



SACHVERSTÄNDIGEN-RING

Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau

**GOS Gesellschaft für Ortsentwicklung und
Städterneuerung mbH**
als treuhänderischer Sanierungsträger
der Stadt Meldorf
Kleiner Kuhberg 22-26
24103 Kiel

**Sachverständige gemäß § 18 BBodSchG, Asbest-
und Gefahrstoffsachverständige, Sicherheits- und
Gesundheitsschutzkoordinatoren gemäß RAB 30
und DGUV Regel 101-004**

- Altlastenbegutachtung
- Bauschadstoffkataster
- Flächenrecycling
- Gefahrstoffmessungen
- Hydrogeologie
- Arbeitssicherheit
- Baugrunderkundung
- Schallgutachten

Tel.: 0451 / 2 14 59 · Fax: 0451 / 2 14 69
info@mueckegmbh.de · www.mueckegmbh.de

Niederlassung Kiel
Ahlmannstraße 18
24118 Kiel
Tel.: 0431 / 380 329 00
kiel@mueckegmbh.de

Büro Hamburg
Boyttinstraße 14
22143 Hamburg
Tel.: 040 / 30 76 73 75
hamburg@mueckegmbh.de

16.09.2025
gu2411 150.3/kö

G U T A C H T E N

Nr.: 2411 150.3

Inhalt/Vorhaben:

Orientierende Untersuchungen nach
§ 12 BBodSchV

Standort:

Rosenstr. 56
25704 Meldorf

Auftraggeber:

GOS Gesellschaft für Ortsentwicklung
und Städterneuerung mbH
als treuhänderischer Sanierungsträger der
Stadt Meldorf
Kleiner Kuhberg 22-26
24103 Kiel

Auftrag vom:

28.11.2024

Dieses Gutachten umfasst
31 Seiten und 7 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG.....	4
1.1. AUFTRAG	4
1.2. VERANLASSUNG	5
1.3. DATENGRUNDLAGE/VERWENDETE UNTERLAGEN	6
2. UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	7
2.1. STANDORTBESCHREIBUNG	7
2.2. GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE	8
3. HISTORISCHER STANDORTABRISS	8
4. UNTERSUCHUNGSKONZEPT	8
5. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN.....	9
5.1. KLEINRAMMBOHRUNGEN UND ENTNAHME VON BODENPROBEN.....	9
5.2. ENTNAHME VON BODENLUFTPROBEN	10
5.3. ENTNAHME VON GRUNDWASSERPROBEN.....	10
5.4. LABORANALYTIK.....	11
6. ERGEBNISSE.....	12
6.1. GEOLOGIE	12
6.2. ANALYSENERGEBNISSE	13
6.2.1. Bodenproben	13
6.2.2. Bodenluftproben.....	15
7. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	16
7.1.1. Wirkungspfad Boden – Mensch.....	16
7.1.2. Wirkungspfad Boden – Grundwasser	17
8. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	20
8.1. WIRKUNGSPFAD BODEN-MENSCH	20
8.2. WIRKUNGSPFAD BODEN-GRUNDWASSER	21
8.2.1. Sickerwasserprognose	21
8.2.2. Zusammenfassende Bewertung Wirkungspfad Boden - Grundwasser	27
8.3. GESAMTBEWERTUNG.....	28
9. EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN	29
10. ZUSAMMENFASSUNG.....	30



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Untersuchungsumfang
Anlage 2:	Lageplan (Maßstab 1 : 250)
Anlage 3:	Fotodokumentation
Anlage 4:	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
Anlage 5:	Laborberichte
Anlage 6:	Matrixtabellen zur Sickerwasserprognose
Anlage 7:	Probenahmeprotokolle Bodenluft

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BS	–	Kleinrammbohrung (KRB)
BTEX	–	BTEX-Aromaten (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)
GOK	–	Geländeoberkante
k. S.	–	keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze
KVF	–	Kontaminationsverdachtsfläche
LCKW	–	Leichtflüchtige Chlorierte Kohlenwasserstoffe
MKW	–	Mineralölkohlenwasserstoffe
PAK	–	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
SM	–	Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) und Arsen
BaP	–	Benzo(a)pyren

1. EINLEITUNG

1.1. AUFTRAG

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH wurde am 28.11.2024 vom treuhänderischen Sanierungsträger der Stadt Meldorf (GOS mbH), Kleiner Kuhberg 22-26, 24103 Kiel, beauftragt, für das Grundstück Rosenstraße 56 in 25704 Meldorf orientierende Untersuchungen nach § 12 BBodSchV durchzuführen.



Abbildung 1: Übersichtsplan, ohne Maßstab (Quelle: DANord, LVermGeo SH, Januar 2025)



1.2. VERANLASSUNG

Für das Grundstück Rosenstraße 56 in Meldorf soll im Zusammenhang mit der Erstellung eines Bebauungsplans im Zuge der städtebaulichen Maßnahme „Östliche Innenstadt“ eine orientierende Untersuchung nach § 12 BBodSchV durchgeführt werden.

Auf dem Grundstück waren ab 1938 diverse altlastenrelevante Betriebe tätig. Darunter ein Schlossereibetrieb sowie ein Maschinenbau- und ein Stahlbauunternehmen. Aufgrund der gewerblichen Vornutzung gilt für das Grundstück ein Altlastenverdacht.

Die orientierende Untersuchung (OU) soll den Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung und/oder Altlast ausräumen oder bestätigen, dabei sind sämtliche relevanten Wirkungspfade zu betrachten. Im Ergebnis der OU erfolgt eine Bewertung der Kontaminationen (Beschreibung der Gefahrenlage für Schutzgüter der öffentlichen Sicherheit oder Ordnung) und erforderlichenfalls die Festlegung des weiteren Handlungsbedarfs (Vorschläge für Ziel und Inhalt einer anschließenden Detailuntersuchung (DU)).



1.3. DATENGRUNDLAGE/VERWENDETE UNTERLAGEN

Die im Folgenden dargestellten Daten, Informationsquellen und Unterlagen wurden zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens verwandt:

- / 1 / Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) in der zurzeit gültigen Fassung.
- / 2 / Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in der zurzeit gültigen Fassung.
- / 3 / LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, aktualisierte und überarbeitete Fassung.
- / 4 / LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (10.10.2007): Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen des Altlastenausschuss (ALA) der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO).
- / 5 / BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (25.09.2024): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen.
- / 6 / BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (01.09.2008): Bewertungsgrundlage für Schadstoffe in Altlasten
- / 7 / MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (12.07.2006): Ergänzende Bewertungshilfen für Schadstoffe in Altlasten bei der Gefährdungsabschätzung (Erlass V462-5810.01-1.11-4 vom 07.01.2009, verlängert mit Erlass V4162-58109.01-1.11-4 vom 28.02.2013, ergänzt mit Erlass V42-61547/2016 vom 05.01.2017).
- / 8 / Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der zurzeit gültigen Fassung
- / 9 / MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (05.01.2017): Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad es Boden-Mensch.
- / 10 / BUNDEANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2017): BGR Bohrpunktkarte, <https://boreholemap.bgr.de/mapapps/resources/apps/boreholemap/index.html?lang=de>.
- / 11 / MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG (30.01.2025): Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass)
- / 12 / VERORDNUNG ÜBER DIE BAULICHE NUTZUNG DER GRUNDSTÜCKE (BAUNUTZUNGSVERORDNUNG - BAUNVO) (07.07.2023)
- / 13 / KREIS DITHMARSCHEN – FACHDIENST WASSER, BODEN UND ABFALL (17.12.2024): Kurzinfo Altstandort (Rosenstr. 56, 25704 Meldorf)
- / 14 / SACHVERSTÄNDIGEN-RING H.-U. MÜCKE GMBH – (2025): Gutachten Nr. 2411 150.1

