

GUTACHTEN

über

geotechnische Untersuchungen

Neuerschließung
Wohngebiet Waldfeucht - Haaren
Hinter dem Paulisweg / Am Wasserwerk II
52525 Waldfeucht

Projekt
68837-2022-7

19. Januar 2023



PROJEKTDATEN

Projekt: 68837-2022-7
Neuerschließung
Wohngebiet hinter dem Paulisweg
52525 Waldfeucht

Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht
Lambertusstraße 13
52525 Waldfeucht

Projektsteuerung: VDH Projektmanagement GmbH
Maastrichter Str. 8
41812 Erkelenz

Projekt: 20-118

Auftragnehmer: TERRA Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projektbearbeitung: M. Sc. M. Martin
Projektleitung: Dipl.-Geol. Gerd Schmitz

Dieses Gutachten umfasst 24 Seiten, 3 Tabellen, 4 Abbildungen und 4 Anlagen.

Neuss, 19. Januar 2023.



INHALTSVERZEICHNIS

I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT.....	5
1. Veranlassung.....	5
2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk	5
II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	8
1. Geologischer Überblick.....	8
2. Erbohrte Schichtenfolge.....	9
3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse	11
III. BAUGRUNDBEURTEILUNG	12
1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen	12
IV. BAUAUSFÜHRUNG	14
1. Gründung / Verkehrsflächen	14
2. Baugrubensicherung	19
3. Trockenhaltung des Bauwerks	19
4. Erdbeben	20
5. Versickerung	20
6. Ergänzende erdbautechnische Hinweise	21
7. Handhabung des Aushubs	22
V. EMPFEHLUNGEN	24



VERZEICHNIS DER TABELLEN, ABBILDUNGEN UND ANLAGEN

Tab. 1:	Nivellement der Sondieransatzpunkte und Unterkante der bindigen Schichten.....	10
Tab. 2:	Homogenbereiche / Bodenkennwerte	12/13
Tab. 3:	Mischproben und Analysenergebnisse der Auffüllungen.....	22
Abb. 1:	Flurplan der Erschließungsfläche und Luftbild	6
Abb. 2:	Blick nach Südwesten auf das Untersuchungsgebiet im Juni 2022 .	6
Abb. 3:	Blick nach Süden auf das Erschließungsgebiet im Juni 2022.....	7
Abb. 4:	Ausschnitt aus der geologischen Karte.....	8
Anlage 1:	Lageplan mit Untersuchungsstellen	
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse / Bohrprofile / Rammdiagramme	
Anlage 3:	Versickerungsprotokolle	
Anlage 4:	Laborprotokolle	



I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT

1. Veranlassung

Die Gemeinde Waldfeucht plant in Waldfeucht – Haaren die Erschließung eines Wohngebietes. Das Gebiet befindet sich südlich der Straßen „Paulisweg“ und „Am Schaafsweg“ sowie östlich der Straßen „Am Schaafsweg“ und „Am Wasserwerk“. Im Osten grenzen die Hintergärten der Wohnhäuser der Straße „Bünderken“ an das Plangebiet. Im Süden ist das Gebiet durch die Kreisstraße 5 begrenzt.

Die hier dargestellte Untersuchung beschränkt sich auf die östliche Hälfte des Grundstücks.

Das Grundstück wird aktuell ackerbaulich genutzt. (siehe Lageplan Anlage 1, Abb. 1 – 3).

Die Projektsteuerung liegt bei der VDH Projektmanagement GmbH (VDH), die auch die Gestaltungspläne für die Neubebauung erstellt hat.

Zur Vervollständigung der weiteren Planungen sollte die Beschaffenheit und Durchlässigkeit des Baugrunds im Erschließungsgebiet untersucht werden.

Die evtl. Detailuntersuchungen in den einzelnen Baugrundstücken obliegen den potenziellen Käufern.

Basierend auf dem Auftrag vom 27. April 2022 haben wir am 21. Juni 2022 und 10. November 2022 die erforderlichen Geländearbeiten durchgeführt.

2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk

Die TERRA erhielt vom Planer folgende Unterlagen:

- Gestaltungsplan Variante 3 vom 22.03.2022, Maßstab 1:1.000, mit vorgegebenen Bohrpunkten. Dieser Plan diene als Grundlage für unseren Lageplan der Anlage 1.

Für die Untersuchungen wurde außerdem die Geologische Karte GK100, Blatt C5102 Mönchengladbach verwendet.

Die Untersuchungsfläche wird bisher größtenteils ackerbaulich genutzt und umfasst die Flurstücke 213, 214, 215, 263, 224, 228, 227, 5, 6, 7, 175, 176, 128, 61, tlw. 212 und tlw. 219 der Flur 18, Gemarkung Haaren. Die Flurstücke 63,

129, 130, 131, 132 und 133 der Flur 18, Gemarkung Haaren sind ebenfalls Teil des Entwicklungsgebiets, wurden aber im Zuge dieses Gutachtens nicht untersucht. Das Entwicklungsgebiet hat eine Gesamtfläche von ca. 50.902 m², die Fläche des in diesem Gutachten dargestellten Untersuchungsgebiets beträgt ca. 30.305 m².

Die Grundstückssituation ist den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.



Abb. 1: Flurplan der Erschließungsfläche (linke Abbildung) und Luftbild (rechte Abbildung). Bildquellen: TIM-Online.



Abb. 2: Blick nach Südwesten auf das Untersuchungsgebiet im Juni 2022.



Abb. 3: Blick nach Süden auf das Erschließungsgebiet im Juni 2022.

Das Untersuchungsgelände fällt leicht von Süden nach Norden ein und weist Geländehöhen von ca. $\pm 42,79$ bis $\pm 40,89$ m NHN auf.

Detaillierte Angaben zur geplanten Bebauung und den Straßenhöhen liegen uns noch nicht vor.

Der in Anlage 1 dargestellte Lageplan zeigt die Variante 3 der geplanten Verteilung von Verkehrsflächen und Baugrundstücken. Soweit uns bekannt ist, wird diese Variante dann Grundlage für die Bebauungsplanungen.



II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Niederrheinischen Bucht. Basierend auf der Geologischen Karte, Blatt 5102 Mönchengladbach, liegt es im Bereich der Terrassen des Rheins. Die anstehenden Gesteine der jüngeren Hauptterrasse werden als Sande und Kiese beschrieben, in die örtlich größere Driftblöcke eingelagert sein können.

Die Sand- und Kiesablagerungen der Terrasse werden von äolischen Sedimenten (Flugsand) oder fluviatilen Sedimenten (Hochflutlehm) überlagert. Das Grundwasser wird in den Terrassensedimenten geführt.

Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die geologische Situation.

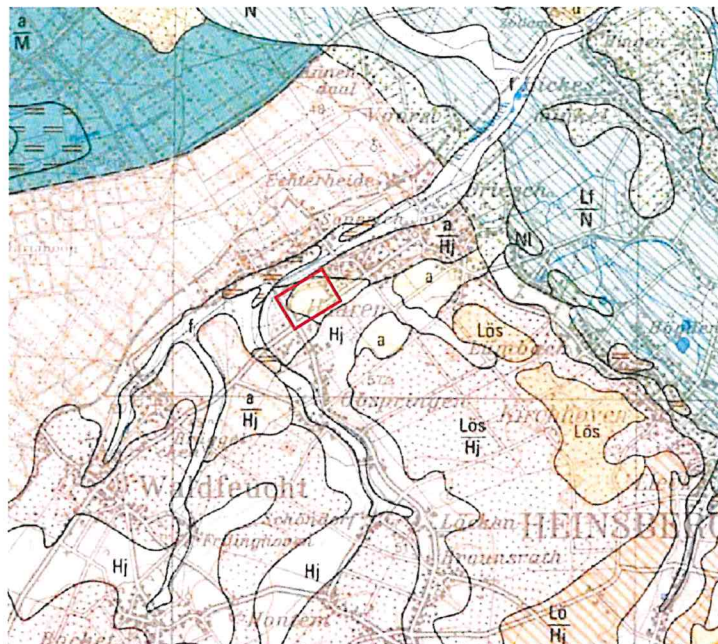


Abb. 4: Ausschnitt aus der geologischen Karte. Rot = Untersuchungsgebiet, Weiß (f) = ungegliederte jüngste quartäre Flussablagerungen, Grüne Farben (Lf über N) = Lehme über Niederterrassen der Maas und des Rheins, Gelbe Farben (Löss) = Sandlöss, Rosa Farben (Löss über Hj, a über Hj, Hj) = Sandlöss über jüngerer Hauptterrasse, Flugsand über jüngerer Hauptterrasse, jüngere Hauptterrasse)

Das Grundstück liegt im Trinkwasserschutzgebiet III A.

Nach der Hydrologischen Karte NRW Blatt 4902 Maßstab 1:25.000 ist das Grundwasser bei ca. 37,5 m NN zu erwarten.



In die Terrassenablagerungen können lokal auch Ton- und Schlufflagen eingeschaltet sein, die dann eine deutlich geringere Durchlässigkeit aufweisen.

2. Erbohrte Schichtenfolge

Die Feldarbeiten erfolgten am 26. Juni und 10. November 2022.

Die Lage der Bohrpunkte wurde vom Planungsbüro vorgegeben und an die örtliche Situation (Bepflanzung) angepasst.

Zur Erkundung der Schichtenfolge und des Grundwassers wurden auf dem Grundstück (siehe Anlage 1) mit einem Elektrohammer insgesamt 9 Rammkernsondierungen (RKS 1-9/ Ø 50 bzw. 36 mm) nach DIN 4021 bis max. 5,5 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Aufgrund der hohen Lagerungsdichte war kein weiterer Bohrfortschritt möglich.

Die Aufnahme der Schichten erfolgte am gewonnenen Bohrkern unter Beachtung organoleptischer Auffälligkeiten. Aus den erbohrten Schichten wurden repräsentative Bodenproben entnommen. Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile nach DIN 4023 sind als Anlage beigefügt.

Die Lagerungsdichte wurde durch 3 schwere Rammsondierungen (DPH 2, 4, 7 nach DIN EN ISO 22476, Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) überprüft.

Die Rammdiagramme sind zusammen mit den Bohrprofilen in der Anlage 2 dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte wurden auf einen Kanaldeckel in der Straße „Bünderken“ eingemessen.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte sind in der Tabelle 1 dargestellt und vom Planer zu prüfen.

Bohrpunkt	Höhe (m NHN)	Unterkante bindige Schichten (m u. GOK)	Unterkante bindige Schichten (m NHN)
RKS 1	42,55	--	--
RKS 2 / DPH 2	42,43	1,30	41,30
RKS 3	42,39	1,20	41,20
RKS 4 / DPH 4	42,79	1,70	41,10
RKS 5	41,70	1,80	39,90
RKS 6	41,83	2,00	39,83
RKS 7 / DPH 7	41,18	2,10	39,10
RKS 8	41,12	1,80	39,30
RKS 9	40,89	1,60	39,30

Tab. 1: Nivellement der Sondieransatzpunkte und Unterkante der bindigen Schichten.



RKS 1 befindet sich in der Fahrbahn der Straße Bünderken. Hier wurde unter dem ca. 4 cm mächtigen Asphalt eine ca. 0,3 m mächtige Tragschicht aus Sand und Kies mit Asphaltbruch festgestellt. Bis 0,6 m unter GOK steht eine kiesige Sandauffüllung ohne mineralische Fremdbestandteile an.

Durch die Untersuchungen wurden in RKS 2 bis 9 die nachfolgend dargestellten Schichteinheiten festgestellt:

- /1/ Humoser Oberboden / Kulturboden (bindige Böden)
- /2/ Flugsand (bindige Böden)
- /3/ Sande / Kiessande (rollige Böden)

In den Bohrprofilen und Schnitten werden bindige Böden durch grüne Farben, Sande durch orangene Farben und Kiese durch gelbe Farben dargestellt. Evtl. Auffüllungen sind weiß mit einem „A“ gekennzeichnet.

/1/ Humoser Oberboden (Mutterboden) bis ca. 0,4 m Tiefe

- **Gesteinsansprache:** Feinsand ± schluffig, humos, oberflächennah durchwurzelt.
- **Farbe:** braun - dunkelbraun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,3 / 0,4 m.
- **Mächtigkeit:** 0,3 – 0,4 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** locker.
- **Versickerungseigenschaften:** stauend.
- **Baugrundeigenschaften:** ungeeignet. Der Mutterboden ist unter allen Gebäude- und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen.

