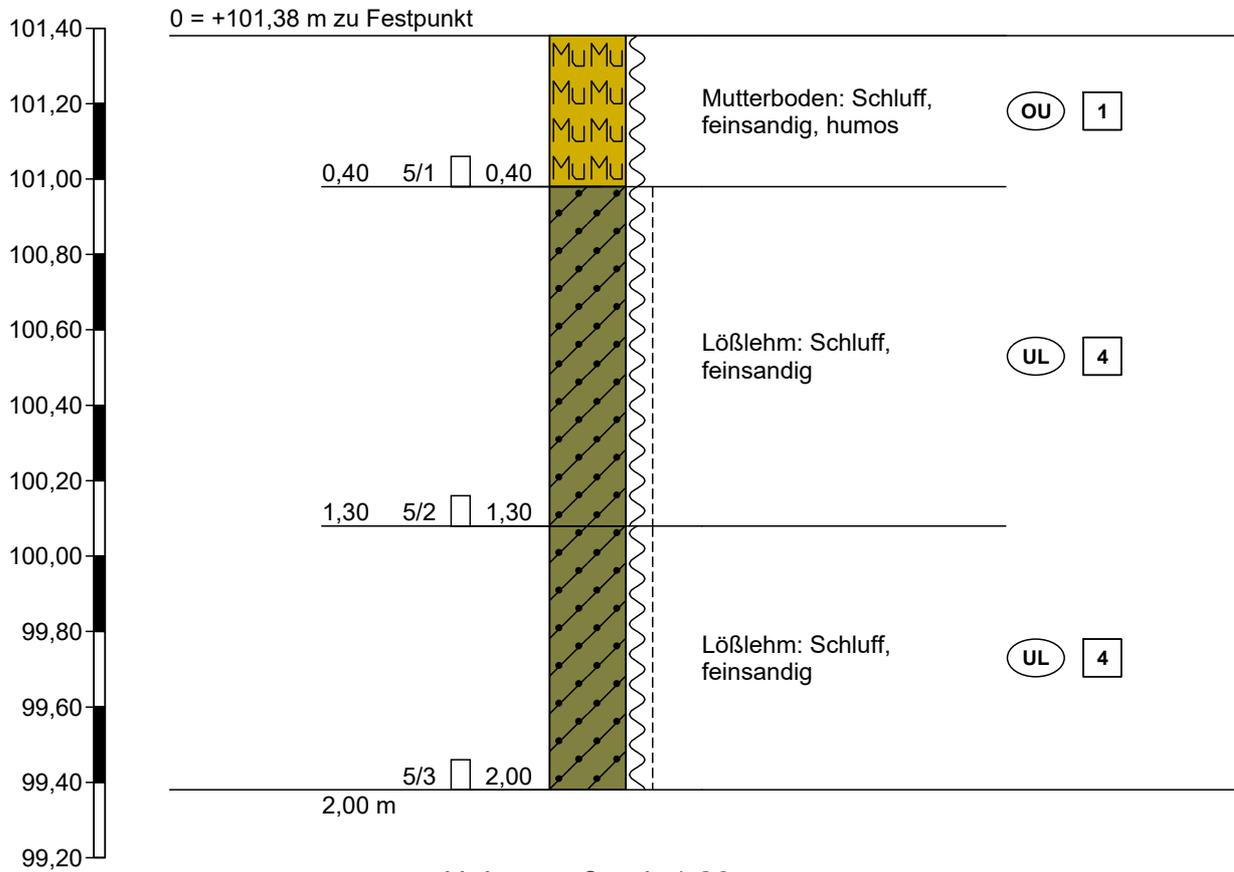
Anlage 2

Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann Datum: 03.01.2023

BS 5



Höhenmaßstab 1:20

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

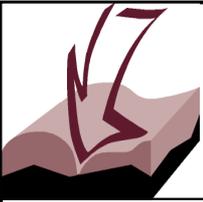
Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1

Datum:
03.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|-------------------------|--------------------|--|-------------------|-----|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,40 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 5/1 | 0,40 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 1,30 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 5/2 | 1,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 2,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 5/3 | 2,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2

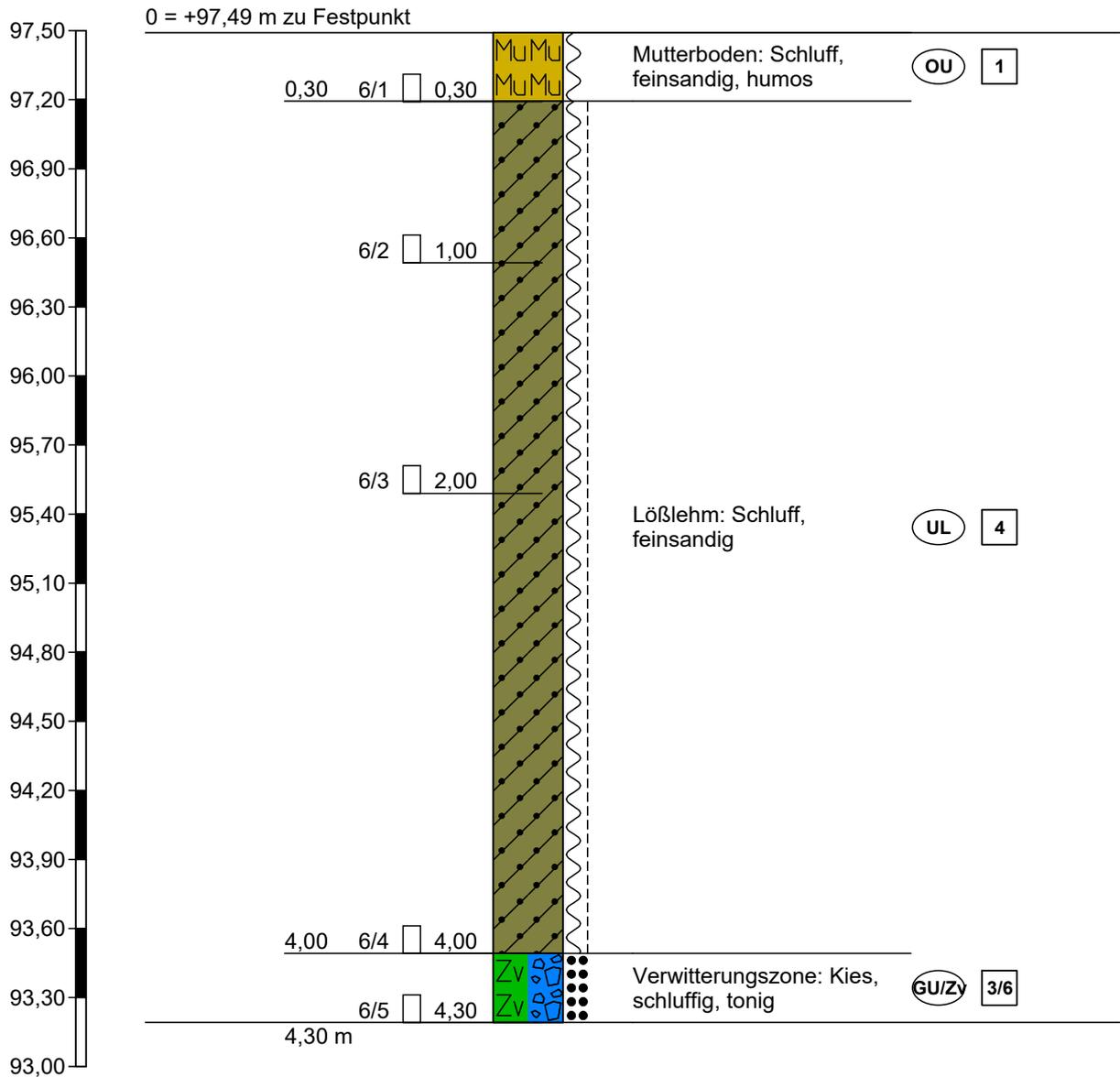
Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann

Datum: 03.01.2023

BS 6



Kein weiterer Bohrfortschritt!