2. UNTERSUCHUNGSGEBIET

2.1. STANDORTBESCHREIBUNG

Das zu untersuchende Grundstück liegt im Zentrum der Stadt Meldorf und besteht aus dem Flurstück 89, 91, 36/10 und 29/9 (Gemarkung Meldorf, Flur 6). Es hat eine Fläche von ca. 1.280 m². Das Grundstück liegt an den UTM-Koordinaten 32U 505104E 5993351N (WGS84). Das Gelände hat eine mittlere Höhe von ca. 5 m NHN und ist eben.

Das Grundstück ist vollständig bebaut und versiegelt. Es befinden sich insgesamt zwei Werkhallen auf dem Grundstück, die von einer Spedition (Umzugsfirma) als Verkaufsraum für gebrauchte Möbel und als Büro genutzt wird. Die Außenbereiche sind durch Verbundsteinpflaster und Asphalt versiegelt.



Abbildung 2: Luftbildansicht des Untersuchungsstandorts (rot markiert), ohne Maßstab (Quelle: Google Earth Januar 2025)

Im Umfeld des Untersuchungsstandortes liegt überwiegend eine Gewerbe-Wohn-Mischbebauung vor. Das Grundstück ist über eine Stichstraße mit der nördliche verlaufenden Rosenstraße verbunden. Östlich an das Grundstück grenzt ein Betriebsgelände der Post



an, nördlich befindet sich eine Kfz-Werkstatt, südlich befindet sich eine Abstellfläche für Lkw und Pkw. Im Westen grenzt Wohnbebauung an das Grundstück an.

Das Oberflächenwasser fließt vermutlich, der allgemeinen Topografie folgend, in südliche Richtung in die 1,1 km entfernte Süderau ab.

2.2. GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE

Die Region um Meldorf befindet sich im Grenzbereich von Marsch und Geest. Sie ist glazial und marin geprägt. Aus Archivbohrungen / 10 / geht hervor, dass im Untersuchungsgebiet oberflächennah überwiegend fluviale Sande anstehen. Stellenweise wurden Torfe erbohrt. Grundwasserstände gehen aus den Archivbohrungen nicht hervor.

3. HISTORISCHER STANDORTABRISS

Lagepläne oder Bauakten lagen zur Auswertung der Altlastensituation am Standort nicht vor. Grundlage für den historischen Standortabriss ist eine Kurzinformation der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Dithmarschen / 13 /.

Das Grundstück Rosenstraße 56 in Meldorf wurde seit 1938 von mehreren altlastenrelevanten Betrieben/Branchen genutzt. Von 1938 bis 1951 war ein Schlossereibetrieb auf dem Gelände tätig. Von 1968 bis 1977 war eine Maschinenbauanstalt auf dem Grundstück ansässig. Danach wurde bis 1985 auf dem Gelände Stahlbau betrieben. Seit 2010 ist auf dem Gelände ein Transportunternehmen tätig.

4. UNTERSUCHUNGSKONZEPT

Aufgrund der ehemaligen Nutzung des Grundstückes ist in spezifischen Nutzungsbereichen aus den Erkenntnissen des vorangegangenen Abschnittes ein erhöhter Verdacht auf Untergrundverunreinigungen abzuleiten. Diese Bereiche wurden als Kontaminationsverdachtsflächen (KVF) ausgewiesen (vgl. Anlage 1).

Insgesamt ergeben sich zwei KVF (vgl. Anlage 1, Anlage 2):

- KVF 01 – nördl. Werkstatthalle (ehem. Schlossereibetrieb, Maschinenbauanstalt und Stahlbauunternehmen)
- KVF 02 – südl. Werkstatthalle (ehem. Schlossereibetrieb, Maschinenbauanstalt und Stahlbauunternehmen)



Der ermittelte Verdacht und der betroffene Wirkungspfad sind mit der Anlage 1 beschrieben. Zur Überprüfung dieses Verdachtes wurde für die jeweiligen Kontaminationsverdachtsflächen ein Untersuchungsumfang erarbeitet (Anlage 1), der das primäre Ziel hat, eine Gefahrenbeurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser erstellen zu können. Die Gefahrenbeurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser stützt sich u. a. auf eine Sickerwasserprognose, die mit den Ergebnissen der Untersuchung erstellt werden soll. Daneben soll ein Gefährdungspotential über den Wirkungspfad Boden – Mensch z. B. bei einer Entsiegelung des Geländes in der Zukunft bewertet werden. Die Erarbeitung des Untersuchungskonzeptes bzw. die Fortschreibung des Konzeptes im weiteren Verlauf der Untersuchung erfolgt nach den unten dargestellten Kriterien:

- Anlegen mehrerer Erkundungsaufschlüsse mittels Kleinrammbohrungen; die Erkundungstiefe orientiert sich dabei nach der Tiefenlage möglicher Eintragsbereiche (z. B. oberflächennaher Eintrag oder tieferer Eintrag [Sohle Erdtank])
- Durchführung von Bodenbeprobungen schichten-/meterweise oder bei sensorischen Auffälligkeiten
- Durchführung von Bodenluftprobenahmen bei durchlässigen wasserungesättigten Bodenschichten >1,0 m unter GOK in Abhängigkeit der spezifischen Nutzung
- Werden im Rahmen der Aufschlussarbeiten sensorisch auffällige Sedimente angetroffen (z. B. Geruch nach Lösemitteln), wird unmittelbar versucht, mit weiteren Erkundungsaufschlüssen die Untergrundverunreinigungen vertikal und horizontal einzugrenzen.
- Durchführung einer Grundwasserbeprobung im direct-push-Verfahren an wasser gesättigten durchlässigen Schichtgliedern, wenn sensorische Auffälligkeiten am aufgeschlossenen Boden feststellbar sind.
- Analyse von entnommenen Boden-, Bodenluft- und ggf. Grundwasserproben entsprechend dem vermuteten nutzungsspezifischen Schadstoffinventars

5. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

5.1. KLEINRAMMBOHRUNGEN UND ENTNAHME VON BODENPROBEN

Zur Erkundung der Schadstoffsituation wurden am 21.03.2025 durch einen Bohrtrupp der Firma Grisar Bohrtechnik unter Begleitung eines Sachverständigen nach §18 BBodSchG der Sachverständigen-Ring GmbH zehn Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1:2006 (Bezeichnung: BS01 bis BS10) bis maximal 3,0 m unter GOK abgeteuft. Die Festlegung der Sondieransatzpunkte vor Ort erfolgte durch die Sachverständigen-Ring GmbH. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist der Anlage 2 zu entnehmen. Abweichend vom Untersuchungskonzept wurde die geplante Bohrung (BS11) nicht durchge-



führt, da sich bei der Begehung des Standortes herausgestellt hat, dass sich der Untersuchungspunkt in einen ehemaligen Wohntrakt befindet und nicht im Bereich einer Werkstatthalle.

