

Gutachten

GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide Ergänzende Boden-/ Baugrund und Grundwasseruntersuchungen

Projekt-Nr: CHH-20-0211
Auftrags-Nr: CHH-00224-22

Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H.
& Co. KG
Heegbarg 30
22391 Hamburg

Auftragsdatum: 30.05.2022

Projektleiter: Dr. Marcel Brokbartold
Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz

Hamburg, 27.07.2022

G:\2020\CHH-20-0211\CHH-00224-22\Berichte\CHH-00224-22_Gutachten_Bereich_Tankstelle.doc

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Aufgabenstellung.....	4
2	Durchgeführte Arbeiten.....	7
2.1	Festlegung der Bohransatzpunkte	7
2.2	Bohr-/ Vermessungsarbeiten und Ausbau von Bodenluftpegeln	9
2.3	Bodenprobenahme und Mischprobenzusammenstellung.....	11
2.4	Bodenluftprobenahme & Analytik.....	12
2.5	Laboranalytik - Boden.....	13
3	Ergebnisse	13
3.1	Bodenverhältnisse/ Untergrundaufbau.....	13
3.2	Analysenergebnisse der Bodenproben (LAGA TR Boden (2004))	14
3.3	Analysenergebnisse der Bodenluft	15
4	Bewertung	16
4.1	Bewertung von Bodenmischproben nach LAGA TR Boden (2004)	16
4.2	Bodenluftuntersuchungen.....	18
5	Abschließender Hinweis	19

Anlagen

Anlage 1: Fotodokumentation der Bohransatzpunkte/ Bodenluftpegel

Anlage 2: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse

Anlage 3: Probenübersicht & Detail-Informationen zur Mischprobenerstellung

Anlage 4: Analytik

Anlage 4.1: Bodenanalytik gemäß LAGA TR Boden (2004) – Prüfbericht-Nr.:
CHA22-021434-1

Anlage 4.2: Bodenluftanalytik – Prüfbericht-Nr.: CHH22-000917-1

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die WESSLING GmbH wurde per Bestellung-Nr.: 4500297647 (Projekt-Nr.: B-1699-011-0920AC749.0) am 28.06.2022 von der PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG (Heegbarg 30 in 22391 Hamburg), vertreten durch die ECE Work & Live GmbH & Co. KG, Heegbarg 30 in 22391 Hamburg (Frau Bärbel Lüdemann; Baerbel.Luedemann@ece.com) u. a. mit der Durchführung von ergänzenden Boden-/Bodenluftuntersuchungen im Bereich einer ehemaligen Tankstellenanlage auf der Liegenschaft an der Straße der Befreiung (L385) in 15537 Grünheide (Mark) beauftragt (vgl. Luftbild als Abbildung 1). Die untersuchte Tankanlage war zum Zeitpunkt der am 22.06.2022 durchgeführten Feldarbeiten nicht mehr in Nutzung. Gleiches gilt für den Zeitpunkt, zu dem Voruntersuchungen (hier; November 2020) im Bereich der Tankanlage ausgeführt wurden (unser Gutachten vom 02. Dezember 2020 mit der Auftragsnummer CHH-00304-20).

Die hier vorgestellten Boden-/ Bodenluftuntersuchungen erfolgten auf Basis des Angebotes CHH-0401-3-21 („*GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide // Ergänzende Boden-/ Baugrund und Grundwasseruntersuchungen*“) vom 20. Mai 2022 und zielten darauf ab zu erkunden, ob im Bereich der ehemaligen Tankanlage Hinweise einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast i. S. d. § 9 Abs. 2 Satz 1 des Bundesbodenschutzgesetzes¹ (BBodSchG) bestehen.

Die Motivation der vorliegenden Arbeiten liegt in Planungen der Auftraggeberin begründet, im Bereich der Liegenschaft an der Straße der Befreiung ein Logistikquartier zu entwickeln. Dieses Vorhaben wird Auftraggeber-seitig unter dem Projekttitel „*GreenWorkPark Grünheide*“ geführt. Der untersuchte Bereich ist in Abbildung 1 in Form eines Luftbildes dargestellt.

¹ BUNDESGESETZBLATT (1998): Teil I Nr. 16: Gesetz zum Schutz des Bodens (BBodSchG) vom 17. März 1998.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 5 von 19**

Der hier erkundete Bereich ist klassisch für eine Fahrzeug-Betankungsanlage hergerichtet. Nördlich des Verkaufsraumes nebst Überdach sind derzeit (06.2022) die Domschächte der Erdtanks erkennbar. Ferner sind die mit Hochborden eingefassten Zapfinseln im Bereich der mit Asphalt und Beton versiegelten Fahrwege erkennbar. Die Zapfsäulen waren im Bereich der Tankinseln nicht mehr vorhanden.

Die Ausprägung der Fläche lässt keinen Zweifel daran, dass hier zurückliegend mit potentiell umweltgefährdenden Stoffen (Diesel und Vergaserkraftstoff) umgegangen wurde. Folglich stellt die Auftraggeberin richtigerweise fest, dass dem potentiellen Anfangsverdacht² von Übertritten umweltgefährdender Stoffe in die Umwelt, hier in das Kompartiment Boden/ Bodenluft, nachzugehen ist.

Das den Arbeiten zugrundeliegende Untersuchungskonzept wurde der Auftraggeberin im Rahmen unseres Angebotsvortextes kurz skizziert und wird in den nachfolgenden Kapiteln nebst Darstellung und Bewertung vertieft.

Entsprechend der geplanten Flächenentwicklung liegt das Augenmerk der hier vorgestellten, Boden-/ Bodenluftuntersuchungen darauf, zu beurteilen, ob und wenn ja in welchem Umfang, etwaige Boden-/ Bodenluftverunreinigungen vorhanden sind, die die Folgenutzung tangieren und ggf. im Vorlauf dieser zu beseitigen und/ oder im geplanten Bauablauf zu berücksichtigen sind.

Das vereinbarte Gutachten wird hiermit vorgelegt.

² i. S. eines Altlastenverdachttes gemäß §2 Pkt. (6); des Gesetzes zum Schutz des Bodens (BBodSchG) vom 17.3.1998

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 6 von 19**



CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 7 von 19**

Abbildung 1: Bereich der ehemaligen Tankanlage an der Straße der Befreiung (L385) in 15537 Grünheide (Mark)

2 Durchgeführte Arbeiten

2.1 Festlegung der Bohransatzpunkte

Die Positionierung der zwei Bohransatzpunkte (36 - 50 mm Kleinrammbohrungen; bis 3,0 m u. GOK (BS)) im Bereich der Betankungsanlage orientierte sich an Infrastrukturelementen dieser (BS28_2³ = Domschächte // BS29_2⁴ = Zapfinsel). D. h. es wurden Bereiche erkundet, in denen zurückliegend mit Flüssigkeiten (hier; Kraftstoffen) umgegangen wurde. Folglich folgt die Bohrpunktauswahl eher einer „worst case“ Betrachtung. Die Bohrpunkte wurden nach einer systematischen Ortsbegehung durch die WESSLING GmbH (Herr Cord Wiehemeyer und Herr Jendrik Schulwitz), vorlaufend zu den am 22.06.2022 durchgeführten Bohrarbeiten festgelegt.

In Summe wurden im Bereich der Belegenheit zwei Bohrungen positioniert (vgl. Abbildung 2).