/2/ Flugsand bis ca. 2,1 m Tiefe

- **Gesteinsansprache:** Schluff, ± feinsandig.
- **Farbe:** braunbeige.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 1,2 / 2,1 m.
- **Mächtigkeit:** 0,8 / 1,7 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** steif - halbfest.
- **Versickerungseigenschaften:** stauend.
- **Baugrundeigenschaften:** ab steifer Konsistenz bedingt geeignet, ggf. Baugrundverbesserung erforderlich.

/3/ Terrasse Sohle bis 5,8 m Tiefe nicht erbohrt

- **Gesteinsansprache:** Sand, ± kiesig.



- **Farbe:** braun und beige.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** nicht quantifizierbar.
- **Mächtigkeit:** nicht quantifizierbar.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** mitteldicht bis dicht.
- **Versickerungseigenschaften:** gut bis sehr gut durchlässig.
- **Baugrundeigenschaften:** gut bis sehr gut geeignet, hoch belastbar.

3. Angetrossene Grundwasserverhältnisse

Während der Bohrarbeiten im Juni bzw. November 2022 wurde das Grundwasser erwartungsgemäß bis ca. 5,5 m Tiefe ($\pm 35,70$ m NN) nicht angetroffen.

Nach der Hydrologischen Karte NRW Blatt 4902 Maßstab 1:25.000 war das Grundwasser Ende der 1950er Jahre bei ca. 37,5 m NN zu erwarten.

Basierend auf der telefonischen Auskunft des unmittelbar benachbarten Wasserwerks Waldfeucht steht das Grundwasser bei ca. 5 - 6 m unter Flur (ca. 34 – 37 m NN).

Möglicherweise haben die Wasserentnahme des nahegelegenen Wasserwerks oder die Wasserhaltung des Tagebaus einen Einfluss auf den Grundwasserstand.

Die Auskunft des LANUV zum höchsten Grundwasserstand reichen wir nach.

Die bindigen Schichten wirken stark stauend.

Es können sich jahreszeitlich abhängig Sicker- und Stauwasserhorizonte ausbilden.



III. BAUGRUNDBEURTEILUNG

1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen

Im August 2015 wurden u. a. die DIN 18300, DIN 18301, DIN 18319 geändert. Die bisher verwendeten Einteilungen für Böden (z. B. Bodenklassen, Zusatzklassen) wurden ersatzlos gestrichen und durch "Homogenbereiche" ersetzt.

Zur endgültigen Bestimmung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 sind zahlreiche weitere geotechnische Laboruntersuchungen u. a. an ungestörten Bodenproben (z. B. aus Schürfen oder Linerbohrungen) durchzuführen. Diese sind jedoch sehr kostenintensiv und waren nicht Gegenstand unseres Auftrags.

Soweit den nachfolgenden Angaben keine Laborwerte zugrunde liegen, werden Bandbreiten angegeben, die überwiegend auf unseren lokalen Erfahrungswerten und dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten beruhen.

Das Bauvorhaben wird gemäß DIN 4020 in die Geotechnische Kategorie (GK) 2 eingestuft.

Für die vorgefundenen Böden können die nachfolgenden Kennwerte angenommen werden.

Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichtenfolge		
Schichtnummer	1	2	3
Bezeichnung (ortsüblich)	Kulturboden, Mutterboden	Flugsand, bindige Böden	Terrasse
Homogenbereich (DIN 18300: 2015-08)	A	B	C
Bodenklassen (DIN 18300-2012-09)	1	4, bei Wasserzutritt Tendenz zu 2	3
Reibungswinkel ϕ k (°)	--	25 – 27,5	32,5 – 35
Wichte erdfeucht γ k (kN/m³)	17 - 19	18 - 19	19 – 21
Wichte u. Auftrieb γ' k (kN/m³)	9	9 -10	9 - 12
Kohäsion C' k (kN/m²)	--	3 – 12	0
Steifeziffer E_s (MN/m²)	--	3 – 15	80 – 150
Bodengruppen	OU, UL	UL, UM, SU*, SU	SE, SW, GE, GW
Korngrößenverteilung			
Anteil Steine, Blöcke (%)	< 1	< 1	< 2
Dichte (g/cm³)	nicht untersucht		



Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichtenfolge		
Schichtnummer	1	2	3
Bezeichnung (ortsüblich)	Kulturboden, Mutterboden	Flugsand, bindige Böden	Terrasse
undränierbare Scherfestigkeit	nicht untersucht		
Wassergehalt (%)*	15 – 30	15 - 25	10 - 15
Konsistenzzahl	nicht untersucht		
Konsistenz	--	weich - halbfest	--
Plastizitätszahl	nicht untersucht		
Plastizität	leicht	leicht	--
Lagerungsdichte	mitteldicht - dicht	--	mitteldicht – dicht
organischer Anteil (%)	< 1	< 1	< 1

* oberhalb des Grundwassers

Tab. 2: Homogenbereiche / Bodenkennwerte

Unabhängig von der dargestellten Einstufung der Homogenbereiche ist zu erwarten, dass der Aufwand für das Lösen und Laden bei den vorgenannten Schichten $\pm$ gleich sein wird.

Die Böden der Schicht /3/ (Sand und Kies) können uneingeschränkt wiederverwertet und verdichtet werden.

Bei den Böden der Schicht /2/ (bindige Böden) ist eine Verdichtung nur bei sehr geringen Wassergehalten und einer mindestens steifen Konsistenz eingeschränkt möglich.

Die Böden der Schicht /1/ können nur für landschaftsgestaltende Arbeiten (Lärmschutzwälle, Grünflächen, Ackerboden) verwendet werden.



IV. BAUAUSFÜHRUNG

1. Gründung / Verkehrsflächen

Auf einem bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstück soll ein neues Wohngebiet erschlossen werden.

Die Grundstücke werden im Norden über den Paulisweg, im Süden über die Kreisstraße 5 und im Osten über die Straße „Bünderken“ an das bestehende Straßennetz angeschlossen.

Im Rahmen der allgemeinen Bauleitplanung sollten die Baugrundverhältnisse geprüft werden. Des Weiteren sollte geprüft werden, ob die Möglichkeit besteht, das auf den Grundstücken und den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser vor Ort zu versickern.

Konkrete Höhenplanungen liegen uns noch nicht vor.

Nachfolgend werden erste allgemeine Hinweise zur Bauausführung dargestellt, die nach Vorlage von konkreten Statikdaten und Planungen von uns bei Bedarf ergänzt werden.

Für die einzelnen Baugrundstücke sind bei Bedarf separate Baugrunduntersuchungen durchzuführen, die dann von den jeweiligen Bauherren zu veranlassen sind.

Unter einer 0,3 – 0,4 m mächtigen Ackerbodenschicht wurden bindige Flugsande nachgewiesen, die bis maximal 2,1 m Tiefe erbohrt worden sind.

Darunter folgen mitteldicht bis dicht gelagerte Sande und Kiessande der Hauptterrasse.

Für die Gründung bzw. Herstellung der Erschließungsstraße ergeben sich die nachfolgenden Empfehlungen.

Herstellung des Planums

Für den Abtrag des Ackerbodens ist ggf. eine Baustraße anzulegen.

Der oberflächennahe Acker-/Mutterboden ist unter allen Gebäude- und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen und kann ggf. im Bereich von Grünflächen oder zur Anlage von Lärmschutzwällen wiederverwendet werden.



Unter dem Mutterboden folgen bindige Böden. Aufgrund ihrer Frost- und Wasserempfindlichkeit (Klasse F 3) wird die ordnungsgemäße Ausführung der Bauarbeiten sehr stark von den Witterungsbedingungen abhängig sein.

Die Erdarbeiten erfordern daher eine sorgfältige und genaue Planung sowie eine verantwortliche Kontrolle und Überprüfung der Auffüllungs- und Verdichtungsarbeiten.

Grundsätzlich ist bei einem Bauen in der Niederschlagsreichen Jahreszeit mit einem deutlich höheren Aufwand für die Herstellung des Planums zu rechnen, da in dieser Jahreszeit evtl. Maßnahmen zur Baugrundverbesserung (z. B. Einbau von Bindemitteln) notwendig werden.

Die Freilegung von Gründungsflächen sollte nur abschnittsweise erfolgen, damit bei schlechtem Wetter ein Schutz des Planums gewährleistet werden kann.

Jahreszeitlich abhängig besteht die Möglichkeit, dass der obere Boden noch erhöhte Wassergehalte aufweisen wird.

Erfahrungsgemäß wird der bindige Boden ein Verformungsmodul $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Es wird daher notwendig sein, die Beschaffenheit des Baugrunds durch geeignete Maßnahmen zu verbessern.

Dafür bietet es sich an, den Boden durch das Einfräsen von hydraulischen Bindemittel (Kalk, Kalk-Zement Mischbinder) zu stabilisieren.

Die Zugabe des Bindemittels dient zur Einstellung eines bestimmten optimalen Wassergehaltes, der eine Verdichtung des Bodens ermöglichen soll.

Die Menge des beizumischenden Bindemittels richtet sich nach den tatsächlich vorliegenden Wassergehalten vor der Beimengung und den gewünschten Verdichtungsgraden.

Erfahrungsgemäß ist mit einer Bindemittelzugabe in einer Größenordnung von 3,5 – 5 % zu rechnen, um den Boden entsprechend zu stabilisieren.

Um eine ausreichende Festigkeit des Erdplanums zu gewährleisten, sollte das Bindemittel 0,4 m tief in den Untergrund eingefräst werden.

Für die Durchführung der Bodenverbesserungsarbeiten sind die Hinweise und Empfehlungen der nachfolgenden Regelwerke zu beachten.



- Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV Verlag
- TP-BF-StB, Teil B 11.3 Eignungsprüfungen bei Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV Verlag
- ZTVE-StB-17, FGSV Verlag

Basierend auf den Vorgaben der ZTVE-StB-17 ist nach der Durchführung der Bodenverbesserungsarbeiten auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul **$Ev_2 > 70 \text{ MN/m}^2$** nachzuweisen.

Verkehrsflächen

Uns liegen keine genauen Informationen darüber vor, welchen Anforderungen die neue Anliegerstraße genügen sollte. Im Folgenden sind wir von Belastungsklasse Bk 1,8-3,2 der RStO ausgegangen, da Straßen dieser Belastungsklasse häufig in vergleichbaren Projekten erstellt worden sind.

Grundsätzlich sind die Mutterböden (humose Oberböden) vollständig unter allen Verkehrsflächen zu entfernen.

Die darunter anstehenden bindigen Böden sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 17).

Gemäß Belastungsklasse Bk 1,8-3,2 der RStO ist daher eine Mindestaufbaustärke von 0,6 m erforderlich.

Der von der ZTVE vorgeschriebene Ev_2 Wert $> 45 \text{ MN/m}^2$ wird auf dem natürlich anstehenden $\pm$ bindigen Planum flächendeckend nur durch die beschriebene Bindemittelzugabe zu erreichen sein. Es gilt dann ein Verformungsmodul $Ev_2 > 70 \text{ MN/m}^2$. Sofern keine Bindemittelzugabe erfolgt, müssen die Frostschutzschichten um ca. 0,1-0,2 m verstärkt werden.

Die einzelnen Schichtstärken und Tragfähigkeitsanforderungen für den Bodenaufbau gemäß Belastungsklasse können der RStO entnommen werden.

Kanalbau

In Abhängigkeit von der Kanaltiefe werden die Grabensohlen in den anstehenden, bindigen Böden bzw. in den Sanden und Kiesen liegen. Unterhalb der Kanalsohlen wird es in Abhängigkeit von der Konsistenz der bindigen Böden evtl. notwendig sein, eine Stabilisierungsschicht aus Kornab-



gestuften Materialien einzubauen. Die Vorgaben der DIN EN 1610 und des ATV Merkblatts A 139 sind zu beachten.

Die Kanalgräben können wie nachfolgend dargestellt erstellt werden:

Dort, wo ausreichend Platz für die Böschung von Baugruben bzw. Kanalgräben vorhanden ist, können sie gemäß DIN 4124 ausgeführt werden. Für Grabentiefen > 1,75 m sind sie vollständig geböscht herzustellen.

Sofern kein Platz für geböschte Baugruben / Gräben zur Verfügung steht, sind die Baugruben entsprechend zu verbauen.

Es können herkömmliche Fertigelement- oder Gleitschienenverbauarten, o. ä. gewählt werden.