Die mittels der Kleinrammbohrung gewonnenen Kerne wurden vor Ort nach DIN EN ISO 14688-1:2004 angesprochen und die ermittelte Petrographie und Stratigraphie entsprechend als Schichtenverzeichnis sowie als Profilsäule dargestellt (vgl. Anlage 4). Den entnommenen Kernen der Kleinrammbohrungen wurden meterweise sowie bei Schichtenwechsel Bodenproben entnommen. Die beprobten Bodenbereiche sind in den Schichtenverzeichnissen und Profilsäulen dokumentiert.

Die Höhe der Geländeoberkante im Bereich der Kleinrammbohrungen wurde bezogen auf einen Schachtdeckel auf dem Grundstück eingemessen (vgl. HBP in Anlage 4). Die Lage der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen wurde im Gelände mittels Bandmaß bestimmt. Anschließend wurden die Lagekoordinaten als UTM-Koordinaten durch Abgreifen aus einer georeferenzierten Kartengrundlage ermittelt (vgl. Anlage 4).

5.2. ENTNAHME VON BODENLUFTPROBEN

In sieben Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen (BS02, BS03, BS05, BS06, BS07, BS09 und BS10) wurde jeweils eine Bodenluftprobe gemäß der VDI-Richtlinie 3865, Blatt 1 bis Blatt 3, entnommen. Hierfür wurde an den jeweiligen Sondieransatzpunkten eine Bodenluftbeprobungssonde in das Bohrloch eingeführt und der Ringraumbereich der Sonde oberflächennah mit einem aufblasbaren Packer abgedichtet. Anschließend wurde mittels eines Bodenluftentnahmesystems (BLS 10, Fa. Dunkel) in Verbindung mit einer elektronischen Luftprobenahmepumpe (GilAir Plus, Fa. Sensidyne) die Luft aus dem Bohrloch abgepumpt. Stellte sich eine Konstanz der beim Pumpvorgang kontinuierlich gemessenen Parameter Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff, Sauerstoff und Methan ein, wurde die eigentliche Probenahme im Anreicherungsverfahren durchgeführt. Hierbei wurde ein Probenträger (Dräger-Aktivkohle-Röhrchen Typ G) mit einem Luftvolumen von ca. 5 Litern bei einem Volumenstrom von 1,0 l/min beladen. Nach der Beladung wurden die Aktivkohleröhrchen gasdicht verschlossen und bis zur Übergabe an das Untersuchungslabor kühl gelagert. Die Messungen/Beprobungen begleitend wurden die meteorologischen Randbedingungen erfasst. Die Protokolle der Bodenluftprobenahmen sind der Anlage 7 zu entnehmen.

5.3. ENTNAHME VON GRUNDWASSERPROBEN

Grundwasserproben wurden nicht entnommen, da bis zur maximalen Bohrtiefe von 3,0 m kein Grundwasser angetroffen wurde.



5.4. LABORANALYTIK

Ausgesuchte Bodenproben der Kleinrammbohrungen sowie sämtliche Bodenluftproben wurden unter Kühlung und Lichtabschluss umgehend per Kurier dem akkreditierten Laboratorium Eurofins Umwelt Nord GmbH zugestellt. Im Labor wurden die Proben gemäß Tabelle 1 untersucht. Die Analysenverfahren sind in den beigegeführten Laborberichten dokumentiert (vgl. Anlage 5).

Tabelle 1: analysierte Proben

KVF	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Analysenparameter				
			MKW	PAK	SM ¹⁾	LCKW	BTEX-Aromaten
Bodenproben							
1	BS01 - 01	0,17 – 0,4	X	X	X	---	---
	BS02 - 01	0,17 – 0,3	X	X	X	---	---
	BS02 - 02	0,3 – 1,0	X	X	X	---	---
	BS03 - 01	0,12 – 0,5	X	X	X	---	---
	BS03 - 02	0,5 – 1,3	X	X	X	---	---
	BS04 - 01	0,17 – 1,0	X	X	X	---	---
	BS05 - 01	0,22 – 0,5	X	X	X	---	---
	BS06 - 01	0,18 – 0,6	X	X	X	---	---
2	BS07 - 01	0,22 – 0,8	X	X	X	---	---
	BS08 - 01	0,14 – 0,6	X	X	X	---	---
	BS09 - 01	0,2 – 0,8	X	X	X	---	---
	BS10 - 01	0,15 – 0,5	X	X	X	---	---
Bodenluftproben							
1	BoLu BS02	1,2 – 3,0	---	---	---	X	X
	BoLu BS03	1,2 – 3,0	---	---	---	X	X
	BoLu BS05	1,2 – 3,0	---	---	---	X	X
	BoLu BS06	1,2 – 3,0	---	---	---	X	X
2	BoLu BS07	1,2 – 3,0	---	---	---	X	X
	BoLu BS09	1,2 – 3,0	---	---	---	X	X
	BoLu BS11	1,2 – 3,0	---	---	---	X	X

¹⁾ SM: Schwermetalle + Arsen



6. ERGEBNISSE

6.1. GEOLOGIE

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet ist homogen ausgebildet. Mit Tabelle 2 ist ein generalisierter Untergrundaufbau dargestellt.

Tabelle 2: generalisierter Schichtenaufbau

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit [m]	Tiefenbereich [m u. GOK]
1	Feinsand (stellenweise: schwach mittelsandig bis mittelsandig, Ziegelreste, Asphalt, Kohlereste, Schlackereste, Betonbruch, humos)	Auffüllung	0,3 – 1,8	0,1 bis 2,0
2	Feinsand	Fluviatil	> 2,7	0,5 bis > 3,0

Unterhalb der Versiegelung (größtenteils bestehend aus Beton) wurden feinsandige Auffüllungen angetroffen. Stellenweise enthalten die Auffüllungen Ziegel-, Asphalt-, Kohlen-, Schlacke- und/oder Betonresten sowie humose und mittelsandige Lagen. Die Auffüllungen weisen unterschiedliche Mächtigkeiten auf. Im südlichen Bereich (BS10) beträgt die Mächtigkeit der Auffüllungen nur ca. 0,4 m, während sie im nördlichen Bereich (BS04) bis zu ca. 2,0 m beträgt. Unter den Auffüllungen wurden fluviatile Feinsande bis zur maximalen Bohrtiefe von 3,0 m erbohrt.