³ Im folgenden nur BS28.2 genannt

⁴ Im folgenden nur BS29.2 genannt



Abbildung 2: Lage der Erkundungsbohrungen im Bereich der ehemaligen Betankungsanlage westlich der Straße der Befreiung (L385) in 15537 Grünheide (Mark)

2.2 Bohr-/ Vermessungsarbeiten und Ausbau von Bodenluftpegeln

Die Bohrarbeiten wurden am 22.06.2022 durch die BEB Baugrund Berlin GmbH (Hämmerlingstr. 120S; 12555 Berlin) unter Begleitung der WESSLING GmbH (Herr Schulwitz) ausgeführt. In Summe wurden im Bereich der ehemaligen Betankungsanlage zwei Kleinrammbohrungen nutzungsorientiert abgeteuft. D. h. die Kleinrammbohrungen wurden in Bereichen positioniert, in denen zurückliegend kontaminationsrelevante Handlungen (hier; Betankungsvorgänge) als sehr wahrscheinlich angesehen werden, durch die potentiell umweltgefährdende Stoffe in den Untergrund gelangt sein könnten. Entsprechend folgt das Probenahmekonzept einem Hot-Spot-Ansatz und fokussiert auf die Bereiche, in denen entsprechend der Vornutzung mögliche Belastungen als wahrscheinlich anzunehmen sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Kleinrammbohrungen nebst Intention der lagemäßigen Positionierung aufgeführt. Eine Fotodokumentation der Bohransatzpunkte ist als Anlage 1 beigefügt.

Tabelle 1: Benennung der Kleinrammbohrungen (BS) nebst Intention der lagemäßigen Positionierung.

Benennung der Kleinrammbohrungen (BS)	Intention der lagemäßigen Positionierung
BS28.2_3m / BL	Erfassung etwaiger Belastungen im Bereich von Domschächten, über die zurückliegend sehr wahrscheinlich die Erdtanks mit Kraftstoffen beschickt wurden. Sofern im Umfeld der Domschächte umweltrelevante Flüssigkeiten ausgetreten sind, so dürften sich diese auch dem hier erkundeten Bereich mitgeteilt haben. Der hier betrachtete Bereich war zum Zeitpunkt der Erkundung mit ca. 6 cm starkem Betonsteinpflaster belegt. Der Betonstein wurde von 5 cm starker hydraulisch gebundener Tragschicht unterlagert.
BS29.2_3m / BL	Erfassung etwaiger Belastungen im Bereich von Zapfinseln, über die zurückliegend sehr wahrscheinlich die Betankung von Fahrzeugen realisiert wurde. Sofern im Umfeld dieser umweltrelevante Flüssigkeiten ausgetreten sind, so dürften sich diese auch dem hier erkundeten Bereich mitgeteilt haben. Der hier betrachtete Bereich war zum Zeitpunkt der Erkundung mit ca. 22 cm starkem Beton belegt.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 10 von 19**

Im Vorlauf der Kleinrammbohrung BS28.2 wurde der mit Betonsteinpflaster und hydraulisch gebundener Tragschicht belegte Bereich z. T. mittels Kernbohrung geöffnet. Gleiches gilt für den Bereich der Bohrung BS29.2, der zum Zeitpunkt der Erkundung mit 22 cm starkem Beton belegt war. An den Bohransatzpunkten wurde aufgrund unklarer Leitungslagen bis ca. 1,5 m u. GOK vorgeschachtet (Geo-Handbohrer).

Die Kleinrammbohrungen (Bohrdurchmesser 36-50 mm) wurden mit einem motorbetriebenen Bohrhammer am jeweiligen Bohrpunkt bis jeweils 3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. D. h. regelmäßig bis in die Sande. Im Rahmen der beiden Bohrungen wurden in Summe 6 Bohrmeter niedergebracht (vgl. Bohrprofile als Anlage 2). D. h. die Auffüllungen wurden an beiden Bohransatzpunkten vollständig erkundet.

Neben der Erstellung von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen (als Anlage 2) wurde das Bohrgut im Hinblick auf mögliche Verunreinigungen organoleptisch (Verfärbungen, auffälliger Geruch) begutachtet.

Abschließend wurden die beiden Bohrungen mit PVC-Rohr im Kaliber DN50 als temporäre Bodenluftmessstelle ausgebaut. Der Ausbau erfolgte mit einem 1 m Vollrohr im Übergangsbereich Atmosphäre → Untergrund sowie daran anschließend mit zwei 1 m Filterrohren der Schlitzweite 0,3 mm sowie je einer Rammspitze. Um den Zustrom von Atmosphärenluft in den Bereich der Filterstrecke im Rahmen einer Beprobung zu vermeiden (sog. Kurzschlussströmung), wurde der Ringraum um den jeweiligen Ausbau zur Geländeoberkante mit einer ca. 15 cm starken Schnellzementschüttung abgedichtet. Abschließend wurde die Messstelle mit einem Drehverschluss vor dem Zutritt von Atmosphärenluft gesichert.

2.3 Bodenprobenahme und Mischprobenzusammenstellung

Die Bodenprobenahmen für die Erfassung der Parameter Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole (BTEX) erfolgten zur Minimierung von Ausgasungsverlusten unmittelbar (d. h. noch vor Erstellen des Schichtenverzeichnisses, jedoch nach Abziehen des Verschleppungsbereichs Sonde / Bohrungswand mittels Kittmesser) mittels Stechzylinder/-stempel (Ø 12 mm) aus den Bohrsonden der Kleinrammbohrungen. Die entnommenen Proben wurden dann in Anlehnung an die „HLUG-Methode“⁵ direkt in mit Methanol vordotierte, vom Untersuchungslabor bereitgestellte, Weithalsflaschen eingefüllt. Zur Vermeidung von Verschleppungseffekten wurde der Kontaktbereich des Bohrkerns zur Sonde dabei nicht beprobt. Gleiches Vorgehen wurde für die Bestimmung der leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) gewählt.

Die Bodenproben für die Analytik auf den Parameterkatalog der LAGA TR Boden (2004) Tab. II 1.2-4/ -5 wurden der Bohrsonde, nach einer organoleptischen Ansprache mittels Kittmesser i. d. R. als mehrere Zentimeter des Bohrkerns umfassende Bodenmischprobe, entnommen und in luftdichte 500 ml fassende Schraubdeckel-Braungläser eingefüllt.

Ausgewählte Bodenproben wurden, geologische Vergleichbarkeit vorausgesetzt (hier; natürlich anstehende Sande), zu einer Mischproben vereint und im Labor gemäß LAGA TR Boden (2004) Tab. II. 1.2-4 und 1.2-5 untersucht (vgl. Anlage 4.1). Vorbehaltlich der gemäß Deponieverordnung (DepV) (nach LAGA-Analytik) fehlenden Parameter, wurde mit dem Parameterkatalog der LAGA TR Boden (2004) auch ein orientierender Abgleich mit den DepV-Parametern geführt, um hier einen ersten Hinweis zur Deponieklasse geben zu können.

⁵ HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE: Analysenverfahren - Fachgremi-um Altlastenanalytik - Teil 4 Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen. Wiesbaden; Handbuch Altlasten Band 7.
www.hlug.de/fileadmin/dokumente/altlasten/handbuch/12b7t4.pdf.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 12 von 19**

In Summe wurden den beiden Kleinrammbohrungen acht Bodenproben und zwei mit Methanol überschichtete Proben entnommen. Von den vorgenannten Proben wurden sechs Einzelproben und eine mit Methanol überschichtete Probe für die Erstellung der LAGA-Mischprobe (MP_Sande_0,2-3m_Tankstelle) herangezogen. Eine detaillierte Auflistung, welche Einzelproben zu Boden-Mischproben zusammengeführt wurden, ist als Anlage 3 beigefügt.

Die für den nördlichen Bereich der Betankungsanlage generierte Datenbasis (Boden- / Bodenluftanalytik) wird als geeignet angesehen, eine orientierende Beurteilung des Untergrundes im Hinblick auf Schadstoffverunreinigungen durchzuführen, bzw. im Sinne des BBodSchG einen hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast herzustellen / auszuräumen. Wie für orientierende Untersuchungen üblich, kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass lokal im Bereich der Tankanlageninfrastruktur Verunreinigungen vorhanden sind, die im Rahmen der Beprobung nicht erfasst wurden.