Auch ein Plattenverbau ("Verbauboxen" aus Stahlplatten) ist grundsätzlich möglich. Alternativ können auch herkömmliche Holzbohlenverbauarten gewählt werden.

Der Untergrund an den Untersuchungsstellen ist bis zu den erreichten Endtiefen rammbar. Die Sande und Kiese der Hauptterrasse sind mitteldicht – dicht gelagert (siehe Rammdiagramme). Größere Steine oder andere Rammhindernisse wurden nicht erbohrt, können jedoch grundsätzlich in den Terrassensedimenten auftreten.

Ein Rammverbau ist damit grundsätzlich einsetzbar, wobei die Anforderungen des Emissionsschutzes zu berücksichtigen sind.

Wir empfehlen, die Erdarbeiten für den Kanalbau bei niedrigem Grundwasserstand durchzuführen, um eine evtl. Wasserhaltung so gering wie möglich zu halten.

Gebäudegründung

Da keine konkreten Gebäudeplanungen vorliegen, können nachfolgend nur allgemeine Überlegungen zur Gründung dargestellt werden.

Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden bindigen Schichten sind in Abhängigkeit von dem Wassergehalt und der darauf basierenden Konsistenz setzungsempfindlich.

Bei nicht unterkellerten Bauwerken bietet sich eine Gründung über eine lastverteilende Bodenplatte an, unter der ein Bodenpolster in einer Stärke von mindestens 0,5 m, ggf. mehr eingebaut werden muss.



Das Bodenpolster ist aus nicht bindigen, kapillARBrechenden und frostsicheren Materialien zu erstellen, die Lagenweise einzubauen und auf 100 % Proctor zu verdichten sind.

In Abhängigkeit von den tatsächlich vorliegenden Lasten und der Mächtigkeit des Bodenpolsters kann für eine Plattengründung der Bettungsmodul k_s überschlägig mit 10 - 15 MN/m³ angenommen werden.

Bei einer alternativ denkbaren Gründung mit Streifen – und / oder Einzel-fundamenten hängt das Setzungsverhalten von dem Verdichtungsgrad und Mächtigkeit der unter den Fundamenten aufgefüllten Böden ab.

Bei unterkellerten Bauwerken, deren Sohle in den nicht bindigen Schichten (Terrasse) liegen, ist in Abhängigkeit des höchsten Grundwasserstandes der Keller ggf. als „Weiße Wanne“ auszubilden.

Des Weiteren gelten für eine Gründung in den Terrassensedimenten nach-folgende Hinweise.

Für eine erste überschlägige Bemessung der zulässigen Bodenpressungen / des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} (im Sinne der alten DIN 1054, globales Sicherheitssystem) von Fundamenten können die in der DIN 1054:2003-01 genannten Werte der Tab. A.1 / A.2 Anhang A für die Terrassenablagerungen angenommen werden.

Für die die vorgenannten Böden sind die in der Tab. A 7, Anhang A der DIN 1054:2003-01 genannten Voraussetzungen erfüllt.

Analog gelten für die Bemessungswerte des Sohlwiderstands σ_{Rd} (im Sinne des EC 7, DIN 1054:2010-12, Teilsicherheitskonzept) die in der DIN 1054:2010-12 genannten Werte der Tabellen A 6.1.

Der Bettungsmodul k_s kann vorläufig mit 25 MN/m³ angenommen werden. In Abhängigkeit von den tatsächlichen Lasten sind wahrscheinlich auch höhere Werte zulässig.

Signifikante Setzungen sind bei einer Gründung in den Terrassenablagerungen nicht zu erwarten.

Die Durchführung der Erschließungsarbeiten sollten gutachterlich überwacht werden. Die Gründungssohlen sind bei Bedarf von uns freizugeben.

Die Verdichtung des Erdreichs ist verantwortlich durch Statische Lastplattendruckversuche zu prüfen. Für die Ausführung der Verdichtungskontrollen gelten die Vorgaben der ZTVE-StB-17.



Die nachfolgenden Angaben haben allgemeinen Charakter und dienen zur Vervollständigung des Gutachtens, sofern entsprechende Fragestellungen auftauchen.

2. Baugrubensicherung

Dort, wo nach Feststellung des Planers unter Einhaltung der erforderlichen Schutzstreifen und Arbeitsraumbreiten Platz für eine geböschte Baugrube zur Verfügung steht, kann in den rolligen Böden und den gewachsenen weichen, bindigen Schichten unter 45° geböscht werden.

In steifen Lehmen sind Böschungswinkel von 60° möglich.

Darüber hinaus sind die Vorgaben der DIN 4124 (Baugruben), der DIN 4123 (Gebäudesicherung) und die Unfallverhütungsvorschriften unbedingt zu beachten.

3. Trockenhaltung des Bauwerks

Für die Abdichtung der Bodenplatte gelten die Vorgaben der DIN 18195 bzw. DIN 18533.

Die vorhandenen bindigen Schichten wirken stauend. Sofern Bodenplatten in diesen Schichten liegen, müssen sie gegen stauendes Sickerwasser abgedichtet werden. Zudem ist der Einbau einer kapillARBrechenden Schicht sinnvoll.

Alternativ ist eine Ableitung von Sickerwasser in die unterlagernden Kiessandschichten möglich. Dazu müssen dann entsprechende "Sickerfenster" erstellt werden. Hierfür wird unter der Bodenplatte in einem wenige Quadratmeter großen Bereich die bindigen Sedimente durch nicht bindigen Kiessand ersetzt.

Die Arbeitsraumverfüllungen sind gemäß DIN 4095 zu erstellen. In die Arbeitsraumverfüllung eindringendes Niederschlagswasser ist schadlos vom Gebäude abzuleiten.

Die weiteren Details sind grundstücksbezogen nach weiteren Untersuchungen festzulegen.



4. Erdbeben

Das Untersuchungsgelände liegt nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) in der Erdbebenzone 2 und der Untergrundklasse S.

Danach ergeben sich als Kombination von geologischem Untergrund und Baugrund die Untergrundverhältnisse C-S.

5. Versickerung

Die bindigen Schichten (Flugsand) sind für eine Versickerung gem. ATV Merkblatt A 138 ungeeignet, weil sie stauende Eigenschaften haben.

Um die Durchlässigkeit der unterlagernden Sande und Kiese zu bestimmen, erfolgten ca. 2 bis 3 m neben den Bohrstellen der RKS 2 und 8 Auffüllversuche (open-end-tests) nach USBR EARTH MANUAL (1963) in der Tiefe von ca. 2,5 m. Hierzu wurde bis in den zu überprüfenden Bodenhorizont eine Rammkernsondierung (Ø außen 40 mm) abgeteuft und anschließend mit einem an der Sohle offenen Rohr (Ø innen 30 mm) ausgebaut. Zur Vermeidung von Aufwirbelungen wurde in die untersten 0,1 m des Rohres Feinkies eingebracht. Anschließend erfolgten das Auffüllen des Rohres mit Wasser und die Ermittlung der Sickerate bis zum Erreichen eines relativen Beharrungszustandes.

Das Protokoll des Versickerungsversuches ist in der Anlage beigelegt. Die Auswertung der Versuche erfolgt nach der Formel

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot h} \frac{[m]}{[s]}$$

Es ergibt sich ein k_f -Wert von ca. 3×10^{-6} m/s in RKS 2 bzw. ca. 7×10^{-6} m/s in RKS 8.

Gemäß ATV Merkblatt A 138 dürfen die Ergebnisse von Feldversuchen mit dem Faktor 2 multipliziert werden.

Die Durchlässigkeit wird dabei von der Korngrößenverteilung und der Lagerungsdichte maßgeblich beeinflusst.

Aufgrund unserer Erfahrungen aus benachbarten Projekten und Literaturangaben kann von einem k_f -Wert von ca. **1×10^{-5} m/s** ausgegangen werden.

Basierend auf dem ATV-Merkblatt 138 ist für die Versickerung von Niederschlagswasser ein k_f -Wert $> 5 \times 10^{-6}$ m/s notwendig. Die ermittelten Werte in



RKS 2 und 8 zeigen für die Sande und Kiese eine über dem geforderten Mindestwert liegende Durchlässigkeit an, so dass eine Versickerung grundsätzlich in Bezug auf die Durchlässigkeit durchführbar ist.

Der gemäß ATV vorgeschriebene Sicherheitsabstand von 1 m zwischen der Sohle des Versickerungsbauwerks und dem höchsten Grundwasserstand ist einzuhalten. Für die Versickerung ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

Die bindigen Böden müssen aus Versickerungsflächen vollständig entfernt und durch gut durchlässige Böden, bspw. Kiessande, ausgetauscht werden.

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebiets im Wasserschutzgebiet IIIA ist in Absprache mit den zuständigen Behörden eine Vorbehandlung des Niederschlagwassers notwendig. Diese Vorbehandlung kann beispielsweise die bewachsene Bodenzone einer Mulde erfüllen. Bei einer Rigolenversickerung sind die Vorgaben gem. Merkblatt DWA-M153 maßgeblich.

6. Ergänzende erdbautechnische Hinweise

Bei den erbohrten bindigen Schichten handelt es sich um feinkörnige und daher wasser- und störungsempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F 2 – F 3 nach ZTVE-StB 17).

Freigelegte Gründungsflächen sollten daher möglichst umgehend nach dem Freilegen vor Aufweichung geschützt werden.

Sollte dies bereits eingetreten sein, so ist die aufgeweichte Schicht vor Fortführung der Arbeiten ggf. von Hand abzuschälen. Das Befahren bindiger Gründungsflächen mit schweren Fahrzeugen und Geräten oder deren Rüttelverdichtung sind schädlich.

Bei Verdichtungsarbeiten ist daher ein Verdichtungsgerät einzusetzen, dessen Tiefenwirkung nach Herstellerangaben die Schüttstärke der zu verdichtenden Lage nicht überschreitet. Beim Aushub ist ein Baggerlöffel ohne Zähne einzusetzen, welcher einen präzisen Aushub gestattet und das Durchpflügen der Gründungsflächen vermeidet.

Bei Bauarbeiten in den frost- bzw. niederschlagsreichen Jahreszeiten ist bei entsprechenden Witterungsbedingungen mit einer deutlichen Verschlechterung des Baugrundes und dem daraus resultierenden Mehraufwand für das Lösen, Laden und Verdichten zu rechnen.



7. Handhabung des Aushubs

Während der Geländearbeiten ergaben sich keine Hinweise auf Bodenverunreinigungen.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden die Mutterböden, die Lehmböden und ggf. die Sande und Kiese teilweise als Aushub anfallen.

Für eine erste Einschätzung des Entsorgungsweges wurden Deklarationsanalysen nach LAGA TR Boden 2004 (LAGA) und Deponieverordnung (DepV) veranlasst.

Die Probe 1/1 stellt die Schwarzdecke aus RKS 1 dar. Die Probe 1/2 ist die unterlagernde Auffüllung im Straßenbereich. MP 1 wurde aus dem Mutterboden erstellt.

Die anderen natürlichen Böden wurden nicht analysiert, weil keine Schadstoffgehalte zu erwarten sind.

Die Analysen führte die UCL GmbH aus Lünen durch.

Die Laborprotokolle mit den Analysewerten sind in Anlage 4 dargestellt.

Die Probe 1/1 enthält 0,19 mg/kg PAK und ist als teerfrei einzustufen.

In der nachfolgenden Tabelle 3 werden die Proben und Ergebnisse der Deklarationsanalytik dargestellt.

Probenbezeichnung	Entnahmeort	Bestimmender Parameter LAGA	Einstufung LAGA	Bestimmender Parameter DepV	Einstufung DepV
1/2	Tragschicht Straße	KW – Index, TOC	Z 2	Lipophile Stoffe, Glühverlust, TOC	DK III
MP 1 (2/1 + 4/1 + 7/1)	Mutterboden	TOC	Z 1	--	--

Tab. 3: Mischproben und Analysenergebnisse der Tragschicht und des Mutterbodens.

Die erhöhten Gehalte von KW und lipophile Stoffe sind auf die Asphaltbruchstücke in der Tragschicht der Straße zurückzuführen.

Aus gutachterlicher Sicht bestehen keine Bedenken, den Mutterboden aus benachbarten Ackerflächen oder in Grünflächen wieder einzubauen, auch wenn der TOC - Gehalt überschritten wird.



Die natürlich anstehenden Flugsande und Terrassenablagerungen sind, vorbehaltlich einer chemischen Analyse, als LAGA Boden (2004) Z 0 Materialien zu klassifizieren.