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

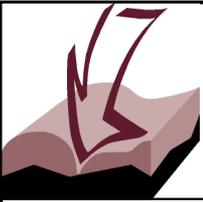
Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1

Datum:
03.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|-------------------------|--------------------|---|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 6/1 | 0,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 4,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm trocken - erdfeucht | C C C | 6/2 6/3 6/4 | 1,00 2,00 4,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 4,30 | a) Verwitterungszone: Kies, schluffig, tonig | | | | Ø 50 mm trocken - erdfeucht Kiesanteil: Mergelstein Zustand: zersetzt bis verwittert | C | 6/5 | 4,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht bis dicht gelagert | d) mittelschwer bis schwer zu bohren | e) beige-grau | | | | | |
| | f) lehmiger Felsbruch | g) Verwitterungszone | h) GU/Zv | i) ++ | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

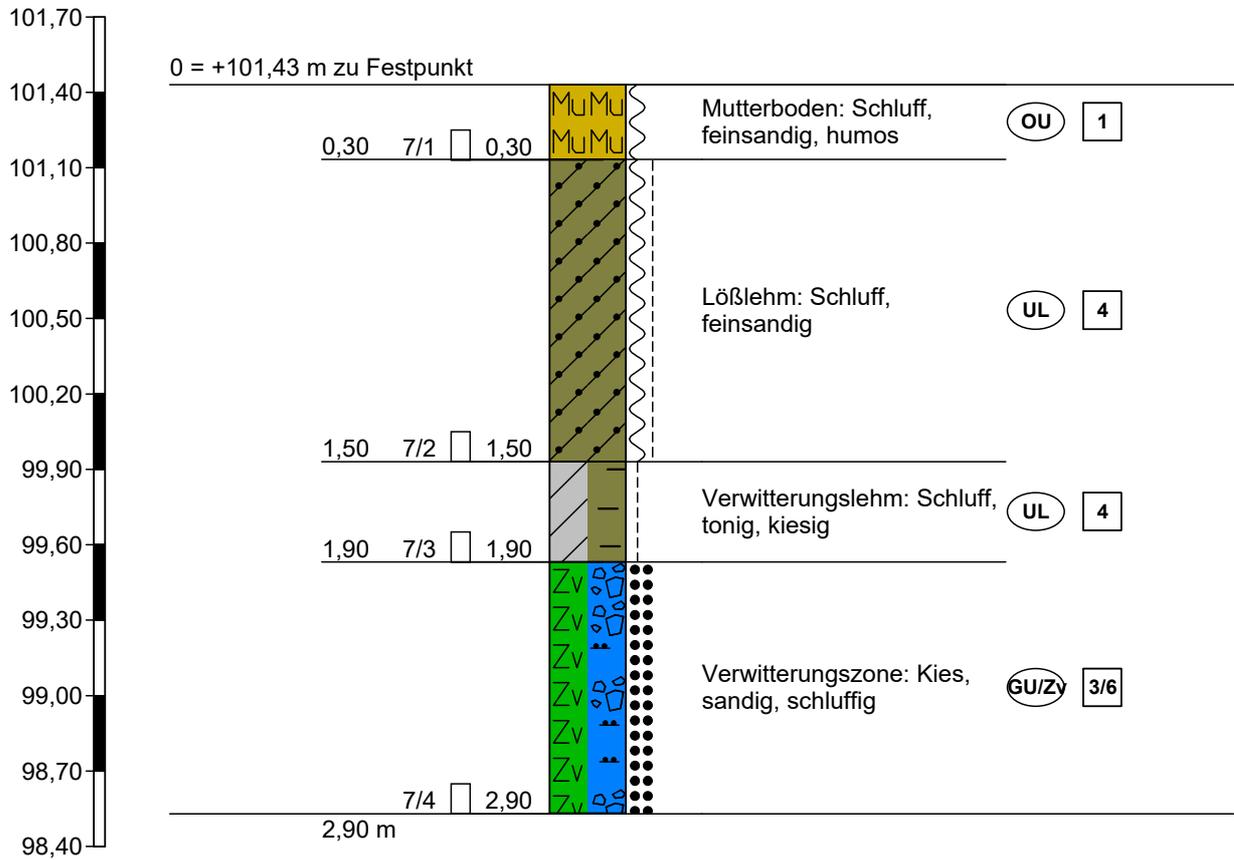
Anlage 2

Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.01.2023

BS 7 + VV



Höhenmaßstab 1:30

Kein weiterer Bohrfortschritt!

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

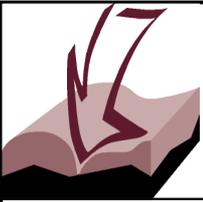
Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 7 + VV /Blatt 1

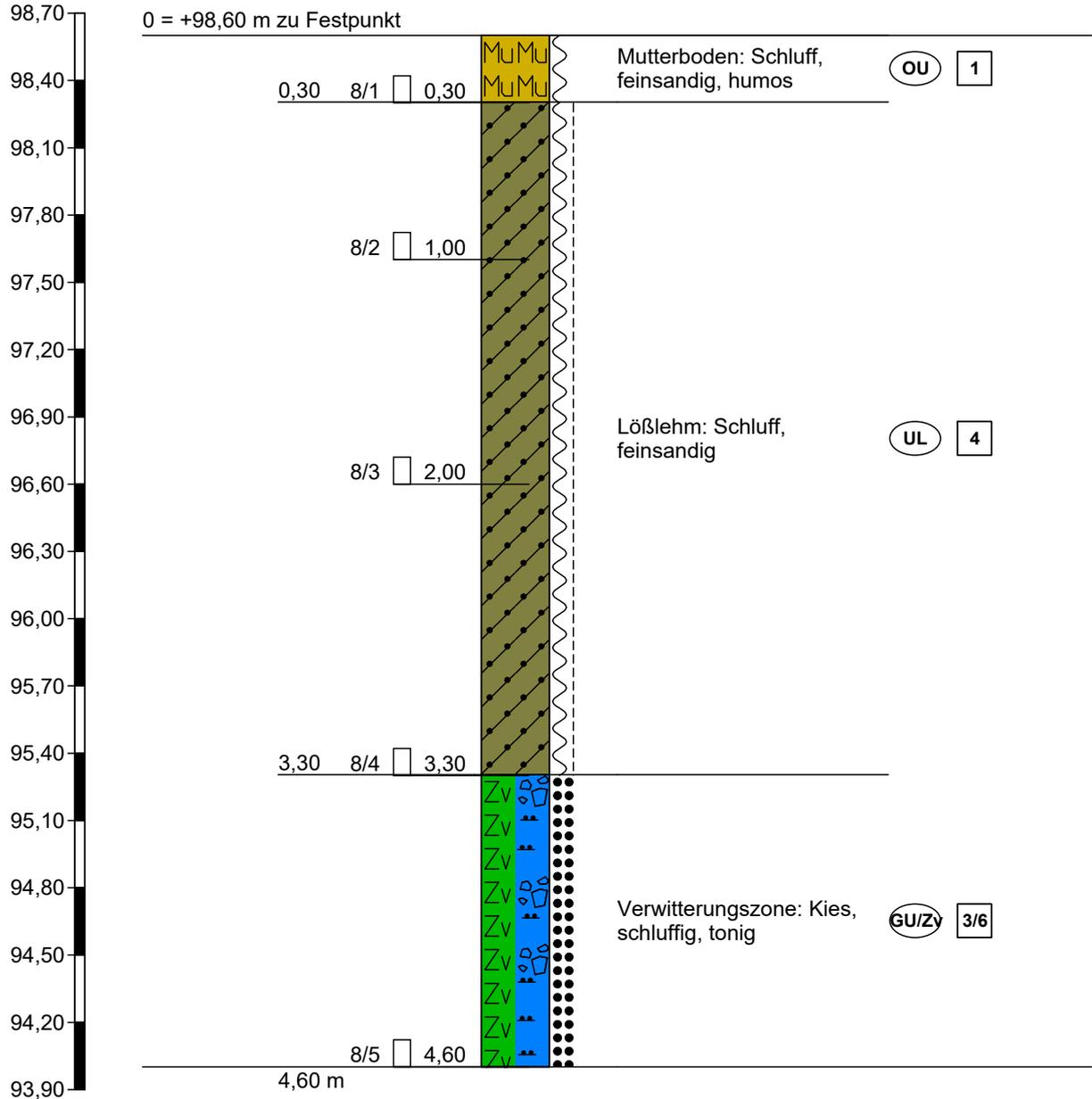
Datum:
04.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|-----|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen 1) | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische 1) Benennung | h) 1) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 7/1 | 0,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 1,50 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 7/2 | 1,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) ockerbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 1,90 | a) Verwitterungslehm: Schluff, tonig, kiesig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelstein Zustand: zersetzt | C | 7/3 | 1,90 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) beige-grau | | | | | |
| | f) kiesiger Lehm | g) Verwitterungslehm | h) UL | i) ++ | | | | |
| 2,90 | a) Verwitterungszone: Kies, sandig, schluffig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelstein Zustand: verwittert bis zersetzt | C | 7/4 | 2,90 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht bis dicht gelagert | d) mittelschwer bis schwer zu bohren | e) graugrün | | | | | |
| | f) lehmiger Felsbruch | g) Verwitterungszone | h) GU/Zv | i) ++ | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



BS 8



Höhenmaßstab 1:30

Kein weiterer Bohrfortschritt!