Die Auffüllung im Bereich der Bohrung BS02 (0,17 m – 0,3 m u. GOK) weist einen auffälligen Geruch nach PAK auf, der vermutlich auf die in dieser Tiefe erbohrten Kohle- und Schlackereste in den Auffüllungen zurückzuführen ist. Darüber hinaus weisen die fluviatilen Sande im Bereich der Bohrungen BS03, BS07 und BS10 einen schwachen Geruch nach vermutlich Lösemittel auf.

Grundwasser wurde im Rahmen der Erkundung bis zum Erreichen der maximalen Bohrtiefe nicht angetroffen.



6.2. ANALYSENERGEBNISSE

6.2.1. Bodenproben

In Tabelle 3 und Tabelle 4 sind die Ergebnisse der analysierten Bodenproben dargestellt (vgl. Anlage 5). Es wurden insgesamt zwölf Bodenproben von zehn Bohrpunkten auf den Gehalt an MKW, PAK und Schwermetallen untersucht.

MKW

In drei der zwölf untersuchten Bodenproben wurden in den Auffüllungen MKW mit Gehalten von 150 bis 1.200 mg/kg TS nachgewiesen (vgl. Tabelle 3). Der in der BS02-01 nachgewiesene Gehalt von 1.200 mg/kg TS liegt im Wertebereich der Beurteilungswerte der LABO und beschränkt sich auf eine Tiefe von 0,17 bis 0,3 m unter GOK. Die MKW-Gehalte in den übrigen Bodenproben unterschreiten den Wertebereich der Beurteilungswerte der LABO für MKW.

Tabelle 3: Analyseenergebnisse MKW, PAK, LCKW und BTEX-Aromaten im Boden

KVF	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Analyseenergebnis [mg/kg TS]			
			MKW	PAK		
				ΣPAK	BaP	Naphthalin
Vorsorgewert BBodSchV, Sand, TOC < 4 %			---	3	0,3	---
Beurteilungswerte LABO			1.000-5.000	---	---	5
1	BS01 - 01	0,17 - 0,4	< 100	1,34	0,13	< 0,05
	BS02 - 01	0,17 - 0,3	1.200	16.972	1.100	900
	BS02 - 02	0,3 - 1,0	< 100	168,7	15	4,4
	BS03 - 01	0,12 - 0,5	260	8,07	0,62	< 0,05
	BS03 - 02	0,5 - 1,3	< 100	1,51	0,14	< 0,05
	BS04 - 01	0,17 - 1,0	150	455,08	44	0,56
	BS05 - 01	0,22 - 0,5	< 100	0,5	0,056	< 0,05
	BS06 - 01	0,18 - 0,6	< 100	19,07	2,2	< 0,05
2	BS07 - 01	0,22 - 0,8	< 100	k.S.	< 0,05	< 0,05
	BS08 - 01	0,14 - 0,6	< 100	0,77	0,07	< 0,05
	BS09 - 01	0,2 - 0,8	< 100	37,48	2,5	0,15
	BS10 - 01	0,15 - 0,5	< 100	0,22	< 0,05	< 0,05

BaP: Benzo[a]pyren; k. S.: keine Summenbildung möglich, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze;
n.n.: nicht nachweisbar; --- = nicht analysiert;

gelb: geringe Überschreitung des Vorsorgewertes der BBodSchV (< 5 fache) bzw. Wert liegt im Wertebereich der Beurteilungswerte der LABO

orange: deutliche (> 5 fache) Überschreitung des Vorsorgewertes der BBodSchV bzw. Wert oberhalb des Wertebereiches der Beurteilungswerte der LABO



PAK

In elf der zwölf untersuchten Bodenproben wurden in den Auffüllungen PAK mit Gehalten von 0,5 bis 16.972 mg/kg TS bis 1,0 m unter GOK festgestellt (vgl. Tabelle 3). In fünf von zwölf Bodenproben wurden PAK- und Benzo(a)pyren-Gehalte (BaP-Gehalte) nachgewiesen, die die Vorsorgewerte der BBodSchV deutlich (>5-fache) überschreiten. In einer von zwölf Bodenproben (BS03-1) wird der Vorsorgewerte der BBodSchV lediglich geringfügig überschritten. In den übrigen sechs Proben liegt keine Überschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV für den Parameter PAK vor. Besonders hervorzuheben ist der in der Bodenprobe BS02-01 (0,17-0,3 m unter GOK) gemessene und auffällig erhöhte PAK-Gehalt von 16.972 mg/kg TS, wovon 1.100 mg/kg TS auf den Einzelparameter Benzo[a]pyren entfallen. In dieser Probe wurde mit 900 mg/kg TS auch als einziges ein deutlich erhöhter Gehalt an Naphthalin nachgewiesen. Erhöhte PAK-Gehalte wurden in den Auffüllungen bis 1,0 m unter GOK im nördlichen, zentralen und östlichen Grundstücksbereich nachgewiesen.

Schwermetalle

In den Bodenproben der Kleinrammbohrungen wurden flächig in den Auffüllungen Arsen- und Schwermetallgehalte nachgewiesen. Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden in elf von zwölf Proben geringfügig (<5-fach) überschritten (vgl. Tabelle 4). Insbesondere wurden die Parameter Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink in geringen Gehalten nachgewiesen. Die Gehalte an Arsen, Chrom und Nickel unterschreiten in allen Proben die Vorsorgewerte der BBodSchV.



Tabelle 4: Analysenergebnisse Schwermetalle und Arsen im Boden

KVF	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Analysenergebnis [mg/kg TS]							
			As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Vorsorgewert BBodSchV, Sand, TOC < 4 %			10	40	0,4	30	20	15	0,2	60
1	BS01 - 01	0,17 - 0,4	2,5	72	< 0,1	5,1	7,8	3,6	< 0,1	38
	BS02 - 01	0,17 - 0,3	6,5	87	0,84	12	51	8,0	0,55	220
	BS02 - 02	0,3 - 1,0	2,8	63	0,16	5,1	15	4,2	0,11	53
	BS03 - 01	0,12 - 0,5	8,8	63	0,34	8,4	26	13	< 0,1	280
	BS03 - 02	0,5 - 1,3	3,0	93	0,13	6,1	16	3,7	0,16	62
	BS04 - 01	0,17 - 1,0	5,9	180	0,43	12	32	12	0,15	130
	BS05 - 01	0,22 - 0,5	2,2	14	< 0,1	4,9	9,4	2,6	< 0,1	22
	BS06 - 01	0,18 - 0,6	3,3	96	0,11	7,1	20	4,3	0,14	38
2	BS07 - 01	0,22 - 0,8	2,3	45	< 0,1	6,0	11	3,9	0,13	21
	BS08 - 01	0,14 - 0,6	4,2	93	0,12	8,1	28	5,7	0,38	46
	BS09 - 01	0,2 - 0,8	5,4	72	0,77	11	38	7,0	0,37	170
	BS10 - 01	0,15 - 0,5	3,9	73	0,53	9,9	26	5,7	0,29	52

--- = nicht analysiert

gelb: geringe (< 5 fache) Überschreitung des Vorsorgewertes der BBodSchV

orange: deutliche (> 5 fache) Überschreitung des Vorsorgewertes der BBodSchV

6.2.2. Bodenluftproben

In allen sieben untersuchten Bodenluftproben wurden BTEX-Aromaten mit Konzentrationen von 0,36 bis 1,47 mg/m³ nachgewiesen (vgl. Tabelle 5). Die Konzentrationen unterschreiten jedoch allesamt den LABO-Beurteilungswerte für BTEX. LCKW wurden in den Bodenluftproben nicht festgestellt.