2.4 Bodenluftprobenahme & Analytik

Von einem zertifizierten Probenehmer der WESSLING GmbH (Niederlassung Berlin) wurden am 24. Juni 2022 die Bodenluftproben aus den temporären Pegeln 28.2 und 29.2 auf Aktivkohle entnommen. Zu diesem Zweck waren die Kleinrammbohrungen 28.2 und 29.2 (DN50; vgl. Ausbauezeichnungen als Anlage 2) zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut.

Im Rahmen der Probenahme wurden folgende Vor-Ort-Parameter mit einem Mehrgasmengenmessgerät erfasst und protokolliert (siehe Anlage 4.2):

- Kohlendioxid (CO₂)
- Methan (CH₄)
- Sauerstoff (O₂)
- Schwefelwasserstoff (H₂S)

Die Probenahme der leichtflüchtigen Schadstoffe (hier; BTEX) in der Bodenluft erfolgte über eine Anreicherung auf Aktivkohle. Im Vorlauf der Probenahme wurde so lange Luft aus der Messstelle abgezogen, bis die vorgenannten Parameter konstante Messwerte zeigten. D. h. die Beprobung von „ungestörter“ Bodenluft ist als wahrscheinlich anzusehen.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 13 von 19**

Die kühl transportierten und gelagerten Bodenluftproben wurde in einem akkreditierten Labor der WESSLING GmbH auf aromatische Kohlenwasserstoffe (hier; Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole) untersucht (siehe Anlage 4.2).

2.5 Laboranalytik - Boden

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der aus den Kleinrammbohrungen zusammengestellten Bodenmischproben (MP) nebst Analytik, Entnahmbereich und Materialmatrix.

Tabelle 2: Übersicht der Bodenuntersuchungen (siehe auch Anlage 4.1)

Bereich / Material	Probenbezeichnung (Einzelproben aus Bohrung)	Analytik
Bereich Zapfinsel und Domschächte	MP_Sande_0,2-3 m_Tankstelle BS28.2 und BS29.2: zwischen ca. 0,1 und 3,0 m u. GOK	LAGA TR Boden (2004) Tab. II. 1.2-4 // Tab. II. 1.2-5

Die kühl transportierten und gelagerten Bodenproben wurde in einem akkreditierten Labor der WESSLING GmbH untersucht (siehe Prüfbericht als Anlage 4.1).

3 Ergebnisse

3.1 Bodenverhältnisse/ Untergrundaufbau

Die Lage der Bohrungen, die für die generalisierende Charakterisierung des Untergrundaufbaus bis max. 3,0 m u. GOK herangezogenen wurden, ist als Abbildung 2 dokumentiert. Der Untergrundaufbau ist detailliert in den Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen als Anlage 2 zu diesem Gutachten beigefügt.

Die vorliegend betrachtete Betankungsanlage ist im Bereich der Domschächte (nördlich des Verkaufsraumes/ Überdaches) mit 6 cm starkem Betonsteinpflaster belegt. Diese liegen auf einer rund 5 cm starken hydraulisch gebunden Tragschicht auf. Der Bereich der Zapfinseln ist mit Asphalt/ Beton belegt, der im untersuchten Bereich eine Stärke von ca. 22 cm aufwies. Die Gestaltung der Tankanlage kann als typisch für die Art der Nutzung beschrieben werden.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
 27.07.2022 / mbb / **Seite 14 von 19**

Entsprechend der Erkenntnisse aus den abgeteufften Bohrungen kann der Untergrund im hier betrachteten Bereich generalisierend wie in nachstehender Tabelle 3 beschrieben werden.

Tabelle 3: Generalisierender Schichtenaufbau im Bereich der Tankanlage westlich der Straße der Befreiung (L385) in 15537 Grünheide (Mark)

Tiefe	Schichtglied
Betonsteinpflaster 6 cm stark (BS28.2) Betonplatte 22 cm stark (BS29.2)	Oberflächenbefestigung an allen Bohransatzpunkten wurde eine Oberflächenbefestigung angetroffen. Im Bereich der Domschächte Betonsteinpflaster und im Bereich der Zapfsäulen Beton/ Asphalt.
Sande (Auffüllung) In allen Bohrungen bis 3,0 m u. GOK angetroffen (Endteufe)	Sande: Leicht zu bohren, grau bis hellbraun. Als Auffüllung angesprochen.

Unterhalb der Oberflächenbefestigung wurden bis zur Endteufe der Bohrungen in 3,0 m u. GOK sanddominierte Auffüllungen angetroffen. In den Auffüllungen wurden keine technogenen Beimengungen (z. B. Ziegel-/ Betonbruch) angesprochen.

Die Bohrkern der Aufschlüsse waren geruchlich unauffällig.

Wasser wurde zum Stichtag 22.06.2022 in keiner der beiden Bohrungen angetroffen.

3.2 Analyseergebnisse der Bodenproben (LAGA TR Boden (2004))

Nachfolgend werden die Analyseergebnisse der Bodenmischprobe (hier; Sand aufgefüllt) auf den Parameterkatalog gemäß Tabelle II 1.2-4 und II 1.2-5 der LAGA TR Boden (2004) dargestellt und zudem die Zuordnungswerte (Z-Werte) ausgewiesen. Vorbehaltlich der fehlenden Parameter der Deponieverordnung (DepV) wird zudem ein erster Hinweis zur Deponieklasse des untersuchten Materials gegeben.

Der Prüfbericht zur Bodenanalytik ist als Anlage 4.1 dokumentiert. Die untersuchte Bodenmischproben (aufgefüllte Sande) entspricht der LAGA-Qualität Z0.

Die Gesamtdeklaration der Bodenmischprobe ist als Anlage 4.1 beigefügt.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / Seite 15 von 19

Tabelle 4: Deklarationsbestimmende Parameter im Rahmen der Bodenuntersuchungen gemäß Parameterkatalog der LAGA TR Boden (2004)

Probe	Material/ Herkunft	Einstufung LAGA 2004	DepV (2013)	Parameter	Wert
MP_Sande_0,2-3 m_Tankstelle Prüfbericht CHA22-021434-1 Probe-Nr.: 22-105035-04	Auffüllung BS28.2, BS29.2	Z0	DKI⁶	-	-

3.3 Analysenergebnisse der Bodenluft

Von einem zertifizierten Probenehmer der WESSLING GmbH (Niederlassung Berlin) wurden am 24.06.2022 zwei Bodenluftproben aus den temporären Messstellen 28.2 und 29.2 entnommen. Diese Proben wurden neben deponietypischen Gasen (CH₄, CO₂, H₂S und O₂) auch auf leichtflüchtige Schadstoffe (hier; BTEX) hin untersucht. Der Prüfbericht nebst Probenahmeprotokoll ist als Anlage 4.2 beigefügt. Die in der Bodenluft nachgewiesenen Stoffgehalte sind nachfolgend tabellarisch ausgewiesen.

Tabelle 5: Übersicht von Leichtflüchtern (BTEX) und deponietypischen Gasen in der Bodenluft von 28.2 und 29.2 (Prüfbericht Nr. CHH22-000917-1).

Messstelle	BTEX	O ₂	CO ₂	CH ₄	H ₂ S
	[mg/m ³]	[Vol-%]			ppm
BS28.2-3m / BL 22-095798-02	-/-	19,0	0,2	<0,1	<1
BS29.2-3m/BL 22-095798-01	-/-	18,6	0,7	<0,1	<1

-/- = nicht berechnet; da Einzelkomponenten unter Nachweisgrenze

Wie aus Tabelle 5 hervorgeht, wurden in den beiden am 24.06.2022 entnommenen Bodenluftproben keine aromatischen Kohlenwasserstoffe nachgewiesen.