Da inzwischen auch natürliche Böden häufig ohne chemische Analysen nicht mehr verwertet werden können, sollten bei Bedarf alle genannten Bodenfraktionen gem. LAGA Boden in Feststoff und Eluat und auf die Restparameter nach Deponieverordnung (DepV) im Labor untersucht werden.

Ggf. kann der tatsächlich anfallende Aushub beprobt, chemisch untersucht und klassifiziert werden.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Entsorgungsunternehmen max. 6 Monate alte Analysenergebnisse akzeptieren.

Für die Bearbeitungszeit von der Beprobung bis zur Vorlage der Analyseergebnisse sollte mit einem Zeitaufwand von ca. 15 Arbeitstagen gerechnet werden.

Sollten während der Erdarbeiten bisher nicht bekannte Auffüllungen oder Bodenverunreinigungen vorgefunden werden, so ist der Gutachter zu verständigen.



V. EMPFEHLUNGEN

Im Zuge der Gutachtenerstellung war es noch nicht möglich, alle ggf. planungsrelevanten Fragen zu beantworten, da die Planungen noch nicht abgeschlossen sind.

Das Gründungskonzept, die Bodenverbesserungsmaßnahmen sowie die Planung der Entwässerung sind bei Bedarf in weiteren Gesprächen mit uns abzustimmen.

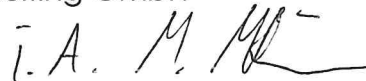
Für die Ausschreibung von Entsorgungsarbeiten sind ggf. Bodenbeprobungen und weitere chemische Deklarationsanalysen notwendig.

Sofern für die Grundstücke ggf. eine Kampfmitteluntersuchung notwendig wird, sollte diese rechtzeitig beantragt werden. Sie kann dann nach dem Abschieben des Mutterbodens im Rahmen einer Flächendetektion durchgeführt werden.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungen Fragen zum Untergrund ergeben, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung.


Geschäftsleitung

TERRA Umwelt Consulting GmbH

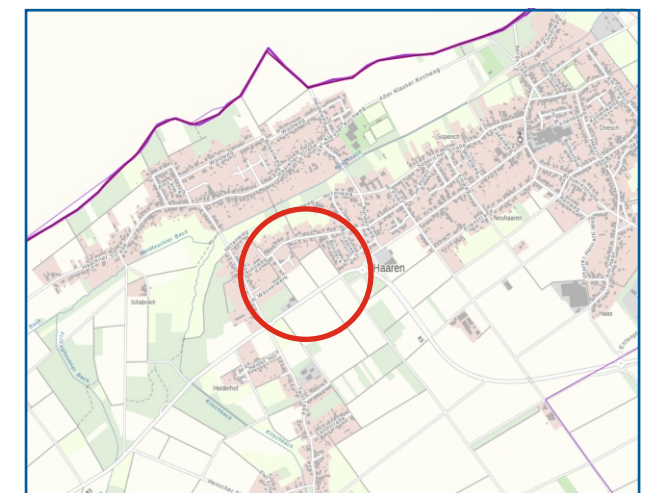

i. A. M. M.
Projektbearbeitung



LEGENDE

- 1 ⊕ Rammkernsondierungspunkt
- 1 ⊕ Rammkernsondierungs- und Rammsondierungspunkt
- ⊗ Versickerungsversuch

Originalblattgröße 420 mm x 297 mm



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Str. 45 41472 Neuss
Tel.: 02131/7408-0 Fax: 7408-20



Projekt: 68837-2022-7
Am Wasserwerk II
Hinter dem Paulis Weg
Waldfeucht-Haaren

Titel: **Lageplan mit Untersuchungsstellen**

Zeichner: Merve Tuna Bearbeiter: Dipl.-Geol.G.Schmitz

Maßstab: ohne Datum: 15.11.2022 **ANLAGE: 1**



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

Anlage:

Datum: 01.07.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Steine, X, steinig, x



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Schluff, U, schluffig, u



Mutterboden, Mu



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs

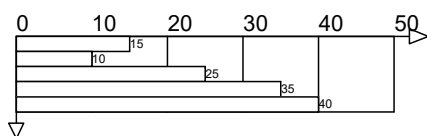
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Rammdiagramm



Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

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



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

Anlage:

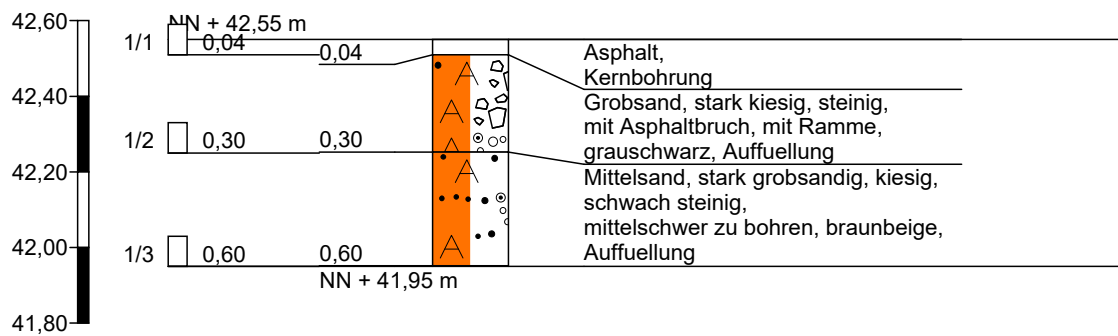
Datum: 21.06.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1



Höhenmaßstab 1:20

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 21.06.2022		
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				
0,04	a) Asphalt						1/1	0,04
	b)							
	c)	d) Kernbohrung	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,30	a) Grobsand, stark kiesig, steinig				trocken		1/2	0,30
	b) mit Asphaltbruch							
	c)	d) mit Ramme	e) grauschwarz					
	f) Auffuellung	g)	h)	i)				
0,60	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig, schwach steinig				erdfeucht		1/3	0,60
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Auffuellung	g)	h)	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.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

Anlage:

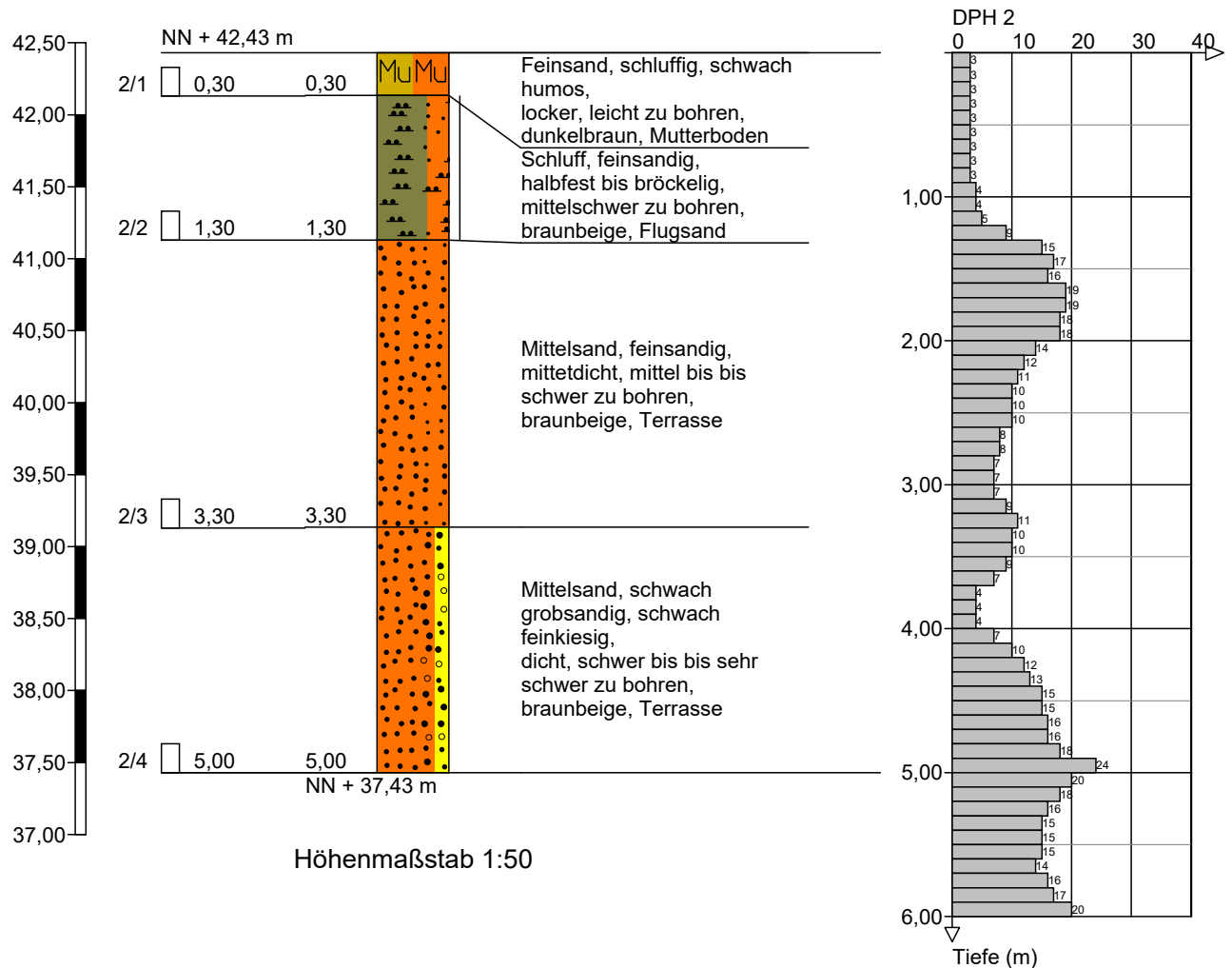
Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS/DPH 2



		Schichtenverzeichnis					Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren									
Bohrung Nr RKS/DPH 2 /Blatt 1							Datum: 10.11.2022		
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) Feinsand, schluffig, schwach humos					erdfeucht		2/1	0,30
	b)								
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
1,30	a) Schluff, feinsandig					trocken bis erdfeucht		2/2	1,30
	b)								
	c) halbfest bis bröckelig	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige						
	f) Flugsand	g)	h)	i)					
3,30	a) Mittelsand, feinsandig					erdfeucht		2/3	3,30
	b)								
	c) mitteldicht	d) mittel bis bis schwer zu	e) braunbeige						
	f) Terrasse	g)	h)	i)					
5,00	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach feinkiesig					erdfeucht		2/4	5,00
	b)								
	c) dicht	d) schwer bis bis sehr schwer zu	e) braunbeige						
	f) Terrasse	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

Anlage:

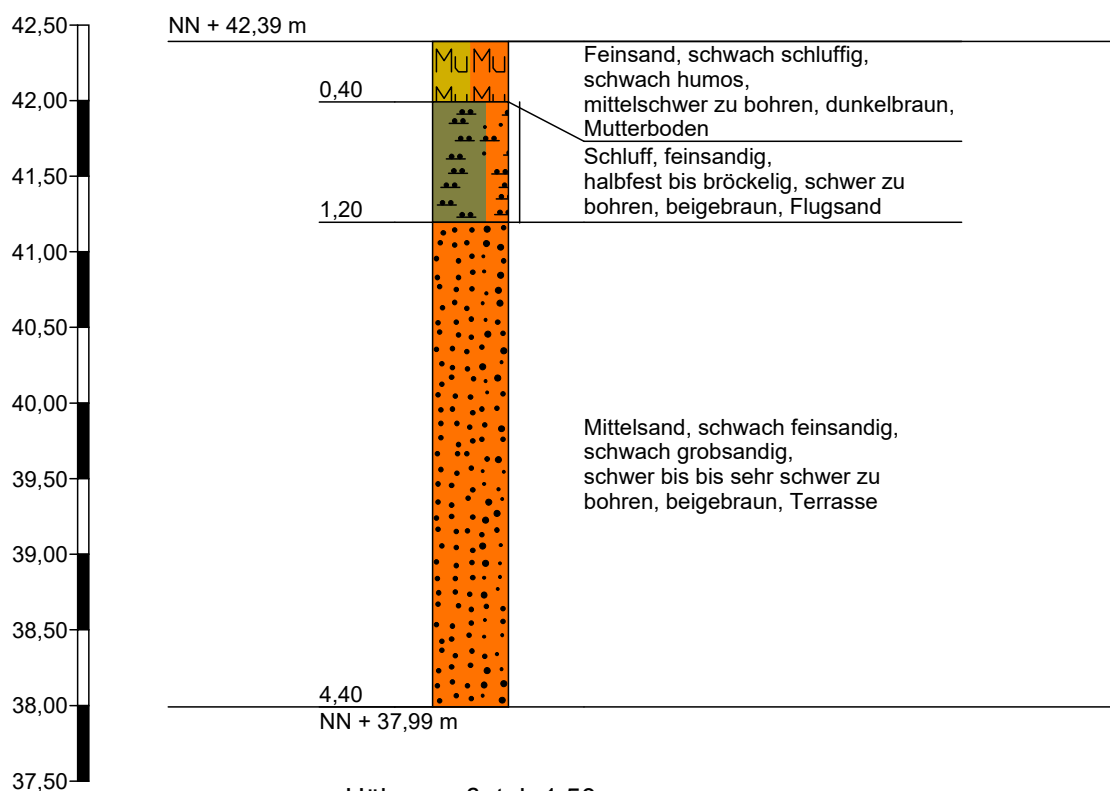
Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 3