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1

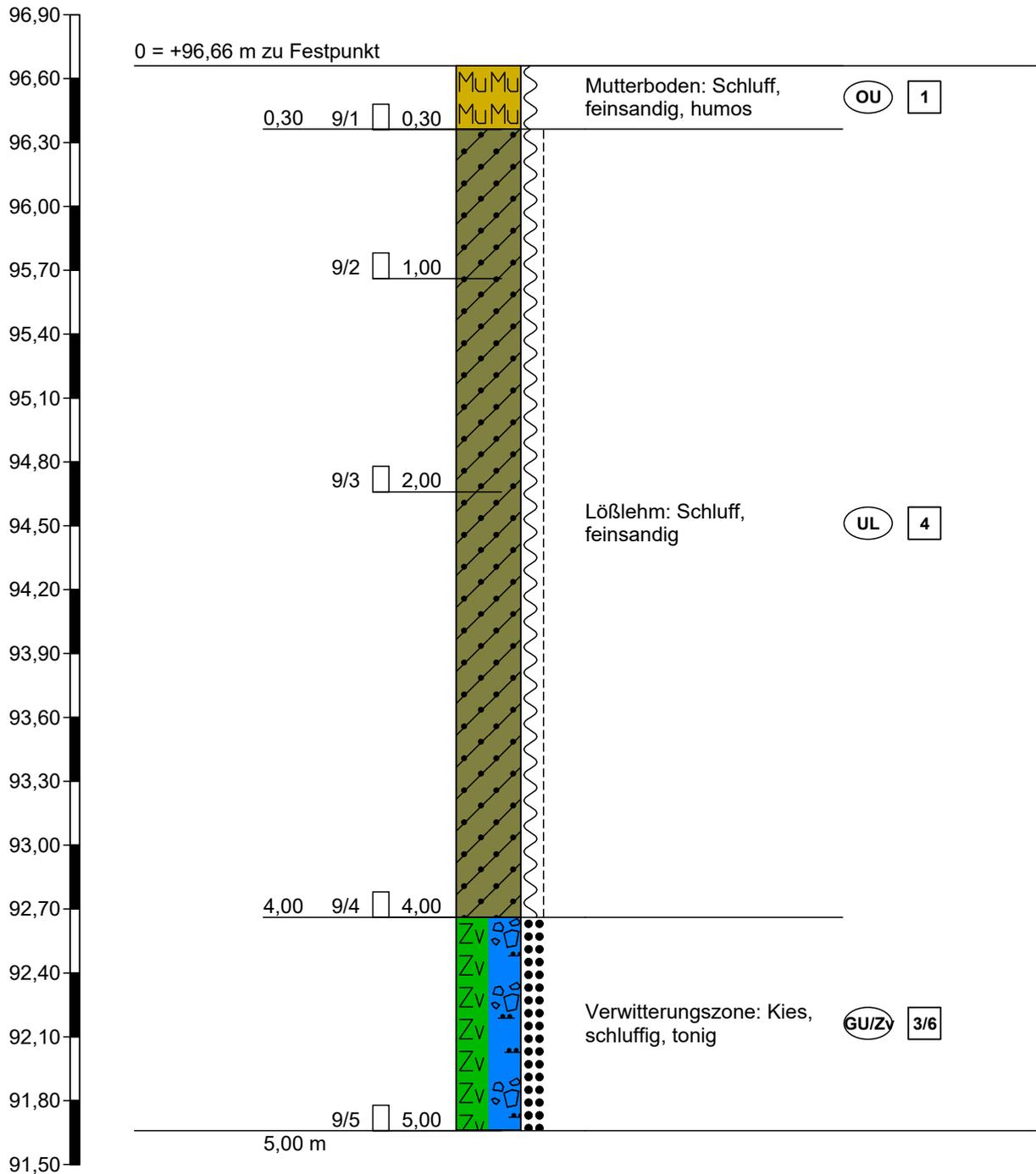
Datum:
03.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|-------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht - feucht | C | 8/1 | 0,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 3,30 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 8/2 8/3 8/4 | 1,00 2,00 3,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 4,60 | a) Verwitterungszone: Kies, schluffig, tonig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelstein Zustand: zersetzt bis verwittert | C | 8/5 | 4,60 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht bis dicht gelagert | d) mittelschwer bis schwer zu bohren | e) beige-grau | | | | | |
| | f) lehmiger Felsbruch | g) Verwitterungszone | h) GU/Zv | i) ++ | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



BS 9



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

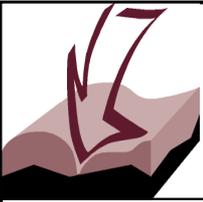
Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 9 /Blatt 1

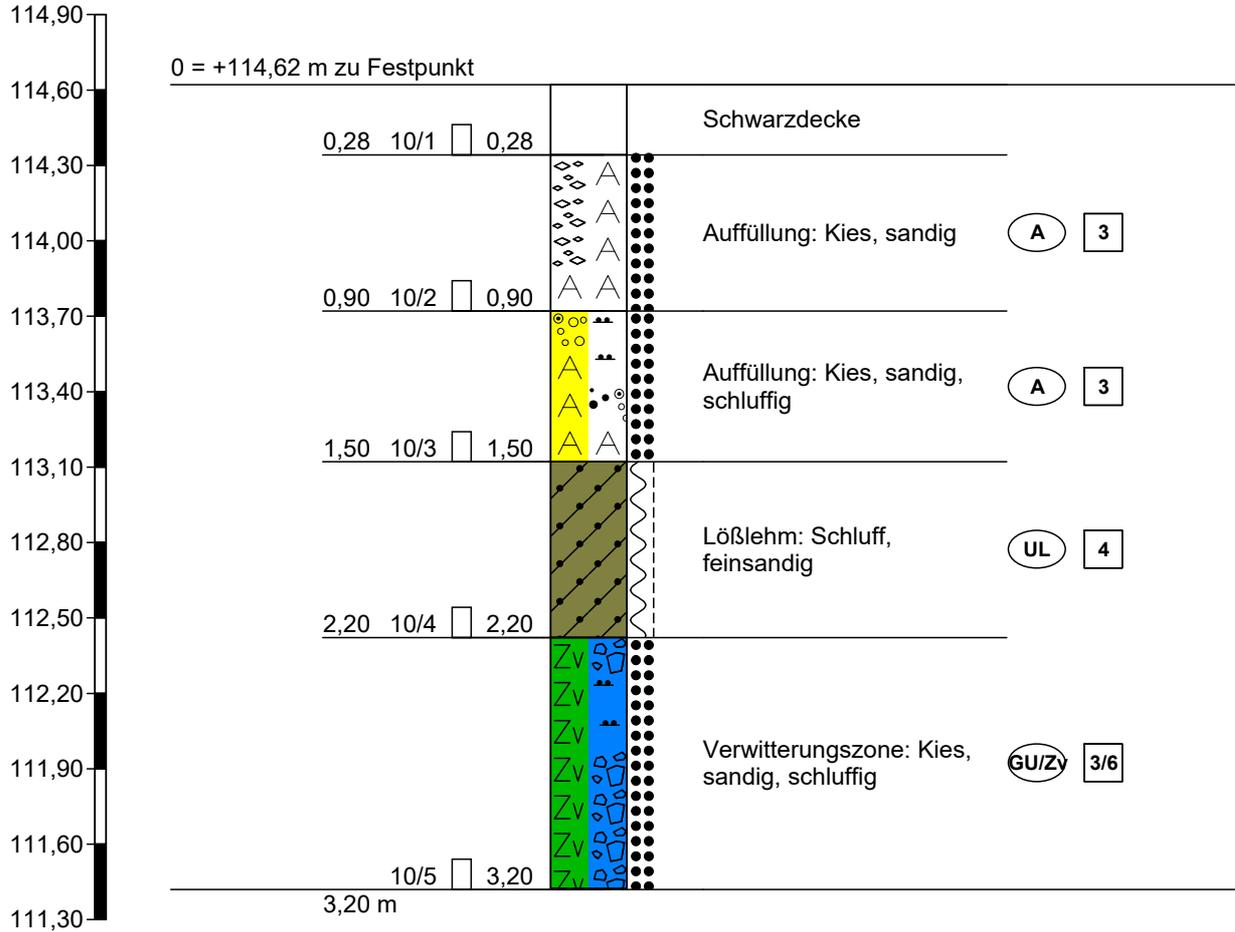
Datum:
03.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|-------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 9/1 | 0,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 4,00 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C C C | 9/2 9/3 9/4 | 1,00 2,00 4,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 5,00 | a) Verwitterungszone: Kies, schluffig, tonig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelstein Zustand: zersetzt bis verwittert | C | 9/5 | 5,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht bis dicht gelagert | d) mittelschwer bis schwer zu bohren | e) beige-grau | | | | | |
| | f) lehmiger Felsbruch | g) Verwitterungszone | h) GU/Zv | i) ++ | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



BS 10



Höhenmaßstab 1:30

Kein weiterer Bohrfortschritt!