⁶ Auf Basis des Parameterkatalogs der LAGA TR Boden (2004); Tab. II. 1.2-4 // Tab. II. 1.2-5; d. h. vorbehaltlich der fehlenden Parameter der DepV

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 16 von 19**

Bei den deponietypischen Gasen (O_2 , CO_2 , CH_4 und H_2S) zeigt sich die Komposition des Gasgemisches für Bodenluftproben nicht auffällig. Methan und Schwefelwasserstoff sind zwei Gase, die auf anaerobe Umsetzungsprozesse von organischer Substanz im Untergrund hindeuten würden. Beide Gase waren in der Bodenluft der Messstellen 28.2 und 29.2 zum Zeitpunkt der Probenahme nicht nachweisbar.

4 Bewertung

4.1 Bewertung von Bodenmischproben nach LAGA TR Boden (2004)

Als Orientierung für die Bewertung der Schadstoffgehalte in dem den Kleinrammbohrungen entnommenen Material werden in diesem Abschnitt die Zuordnungswerte (Z-Werte) der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA TR Boden, 2004) herangezogen. Die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ist ein am 2. Juli 1963 gegründetes Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz. Ihre Zielsetzung ist die Sicherstellung eines möglichst ländereinheitlichen Vollzugs des Abfallrechts in der Bundesrepublik Deutschland. In der Mitteilung 20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (LAGA M 20) werden die Technischen Regeln definiert. Dadurch werden auch vergleichbare Zuordnungswerte festgeschrieben (sog. Z-Werte). Die LAGA M 20 gilt im eigentlichen Sinne nicht für Oberboden und Altlasten. An dieser Stelle wird die Zuordnung gemäß LAGA M 20 dennoch verwendet, da behördliche Medienschützer für Wasser und Boden (Bodenschutz-/Wasserbehörden) gerne auf den LAGA-Parameterkatalog abhebe. Gleiches gilt auch für Verwerter/ Entsorger, die Ihre Preisgestaltung im Rahmen der Materialannahme an den Zuordnungswerten (Z-Werten) ausrichten. Die technischen Regeln der LAGA TR Boden haben allerdings formal keinen Rechtscharakter, bilden in der Praxis jedoch häufig die Grundlage für Bewertungen, da der Parameterkatalog ein breites Stoffspektrum abbildet, was sich für die Anwendung auf Flächen mit einem unspezifischen Verdacht bewährt hat.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 17 von 19**

Die in der LAGA für verschiedene Einbauklassen angegebenen Zuordnungswerte regeln die Wiederverwendbarkeit von Boden, der im Rahmen von Erdarbeiten anfällt und abgefahren wird. Dabei entspricht Bodenaushub mit einem Zuordnungswert Z0 den Werten für natürliche Böden (Vorsorgewerte der BBodSchV) und kann uneingeschränkt wiederverwendet werden. Für Böden mit Zuordnungswerten Z0* bzw. Z1.1 bis Z2 sind Einschränkungen beim Einbau zu beachten. Böden mit Zuordnungswerten >Z2 müssen vor einem Wiedereinbau gereinigt oder auf zugelassene Deponien abgelagert werden.

Zur orientierenden Bewertung etwaiger Schadstoffbelastungen des Bodens wurden aus der Auffüllungen der Belegenheit eine und die diese unterlagernden Sande ebenfalls eine Mischprobe erstellt und auf den Parameterkatalog der LAGA TR Boden (2004) Tab. II. 1.2-4 und Tab. II. 1.2-5 untersucht.

Die untersuchte Bodenmischprobe entspricht der LAGA-Qualität Z0. Folglich werden die Vorsorgewerte gemäß Anhang 2; Pkt. 4 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) eingehalten. Ferner sind die eine Z0-Deklaration gemäß LAGA TR Boden (2004) bestimmenden Parameter nach Grundsätzen des vorsorgenden Grundwasserschutzes abgeleitet, entsprechend ist bei deren Einhaltung eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser nicht zu besorgen. Die derzeitige Flächenversiegelung im Bereich der Betankungsanlage, lässt eine Wirkungspfadbetrachtung Boden – Mensch sowie Boden – Nutzpflanze (bis auf weiteres) entbehrlich erscheinen.

4.2 Bodenluftuntersuchungen

Die Gaskomposition der untersuchten Bodenluftproben zeigte sich unauffällig. In Pegel 28.2 und 29.2 zeigte sich der Sauerstoffgehalt mit rund 19 Vol-% gegenüber dem Gehalt in der Atmosphäre (21 Vol-%) reduziert, welches im geringen Umfang auf sauerstoffzehrende Stoffwechselprozesse im Untergrund hindeutet und in Kombination mit einem gehemmten Austausch der Bodenluft zur Atmosphäre (Überbauung) den Sauerstoffrückgang erklärt. Gleichermäßen steigt der Gehalt an Kohlenstoffdioxid in der Bodenluft im Vergleich zur Atmosphäre leicht an (ca. 0,5Vol-% vs. 0,04 Vol-%). Methan und Schwefelwasserstoff als Indikator für anaerobe Stoffumsetzungsprozesse (d. h. Prozesse unter Abwesenheit von Sauerstoff) wurde in den hier betrachteten Bereichen nicht nachgewiesen, sodass diesbezüglich keine weiteren Handlungen (bspw. Gasdrainagen) erforderlich sind.

Aus der Gruppe der aromatischen Kohlenwasserstoffe (hier; i. W. BTEX) wurden zum Stichtag 24.06.2022 keine Vertreter nachgewiesen. Da BTEX eine Komponente typischer Kraftstoffformulierungen darstellt, wären diese, sofern Kraftstoffe zurückliegend in den Untergrund übergetreten sind, auch in den Bodenluft nachweisbar. Dies ist vorliegend nicht der Fall, sodass angenommen werden kann, dass im Bereich der Domschächte (BS28.2) und Zapfinseln (BS29.2) keine großflächigen Verunreinigungen mit Kraftstoffbürtigen Schadstoffen vorhanden sind.

Entsprechend sind weiterführende Bewertungen von Bodenluftbelastungen durch aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) entbehrlich. Im Falle von Nachweisen würde auf die orientierenden Hinweise für flüchtige Stoffe in der Bodenluft der LABO⁷ zurückgegriffen werden. Über diese Arbeitshilfe würde dann auch das Szenario „Schadstoffübergang Bodenluft → Gebäude und die Anreicherung in geschlossenen Räumen“ bewertet.

⁷ STÄNDIGER AUSSCHUSS ALTLASTEN DER BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (2008):
Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten. Informationsblatt für den Vollzug (Stand 01.09.2008).

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Seite 19 von 19**

5 Abschließender Hinweis

Abschließende bleibt auf Basis der hier durchgeführten und mit diesem Kurzgutachten vorgestellten Boden-/ Bodenluftuntersuchungen folgendes festzustellen. Die nachstehende Feststellung berücksichtigt auch die Erkenntnisse aus unserem zurückliegend übergebenen Altlastengutachten (Orientierende Altlastenuntersuchung vom 02.12.2020; Auftrag-Nr.: CHH-00304-20):

Die durchgeführten Boden-/ Bodenluftuntersuchungen liefern keine Hinweise dafür, dass es durch zurückliegende Handlungen im Bereich der Betankungsanlage zu relevanten Schadstoffübertritten in das Kompartiment Boden gekommen ist. Diese Aussage gilt für die untersuchten Bereiche nebst der untersuchten Parameter. Einschränkungen und/ oder Verzögerungen des geplanten Bauvorhabens, die in Schadstoffverunreinigungen der Böden im Bereich der Betankungsanlage begründet liegen, werden auf Basis der bis dato erhobenen Erkenntnisse nicht gesehen. Auch bei einer etwaigen Verbringung von Aushubmassen aus diesem Bereich, sind keine Schadstoff-bedingten Mehrkosten bzw. Restriktionen zu erwarten. Die untersuchte Stoffkomposition der Böden begründet ferner keine besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen, die über das übliche Maß bei Erdbauarbeiten hinausgehen.