		Schichtenverzeichnis					Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren									
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1							Datum: 10.11.2022		
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) Feinsand, schwach schluffig, schwach humos					trocken bis erdfeucht			
	b)								
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
1,20	a) Schluff, feinsandig					trocken bis erdfeucht			
	b)								
	c) halbfest bis bröckelig	d) schwer zu bohren	e) beigebraun						
	f) Flugsand	g)	h)	i)					
4,40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig					erdfeucht, k.Bf. bei 4, 4 m			
	b)								
	c)	d) schwer bis bis sehr schwer zu	e) beigebraun						
	f) Terrasse	g)	h)	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.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

Anlage:

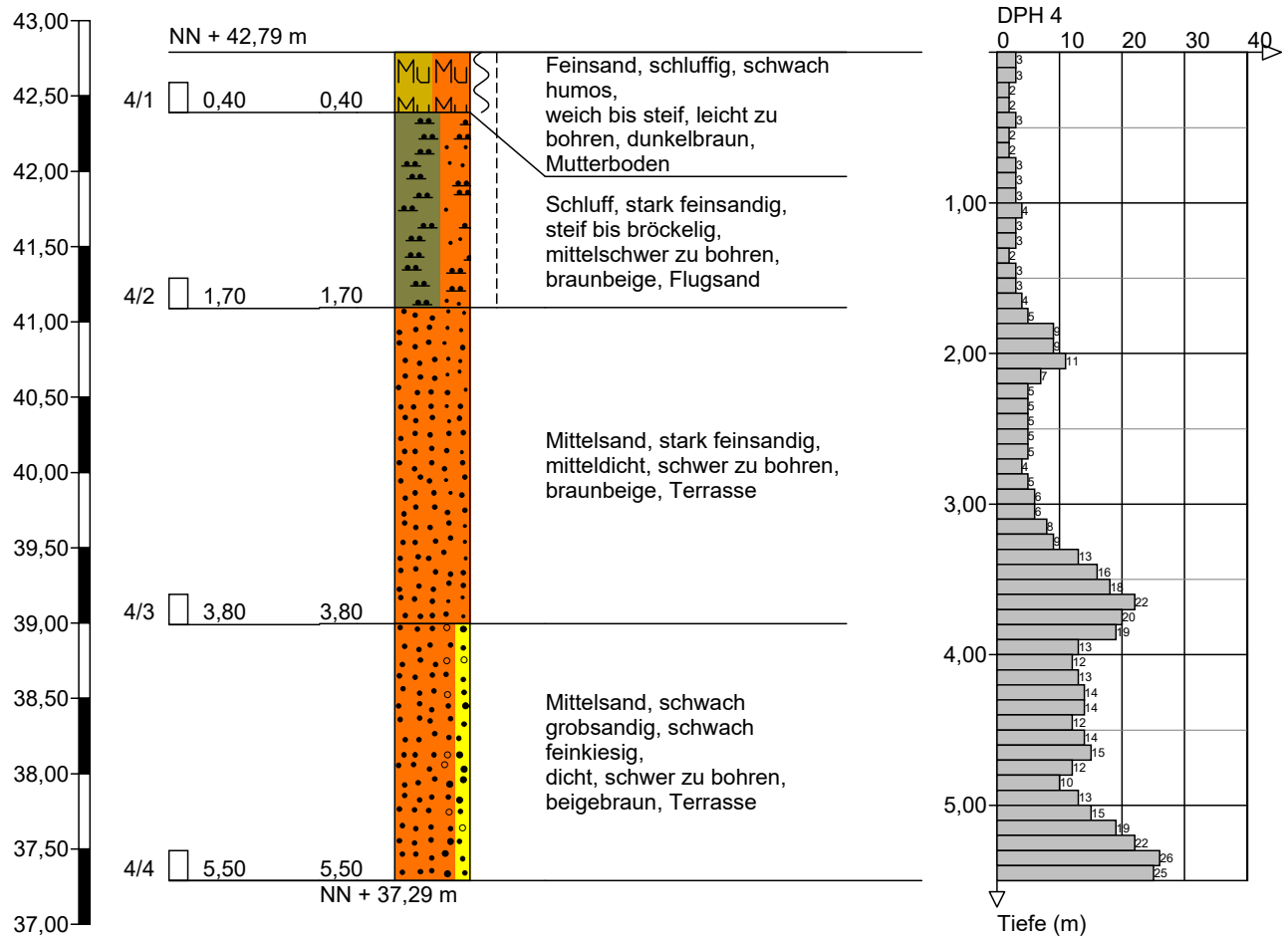
Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS/DPH 4



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren								
Bohrung Nr RKS/DPH 4 /Blatt 1						Datum: 10.11.2022		
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) Feinsand, schluffig, schwach humos				erdfeucht		4/1	0,40
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,70	a) Schluff, stark feinsandig				trocken bis erdfeucht		4/2	1,70
	b)							
	c) steif bis bröckelig	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Flugsand	g)	h)	i)				
3,80	a) Mittelsand, stark feinsandig				trocken bis erdfeucht		4/3	3,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) schwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
5,50	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach feinkiesig				erdfeucht		4/4	5,50
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) beigebraun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

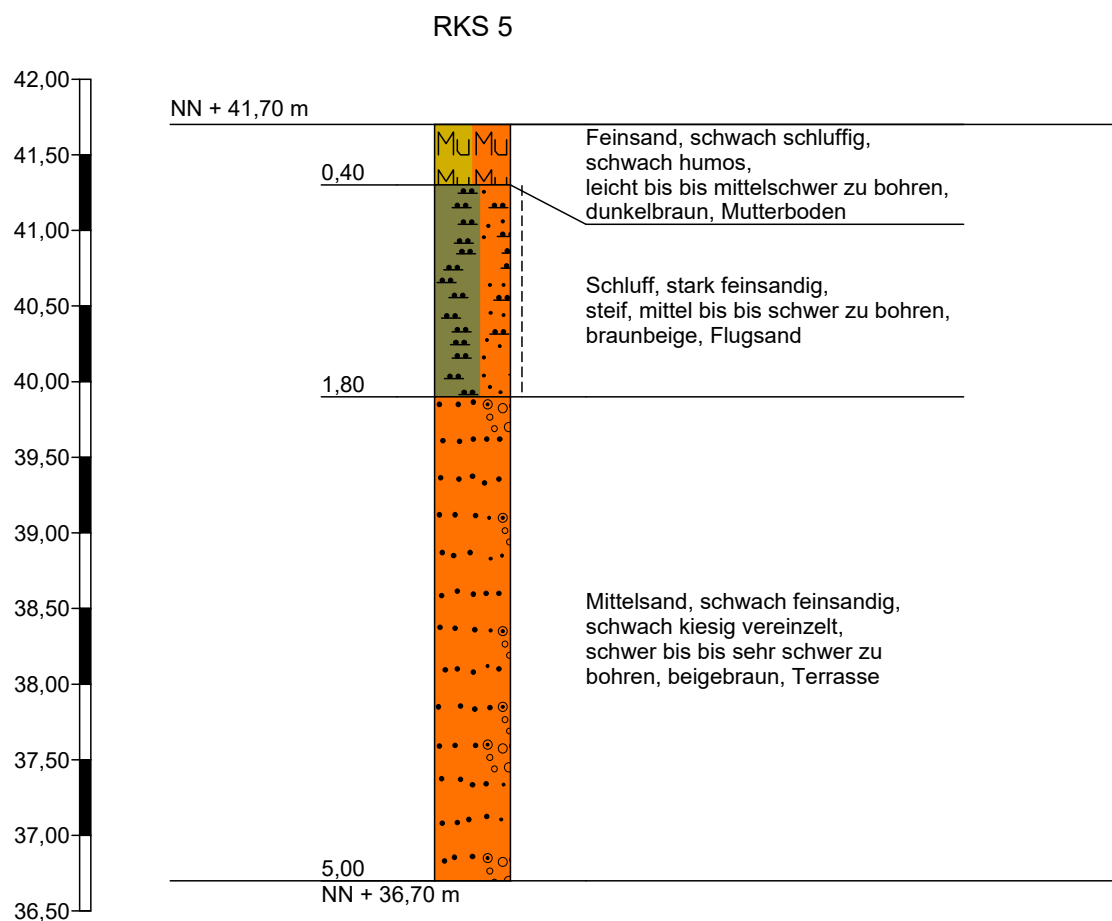
Anlage:

Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis					Anlage	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							Az.:	
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren								
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1							Datum: 10.11.2022	
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) Feinsand, schwach schluffig, schwach humos				erdfeucht			
	b)							
	c)	d) leicht bis bis mittelschwer zu	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,80	a) Schluff, stark feinsandig				trocken bis erdfeucht			
	b)							
	c) steif	d) mittel bis bis schwer zu	e) braunbeige					
	f) Flugsand	g)	h)	i)				
5,00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach kiesig vereinzelt				erdfeucht			
	b)							
	c)	d) schwer bis bis sehr schwer zu	e) beigebraun					
	f) Terrasse	g)	h)	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.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

Anlage:

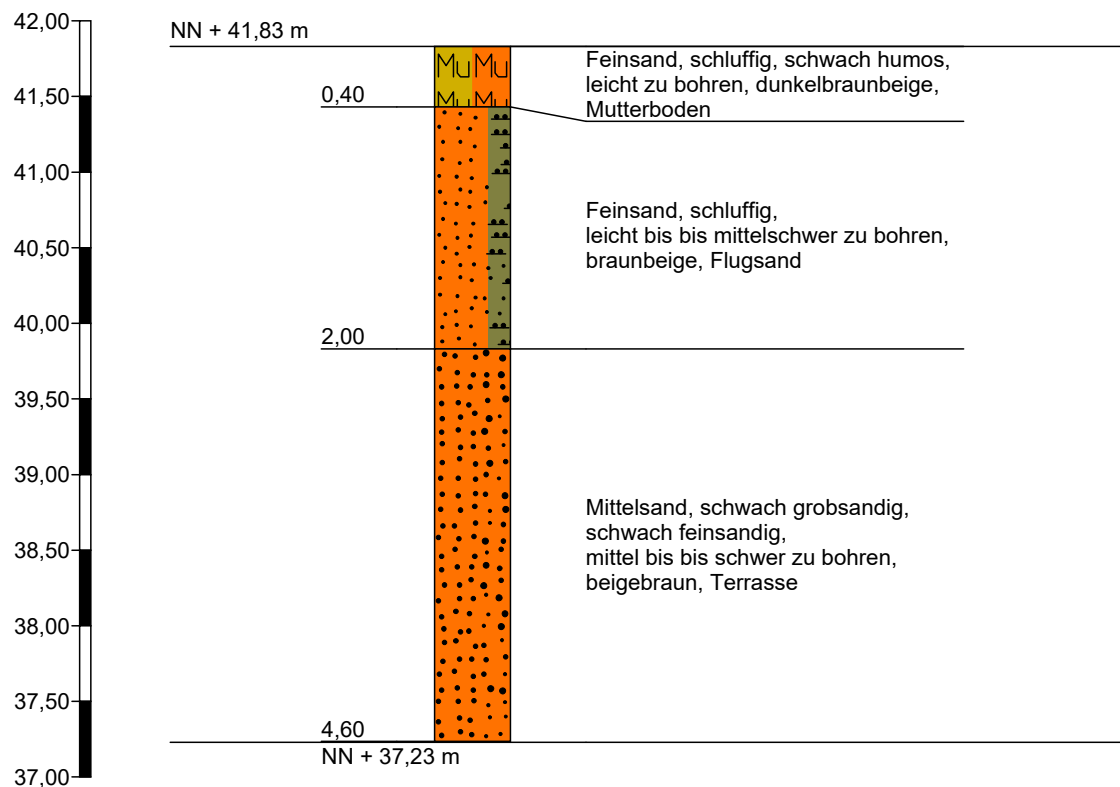
Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 6