Tabelle 5: Analyseergebnisse BTEX und LCKW in der Bodenluft

KVF	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Analysenergebnis [mg/m³]	
			BTEX	LCKW
LABO-Beurteilungswert			5	5
1	BoLu BS02	0,9 – 3,0	0,62	k.S.
	BoLu BS03	0,9 – 3,0	1,47	k.S.
	BoLu BS05	0,9 – 3,0	0,48	k.S.
	BoLu BS06	0,9 – 3,0	0,39	k.S.
2	BoLu BS07	0,9 – 3,0	0,46	k.S.
	BoLu BS09	0,9 – 3,0	0,52	k.S.
	BoLu BS10	0,9 – 3,0	0,36	k.S.

k. S. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze



7. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

Bezüglich einer potenziellen Gefährdung der Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser ist das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG / 1 /) sowie die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) / 2 / als Bewertungsgrundlage anzuwenden.

Im Rahmen der vorliegenden orientierenden Untersuchung sind bei einer Gefährdungsabschätzung der Wirkungspfad Boden - Grundwasser und orientierend der Wirkungspfad Boden - Mensch gemäß BBodSchV zu berücksichtigen.

Die BBodSchV definiert für die Beurteilung der verschiedenen Wirkungspfade Prüfwerte bezüglich einiger ausgewählter Parameter. Das Überschreiten eines Prüfwertes stellt einen konkreten Anhaltspunkt dar, der einen hinreichenden Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung begründet. Im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung ist einzelfallbezogen zu prüfen, ob eine schädliche Bodenveränderung besteht, bei der eine Gefährdung der Wirkungspfade Boden - Mensch, Boden - Grundwasser und/oder Boden - Nutzpflanze nachweisbar ist. Bei Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung sind Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen.

7.1.1. Wirkungspfad Boden – Mensch

Bei einer Gefährdungsabschätzung des Wirkungspfades Boden – Mensch hinsichtlich Direktkontakt für den relevanten oberflächennahen Bodenhorizont (0 – max. 30 cm je nach Nutzung gemäß BBodSchV; Anhang 1, Tabelle 1) sind in der vorliegenden orientierenden Untersuchung hilfsweise die ermittelten Gehalte der Bodenproben unterhalb der Versiegelung heranzuziehen.

Die BBodSchV gibt bei der Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch nur für einige Parameter im Feststoff des Bodens Prüfwerte vor (vgl. Tabelle 6).

Bei PAK-Gehalten oberhalb der o. g. Prüfwertempfehlungen hat gegebenenfalls eine Einzelfallprüfung (Expositionsabschätzung, z.B. Resorptionsuntersuchungen) zu erfolgen, um den Gefahrverdacht zu begründen oder zu entkräften.



Tabelle 6: Prüfwerte der BBodSchV zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch [Angaben in mg/kg TS]

Parameter	Prüfwerte			
	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park-/Freizeit- anlagen	Industrie-/Gewer- begrundstücke
PAK gemessen als Benzo(a)pyren ¹	0,5	1	1	5
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1.000	2.000
Cadmium	10	20	50	60
Chrom _{gesamt}	200	400	400	200
Kupfer	---	---	---	---
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	100
Thallium	5	10	25	---
Zink	---	---	---	---

¹ Die Prüfwerte beziehen sich auf den Gehalt an Benzo(a)pyren im Boden. Benzo(a)pyren repräsentiert dabei die Wirkung typischer PAK-Gemische auf ehemaligen Kokereien, ehemaligen Gaswerksgeländen und ehemaligen Teermischwerken/-ölläger. Weicht das PAK-Muster oder der Anteil von Benzo(a)pyren an der Summe der Toxizitätsäquivalente im zu bewertenden Einzelfall deutlich von diesen typischen PAK-Gemischen ab, so ist das bei der Anwendung der Prüfwerte zu berücksichtigen. Liegen die siedlungsbedingten Hintergrundwerte oberhalb der Prüfwerte für Benzo(a)pyren, ist dies bei der Bewertung der Untersuchungsergebnisse gemäß § 15 zu berücksichtigen.

7.1.2. Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Bei der Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser werden für ausgewählte Schadstoffe gemäß BBodSchV, Anlage 2, Prüf- und Maßnahmenwerte für den Ort der Probenahme sowie für den Ort der Beurteilung benannt (vgl.

Tabelle 7). Laut BBodSchG besteht bei Überschreitung eines Prüfwertes die Besorgnis, dass eine schädliche Bodenveränderung vorliegen könnte.

Bei der folgenden Bewertung werden auch die Geringfügigkeitsschwellenwerte der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2016/2017) / 3 / herangezogen (vgl.

Tabelle 7). Der Geringfügigkeitsschwellenwert wird als die Stoffkonzentration definiert, bis zu welcher anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration eine schädliche Grundwasserverunreinigung vorliegt. Die Geringfügigkeitsschwelle ist die Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.



Tabelle 7: Prüfwerte BBodSchV (Wirkungspfad Boden – Grundwasser) und LAWA-GFS-Werte [Angaben in µg/l]

Parameter	Prüfwert BBodSchV Ort der Probenahme		Prüfwert BBodSchV Im Sickerwasser Ort der Beurteilung	LAWA Geringfügigkeits- schwellenwert
	TOC-Gehalt (< 0,5%)	TOC-Gehalt (≥ 0,5%)		
BTEX-Aromaten	---	---	20	20
Benzol	---	---	1	1
Mineralölkohlen- wasserstoffe	---	---	200	100
Σ PAK ₁₅ ¹⁾	---	---	0,2	0,2
Naphthalin und Methylnaphthaline	---	---	2	2
LCKW	---	---	20	20
Arsen	15	25	10	3,2
Blei	45	85	10	1,2
Cadmium	4	7,5	3	0,3
Chrom _{gesamt}	50	50	50	3,4
Kupfer	---	---	50	5,4
Nickel	40	60	20	7
Quecksilber	1	1	1	0,1
Zink	600	600	600	60

--- = kein Wert angegeben;

¹⁾ Summe gemäß EPA-PAK ohne Naphthalin

Bei der weiteren Beurteilung insbesondere zur Einschätzung des Gesamtschadstoffpotentials im Rahmen der Sickerwasserprognose werden die Vorsorgewerte der BBodSchV herangezogen (vgl. Tabelle 8). Vorsorgewerte sind Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen und großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis [des Entstehens] einer schädlichen Bodenveränderung besteht.