Es ist allerdings davon auszugehen, dass die unterirdische Infrastruktur der Betankungsanlage (hier; i. W. Erdtanks, erdverlegte Leitungen, Domschächte und ggf. Leichtstoffabscheider) noch vorhanden ist. Dies ist im Rahmen der Flächenüberprägung planerisch sowie im Bauablauf zu berücksichtigen.

Dr. Marcel Brokbartold

Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz
Abteilungsleiter Immobilien

Christine Volke

M. Sc. Chemie
Fachleiterin Immobilien

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Anlagen**

Anlage 1

Fotodokumentation der Bohransatzpunkte/ Bodenluftpegel

CHH-00224-22 / Erweiterungsfläche - Hangelsberg / Grünheide / Bereich Tankanlage
/ mbb / 27.07.2022

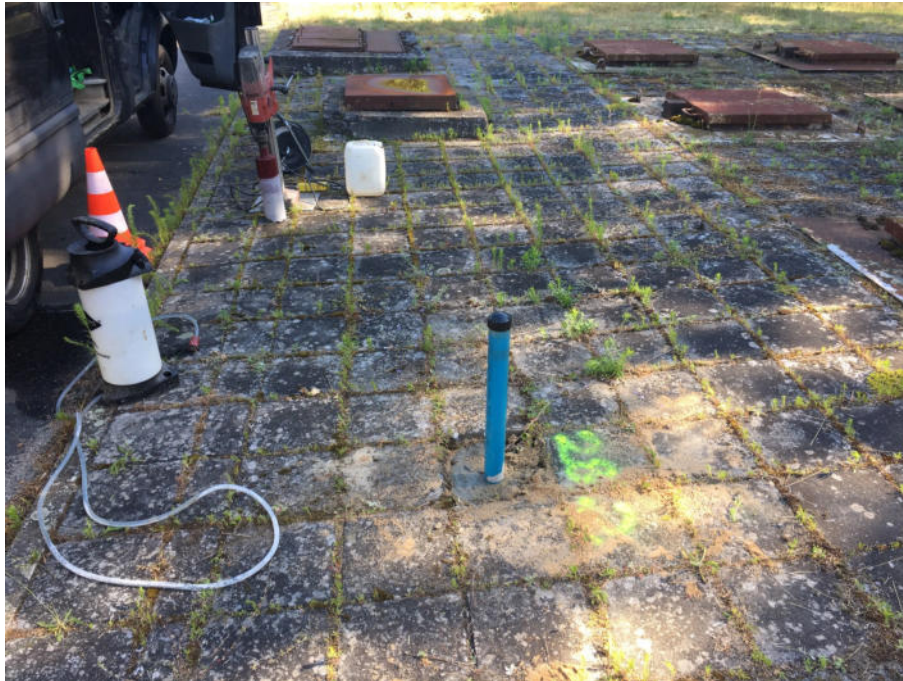


Abbildung 1 - Temporäre Bodenluftmessstelle BS28_2_3m / BL



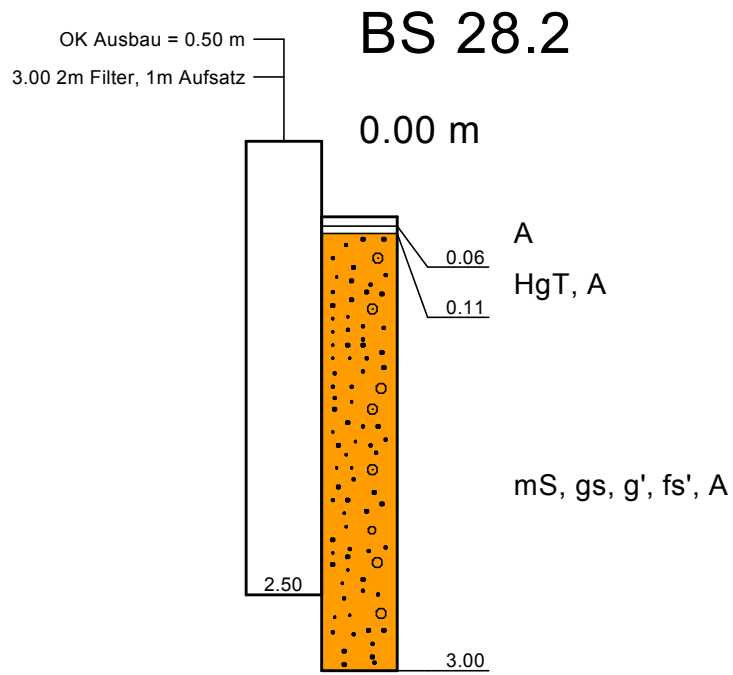
Abbildung 2 - Temporäre Bodenluftmessstelle S29_2_3m / BL

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Anlagen**

Anlage 2

Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse

Greenworkpark Grünheide

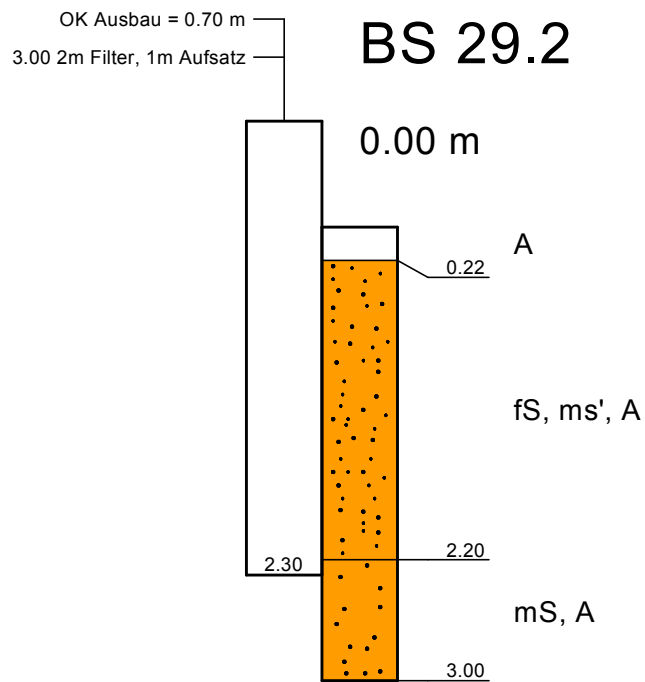


Legende



Mittelsand

Greenworkpark Grünheide



Legende



Mittelsand



Feinsand

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
999.98

Anlage:
3.32

Vorhaben: Greenworkpark Grünheide

Bohrung **BS 28.2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:

22.06.22

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.06	a) Pflastersteine							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0.11	a) Hydraulisch gebundene Tragschicht					CP	1	0.11
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
3.00	a) Mittelsand, mittel grobsandig, schwach kiesig, schwach feinsandig				erdfeucht Bohrloch zu: 2.60m Endteufe: 3.0m Ausbau Bodenluft- pegel 2m Filterrohr, 1m Aufsatzrohr POK: 0.5m T: 2.5m	CP	2 3 4	1.0 2.0 3.0
	b)							
	c)	d) leicht bohrbar	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
999.98

Anlage:
3.33

Vorhaben: Greenworkpark Grünheide

Bohrung **BS 29.2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:

22.06.22

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			
0.22	a) Beton			K	1	0.22
	b) Kernbohrung					
	c)	d)	e) grau			
	f) Auffüllung	g)	h) i)			
2.20	a) Feinsand, schwach mittelsandig			trocken	CP CP	2 3 1.1 2.2
	b) vereinzelt Kies					
	c)	d) leicht bohrbar	e) hellbraun			
	f) Auffüllung	g)	h) i)			
3.00	a) Mittelsand			trocken Bohrloch zu: 2.70m Endteufe: 3.0m Ausbau Bodenluft- pegel 2m Filterrohr 1m Aufsatzrohr POK: 0.7m T: 2.3m	CP	4 3.0
	b)					
	c)	d) leicht bohrbar	e) hellbraun			
	f) Auffüllung	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