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 10 /Blatt 1

Datum:
04.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--|-------------------------|--------------------|--|-------------------|------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,28 | a) Schwarzdecke | | | | Kernbohrung | C | 10/1 | 0,28 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| 0,90 | a) Auffüllung: Kies, sandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Schotter | C | 10/2 | 0,90 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | d) mittelschwer zu bohren | e) grauschwarz | | | | | |
| | f) sandiger Kies | g) Fahrbahnunterbau | h) A | i) | | | | |
| 1,50 | a) Auffüllung: Kies, sandig, schluffig | | | | Ø 50 mm trocken | C | 10/3 | 1,50 |
| | b) umgelagerter Boden und Fels | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | d) mittelschwer zu bohren | e) braungrau | | | | | |
| | f) sandiger, lehmiger Kies | g) Füllmaterial | h) A | i) | | | | |
| 2,20 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C | 10/4 | 2,20 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 3,20 | a) Verwitterungszone: Kies, sandig, schluffig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Zustand: Mergelstein Zustand: verwittert | C | 10/5 | 3,20 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht bis dicht gelagert | d) mittelschwer bis schwer zu bohren | e) beige-grau | | | | | |
| | f) sandiger, lehmiger Felsbruch | g) Verwitterungszone | h) GU/Zv | i) ++ | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

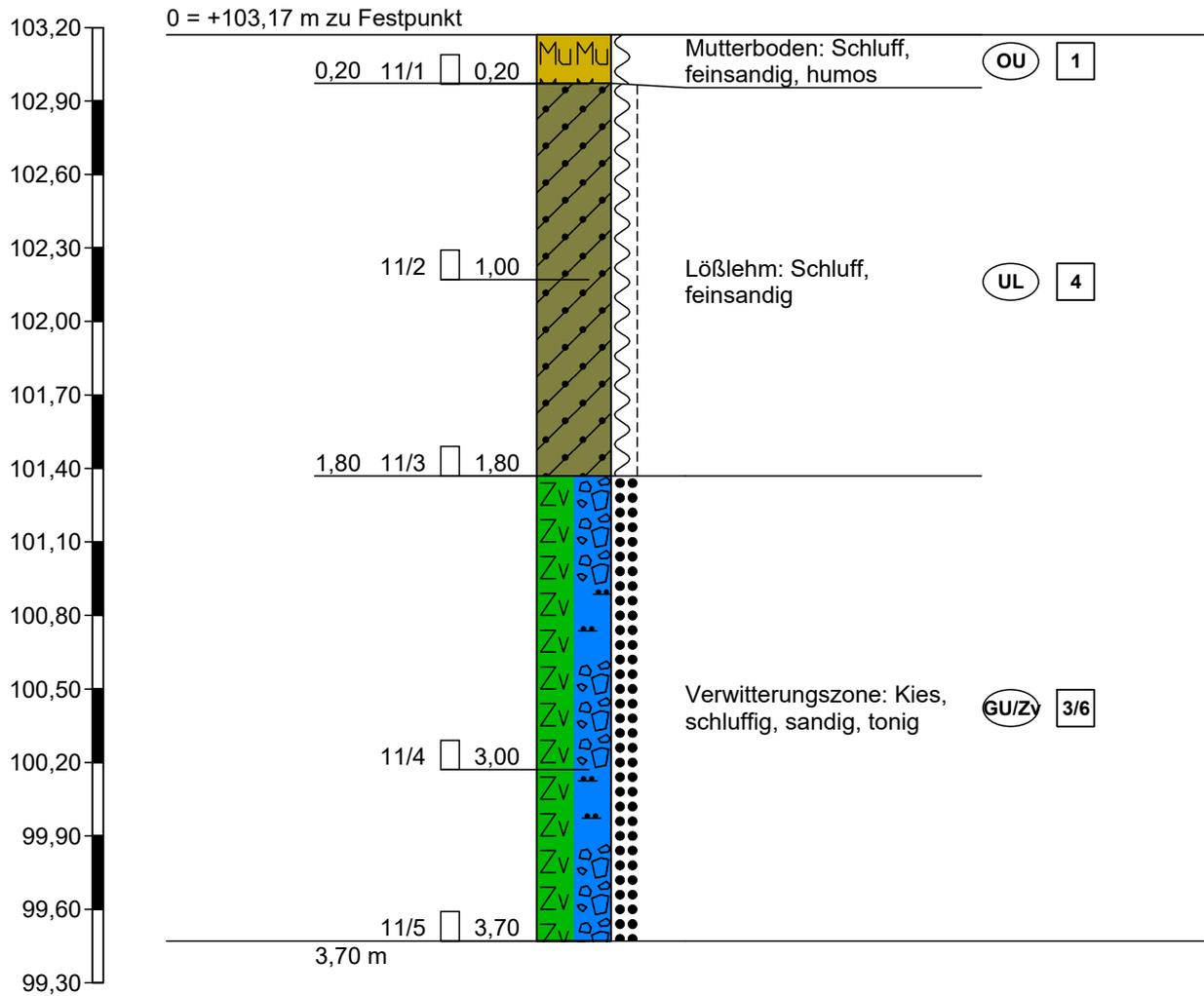
Anlage 2

Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.01.2023

BS 11



Höhenmaßstab 1:30

Kein weiterer Bohrfortschritt!

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 11 /Blatt 1

Datum:
04.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen 1) | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische 1) Benennung | h) 1) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,20 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht - feucht | C | 11/1 | 0,20 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 1,80 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C C | 11/2 11/3 | 1,00 1,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 3,70 | a) Verwitterungszone: Kies, schluffig, sandig, tonig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelstein Zustand: zersetzt bis verwittert | C C | 11/4 11/5 | 3,00 3,70 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht bis dicht gelagert | d) mittelschwer bis schwer zu bohren | e) beige-grau | | | | | |
| | f) lehmiger Felsbruch | g) Verwitterungszone | h) GU/Zv | i) ++ | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

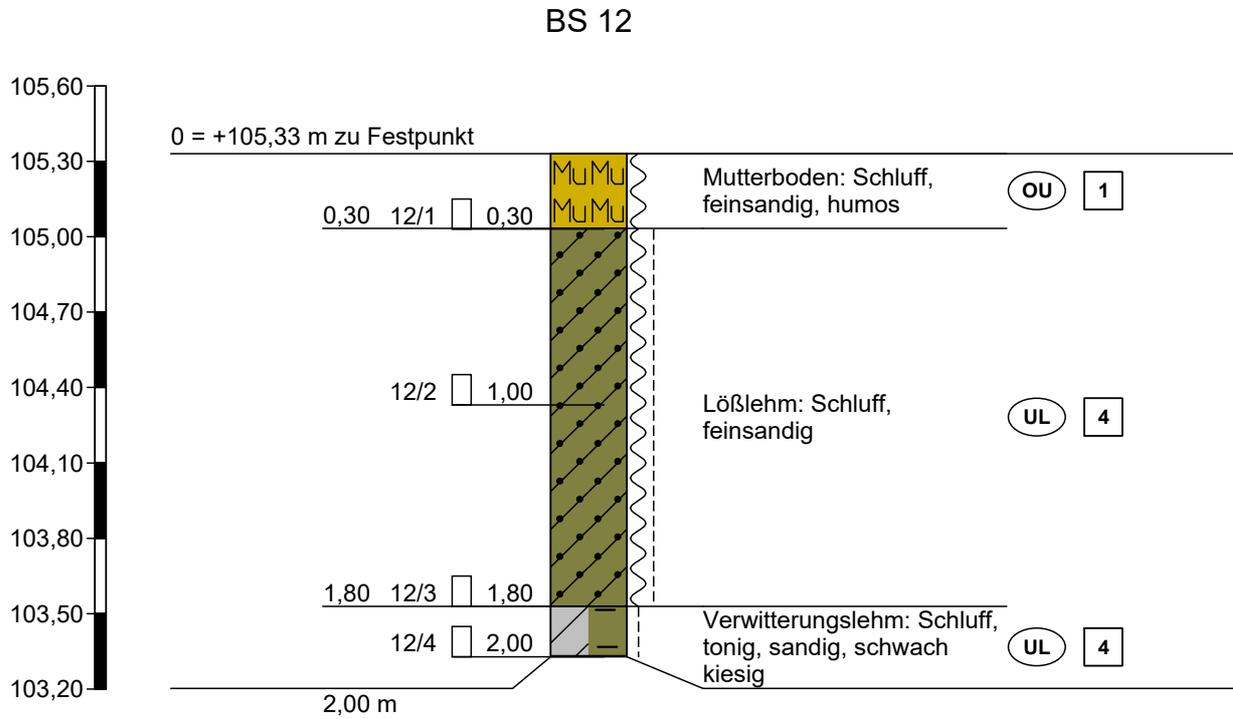
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.01.2023