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis					Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren									
Bohrung Nr RKS 6 /Blatt 1							Datum: 10.11.2022		
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) Feinsand, schluffig, schwach humos					erdfeucht			
	b)								
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraunbeige						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
2,00	a) Feinsand, schluffig					erdfeucht			
	b)								
	c)	d) leicht bis bis mittelschwer zu	e) braunbeige						
	f) Flugsand	g)	h)	i)					
4,60	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach feinsandig					erdfeucht, k.Bf. bei 4, 6 m			
	b)								
	c)	d) mittel bis bis schwer zu	e) beigebraun						
	f) Terrasse	g)	h)	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.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

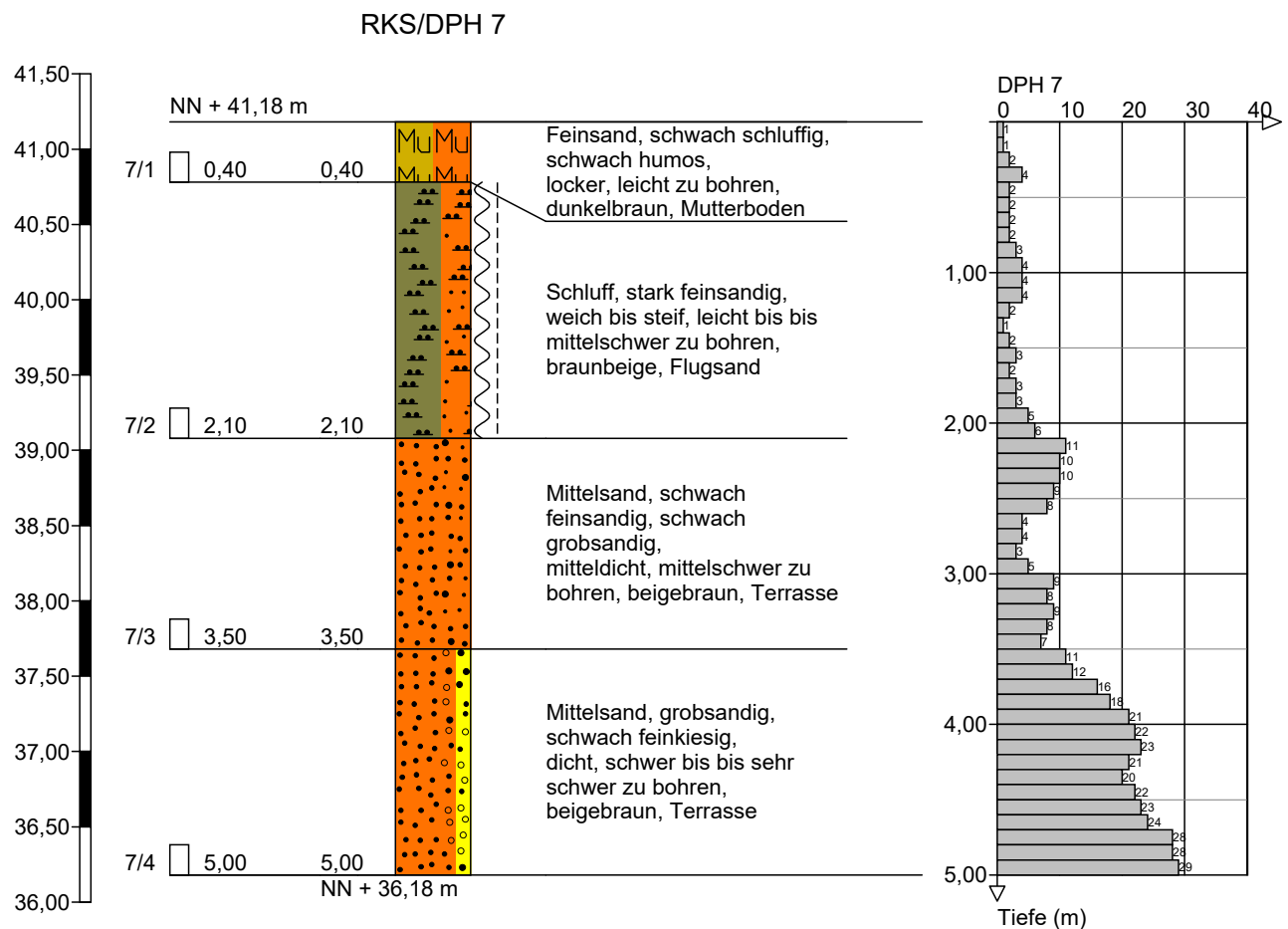
Anlage:

Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis					Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren									
Bohrung Nr RKS/DPH 7 /Blatt 1							Datum: 10.11.2022		
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) Feinsand, schwach schluffig, schwach humos					erdfeucht		7/1	0,40
	b)								
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
2,10	a) Schluff, stark feinsandig					erdfeucht		7/2	2,10
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht bis bis mittelschwer zu	e) braunbeige						
	f) Flugsand	g)	h)	i)					
3,50	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig					erdfeucht		7/3	3,50
	b)								
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) beigebraun						
	f) Terrasse	g)	h)	i)					
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig					erdfeucht		7/4	5,00
	b)								
	c) dicht	d) schwer bis bis sehr schwer zu	e) beigebraun						
	f) Terrasse	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

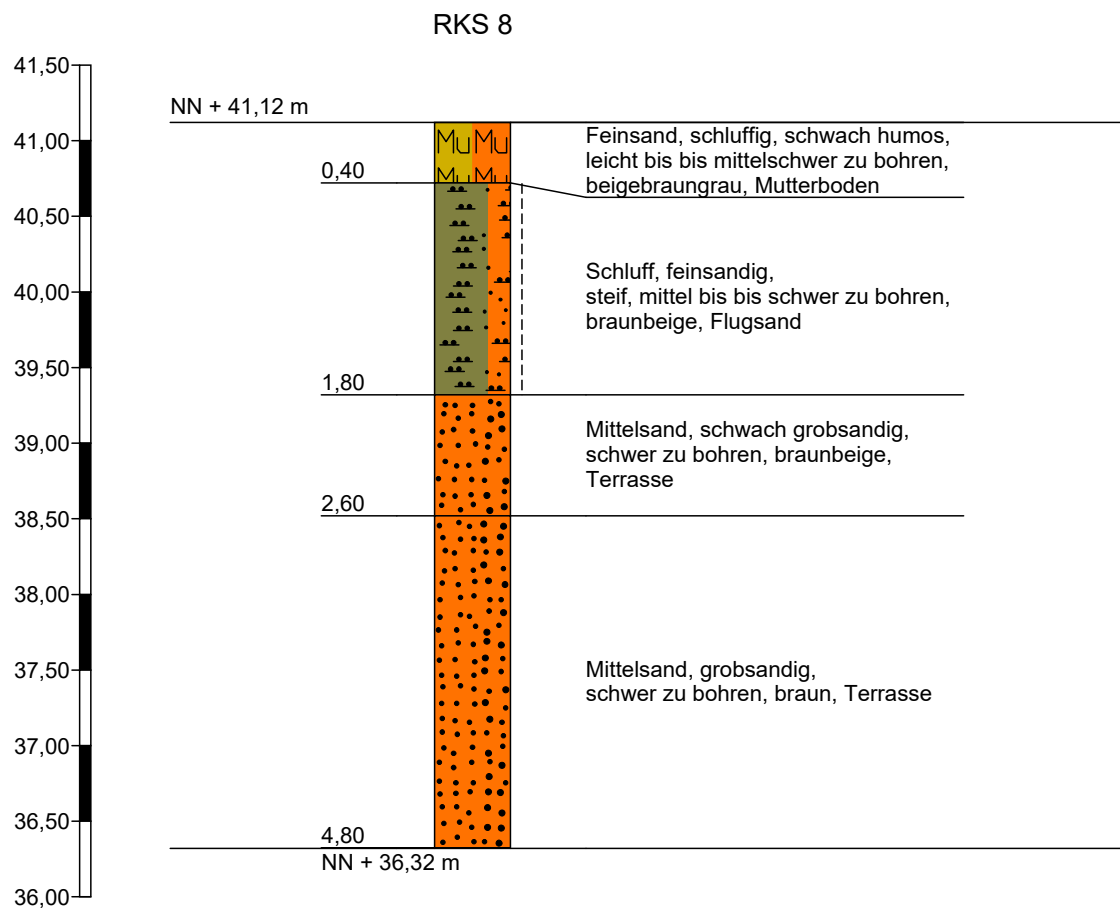
Anlage:

Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren								
Bohrung Nr RKS 8 /Blatt 1						Datum: 10.11.2022		
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) Feinsand, schluffig, schwach humos				trocken			
	b)							
	c)	d) leicht bis bis mittelschwer zu	e) beigebraungr au					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,80	a) Schluff, feinsandig				trocken bis erdfeucht			
	b)							
	c) steif	d) mittel bis bis schwer zu	e) braunbeige					
	f) Flugsand	g)	h)	i)				
2,60	a) Mittelsand, schwach grobsandig				trocken bis erdfeucht			
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
4,80	a) Mittelsand, grobsandig				feucht			
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren

Anlage:

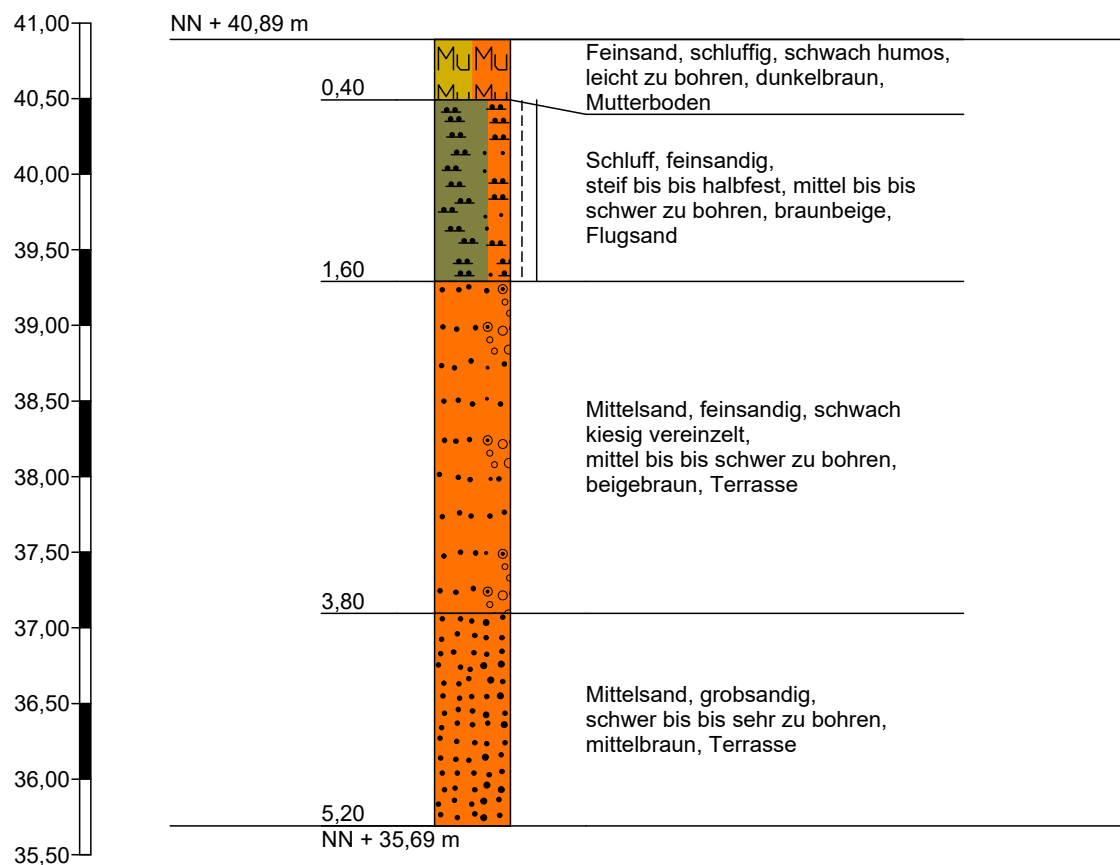
Datum: 10.11.2022

Auftraggeber: VDH Projektmanagement GmbH

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 9



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis					Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.:		
Bauvorhaben: Am Wasserwerk II, Waldfeucht-Haaren									
Bohrung Nr RKS 9 /Blatt 1							Datum: 10.11.2022		
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) Feinsand, schluffig, schwach humos					trocken bis erdfeucht			
	b)								
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
1,60	a) Schluff, feinsandig					trocken bis erdfeucht			
	b)								
	c) steif bis bis halbfest	d) mittel bis bis schwer zu	e) braunbeige						
	f) Flugsand	g)	h)	i)					
3,80	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig vereinzelt					trocken bis erdfeucht			
	b)								
	c)	d) mittel bis bis schwer zu	e) beigebraun						
	f) Terrasse	g)	h)	i)					
5,20	a) Mittelsand, grobsandig					erdfeucht, k.Bf. bei 5, 2 m			
	b)								
	c)	d) schwer bis bis sehr zu bohren	e) mittelbraun						
	f) Terrasse	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