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Anlagen**

Anlage 3

Probenübersicht & Detail-Informationen zur Mischprobenerstellung

Projekt-Nr.: CHH 20-0211

Auftrags-Nr.: CHH-00224-22

Erkundungskampagne am 22.06.22		
Bohrstellenbezeichnung:	BS28.2	BS29.2
Gesamtprobenanzahl Einzelproben	0,06-0,11 (Pflaster/ HGT)	0,0-0,22 (Kern)
(EP):	0,11-1,0	0,22-1,1
8 Stk. Bodenproben (500 ml	1,0-2,0	1,1-2,2
Braunglas)	2,0-3,0	2,2-3,0
	Methanol 1,5 m	Methanol 1,0 m

LAGA TR Boden (2004)	
Mischprobenbezeichnung:	MP Sande 0,2-3 m Tankstelle
Gesamtprobenanzahl Mischproben	28.2_0,11-1,0 m
(MP):	28.2_1,0-2,0 m
6 Stk. Bodenproben (500 ml	28.2_2,0-3,0 m
Braunglas)	29.2_0,22-1,1 m
	29.2_1,1-2,2 m
	29.2_2,2-3,0 m

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Anlagen**

Anlage 4.1

*Bodenanalytik gemäß LAGA TR Boden (2004)
Prüfbericht-Nr.: CHA22-021434-1*

WESSLING GmbH, Feodor-Lynen-Str. 23, 30625 Hannover

WESSLING GmbH
Büro Hamburg
Herr Marcel Brokbartold
Herlingsburg 20-22
22529 Hamburg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: M. Bensemann
Durchwahl: +49 511 54 700 72
E-Mail: Marco.Bensemann
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CHA22-021434-1

Datum: 26.07.2022

Auftrag Nr.: CHA-02385-22

Auftrag: GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide



Marco Bensemann
Sachverständiger Umwelt und Wasser
M. Sc. Geoökologie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling, Florian
Weißling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	22-105035-04
Bezeichnung	MP_Sande_0,2-3 m_Tankstelle
Probenart	Boden
Probenahme	22.06.2022
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1x BG 1x HS
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	11.07.2022
Untersuchungsbeginn	11.07.2022
Untersuchungsende	14.07.2022

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Gesamtmasse der Originalprobe	640	g		DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Lufttrocknen vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Fremdbestandteile	Nein			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Steine	0	g		DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Glas	0	g		DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Metall	0	g		DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Kunststoff	0	g		DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Holz	0	g		DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Feststoffanalytik aus	Teilprobe			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Eluatanalytik aus	Teilprobe			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Manuelle Vorzerkleinerung	Nein			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Lufttrocknen vor Zerkleinerung	Ja			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Brechen	Ja			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Chemische Trocknung (Natriumsulfat)	Nein			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Rückstellprobe	340	g		DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Anzahl der Prüfproben	5			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ
Teilprobe eingefroren	Nein			DIN 19747 (2009-07) ^A	MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling, Florian
 Weßling,
 Stefan Steinhardt
 HRB 1953 AG Steinfurt

Physikalische Untersuchung

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	MÜ
Trockenrückstand	95,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	MÜ
Feuchtegehalt	3,5	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ

Eluaterstellung

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Erstellung eines Eluats	11.07.2022		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ
Volumen des Auslaugungsmittel	900	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	93,5	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS	DIN EN 13657 Verf. I (2003-01) ^A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		TS	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2019-09) ^A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		TS	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2019-09) ^A	MÜ
Extraktionsverfahren (PCB)	Schütteln		TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
Reinigungsverfahren (PCB)	nicht erforderlich		TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Thallium (Tl)	<0,4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Blei (Pb)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Chrom (Cr)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Nickel (Ni)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Zink (Zn)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	MÜ

Summenparameter

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2019-09) ^A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2019-09) ^A	MÜ
TOC	<0,1	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	OP
Cyanid (CN), ges.	<0,3	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	MÜ

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Toluol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Ethylbenzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
m-, p-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
o-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Cumol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Styrol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Summe nachgewiesener BTEX	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling, Florian
 Weßling,
 Stefan Steinhardt
 HRB 1953 AG Steinfurt

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ
Summe nachgewiesener PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,006	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
PCB Nr. 52	<0,006	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
PCB Nr. 101	<0,006	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
PCB Nr. 138	<0,006	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
PCB Nr. 153	<0,006	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
PCB Nr. 180	<0,006	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
Summe der 6 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
PCB Nr. 118	<0,006	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ
Summe der 7 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	MÜ

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Trichlormethan	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Trichlorethen	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ
Summe nachgewiesener LHKW	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	MÜ

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	6,7		W/E	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,9	°C	W/E	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	11	µS/cm	W/E	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	MÜ

Anionen

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfat (SO ₄)	1,5	mg/l	W/E	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	MÜ
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	W/E	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	MÜ

Summenparameter

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,005	mg/l	W/E	DIN EN ISO 14403 (2012-10) ^A	MÜ
Phenol-Index nach Destillation	<0,008	mg/l	W/E	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	MÜ

Elemente

	22-105035-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Chrom (Cr)	<4	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	W/E	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	MÜ

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS ausführender Standort

WE Wasser / Eluat

OS Originalsubstanz

MÜ WESSLING GmbH München
(Neuried)

TS Trockensubstanz

OP WESSLING GmbH Oppin

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

LAGA – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II:

Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) – (Stand 05.11.2004)

Anhang zum Prüfbericht: **CHA22-021434-1**

Proben-Nr.: **22-105035-04**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0			Z 0* ⁴⁾	Z 1	Z 2	Zuordnung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton				
Arsen	mg/kg TS	<3	10	15	20	15 ²⁾	45	150	Z 0
Blei	mg/kg TS	<5	40	70	100	140	210	700	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	<5	30	60	100	120	180	600	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	<5	20	40	60	80	120	400	Z 0
Nickel	mg/kg TS	<5	15	50	70	100	150	500	Z 0
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5	Z 0
Zink	mg/kg TS	<5	60	150	200	300	450	1500	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,3		-	-	-	3	10	k.A.
TOC (Masse%)		<0,1		0,5(1,0) ⁵⁾		0,5(1,0) ⁵⁾	1,5	5	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5		1		1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	<30		100		200 ⁷⁾	300 ⁷⁾	1000 ⁷⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	<30		-		(400) ⁷⁾	(600) ⁷⁾	(2000) ⁷⁾	k.A.
BTX	mg/kg TS	-/-		1		1	1	1	k.A.
LHKW	mg/kg TS	-/-		1		1	1	1	k.A.
PCB ₆	mg/kg TS	-/-		0,05		0,1	0,15	0,5	k.A.
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-		3		3	3(9) ⁸⁾	30	k.A.
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02		0,3		0,6	0,9	3	Z 0

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Zuordnung
pH-Wert	-	6,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0/Z 0*
Leitfähigkeit	µS/cm	11	250	250	1500	2000	Z 0/Z 0*
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁹⁾	Z 0/Z 0*
Sulfat	mg/l	1,5	20	20	50	200	Z 0/Z 0*
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0/Z 0*
Arsen	µg/l	<3	14	14	20	60 ¹⁰⁾	Z 0/Z 0*
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z 0/Z 0*
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0/Z 0*
Chrom (gesamt)	µg/l	<4	12,5	12,5	25	60	Z 0/Z 0*
Kupfer	µg/l	<5	20	20	60	100	Z 0/Z 0*
Nickel	µg/l	<5	15	15	20	70	Z 0/Z 0*
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0/Z 0*
Zink	µg/l	<30	150	150	200	600	Z 0/Z 0*
Phenolindex	µg/l	<8	20	20	40	100	Z 0/Z 0*

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) 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) 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) 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) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern 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) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

10) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Hinweis:

Die Zuordnung erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Zuordnung ersetzt keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

DepV – Deponieverordnung; Verordnung über Deponien und Langzeitlager
- Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 5 bis 8 (DK 0, DK I, DK II, DK III) - (Stand 04.07.2020)