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 13 11 22 364

Bauvorhaben: 131122364 Neubau ECO-PORT in Holzwickede

Bohrung Nr BS 12 /Blatt 1

Datum:
04.01.2023

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------------|------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen 1) | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische 1) Benennung | h) 1) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos | | | | Ø 50 mm erdfeucht - feucht | C | 12/1 | 0,30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Mutterboden | g) humoser Oberboden | h) OU | i) | | | | |
| 1,80 | a) Lößlehm: Schluff, feinsandig | | | | Ø 50 mm erdfeucht | C C | 12/2 12/3 | 1,00 1,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Lößlehm | h) UL | i) | | | | |
| 2,00 | a) Verwitterungslehm: Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig | | | | Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelstein Zustand: zersetzt | C | 12/4 | 2,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) beige-grau | | | | | |
| | f) sandiger Lehm | g) Verwitterungslehm | h) UL | i) ++ | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 131122364 Neubau ECO-PORT
in Holzwickede

Auftraggeber: WFG Unna

Bearb.: P. Lemke

Datum: 11.01.2023

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Schluff, U, schluffig, u



Sand, S, sandig, s



Fels, verwittert, Zv



Steine, X, steinig, x



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Lößlehm, Löl



Verwitterungslehm, L



Mergelstein, Mst

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Schotter, So, mit Schotter, so

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
_ - stark (30-40%)

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

1

Oberboden (Mutterboden)

3

Leicht lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

2

Fließende Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

6

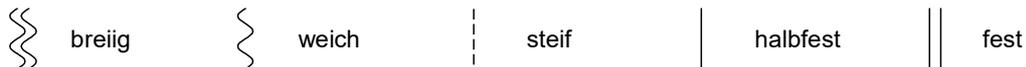
Leicht lösbarer Fels und vergleichbare
Bodenarten



Bodengruppe nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelplastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelplastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | [] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Konsistenz

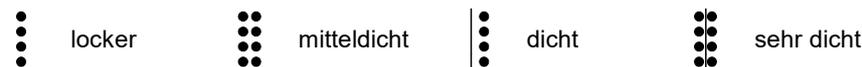


Proben

- A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

- B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Lagerungsdichte





Anlage 3

Versickerungsversuch

| | | |
|---|---|-----------|
| Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe Ardeyer Straße 12 58730 Fröndenberg Tel. 02373 - 17 80 300 | Versickerungsversuche im Gelände Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f * | Anlage: 3 |
| | | Nr.: 1 |

| | | | |
|---------------|--|---------|------------|
| Projekt: | 13 11 22 364 Erschließung Gewerbegebiet ECO-PORT Süd Bebauungsplan Nr. 60 "Rausinger Feld" in 59439 Holzwickede | Datum: | 06.01.2023 |
| Auftraggeber: | WfG Unna mbH Friedrich-Ebert-Straße 19 59425 Unna | Person: | Hr. Heider |

| Bohrung | Gültigkeitsbereich m u. GOK | r mm | h m | L m | Zeit min | Wassermenge l | Q m³/s | k_f m/s |
|---------|--------------------------------|---------|--------|--------|-------------|------------------|-----------|-----------------|
| BS 7 | 0,3 - 2,9 | 25 | 2,60 | 2,60 | 30,00 | 0,15 | 8,33E-08 | 9,11E-09 |

| | |
|--|---|
| * Zylindrischer Strömungsbereich r - Brunnenradius, mm h - Wasserstandshöhe über der Grundwasseroberfläche/Bohrlochende, m Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels k_f - Durchlässigkeitsbeiwert, m/s L - Filter-/bzw. Versickerungshöhe, m | $k_f < 10^{-8}$ - sehr schwach durchlässig $10^{-8} < k_f < 10^{-6}$ - schwach durchlässig $10^{-6} < k_f < 10^{-4}$ - durchlässig $10^{-4} < k_f < 10^{-2}$ - stark durchlässig $k_f > 10^{-2}$ - sehr stark durchlässig |
|--|---|



Anlage 4

Chemische Analytik

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

Diplom Geologe Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Prüfbericht 6158650
Auftrags Nr. 6466323
Kunden Nr. 10033997

Dr. Dennis Mo
Telefon +49 2366-305 636
Fax
Dennis.Mo@sgs.com



Industries & Environment
SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

Herten, den 18.01.2023

Ihr Auftrag/Projekt: 13 11 22 364
Ihr Bestellzeichen: 13 11 22 364
Ihr Bestelldatum: 12.01.2023

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747 (2009-07).

Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf. zu Minderbefunden führen.

Prüfzeitraum von 13.01.2023 bis 18.01.2023
erste laufende Probennummer 230044218
Probeneingang am 13.01.2023

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Dr. Dennis Mo
Customer Service

i.V. Paul Rygol
Customer Service

Seite 1 von 19

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag Nr. 6466323

Seite 2 von 19
18.01.2023

Probe 230044218
MP 1= 10/4+11/2+12/2

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 13.01.2023 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Feststoffuntersuchungen :

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|-----|------------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-% | 82,5 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |
| TOC | Masse-% TR | 0,1 | 0,1 | DIN EN 15936 | HE |

Metalle im Feststoff :

| | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|-----|--------------------|----|
| Königswasseraufschluß | | | | DIN EN 13657 | HE |
| Arsen | mg/kg TR | 8 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/kg TR | 12 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/kg TR | 30 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/kg TR | 11 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/kg TR | 22 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN 1483 | HE |
| Thallium | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE |
| Zink | mg/kg TR | 40 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |

| | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----|--------------|----|
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| EOX | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |

LHKW Headspace :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|------------------|----|
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044218

Seite 3 von 19
18.01.2023

Probe MP 1= 10/4+11/2+12/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

BTEX Headspace :

| | | | | | |
|------------------------------|----------|--------|------|------------------|----|
| Benzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,02 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe Xylole | mg/kg TR | - | | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |
| Styrol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |

PAK (EPA) :

| | | | | | |
|------------------------|----------|--------|------|---------------|----|
| Naphthalin | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA | mg/kg TR | - | | DIN ISO 18287 | HE |

PCB :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------------|----|
| PCB 28 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 52 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 101 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 118 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 138 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 153 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 180 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| Summe 6 PCB | mg/kg TR | - | | DIN 38414-20 | HE |
| Summe PCB nachgewiesen | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044218

Seite 4 von 19
18.01.2023

Probe MP 1= 10/4+11/2+12/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Eluatuntersuchungen :

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz | | | | DIN EN 12457-4 | HE |
| pH-Wert | | 10,7 | | DIN EN ISO 10523 | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit (25°C) | µS/cm | 141 | 1 | DIN EN 27888 | HE |
| Chlorid | mg/l | < 2 | 2 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Sulfat | mg/l | 12 | 5 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf. | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | HE |

Metalle im Eluat :

| | | | | | |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/l | < 0,001 | 0,001 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 11885 | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag Nr. 6466323

Seite 5 von 19
18.01.2023

Probe 230044222
MP 2= 6/2+7/2+8/2+9/2

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 13.01.2023 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Feststoffuntersuchungen :