MESSPROTOKOLL VERSICKERUNG

Projekt: Waldfeucht Hinter dem Paulisweg

Datum: 10.11.2022

Versuchsart: Open-End Test, fallende Druckhöhe

Versuchsnr.: 2

Infiltrationstiefe unter GOK [m]: 2,5

Abstand GOK zu Füllstand bei $t = 0$ [m]: 0,50

Bohrradius an der Sohle [m]: 0,015

Radius des Einfülltrichters [m]: 0,075

[illegible]

MESSPROTOKOLL VERSICKERUNG

Projekt: Waldfeucht Hinter dem Paulisweg

Datum: 10.11.2022

Versuchsart: Open-End Test, fallende Druckhöhe

Versuchsnr.: 8

Infiltrationstiefe unter GOK [m]: 2,5

Abstand GOK zu Füllstand bei $t = 0$ [m]: 0,50

Bohrradius an der Sohle [m]: 0,015

Radius des Einfülltrichters [m]: 0,075

[illegible]

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

TERRA Umwelt Consulting GmbH
- Herr Manuel Martin -
Gell'Sche Str. 45
41472 Neuss

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen
T 0221-59 811511
F 022159811510
rita.fuchs-heinen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 22-60576/1

Probe-Nr.: 22-60576-001
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: TERRA Umwelt Consulting GmbH, Gell'Sche Str. 45, 41472 Neuss / 50709
Projektbezeichnung: Waldfeucht Wasserwerk II Hinter Paulis Weg
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 21.11.2022 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 22.11.2022 - 02.12.2022

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
		22-60576-001		
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	99,6	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,19	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Dana Goldhammer, Oliver Koenen, Silvio Löderbusch



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrsstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/1 22-60576-001	Bestimmungsgrenze	Methode
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,19		berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
 + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probe-Nr.: 22-60576-002
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: TERRA Umwelt Consulting GmbH, Gell'Sche Str. 45, 41472 Neuss / 50709
Projektbezeichnung: Waldfeucht Wasserwerk II Hinter Paulis Weg
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 21.11.2022 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 22.11.2022 - 02.12.2022

Probenbezeichnung		1/2	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	22-60576-002		
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		DIN 19682-2: 2014-07;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	98,7	0,1	DIN EN 14346: 2007-03;L
Eingesetzte Probenmenge zur Bestimmung des Inertanteils	g	326,0	0,1	SOP PV_014*: 2018-02;L
Inertanteil	% OS	< 0,1	0,1	SOP PV_014*: 2018-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
lipophile Stoffe	% TS	2,4	0,03	LAGA KW04: 2019-09;L
Glühverlust 550°C	% TS	5,4	0,1	DIN EN 15169: 2007-05;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen	mg/kg TS	5,5	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei	mg/kg TS	11,2	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/kg TS	0,44	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	10,5	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/kg TS	7,1	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/kg TS	12,1	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	mg/kg TS	51,0	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414-17: 2017-01;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	1100	100	DIN EN 14039 2005-01 i. V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 100	100	DIN EN 14039 2005-01 i. V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Typ		SÖ		DIN EN 14039 2005-01 i. V. LAGA KW-04 2019-09;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	3,7	0,1	DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L
BTEX				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L

Parameter	Probenbezeichnung		1/2	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			22-60576-002		
Toluol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Ethylbenzol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
m- und p-Xylol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
o-Xylol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Styrol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS		0		DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
LHKW					
Dichlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS		0		DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoren	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Phenanthren	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Anthracen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoranthren	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Pyren	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Bestimmungsgrenze	Methode
Chrysen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0		berechnet;L
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-118	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2016-12;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg TS	0,000		berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg TS	0,000		berechnet;L
Analyse aus dem Eluat				
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	100	DIN EN 15216: 2008-01;L
pH-Wert		7,9	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	18		DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	57	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Cyanid gesamt	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Fluorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	10,6	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	7,78	1	DIN EN 1484: 2019-04;L
Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Arsen	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Barium	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Bestimmungsgrenze	Methode
Blei	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/l	< 0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/l	0,0051	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Molybdän	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 12846: 2012-08;L
Selen	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Phenolindex nach Destillation	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402: 1999-12;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution n. DIN EN 12457-4		+		DIN EN 12457-4: 2003-01;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

DIN ISO 18287:2006-05

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 10 erhöht.

DIN 19682-2:2014-07

* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

KW-Typ DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09

Schmieröl

Probe-Nr.: 22-60576-003
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: TERRA Umwelt Consulting GmbH, Gell'Sche Str. 45, 41472 Neuss / 50709
Projektbezeichnung: Waldfeucht Wasserwerk II Hinter Paulis Weg
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 21.11.2022 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 22.11.2022 - 02.12.2022

Probenbezeichnung		MP 1 (2/1, 4/1, 7/1)	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		DIN 19682-2: 2014-07;L
Trockenrückstand 105°C % OS		89,6	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Cyanid gesamt mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen mg/kg TS		5,2	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei mg/kg TS		20,8	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium mg/kg TS		0,31	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt mg/kg TS		13,9	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer mg/kg TS		9,1	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel mg/kg TS		6,6	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Thallium mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink mg/kg TS		45,0	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
EOX mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414-17: 2017-01;L
Kohlenwasserstoffindex mg/kg TS		< 100	100	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Index, mobil mg/kg TS		< 100	100	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf % TS		1,2	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08;L
BTEX				
Benzol mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Toluol mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Ethylbenzol mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
m- und p-Xylol mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
o-Xylol mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe bestimmbarer BTEX mg/kg TS		0		DIN EN ISO 22155: 2016-07;L

Probenbezeichnung		MP 1 (2/1, 4/1, 7/1)	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.			
	Einheit		22-60576-003	
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,00		berechnet;L

Probenbezeichnung		MP 1 (2/1, 4/1, 7/1)	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.			
	Einheit			
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg TS	0,000		berechnet;L
Analyse aus dem Eluat				
pH-Wert		7,2	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	18		DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	35	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l	14	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l	16	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 12846: 2012-08;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Phenolindex nach Destillation	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402: 1999-12;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4: 1984-10;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
 + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüben, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN 19682-2:2014-07

* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

Seite 10 von 10 zum Prüfbericht Nr. 22-60576/1

20221205-24136643

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

05.12.2022

i.A. Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuerin)

Anhänge

Probenbegleitprotokoll

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

Nummer der Feldprobe: 1/2
Tag und Uhrzeit der Probennahme: _____
Probenahmeprotokoll-Nr.: _____

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung physikalische ☐ Verjüngung: fraktionierendes Teilen ☐
auf folgende anorganisch chemische ☐ Kegeln und Vierteln ☐
Parameter: organisch chemische ☐ cross-riffling ☐
leichtflüchtige (überschichtet) ☐ Sonstige: _____
biologische ☐
Grobsortierung ☐ Klassierung ☐ Zerkleinerung ☐
Kommentierung: _____

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, Separierte Teilprobe): _____

Probengefäß: _____ Transportbedingung (z. B. Kühlung): _____

Größe der Laborprobe: _____ Volumen [l]: _____ oder Masse [kg]: 0,326

Probenvorbehandlung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe: 22-60576-002
Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 22.11.2022 08:51
Probenahmeprotokoll: ☐ ja ☒ nein
Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung: ☒ ja ☐ nein
Zerkleinerung: ☒ ja ☐ nein
Trocknung: ☐ ja ☒ nein
Siebung: ☐ ja ☒ nein
separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
Art: _____
Siebschnitt: _____ [mm]
Siebdurchgang: _____ [g]
Siebrückstand: _____ [g]
Analyse Siebrückstand ☐
Analyse Durchgang ☐
Analyse Gesamt ☐
Teilung / fraktionierendes Teilen ☐ Kegeln und Vierteln ☒ Cross-riffling ☐
Homogenisierung: Rotationsteiler ☐ Riffelteiler ☐
Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ☒ ja Probenmenge: 26 [g]
☐ nein

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung ☐ Lufttrocknung ☐
Trocknung der Prüfproben: Trocknung 105° C ☒ Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen ☒ schneiden ☐
Endfeinheit: 100 [µm] _____ [µm]
Kontrollsiebung: ☐ ja ☒ nein

Probennehmer

Labor

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

TERRA Umwelt Consulting GmbH
- Herr Manuel Martin -
Gell'Sche Str. 45
41472 Neuss

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen
T 0221-59 811511
F 022159811510
rita.fuchs-heinen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 22-60576-002/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: TERRA Umwelt Consulting GmbH, Gell'Sche Str. 45, 41472 Neuss / 50709
Projektbezeichnung: Waldfeucht Wasserwerk II Hinter Paulis Weg
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 21.11.2022 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 22.11.2022 - 02.12.2022

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Techn. Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Ausgabestand: 05.11.2004

Parameter	Probenbezeichnung		Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
	Probe-Nr.	1/2	Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
	Einheit	22-60576-002					
Analyse der Originalprobe							
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*					DIN 19682-2: 2014-07:L
Trockenrückstand 105°C	% OS	98,7					DIN EN 14346: 2007-03:L
Eingesetzte Probenmenge zur Bestimmung des Inertanteils	g	326,0					SOP PV_014°: 2018-02:L
Inertanteil	% OS	< 0,1					SOP PV_014°: 2018-02:L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C							
lipophile Stoffe	% TS	2,4					LAGA KW04: 2019-09:L
Glühverlust 550°C	% TS	5,4					DIN EN 15169: 2007-05:L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5			3	10	DIN ISO 11262: 2012-04:L
Arsen	mg/kg TS	5,5	15	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Blei	mg/kg TS	11,2	70	140	210	700	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Cadmium	mg/kg TS	0,44	1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Chrom gesamt	mg/kg TS	10,5	60	120	180	600	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Kupfer	mg/kg TS	7,1	40	80	120	400	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Nickel	mg/kg TS	12,1	50	100	150	500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN 1483: 2007-07:L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,7	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Dana Goldhammer, Oliver Koenen, Silvio Löderbusch

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrostoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
Zink	mg/kg TS	51,0	150	300	450	1500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	1	3	10	DIN 38414-17: 2017-01;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	1100	100	400	600	2000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 100		200	300	1000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Typ		SÖ					DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	3,7	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L
BTEX							
Benzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Toluol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
m- und p-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Styrol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
LHKW							
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PAK							
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,5	0,3	0,6	0,9	3	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0	3	3	3 (9)	30	berechnet;L
PCB							
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-118	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg TS	0,000	0,05	0,1	0,15	0,5	berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg TS	0,000					berechnet;L
Analyse aus dem Eluat							
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100					DIN EN 15216: 2008-01;L
pH-Wert		7,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	18					DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	57	250	250	1500	2000	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	< 1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Cyanid gesamt	mg/l	< 0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005					DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Fluorid	mg/l	< 0,5					DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	10,6	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	7,78					DIN EN 1484: 2019-04;L
Antimon	mg/l	< 0,001					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Arsen	mg/l	< 0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Barium	mg/l	< 0,01					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei	mg/l	< 0,001	0,04	0,04	0,08	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/l	< 0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/l	0,0051	0,0125	0,0125	0,025	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Molybdän	mg/l	< 0,005					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/l	< 0,001	0,015	0,015	0,02	0,07	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846: 2012-08;L
Selen	mg/l	< 0,002					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	mg/l	< 0,01	0,15	0,15	0,2	0,6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Phenolindex nach Destillation	mg/l	< 0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	DIN EN ISO 14402: 1999-12;L
Hinweise zur Probenvorbereitung							
Säureaufschluss		+					DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution n. DIN EN 12457-4		+					DIN EN 12457-4: 2003-01;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
 + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

- 1) Z 0* = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen („Ausnahmen von der Regel“) Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf Z 0 überschritten werden, wenn
 - die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat eingehalten werden
 - eine Deckschicht aus Bodenmaterial von mindestens 2 m Mächtigkeit aufgebracht wird und die Deckschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält
 - die Verfüllungen außerhalb bestimmter (Schutz-)Gebiete (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund
- 2) Z0*: Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Z0*: Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Z0*: Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Z0 und Z0*: Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% C:N-Verhältnis der Probe:
- 6) Z0* und Z1: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 - C40), darf den darunter genannten Wert nicht überschreiten
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- 9) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- 10) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

DIN ISO 18287:2006-05

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 10 erhöht.