Anhang zum Prüfbericht: **CHA22-021434-1**

Proben-Nr.: **22-105035-04**

Nr.	Parameter	Dimension	Analysenwert	Zuordnungswerte				Zuordnung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	
1	Organischer Anteil des Trocken-rückstandes der Originalsubstanz ²⁾							
1.01	Glühverlust	Masse % TM	n.a.	3	3 ^{3),4),5)}	5 ^{3),4),5)}	10 ^{4),5)}	k.A.
1.02	TOC	Masse % TM	<0,1	1	1 ^{3),4),5)}	3 ^{3),4),5)}	6 ^{4),5)}	DK 0
2	Feststoffkriterien							
2.01	BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-, m-,p-Xylol, Styrol, Cumol)	mg/kg TM	-/-	6	-	-	-	DK 0 ⁺⁺
2.02	PCB (Summe der 7 PCB-Kongenere, PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180)	mg/kg TM	-/-	1	-	-	-	DK 0 ⁺⁺
2.03	Mineralölkohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TM	<30	500	-	-	-	DK 0
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	-/-	30	-	-	-	DK 0 ⁺⁺
2.07	Extrahierbare lipophile Stoffe	Masse %	n.a.	0,1	0,4 ⁵⁾	0,8 ⁵⁾	4 ⁵⁾	k.A.
3	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert ⁸⁾		6,7	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	DK 0
3.02	DOC ⁹⁾	mg/l	n.a.	50	50 ^{3),10)}	80 ^{3),10),11)}	100	k.A.
3.03	Phenole	mg/l	<0,008	0,1	0,2	50	100	DK 0
3.04	Arsen	mg/l	<0,003	0,05	0,2	0,2	2,5	DK 0
3.05	Blei	mg/l	<0,005	0,05	0,2	1	5	DK 0
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	DK 0
3.07	Kupfer	mg/l	<0,005	0,2	1	5	10	DK 0
3.08	Nickel	mg/l	<0,005	0,04	0,2	1	4	DK 0
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	DK 0
3.10	Zink	mg/l	<0,03	0,4	2	5	20	DK 0
3.11	Chlorid ¹²⁾	mg/l	<1	80	1500 ¹³⁾	1500 ¹³⁾	2500	DK 0
3.12	Sulfat ¹²⁾	mg/l	1,5	100	2000 ¹³⁾	2000 ¹³⁾	5000	DK 0
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	n.a.	0,01	0,1	0,5	1	k.A.
3.14	Fluorid	mg/l	n.a.	1	5	15	50	k.A.
3.15	Barium	mg/l	n.a.	2	5 ¹³⁾	10 ¹³⁾	30	k.A.
3.16	Chrom, ges.	mg/l	<0,004	0,05	0,3	1	7	DK 0
3.17	Molybdän	mg/l	n.a.	0,05	0,3 ¹³⁾	1 ¹³⁾	3	k.A.
3.18 a	Antimon ¹⁶⁾	mg/l	n.a.	0,006	0,03 ¹³⁾	0,07 ¹³⁾	0,5	k.A.
3.18 b	Antimon - C _O -Wert ¹⁶⁾	mg/l	n.a.	0,1	0,12 ¹³⁾	0,15 ¹³⁾	1	k.A.
3.19	Selen	mg/l	n.a.	0,01	0,03 ¹³⁾	0,05 ¹³⁾	0,7	k.A.
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ¹²⁾	mg/l	n.a.	400	3000	6000	10000	k.A.

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

** Die Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" erfolgt nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Fussnoten:

- 2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut /Abfallschlüssel 17 05 06) zulässig, wenn
 - a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt,
 - d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - e) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 12) Nummer 3.20 kann, außer in Fällen gemäß Spalte 9 (Rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewandt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Hinweis:

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

CHH-00224-22 / PANTA 181 GmbH & Co. KG / GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide
27.07.2022 / mbb / **Anlagen**

Anlage 4.2

Bodenluftanalytik
Prüfbericht-Nr.: CHH22-000917-1

WESSLING GmbH, Herlingsburg 20, 22529 Hamburg

PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG
Heegbarg 30
22391 Hamburg

Geschäftsfeld: Immobilien
Ansprechpartner: Dr. M. Brokbartold
Durchwahl: +49 40 5 701 205 216
E-Mail: Marcel.Brokbartold
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CHH22-000917-1

Datum: 01.07.2022

Auftrag Nr.: CHH-00224-22

Auftrag: GreenWorkPark Hangelsberg / Grünheide // Ergänzende Boden-/ Baugrund und Grundwasseruntersuchungen



Dr. Marcel Brokbartold
Abteilungsleiter Immobilien
Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz

Probeninformation

Probe Nr.	22-095798-01
Bezeichnung	BS29.2-3m/BL
Probenart	Bodenluft
Projekt-Nr.:	CHH-20-0211
Projekt:	Grünheide
Probenahme	24.06.2022
Zeit	09:24
Probenahme durch	WESSLING GmbH
Probenehmer	Steffen Preuß
Probengefäß	1 x Aktivkohleröhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	24.06.2022
Untersuchungsbeginn	24.06.2022
Untersuchungsende	01.07.2022

	22-095798-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,5	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Toluol	<0,3	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Ethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
m-, p-Xylol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
o-Xylol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Cumol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Summe nachgewiesener BTEX	-/-	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Naphthalin	<0,5	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Styrol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
tert.-Butylmethylether (MTBE)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
tert.-Butylethylether (ETBE)	<1	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3-Trimethylbenzol (Hemellitil)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,4-Trimethylbenzol (Pseudocumol)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
m-, p-Ethyltoluol	< 0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
o-Ethyltoluol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
n-Propylbenzol	< 0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,3-Diethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Indan	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,4-Diethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2-Diethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,3-Diisopropylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,4-Diisopropylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Summe nachgewiesener AKW	-/-	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM

Probenahme

	22-095798-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmeprotokoll, Probenahmeverfahren	siehe Anlage		G	VDI 3865 Blatt 2 (1998-01) ^A	BE



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian Weßling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	22-095798-02
Bezeichnung	BS28.2-3m / BL
Probenart	Bodenluft
Projekt-Nr.:	CHH-20-0211
Projekt:	Grünheide
Probenahme	24.06.2022
Zeit	09:07
Probenahme durch	WESSLING GmbH
Probenehmer	Steffen Preuß
Probengefäß	1 x Aktivkohleröhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	24.06.2022
Untersuchungsbeginn	27.06.2022
Untersuchungsende	01.07.2022

	22-095798-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,5	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Toluol	<0,3	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Ethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
m-, p-Xylol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
o-Xylol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Cumol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Summe nachgewiesener BTEX	-/-	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Naphthalin	<0,5	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Styrol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
tert.-Butylmethylether (MTBE)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
tert.-Butylethylether (ETBE)	<1	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3-Trimethylbenzol (Hemellitil)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,4-Trimethylbenzol (Pseudocumol)	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
m-, p-Ethyltoluol	< 0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
o-Ethyltoluol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
n-Propylbenzol	< 0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,3-Diethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Indan	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,4-Diethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2-Diethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,3-Diisopropylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,4-Diisopropylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin	<0,2	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM
Summe nachgewiesener AKW	-/-	µg	G	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06) ^A	RM

Probenahme

	22-095798-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmeprotokoll, Probenahmeverfahren	siehe Anlage		G	VDI 3865 Blatt 2 (1998-01) ^A	BE



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PI-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian
Weßling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

Norm

VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)

Modifikation

Modifikation: Extraktion mit Benzylalkohol

Legende

aS ausführender Standort

G Gas

RM WESSLING GmbH Rhein-Main
(Weiterstadt)

BE WESSLING GmbH Berlin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PI-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißing, Florian
Weißing,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