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|-----|------------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-% | 82,2 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |
| TOC | Masse-% TR | 0,1 | 0,1 | DIN EN 15936 | HE |

Metalle im Feststoff :

| | | | | | |
|-----------------------|----------|-------|-----|--------------------|----|
| Königswasseraufschluß | | | | DIN EN 13657 | HE |
| Arsen | mg/kg TR | 9 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/kg TR | 13 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/kg TR | 32 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/kg TR | 12 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/kg TR | 23 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN 1483 | HE |
| Thallium | mg/kg TR | 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE |
| Zink | mg/kg TR | 42 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |

| | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----|--------------|----|
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| EOX | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |

LHKW Headspace :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|------------------|----|
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044222

Seite 6 von 19
18.01.2023

Probe MP 2= 6/2+7/2+8/2+9/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|------------------------------|----------|----------|------------------------|------------------|-----------------|
| BTEX Headspace : | | | | | |
| Benzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,02 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe Xylole | mg/kg TR | - | | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |
| Styrol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |
| PAK (EPA) : | | | | | |
| Naphthalin | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA | mg/kg TR | - | | DIN ISO 18287 | HE |
| PCB : | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 52 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 101 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 118 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 138 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 153 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 180 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| Summe 6 PCB | mg/kg TR | - | | DIN 38414-20 | HE |
| Summe PCB nachgewiesen | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044222

Seite 7 von 19
18.01.2023

Probe MP 2= 6/2+7/2+8/2+9/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Eluatuntersuchungen :

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz | | | | DIN EN 12457-4 | HE |
| pH-Wert | | 8,4 | | DIN EN ISO 10523 | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit (25°C) | µS/cm | 48 | 1 | DIN EN 27888 | HE |
| Chlorid | mg/l | 2 | 2 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Sulfat | mg/l | 6 | 5 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf. | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | HE |

Metalle im Eluat :

| | | | | | |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/l | < 0,001 | 0,001 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 11885 | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag Nr. 6466323

Seite 8 von 19
18.01.2023

Probe 230044227

MP 3= 1/3+2/2+3/2+4/2+5/2

Eingangsdatum: 13.01.2023 Eingangsort: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Feststoffuntersuchungen :

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|-----|------------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-% | 81,5 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |
| TOC | Masse-% TR | 0,3 | 0,1 | DIN EN 15936 | HE |

Metalle im Feststoff :

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|------------------------------|----------|----------|------------------------|--------------------|-----------------|
| Königswasseraufschluß | | | | | |
| Arsen | mg/kg TR | 7 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/kg TR | 11 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/kg TR | 26 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/kg TR | 10 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/kg TR | 17 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN 1483 | HE |
| Thallium | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE |
| Zink | mg/kg TR | 40 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |

| | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----|--------------|----|
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| EOX | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |

LHKW Headspace :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|------------------|----|
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044227

Seite 9 von 19
18.01.2023

Probe MP 3= 1/3+2/2+3/2+4/2+5/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

BTEX Headspace :

| | | | | | |
|------------------------------|----------|--------|------|------------------|----|
| Benzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,02 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe Xylole | mg/kg TR | - | | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |
| Styrol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |

PAK (EPA) :

| | | | | | |
|------------------------|----------|--------|------|---------------|----|
| Naphthalin | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA | mg/kg TR | - | | DIN ISO 18287 | HE |

PCB :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------------|----|
| PCB 28 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 52 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 101 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 118 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 138 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 153 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 180 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| Summe 6 PCB | mg/kg TR | - | | DIN 38414-20 | HE |
| Summe PCB nachgewiesen | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044227

Seite 10 von 19
18.01.2023

Probe MP 3= 1/3+2/2+3/2+4/2+5/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Eluatuntersuchungen :

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz | | | | DIN EN 12457-4 | HE |
| pH-Wert | | 7,3 | | DIN EN ISO 10523 | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit (25°C) | µS/cm | 71 | 1 | DIN EN 27888 | HE |
| Chlorid | mg/l | 6 | 2 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Sulfat | mg/l | 6 | 5 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf. | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | HE |

Metalle im Eluat :

| | | | | | |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/l | 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/l | < 0,001 | 0,001 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink | mg/l | 0,02 | 0,01 | DIN EN ISO 11885 | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag Nr. 6466323

Seite 11 von 19
18.01.2023

Probe 230044233

MP 4= 1/2+10/2

Eingangsdatum:

13.01.2023

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Feststoffuntersuchungen :

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|-----|------------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-% | 92,5 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |
| TOC | Masse-% TR | 2,2 | 0,1 | DIN EN 15936 | HE |

Metalle im Feststoff :

| | | | | | |
|-----------------------|----------|-----|-----|--------------------|----|
| Königswasseraufschluß | | | | DIN EN 13657 | HE |
| Arsen | mg/kg TR | 14 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/kg TR | 35 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/kg TR | 0,9 | 0,2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/kg TR | 18 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/kg TR | 54 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/kg TR | 43 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/kg TR | 0,4 | 0,1 | DIN EN 1483 | HE |
| Thallium | mg/kg TR | 0,3 | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE |
| Zink | mg/kg TR | 91 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |

| | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----|--------------|----|
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| EOX | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |

LHKW Headspace :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|------------------|----|
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044233

Seite 12 von 19
18.01.2023

Probe MP 4= 1/2+10/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

BTEX Headspace :

| | | | | | |
|------------------------------|----------|--------|------|------------------|----|
| Benzol | mg/kg TR | 0,02 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol | mg/kg TR | 0,07 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol | mg/kg TR | 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol | mg/kg TR | 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol | mg/kg TR | 0,07 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe Xylole | mg/kg TR | 0,08 | | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe BTEX | mg/kg TR | 0,18 | | | HE |
| Styrol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg TR | 0,18 | | | HE |

PAK (EPA) :

| | | | | | |
|------------------------|----------|--------|------|---------------|----|
| Naphthalin | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA | mg/kg TR | - | | DIN ISO 18287 | HE |

PCB :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------------|----|
| PCB 28 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 52 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 101 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 118 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 138 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 153 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 180 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| Summe 6 PCB | mg/kg TR | - | | DIN 38414-20 | HE |
| Summe PCB nachgewiesen | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044233

Seite 13 von 19
18.01.2023

Probe MP 4= 1/2+10/2
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Eluatuntersuchungen :

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz | | | | DIN EN 12457-4 | HE |
| pH-Wert | | 8,3 | | DIN EN ISO 10523 | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit (25°C) | µS/cm | 440 | 1 | DIN EN 27888 | HE |
| Chlorid | mg/l | 3 | 2 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Sulfat | mg/l | 170 | 5 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf. | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | HE |

Metalle im Eluat :

| | | | | | |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/l | < 0,001 | 0,001 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 11885 | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag Nr. 6466323

Seite 14 von 19
18.01.2023

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------------------------------|------------|-------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Probe 230044236 | | | | | |
| EP 1 | | | | | |
| 1/1 | | | | | |
| Eingangsdatum: | 13.01.2023 | Eingangsart | durch IF-Kurier abgeholt | | |
| Probenmatrix Straßenaufbruch | | | | | |
| Feststoffuntersuchungen : | | | | | |
| Trockensubstanz | Masse-% | 97,9 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| PAK (EPA) : | | | | | |
| Naphthalin | mg/kg | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen | mg/kg | < 0,1 | 0,1 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen | mg/kg | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren | mg/kg | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren | mg/kg | 0,09 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen | mg/kg | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren | mg/kg | 0,16 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren | mg/kg | 0,19 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen | mg/kg | 0,11 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen | mg/kg | 0,09 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | 0,28 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | 0,06 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | 0,15 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg | 0,17 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg | 0,10 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK gesamt | mg/kg | 1,45 | | DIN ISO 18287 | HE |
| Eluatuntersuchungen : | | | | | |
| Eluatansatz | | | | DIN EN 12457-4 | HE |
| pH-Wert | | 9,5 | | DIN EN ISO 10523 | HE |
| Elektr. Leitfähigkeit (25°C) | µS/cm | 269 | 1 | DIN EN 27888 | HE |
| Phenol-Index, wdf. | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38409-16-2 | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag Nr. 6466323