DIN 19682-2:2014-07

* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

KW-Typ DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09
Schmieröl

Bewertung:
Einstufung nach LAGA-TR Boden auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : Z2

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

05.12.2022

i.A. Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuerin)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

TERRA Umwelt Consulting GmbH
- Herr Manuel Martin -
Gell'Sche Str. 45
41472 Neuss

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen
T 0221-59 811511
F 022159811510
rita.fuchs-heinen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 22-60576-003/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: TERRA Umwelt Consulting GmbH, Gell'Sche Str. 45, 41472 Neuss / 50709
Projektbezeichnung: Waldfeucht Wasserwerk II Hinter Paulis Weg
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 21.11.2022 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 22.11.2022 - 02.12.2022

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Techn. Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Ausgabestand: 05.11.2004

Parameter	Probenbezeichnung	MP 1 (2/1, 4/1, 7/1)	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
	Probe-Nr. Einheit		Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
Analyse der Originalprobe							
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*					DIN 19682-2: 2014-07;L
Trockenrückstand 105°C % OS		89,6					DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C							
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5			3	10	DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen	mg/kg TS	5,2	15	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei	mg/kg TS	20,8	70	140	210	700	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/kg TS	0,31	1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	13,9	60	120	180	600	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/kg TS	9,1	40	80	120	400	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/kg TS	6,6	50	100	150	500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN 1483: 2007-07;L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,7	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	mg/kg TS	45,0	150	300	450	1500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	1	3	10	DIN 38414-17: 2017-01;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 100	100	400	600	2000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 100		200	300	1000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Dana Goldhammer, Oliver Koenen, Silvio Löderbusch

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrsstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 (2/1, 4/1, 7/1) 22-60576-003	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,2	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	DIN ISO 10694: 1996-08;L
BTEX							
Benzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Toluol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
m- und p-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
LHKW							
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PAK							
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 (2/1, 4/1, 7/1) 22-60576-003	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,6	0,9	3	LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkblatt NRW Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,00	3	3	3 (9)	30	berechnet;L
PCB							
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg TS	0,000	0,05	0,1	0,15	0,5	berechnet;L
Analyse aus dem Eluat							
pH-Wert		7,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	18					DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	35	250	250	1500	2000	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	< 1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Sulfat	mg/l	< 1	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l	< 10	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l	< 10	40	40	80	200	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l	14	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l	16	20	20	60	100	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846: 2012-08;L
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Phenolindex nach Destillation	µg/l	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402: 1999-12;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP 1 (2/1, 4/1, 7/1) 22-60576-003	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
	Probe-Nr. Einheit		Z0(Lehm/S)	Z0*	Z1	Z2	
Hinweise zur Probenvorbereitung							
Säureaufschluss		+					DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4		+					DIN 38414-4: 1984-10;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

- 1) Z 0* = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen („Ausnahmen von der Regel“)
Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf Z 0 überschritten werden, wenn
- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat eingehalten werden
- eine Deckschicht aus Bodenmaterial von mindestens 2 m Mächtigkeit aufgebracht wird und die Deckschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält
- die Verfüllungen außerhalb bestimmter (Schutz-)Gebiete (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund)
- 2) Z0*: Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Z0*: Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Z0*: Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Z0 und Z0*: Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% C:N-Verhältnis der Probe:
- 6) Z0* und Z1: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 - C40), darf den darunter genannten Wert nicht überschreiten
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- 9) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- 10) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN 19682-2:2014-07

* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

Bewertung:
Einstufung nach LAGA-TR Boden auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : Z1

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

05.12.2022

i.A. Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuerin)

Anhänge

Probenbegleitprotokoll

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

Nummer der Feldprobe: 1/2
Tag und Uhrzeit der Probennahme: _____
Probenahmeprotokoll-Nr.: _____

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung physikalische ☐ Verjüngung: fraktionierendes Teilen ☐
auf folgende anorganisch chemische ☐ Kegeln und Vierteln ☐
Parameter: organisch chemische ☐ cross-riffling ☐
leichtflüchtige (überschichtet) ☐ Sonstige: _____
biologische ☐
Grobsortierung ☐ Klassierung ☐ Zerkleinerung ☐
Kommentierung: _____

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, Separierte Teilprobe): _____

Probengefäß: _____ Transportbedingung (z. B. Kühlung): _____

Größe der Laborprobe: _____ Volumen [l]: _____ oder Masse [kg]: 0,326

Probenvorbehandlung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe: 22-60576-002
Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 22.11.2022 08:51
Probenahmeprotokoll: ☐ ja ☒ nein
Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung: ☒ ja ☐ nein
Zerkleinerung: ☒ ja ☐ nein
Trocknung: ☐ ja ☒ nein
Siebung: ☐ ja ☒ nein
separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
Art: _____
Siebschnitt: _____ [mm]
Siebdurchgang: _____ [g]
Siebrückstand: _____ [g]
Analyse Siebrückstand ☐
Analyse Durchgang ☐
Analyse Gesamt ☐
Teilung / fraktionierendes Teilen ☐ Kegeln und Vierteln ☒ Cross-riffling ☐
Homogenisierung: Rotationsteiler ☐ Riffelteiler ☐
Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ☒ ja Probenmenge: 26 [g]
☐ nein

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung ☐ Lufttrocknung ☐
Trocknung der Prüfproben: Trocknung 105° C ☒ Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen ☒ schneiden ☐
Endfeinheit: 100 [µm] _____ [µm]
Kontrollsiebung: ☐ ja ☒ nein

Probennehmer

Labor

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

TERRA Umwelt Consulting GmbH
- Herr Manuel Martin -
Gell'Sche Str. 45
41472 Neuss

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen
T 0221-59 811511
F 022159811510
rita.fuchs-heinen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 22-60576-002/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: TERRA Umwelt Consulting GmbH, Gell'Sche Str. 45, 41472 Neuss / 50709
Projektbezeichnung: Waldfeucht Wasserwerk II Hinter Paulis Weg
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 21.11.2022 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 22.11.2022 - 02.12.2022

Untersuchungen gemäß Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, die zuletzt am 30.6.2020 geändert worden ist- Anhang 3 Tabelle 2

Parameter	Probenbezeichnung	1/2	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
	Probe-Nr. Einheit	22-60576-002	DK0	DK I	DK II	DK III	
Analyse der Originalprobe							
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*					DIN 19682-2: 2014-07;L
Trockenrückstand 105°C % OS		98,7					DIN EN 14346: 2007-03;L
Eingesetzte Probenmenge zur Bestimmung des Inertanteils g		326,0					SOP PV_014*: 2018-02;L
Inertanteil % OS		< 0,1					SOP PV_014*: 2018-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C							
lipophile Stoffe % TS		2,4	0,1	0,4	0,8	4	LAGA KW04: 2019-09;L
Glühverlust 550°C % TS		5,4	3	3	5	10	DIN EN 15169: 2007-05;L
Cyanid gesamt mg/kg TS		< 0,5					DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen mg/kg TS		5,5					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei mg/kg TS		11,2					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium mg/kg TS		0,44					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt mg/kg TS		10,5					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer mg/kg TS		7,1					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel mg/kg TS		12,1					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber mg/kg TS		< 0,1					DIN EN 1483: 2007-07;L
Thallium mg/kg TS		< 0,1					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink mg/kg TS		51,0					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Dana Goldhammer, Oliver Koenen, Silvio Löderbusch

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrsstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
			DK0	DK I	DK II	DK III	
EOX	mg/kg TS	< 1					DIN 38414-17: 2017-01;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	1100	500				DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 100					DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Typ		SÖ					DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	3,7	1	1	3	6	DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L
BTEX							
Benzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Toluol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
m- und p-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Styrol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0	6				DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
LHKW							
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PAK							
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
			DK0	DK I	DK II	DK III	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0	30				berechnet;L
PCB							
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-118	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308: 2016-12;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg TS	0,000					berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg TS	0,000	1				berechnet;L
Analyse aus dem Eluat							
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	400	3000	6000	10000	DIN EN 15216: 2008-01;L
pH-Wert		7,9	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	18					DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	57					DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	< 1	80	1500	1500	2500	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Cyanid gesamt	mg/l	< 0,005					DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1/2 22-60576-002	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
			DK0	DK I	DK II	DK III	
Fluorid	mg/l	< 0,5	1	5	15	50	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	10,6	100	2000	2000	5000	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	7,78	50	50	80	100	DIN EN 1484: 2019-04;L
Antimon	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Arsen	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Barium	mg/l	< 0,01	2	5	10	30	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/l	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/l	0,0051	0,05	0,3	1	7	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,2	1	5	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Molybdän	mg/l	< 0,005	0,05	0,3	1	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	1	5	20	200	DIN EN ISO 12846: 2012-08;L
Selen	mg/l	< 0,002	0,01	0,03	0,05	0,7	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	mg/l	< 0,01	0,4	2	5	20	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Phenolindex nach Destillation	mg/l	< 0,01	0,1	0,2	50	100	DIN EN ISO 14402: 1999-12;L
Hinweise zur Probenvorbereitung							
Säureaufschluss		+					DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution n. DIN EN 12457-4		+					DIN EN 12457-4: 2003-01;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
 + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

DIN ISO 18287:2006-05

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 10 erhöht.

DIN 19682-2:2014-07

* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

KW-Typ DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09

Schmieröl

Bewertung:
 Einstufung nach Deponieverordnung 2009 auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : DK III

Seite 5 von 5 zum Prüfbericht Nr. 22-60576-002/1

20221205-24136645

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

05.12.2022

i.A. Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuerin)

Anhänge

Probenbegleitprotokoll

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

Nummer der Feldprobe: 1/2
Tag und Uhrzeit der Probennahme: _____
Probenahmeprotokoll-Nr.: _____

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung	physikalische	☐	Verjüngung:	fraktionierendes Teilen	☐
auf folgende	anorganisch chemische	☐		Kegeln und Vierteln	☐
Parameter:	organisch chemische	☐		cross-riffling	☐
	leichtflüchtige (überschichtet)	☐		Sonstige:	
	biologische	☐			
Grobsortierung	☐	Klassierung	☐	Zerkleinerung	☐
Kommentierung:	_____				

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, Separierte Teilprobe): _____

Probengefäß: _____ Transportbedingung (z. B. Kühlung): _____

Größe der Laborprobe: _____ Volumen [l]: _____ oder Masse [kg]: 0,326

Probenvorbehandlung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe: 22-60576-002
Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 22.11.2022 08:51
Probenahmeprotokoll: ☐ ja ☒ nein
Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung:	☒ ja	☐ nein	separierte Stoffgruppen:		
Zerkleinerung:	☒ ja	☐ nein	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:		
Trocknung:	☐ ja	☒ nein	Art: _____		
Siebung:	☐ ja	☒ nein	Siebschnitt: _____ [mm]		
			Siebdurchgang: _____ [g]		
			Siebrückstand: _____ [g]		
			Analyse Siebrückstand ☐		
			Analyse Durchgang ☐		
			Analyse Gesamt ☐		
Teilung /	fraktionierendes Teilen	☐	Kegeln und Vierteln	☒ Cross-riffling	☐
Homogenisierung:	Rotationsteiler	☐	Riffelteiler	☐	
Anzahl der Prüfproben:	3	Rückstellprobe:	☒ ja	Probenmenge:	<u>26</u> [g]
			☐ nein		

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung ☐ Lufttrocknung ☐
Trocknung der Prüfproben: Trocknung 105° C ☒ Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen ☒ schneiden ☐
Endfeinheit: 100 [µm] _____ [µm]
Kontrollsiebung: ☐ ja ☒ nein

Probennehmer

Labor