Titel: PNP Bodenluft auf Aktivkohle	Code: III-PN-3.0411-F-02
Dateiname: III-PN-3.0411-F-02-PNP Bodenluft auf Aktivkohle	Revision: 1.0
Freigabedatum: 18.06.2021	

22-095798-01 **1** **mbt**

BS29.2-3m/BL

Barcode-Protokoll

Vor Ort Protokoll



Probenahmeprotokoll von Bodenluft auf Aktivkohle

Probenahme nach VDI 3865 Bl. 2 (1998-01)

Variante 1 (punktuell/horizontiert)

Variante 2 (integrierend ü. Bohrlochlänge)

aus stationären Bodenluft-Messstellen

Projekt-/Auftragsnr.: CHH-00224-22 Probenahme durch Firma: WESSLING GmbH

Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG Probenehmer: Steffen Preuß

Auftragsbezeichnung: _____ Datum: 24.06.2022 Blatt Nr.: _____

- Messaufgabe: orientierende Messung örtliche Verteilung qualitative Zusammensetzung (Vortesttröhrchen)
- Festlegung eines Messrasters (mind. 3 Bohrungen) quantitative Größenordnung
- Lokalisieren einer Schadstoffquelle sonstige: _____

Messstellenbezeichnung: BS29.2-3m/BL Bohrloch stat. Bodenluft-Messstelle

Durchmesser [mm]: 50 Bohrlochtiefe [m]: 3,0 Wasserstand [m]: ohne

Dimensionen [mm]: / Abdichtung: Abdeckkappe mit Entnahmehahn Bohrwerkzeug: /

Beschreibung der Probenahmeapparatur

Entnahmezeit: von 9:14 Uhr bis 9:24 Uhr

Sonden-System: Stütz-System meta-System p&m direkt Gerätenummer: _____

Pump-System: Desaga GS 312 meta-Koffer sonstiges: Infrarot SA94 Gerätenummer: UBE-064/

Dichtigkeitsprüfung durchgeführt: ja nein nicht notwendig (Folgemessstelle) UBE-201

↳ Folgemessstelle

Meteorologische Bedingungen

Temp. Umgebungsluft [°C]: 24,8 Luftdruck [hPa]: 1006,5

Wetter allgemein: Sonnig, Wolkenlos Luftfeuchte [%]: 40,1

Bedingungen während der Probenahme	Gasmesswerte bei Probenahme:
Diff.druck im Bohrloch [hPa]: <u>0,12</u>	CH ₄ [%]: <u>10,1</u> H ₂ S [ppm]: <u>1</u>
Entnahmetiefe [m]: <u>0-3,0</u> Förderleistung [L/min]: <u>40</u>	CO ₂ [%]: <u>0,7</u> O ₂ [%]: <u>18,6</u>
Abgesaugtes Volumen vor PN [L]: <u>9,0</u>	Absaugdauer für PN [min]: <u>10</u>
Probevolumen [mL]: <u>1x 10000</u>	gesamtes Entnahmevervolumen (Vorabsaugung + PN) [L]: <u>19,0</u>

Titel: PNP Bodenluft auf Aktivkohle		Code: III-PN-3.0411-F-02
Dateiname: III-PN-3.0411-F-02-PNP Bodenluft auf Aktivkohle		Revision: 1.0
Freigabedatum: 18.06.2021		

Messwertetabelle: Messstelle: 8529.2-3m/BL Datum: 24.06.2022

Uhrzeit	Diff.druck (hPa)	CO ₂ (Volumen %)	O ₂ (Volumen %)	CH ₄ (%)	H ₂ S [ppm]
9:03	0,18	0,3	18,6	<0,1	<1
9:05	0,14	0,5	18,6	0,2	<1
9:07	0,13	0,7	18,6	<0,1	<1
9:09	0,12	0,7	18,6	<0,1	<1
9:12	0,12	0,7	18,6	<0,1	<1

ohne Abweichung zur SOP abweichend von der SOP (s. Besonderheiten) nicht möglich (s. Besonderheiten)

Bei Probenahme anwesend: keiner

Besonderheiten: keine

Stefan Rumpf
Unterschrift Probennehmer

Titel: PNP Bodenluft auf Aktivkohle	Code: III-PN-3.0411-F-02
Dateiname: III-PN-3.0411-F-02-PNP Bodenluft auf Aktivkohle	Revision: 1.0
Freigabedatum: 18.06.2021	

22-095798-02 **1** **mbk**

BS28.2-3m / BL

Vor Ort Protokoll



Probenahmeprotokoll von Bodenluft auf Aktivkohle

Probenahme nach VDI 3865 Bl. 2 (1998-01)

- Variante 1 (punktuell/horizontiert)
- Variante 2 (integrierend ü. Bohrlochlänge)
- aus stationären Bodenluft-Messstellen

Projekt-/Auftragsnr.: CHH-00224-22 Probenahme durch Firma: WESSLING GmbH
 Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG Probenehmer: Steffen Preuß
 Auftragsbezeichnung: _____ Datum: 24.06.2022 Blatt Nr.: _____

- Messaufgabe: orientierende Messung örtliche Verteilung qualitative Zusammensetzung (Vorteströhrchen)
 Festlegung eines Messrasters (mind. 3 Bohrungen) quantitative Größenordnung
 Lokalisieren einer Schadstoffquelle sonstige: _____

Messstellenbezeichnung: BS28.2-3m/BL Bohrloch stat. Bodenluft-Messstelle

Durchmesser [mm]: 50 Bohrlochtiefe [m]: 3,0 Wasserstand [m]: ohne

Dimensionen [mm]: / Abdichtung: Abdichtbappe mit Entnahmekahn Bohrwerkzeug: /

Beschreibung der Probenahmeapparatur

Entnahmezeit: von 8:57 Uhr bis 9:07 Uhr

Sonden-System: Stütz-System meta-System p&m direkt Gerätenummer: _____

Pump-System: Desaga GS 312 meta-Koffer sonstiges: Infrarot SA94 Gerätenummer: UBE-064 / UBE-207

Dichtigkeitsprüfung durchgeführt: ja nein nicht notwendig (Folgemessstelle)

Meteorologische Bedingungen

Temp. Umgebungsluft [°C]: 22,8 Luftdruck [hPa]: 1005,9

Wetter allgemein: Sonnig, Wolkenlos Luftfeuchte [%]: 60,6

Bedingungen während der Probenahme

Diff.druck im Bohrloch [hPa]: 0,10

Entnahmetiefe [m]: 0,0-3,0 Förderleistung [L/min]: 1,0

Abgesaugtes Volumen vor PN [L]: 4x10000 6,0 24.06.2022 psf

Probevolumen [mL]: 1x10000

Gasmesswerte bei Probenahme:

CH₄ [%]: <0,1 H₂S [ppm]: <1

CO₂ [%]: 0,2 O₂ [%]: 19,0

Absaugdauer für PN [min]: 10

gesamtes Entnahmevermögen (Vorabsaugung + PN) [L]: 16,0

Titel: PNP Bodenluft auf Aktivkohle		Code: III-PN-3.0411-F-02
Dateiname: III-PN-3.0411-F-02-PNP Bodenluft auf Aktivkohle		Revision: 1.0
Freigabedatum: 18.06.2021		

Messwertetabelle: Messstelle: BS 28.2_3m/BL Datum: 24.06.2022

Uhrzeit	Diff.druck (hPa)	CO ₂ (Volumen %)	O ₂ (Volumen %)	CH ₄ (%)	H ₂ S [ppm]
8:35	0,12	<0,1	19,2	<0,1	<1
8:37	0,11	<0,1	19,1	<0,1	<1
8:39	0,10	0,2	19,0	<0,1	<1
8:41	0,10	0,2	19,0	<0,1	<1

ohne Abweichung zur SOP abweichend von der SOP (s. Besonderheiten) nicht möglich (s. Besonderheiten)

Bei Probenahme anwesend: beim

Besonderheiten: beim


 Unterschrift Probennehmer