Tabelle 8: Vorsorgewerte nach BBodSchV [mg/kg TS]

Parameter	PAK	Benz.	PCB	Cd	Pb	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	As	Th
Bodenart Ton	---	---	---	1,5	100	100	60	0,3	70	200	20	1
Bodenart Lehm/Schluff	---	---	---	1	70	60	40	0,3	50	150	20	1
Bodenart Sand	---	---	---	0,4	40	30	20	0,2	15	60	10	0,5
TOC-Gehalt >4-9 %	5	0,5	0,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOC-Gehalt <4%	3	0,3	0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Benz. = Benzo[a]pyren; Cd – Cadmium, Pb – Blei, Cr – Chrom, Cu – Kupfer, Hg – Quecksilber,
Ni - Nickel, Zn – Zink, As – Arsen, Th - Thallium, PCB - Summe aus PCB6 und PCB-118

- Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden.
- Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
- Bei Blei gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

Bei der folgenden Bewertung des Wirkungspfades Boden–Grundwasser werden zudem zur Beurteilung der im Bodenmaterial festgestellten Schadstoffkonzentrationen in Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser die ergänzenden Beurteilungswerte für Bodenuntersuchungen der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) / 5 / herangezogen (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Ergänzende Beurteilungswerte für Bodenuntersuchungen der LABO

Parameter	LABO-Beurteilungswert	
	Boden [mg/kg TS]	Bodenluft [mg/m³]
Σ MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	1.000-5.000	---
Σ BTEX	25	5
Benzol	2,5	1
Naphthalin	5	---
LCKW _{gesamt}	10	5

--- = kein Wert angegeben



8. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

8.1. WIRKUNGSPFAD BODEN-MENSCH

Aufgrund der vorhandenen Versiegelung ist der Wirkungspfad Boden - Mensch derzeit nicht aktiv. Es wurden keine Oberbodenproben gemäß Anlage 3 der BBodSchV entnommen. Zur Bewertung des Wirkungspfades Boden – Mensch werden orientierend die Gehalte der Bodenproben herangezogen, die unmittelbar unterhalb der Versiegelung ermittelt wurden.

In den Auffüllungen unterhalb der vorhandenen Versiegelung wurden flächig PAK festgestellt. In drei der zwölf untersuchten Proben wird der Grenzwert für Gewerbeflächen der BBodSchV für den Einzelparameter BaP (5 mg/kg TS) überschritten. In insgesamt fünf der zwölf Bodenproben wird der Grenzwert für Wohnflächen für BaP (1 mg/kg TS) überschritten. In sechs von zwölf Bodenproben wird für den Parameter BaP auch der Grenzwert für Kinderspielflächen (0,5 mg/kg TS) überschritten. In den restlichen sieben Proben wurden keine Grenzwertüberschreitungen in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Mensch nach BBodSchV festgestellt.

Die analysierten Schwermetallgehalte liegen alle unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Mensch.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen konnten, bezogen auf den Wirkungspfad Boden - Mensch, Hinweise ermittelt werden, die anzeigen, dass in untersuchten Bereichen unterhalb der vorhandenen Versiegelung eine schädliche Bodenveränderung gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 2 Abs. 3 vorliegt. Aufgrund der Versiegelung des Grundstücks besteht aktuell keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch. Bei einer Entsiegelung liegt jedoch eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch durch PAK, insbesondere durch BaP, vor. Sollte das Grundstück entsiegelt werden ist daher ein weiterer Handlungsbedarf erforderlich (vgl. Kapitel 9).



8.2. WIRKUNGSPFAD BODEN-GRUNDWASSER

8.2.1. Sickerwasserprognose

8.2.1.1. Allgemeines

Gemäß BBodSchV ist zur Bewertung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser eine Sickerwasserprognose durchzuführen. Mit Hilfe der Sickerwasserprognose sollen die Gefahren für das Grundwasser abgeschätzt und beurteilt werden, die von bestehenden Altlasten und Kontaminationsverdachtsflächen bzw. von kontaminierten Materialien ausgehen können. Dazu gehört die Ermittlung bzw. Abschätzung der realen oder potentiellen Emission aus dem Bereich der ungesättigten Zone (Quellstärke) und der Konzentrationen und Frachten im Sickerwasser am Übergang von der ungesättigten zur gesättigten Zone (= Ort der Beurteilung [OdB]) sowie die Abschätzung der Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV am OdB.

Bei einem freien Grundwasserspiegel ist der Ort der Beurteilung innerhalb des Grundwasserleiters im Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Zone beim höchsten bekannten Grundwasserstand als Bemessungswasserstand anzusetzen. Bei einem gespannten Grundwasserleiter entspricht der Ort der Beurteilung der Oberfläche des Grundwasserleiters. „Schwebendes“ Grundwasser ist lokal begrenzt vorhandenes Grundwasser, welches permanent oder temporär oberhalb eines Geringleiters (Stauschicht) innerhalb der sonst ungesättigten Zone vorhanden ist. Dabei ist der Grundwasserstand des schwebenden Grundwassers nur dann als Ort der Beurteilung anzusetzen, wenn das schwebende Grundwasser für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevant ist. Als relevant für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser gilt im Regelfall Grundwasser, wenn es entweder permanent vorhanden und mindestens 0,5 m mächtig ist oder wenn es nur temporär, aber mindestens über 6 Monate im Jahr vorhanden ist und der grundwassergesättigte Bereich mindestens 0,5 m mächtig ist. Es ist im Einzelfall zu prüfen, ob der Grundwasserspiegel des schwebenden Grundwassers relevant ist. Wenn dies nicht der Fall ist, wird der höchste bekannte Grundwasserstand des im Liegenden vorhandenen Grundwasserleiters bzw. die Oberfläche des Grundwasserleiters unterhalb der Stauschicht als Ort der Beurteilung angesetzt.

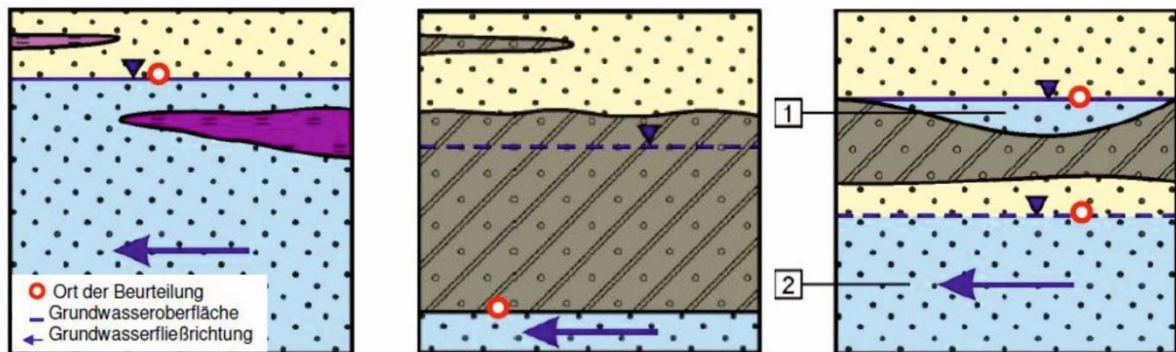


Abbildung 3: Ort der Beurteilung im Falle eines ungespannten (links), eines gespannten (Mitte) und eines schwebenden (rechts) Grundwasserleiters / 6 /.