Seite 15 von 19
18.01.2023

| | | | | | |
|----------------------------------|------------|--------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Probe 230044237 | | Probenmatrix | | Straßenaufbruch | |
| EP 2 | | | | | |
| 10/1 | | | | | |
| Eingangsdatum: | 13.01.2023 | Eingangsart | durch IF-Kurier abgeholt | | |
| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
| Feststoffuntersuchungen : | | | | | |
| Trockensubstanz | Masse-% | 97,1 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| PAK (EPA) : | | | | | |
| Naphthalin | mg/kg | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen | mg/kg | < 0,1 | 0,1 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen | mg/kg | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren | mg/kg | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren | mg/kg | 0,19 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen | mg/kg | 0,07 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren | mg/kg | 0,40 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren | mg/kg | 0,72 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen | mg/kg | 0,29 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen | mg/kg | 0,23 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | 1,4 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | 0,35 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | 0,93 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | 0,21 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg | 0,67 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg | 0,56 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK gesamt | mg/kg | 6,02 | | DIN ISO 18287 | HE |
| Eluatuntersuchungen : | | | | | |
| Eluatansatz | | | | DIN EN 12457-4 | HE |
| pH-Wert | | 8,7 | | DIN EN ISO 10523 | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit (25°C) | µS/cm | 590 | 1 | DIN EN 27888 | HE |
| Phenol-Index, wdf. | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38409-16-2 | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag Nr. 6466323

Seite 16 von 19
18.01.2023

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|----------------------------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------|-----------------|
| Probe 230044238 | | | | | |
| EP 3 | | | | | |
| 10/3 | | | | | |
| Eingangsdatum: | 13.01.2023 | Eingangsart | durch IF-Kurier abgeholt | | |
| Probenmatrix Boden | | | | | |
| Feststoffuntersuchungen : | | | | | |
| Trockensubstanz | Masse-% | 90,6 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |
| TOC | Masse-% TR | 0,9 | 0,1 | DIN EN 15936 | HE |
| Metalle im Feststoff : | | | | | |
| Königswasseraufschluß | | | | DIN EN 13657 | HE |
| Arsen | mg/kg TR | 18 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/kg TR | 23 | 2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/kg TR | 0,3 | 0,2 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/kg TR | 34 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/kg TR | 26 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/kg TR | 45 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN 1483 | HE |
| Thallium | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE |
| Zink | mg/kg TR | 100 | 1 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | 17 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10 | 10 | DIN EN 14039 | HE |
| EOX | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |
| LHKW Headspace : | | | | | |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044238

Seite 17 von 19
18.01.2023

Probe EP 3
Fortsetzung 10/3

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

BTEX Headspace :

| | | | | | |
|------------------------------|----------|--------|------|------------------|----|
| Benzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol | mg/kg TR | < 0,02 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe Xylole | mg/kg TR | - | | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |
| Styrol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg TR | - | | | HE |

PAK (EPA) :

| | | | | | |
|------------------------|----------|--------|------|---------------|----|
| Naphthalin | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA | mg/kg TR | - | | DIN ISO 18287 | HE |

PCB :

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------------|----|
| PCB 28 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 52 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 101 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 118 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 138 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 153 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| PCB 180 | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN 38414-20 | HE |
| Summe 6 PCB | mg/kg TR | - | | DIN 38414-20 | HE |
| Summe PCB nachgewiesen | mg/kg TR | - | | | HE |

13 11 22 364
13 11 22 364

Prüfbericht Nr. 6158650
Auftrag 6466323 Probe 230044238

Seite 18 von 19
18.01.2023

Probe EP 3
Fortsetzung 10/3

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs- grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

Eluatuntersuchungen :

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz | | | | DIN EN 12457-4 | HE |
| pH-Wert | | 7,9 | | DIN EN ISO 10523 | HE |
| Elektr. Leitfähigkeit (25°C) | µS/cm | 143 | 1 | DIN EN 27888 | HE |
| Chlorid | mg/l | 9 | 2 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Sulfat | mg/l | 28 | 5 | DIN ISO 15923-1 | HE |
| Cyanide, ges. | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf. | mg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | HE |

Metalle im Eluat :

| | | | | | |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium | mg/l | < 0,001 | 0,001 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel | mg/l | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink | mg/l | 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 11885 | HE |

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

| | |
|--------------------|---------|
| DIN 38409-16-2 | 1984-06 |
| DIN 38414-17 | 2017-01 |
| DIN 38414-20 | 1996-01 |
| DIN EN 12457-4 | 2003-01 |
| DIN EN 13657 | 2003-01 |
| DIN EN 14039 | 2005-01 |
| DIN EN 14346 | 2007-03 |
| DIN EN 1483 | 2007-07 |
| DIN EN 15936 | 2012-11 |
| DIN EN 27888 | 1993-11 |
| DIN EN ISO 10523 | 2012-04 |
| DIN EN ISO 11885 | 2009-09 |
| DIN EN ISO 12846 | 2012-08 |
| DIN EN ISO 14402 | 1999-12 |
| DIN EN ISO 14403-2 | 2012-10 |
| DIN EN ISO 17294-2 | 2017-01 |
| DIN EN ISO 17380 | 2013-10 |
| DIN EN ISO 22155 | 2016-07 |
| DIN ISO 15923-1 | 2014-07 |
| DIN ISO 18287 | 2006-05 |

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



Anlage 5

Auswertungstabellen

| | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------------------------|--------------|-------------|---------|-------------------------------|------|------|---------|
| Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Ardeyer Str. 12, 58730 Fröndenberg | | Auswertungstabelle | | | | Anlage: 5 Nr.: 1 | | | |
| Projekt: 13 11 22 364 Gewerbegebiet ECO-PORT Süd in Holzwickede | | | | | | | | | |
| Probe: | | MP 1 (Schluff, geogen) | | | | MP 2 (Schluff, geogen) | | | |
| Parameter | Einheit | Wert | LAGA | DepV | BBodSch | Wert | LAGA | DepV | BBodSch |
| Feststoff / Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Cyanide | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | ok | 0 | Z 0 | n.d. | ok |
| Arsen (As) | mg/kg | 8 | Z 0 | DK I | ok | 9 | Z 0 | DK I | ok |
| Blei (Pb) | mg/kg | 12 | Z 0 | DK I | ok | 13 | Z 0 | DK I | ok |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 0 | Z 0 | DK I | ok | 0 | Z 0 | DK I | ok |
| Chrom (Cr) | mg/kg | 30 | Z 0 | DK I | ok | 32 | Z 0 | DK I | ok |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | 11 | Z 0 | DK I | | 12 | Z 0 | DK I | |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 22 | Z 0 | DK I | ok | 23 | Z 0 | DK I | ok |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | 0 | Z 0 | DK I | ok | 0 | Z 0 | DK I | ok |
| Thallium (Tl) | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | 0,2 | Z 0 | n.d. | |
| Zink (Zn) | mg/kg | 40 | Z 0 | DK I | | 42 | Z 0 | DK I | |
| Glühverlust | Ma.-% TS | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| TOC | Ma.-% TS | 0,1 | Z 0 | DK 0 | | 0,1 | Z 0 | DK 0 | |
| EOX | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | 0 | Z 0 | n.d. | |
| Lipophile Stoffe | Ma.-% TS | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| KW C10-C22 | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | 0 | Z 0 | n.d. | |
| KW C10-C40 | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |
| BTEX | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |
| LHKW | mg/kg | 0 | Z 0 | DK I | | 0 | Z 0 | DK I | |
| PAK | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | ok | 0 | Z 0 | n.d. | ok |
| PCB | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |
| Eluat | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 10,7 | Z 1.2 | DK 0 | | 8,4 | Z 0 | DK 0 | |
| El. Leitfähigkeit | µS/cm | 141 | Z 0 | n.d. | | 48 | Z 0 | n.d. | |
| gel. Feststoffe | <u>mg/l</u> | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Fluorid | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Chlorid (Cl) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | | 2 | Z 0 | DK 0 | |
| Sulfat (SO4) | mg/l | 12 | Z 0 | DK 0 | | 6 | Z 0 | DK 0 | |
| Cyanide ges. | mg/l | 0 | Z 0 | n.d. | ok | 0 | Z 0 | n.d. | ok |
| Cyanide frei | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Antimon (Sb) | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Arsen (As) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Barium (Ba) | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Blei (Pb) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Chrom (Cr) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Kupfer (Cu) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Molybdän (Mo) | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Nickel (Ni) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Quecksilber (Hg) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Selen (Se) | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Zink (Zn) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| DOC | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Phenolindex | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |

n.d. = nicht definiert

! = Überschreitung des Prüfwertes

0 = Wert unterhalb der Nachweisgrenze

| | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------------------------|---------------------------|------|---------|---|---------------------|-------------|---------|
| Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Ardeyer Str. 12, 58730 Fröndenberg | | | Auswertungstabelle | | | | Anlage: 5 Nr.: 2 | | |
| Projekt: 13 11 22 364 Gewerbegebiet ECO-PORT Süd in Holzwickede | | | | | | | | | |
| Probe: | | MP 3 (Schluff, geogen) | | | | EP 3 (schluffige kiesige Auffüllung) | | | |
| Parameter | Einheit | Wert | LAGA | DepV | BBodSch | Wert | LAGA | DepV | BBodSch |
| Feststoff / Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Cyanide | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | ok | 0 | Z 0 | n.d. | ok |
| Arsen (As) | mg/kg | 7 | Z 0 | DK I | ok | 18 | Z 1 | DK I | ok |
| Blei (Pb) | mg/kg | 11 | Z 0 | DK I | ok | 23 | Z 0 | DK I | ok |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 0 | Z 0 | DK I | ok | 0,3 | Z 0 | DK I | ok |
| Chrom (Cr) | mg/kg | 26 | Z 0 | DK I | ok | 34 | Z 0 | DK I | ok |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | 10 | Z 0 | DK I | | 26 | Z 0 | DK I | |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 17 | Z 0 | DK I | ok | 45 | Z 0 | DK I | ok |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | 0 | Z 0 | DK I | ok | 0 | Z 0 | DK I | ok |
| Thallium (Tl) | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | 0 | Z 0 | n.d. | |
| Zink (Zn) | mg/kg | 40 | Z 0 | DK I | | 100 | Z 0 | DK I | |
| Glühverlust | Ma.-% TS | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| TOC | Ma.-% TS | 0,3 | Z 0 | DK 0 | | 0,9 | Z 1 | DK 0 | |
| EOX | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | 0 | Z 0 | n.d. | |
| Lipophile Stoffe | Ma.-% TS | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| KW C10-C22 | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | 0 | Z 0 | n.d. | |
| KW C10-C40 | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 17 | Z 1 | DK 0 | |
| BTEX | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |
| LHKW | mg/kg | 0 | Z 0 | DK I | | 0 | Z 0 | DK I | |
| PAK | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | ok | 0 | Z 0 | n.d. | ok |
| PCB | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |
| Eluat | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 7,3 | Z 0 | DK 0 | | 7,9 | Z 0 | DK 0 | |
| El. Leitfähigkeit | µS/cm | 71 | Z 0 | n.d. | | 143 | Z 0 | n.d. | |
| gel. Feststoffe | <u>mg/l</u> | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Fluorid | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Chlorid (Cl) | mg/l | 6 | Z 0 | DK 0 | | 9 | Z 0 | DK 0 | |
| Sulfat (SO4) | mg/l | 6 | Z 0 | DK 0 | | 28 | Z 1.2 | DK 0 | |
| Cyanide ges. | mg/l | 0 | Z 0 | n.d. | ok | 0 | Z 0 | n.d. | ok |
| Cyanide frei | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Antimon (Sb) | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Arsen (As) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Barium (Ba) | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Blei (Pb) | mg/l | 0,005 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Chrom (Cr) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Kupfer (Cu) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Molybdän (Mo) | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Nickel (Ni) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Quecksilber (Hg) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |
| Selen (Se) | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | n.d. | DK 0 | ok |
| Zink (Zn) | mg/l | 0,02 | Z 0 | DK 0 | ok | 0,01 | Z 0 | DK 0 | ok |
| DOC | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | n.d. | DK 0 | |
| Phenolindex | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | 0 | Z 0 | DK 0 | ok |

n.d. = nicht definiert

! = Überschreitung des Prüfwertes

0 = Wert unterhalb der Nachweisgrenze

| Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Ardeyer Str. 12, 58730 Fröndenberg | | | Auswertungstabelle | | | | Anlage: 5 Nr.: 3 | | |
|--|----------|----------------------------------|---------------------------|-------|---------|------|---------------------|------|---------|
| Projekt: 13 11 22 364 Gewerbegebiet ECO-PORT Süd in Holzwickede | | | | | | | | | |
| Probe: | | MP 4 (kiesige Auffüllung) | | | | | | | |
| Parameter | Einheit | Wert | LAGA | DepV | BBodSch | Wert | LAGA | DepV | BBodSch |
| Feststoff / Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Cyanide | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | ok | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg | 14 | Z 1 | DK I | ok | | | | |
| Blei (Pb) | mg/kg | 35 | Z 0 | DK I | ok | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 0,9 | Z 1 | DK I | ok | | | | |
| Chrom (Cr) | mg/kg | 18 | Z 0 | DK I | ok | | | | |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | 54 | Z 1 | DK I | | | | | |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 43 | Z 1 | DK I | ok | | | | |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | 0,4 | Z 1 | DK I | ok | | | | |
| Thallium (Tl) | mg/kg | 0,3 | Z 0 | n.d. | | | | | |
| Zink (Zn) | mg/kg | 91 | Z 1 | DK I | | | | | |
| Glühverlust | Ma.-% TS | | n.d. | DK 0 | | | | | |
| TOC | Ma.-% TS | 2,2 | Z 2 | DK II | | | | | |
| EOX | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | | | | |
| Lipophile Stoffe | Ma.-% TS | | n.d. | DK 0 | | | | | |
| KW C10-C22 | mg/kg | 0 | Z 0 | n.d. | | | | | |
| KW C10-C40 | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | | | | |
| BTEX | mg/kg | 0,18 | Z 0 | DK 0 | | | | | |
| LHKW | mg/kg | 0 | Z 0 | DK I | | | | | |
| PAK | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | | | | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg | 0 | n.d. | n.d. | ok | | | | |
| PCB | mg/kg | 0 | Z 0 | DK 0 | | | | | |
| Eluat | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 8,3 | Z 0 | DK 0 | | | | | |
| El. Leitfähigkeit | µS/cm | 440 | Z 1.2 | n.d. | | | | | |
| gel. Feststoffe | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | | | |
| Fluorid | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | | | |
| Chlorid (Cl) | mg/l | 3 | Z 0 | DK 0 | | | | | |
| Sulfat (SO4) | mg/l | 170 | Z 2 | DK I | | | | | |
| Cyanide ges. | mg/l | 0 | Z 0 | n.d. | ok | | | | |
| Cyanide frei | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | | | |
| Antimon (Sb) | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | | | |
| Arsen (As) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| Barium (Ba) | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | | | |
| Blei (Pb) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| Chrom (Cr) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| Kupfer (Cu) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| Molybdän (Mo) | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | | | |
| Nickel (Ni) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| Quecksilber (Hg) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| Selen (Se) | mg/l | | n.d. | DK 0 | ok | | | | |
| Zink (Zn) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |
| DOC | mg/l | | n.d. | DK 0 | | | | | |
| Phenolindex | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | ok | | | | |

n.d. = nicht definiert

! = Überschreitung des Prüfwertes

0 = Wert unterhalb der Nachweisgrenze

| | | | | | | | | | |
|--|---------|---------------------------|------|------|----------|---------------------|------------|-------------|----------|
| Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Ardeyer Str. 12, 58730 Fröndenberg | | Auswertungstabelle | | | | Anlage: 5 Nr.: 4 | | | |
| Projekt: 13 11 22 364 Gewerbegebiet ECO-PORT Süd in Holzwickede | | | | | | | | | |
| Probe: | | EP 1 (1/1) | | | | EP 2 (10/1) | | | |
| Parameter | Einheit | Wert | LAGA | DepV | RuVa | Wert | LAGA | DepV | RuVa |
| Feststoff / Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| PAK | mg/kg | 1,45 | Z 0 | DK 0 | A | 6,02 | Z 2 | DK 0 | A |
| Benzo[a]pyren | mg/kg | 0,15 | Z 0 | n.d. | | 0,93 | Z 2 | n.d. | |
| Phenolindex (Eluat) | mg/l | 0 | Z 0 | DK 0 | | 0 | Z 0 | DK 0 | |

n.d. = nicht definiert

! = Überschreitung des Prüfwertes

0 = Wert unterhalb der Nachweisgrenze



Anlage 6

Bilddokumentation Gelände



Foto 1: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung Süd-Ost.



Foto 2: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung Süd-Ost (Lage südl. als Foto 1).



Foto 3: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung Nord-Ost (Höhe RKS 6).



Foto 4: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung Nord-Nord-West (In Richtung RKS 7).