Im vorliegenden Fall ist die hydraulische Grundwassersituation mit der linken Darstellung in Abbildung 3 zu beschreiben. Es liegt ein oberflächennaher hydraulisch wirksamer Grundwasserleiter vor. Im Rahmen einer parallel durchgeführten Untersuchung wurden auf dem benachbarten Grundstück „Am Bahnhof 2a“ ein Grundwasserstand bei ca. 3,5 m bis 4,0 m unter GOK eingemessen / 14 /. Im vorliegenden Fall ist der Ort der Beurteilung daher bei 3,5 m u. GOK anzusetzen.

Die Sickerwasserprognose wird gemäß BBodSchV anhand praxiserprobter Verfahren durchgeführt. Hierbei bieten sich bei dem derzeitigen Stand der Technik vier Verfahrensweisen an (vgl. Abbildung 4):

1. Bodenuntersuchungen
2. Sickerwasserbeprobungen
3. In situ-Untersuchungen
4. Grundwasseruntersuchungen

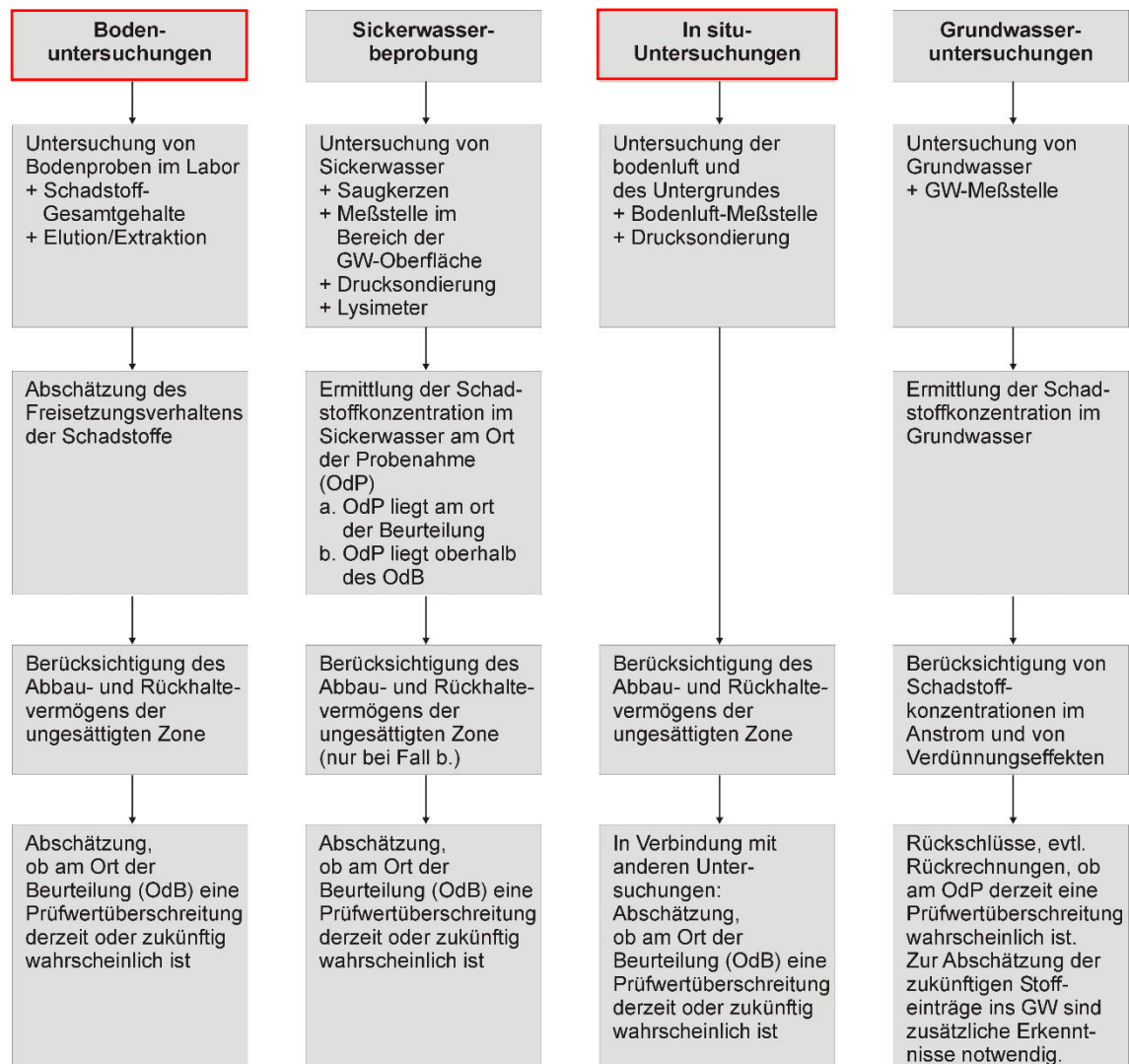


Abbildung 4: Verfahrensweisen der Sickerwasserprognose nach BBodSchV (Quelle: LABO 07/2003;/ 5 /). Die in dieser Untersuchung angewandten Methoden sind rot markiert.

Unabhängig vom gewählten Verfahren erfolgt die Sickerwasserprognose im Rahmen der orientierenden Untersuchung zur Abschätzung des Schadstoffeintrages in das Grundwasser in der Regel verbal-argumentativ. Hierbei sind folgende Überlegungen anzustellen:

- Beschreibung des Schadstoffinventars
- Ermittlung des Freisetzungsverhaltens
- Transportprognose (Abbau/Rückhalt von Schadstoffen, Schutzfunktion der ungesättigten Zone)
- Abschätzung der Prüfwertüberschreitung zum aktuellen Zeitpunkt
- Abschätzung einer Prüfwertüberschreitung für die überschaubare Zukunft



8.2.1.2. Abschätzung der Schadstoffsituation

Die nachgewiesenen Konzentrationen an BTEX-Aromaten und LCKW unterschreiten allesamt die Beurteilungswerte der LABO. Diese Stoffe werden daher im Weiteren nicht im Rahmen der Sickerwasserprognose betrachtet.

Für die Schadstoffe PAK, MKW und Schwermetalle wurden erhöhte Gehalte in den Auffüllungen ermittelt. Für diese Schadstoffe wird im Folgenden eine Sickerwasserprognose durchgeführt. Dabei erfolgt die Sickerwasserprognose im Folgenden verbal-argumentativ.

8.2.1.3. Schadstoffgesamtpotential im Boden

Das vorhandene Schadstoffinventar im Untergrund setzt sich aus PAK und untergeordnet aus MKW und Schwermetallen (hier: Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink) zusammen.

MKW

Im Bereich der KVF1 wurden in drei von zwölf Bodenproben MKW-Gehalte von 150 bis 1.200 mg/kg TS festgestellt. In lediglich einer der zwölf Bodenproben liegt der MKW-Gehalt mit 1.200 mg/kg TS im unteren Wertebereich der Beurteilungswerte der LABO. In den übrigen Bodenproben wurden keine MKW nachgewiesen oder die Gehalte befinden sich unterhalb der Beurteilungswerte. Daher wird das Schadstoffgesamtpotential für MKW insgesamt als **gering** eingestuft.

PAK

Auf dem Grundstück wurden in den Auffüllungen flächenhaft PAK festgestellt (vgl. Kapitel 6.2). In elf der zwölf untersuchten Proben wurden PAK von 0,5 bis 16.972 mg/kg TS festgestellt. In fünf der zwölf untersuchten Bodenproben wurden PAK- und BaP-Gehalte festgestellt, die die Vorsorgewerte der BBodSchV für PAK- und BaP deutlich (> 5-fache) übersteigen. In einer Bodenprobe werden die Vorsorgewerte lediglich geringfügig (< 5-fache) überschritten. In sechs untersuchten Proben werden die Vorsorgewerte für PAK nicht überschritten. Erhöhte PAK-Gehalte wurden in den Auffüllungen bis 1,0 m unter GOK im nördlichen, zentralen und westlichen Grundstücksbereich nachgewiesen. Zusammenfassend überschreiten die PAK-Gehalte die Vorsorgewerte nach BBodSchV in Teilbereichen deutlich (fünf von zwölf Proben), flächig werden die Vorsorgewerte aber unterschritten oder nur geringfügig überschritten (sieben von zwölf Proben). Daher wird das Schadstoffgesamtpotential im Boden für die Stoffklasse der PAK gemäß der ALA-Arbeitshilfe / 4 / als **mittel bis hoch** eingestuft.



Schwermetalle

In den Auffüllungen wurden Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink flächenhaft nachgewiesen. Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden lediglich geringfügig überschritten. Daher wird das Schadstoffpotential im Boden gemäß der ALA-Arbeitshilfe / 4 / als **gering** bewertet.

8.2.1.4. Freisetzung / Mobilität der Schadstoffe

MKW

Die Mobilität der MKW hängt stark von der Kettenlänge der Komponenten ab. Mit zunehmender Kettenlänge nehmen die Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit ab, die Viskosität zu. Im vorliegenden Fall beträgt der kurzkettige Anteil (C10-C22) bis zu 60 %. Die Mobilität der MKW ist folglich im Allgemeinen als **mittel** einzustufen.

PAK

Die Mobilität von PAK hängt wesentlich von der Molekülgröße ab, wobei die Mobilität der PAK mit steigender Ringzahl abnimmt. Hinsichtlich der Abschätzung des Freisetzungsverhalten liegen keine Ergebnisse von Elutionsuntersuchungen vor, so dass im vorliegenden Fall aus der Einzelstoffzusammensetzung und der bekannten stoffspezifischen Mobilität auf das Freisetzungsverhalten zurückgeschlossen wird. Dabei zeigt die PAK-Einzelstoffbestimmung (vgl. Anlage 5), dass es sich bei dem überwiegenden Anteil der festgestellten PAK (75-90 %) um höher kondensierte und nur sehr gering wasserlösliche Einzelstoffe (ab Fluoranthen) handelt, welche als gering mobil eingestuft werden. Bei den übrigen PAK-Einzelstoffen handelt es sich um PAK mit maximal drei Benzolringen. Diese werden als mittel mobil eingestuft werden. Darüber hinaus wurden Co-Kontaminanten (BTEX-Aromaten und MKW) in geringen Gehaltsgrößen nachgewiesen, welche als Lösungsvermittler fungieren könnten. Insgesamt wird die Mobilität der PAK als **gering bis mittel** eingestuft.

Schwermetalle

Die Mobilität von Schwermetallen ist in Abhängigkeit vom pH-Wert im Allgemeinen als **gering bis mittel mobil** einzustufen.

8.2.1.5. Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone

Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung

Als Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung wird der Bereich zwischen Schadstoffquelle (Auffüllung) und dem Ort der Beurteilung angesehen. Die Oberkante des ersten Grundwasserleiters stellt in diesem Fall den Ort der Beurteilung dar. Der Flurabstand beträgt bis zum Ort der Beurteilung ca. 3,0 m. Auf Grundlage der aktuellen Ergebnisse ist die Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung daher als gering einzustufen.



Sickerwasserrate

Die Sickerwasserrate ist am Standort, aufgrund der überwiegend vorhandenen Versiegelung durch Gebäude, Asphalt und Verbundsteinpflaster, eingeschränkt. Insbesondere im Bereich der KVF's ist, aufgrund der vorhandenen Gebäude, kein Sickerwasser zu erwarten. Insgesamt ist mit einer **niedrigen** Sickerwasserraten zu rechnen.

Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone

Die Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone für Wasser und die darin gelösten Schadstoffe ist aufgrund der hohen Wasserdurchlässigkeit der sandigen Sedimente als **hoch** einzustufen.

Biologische Abbaubarkeit

PAK

Bezogen auf die PAK ist Naphthalin (2er-Ring) unter aeroben Bedingungen mäßig abbaubar. Die 3er-Ringe und 4er-Ringe der PAK sind nur sehr eingeschränkt abbaubar. Die Abbaubarkeit der höher kondensierten Ringe kann i.d.R. vernachlässigt werden. Insgesamt wird die Abbaubarkeit der PAK am Standort aufgrund der Zusammensetzung (v. a. höher kondensierte Ringe) als **gering** eingestuft.

MKW

Bezogen auf die MKW sind die kurzkettigen Alkane und Alkene (C₄ bis C₁₇) unter aeroben Bedingungen gut bis mäßig abbaubar. Bei länger-kettigen MKW nimmt die Abbaubarkeit stark ab. In diesem Fall ist die Abbaubarkeit der MKW als **gering bis mäßig** einzustufen.

Schwermetalle

Die biologische Abbaubarkeit von Schwermetallen ist insgesamt als **irrelevant** einzustufen.

Gesamtbewertung der Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone

Unter Berücksichtigung sämtlicher Aspekte wird die Schutzfunktion der unbelasteten Grundwasserüberdeckung insgesamt als **gering** bewertet (vgl. Anlage 6).



8.2.1.6. Beurteilung einer Grundwassergefährdung aus den Bodenuntersuchungen

MKW

Für die Stoffklassen der MKW ist gemäß der ALA-Arbeitshilfe eine Grundwassergefährdung auf Grundlage der Bodenuntersuchungen aufgrund der mittleren Mobilität der nachgewiesenen Stoffe, der geringen Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone und des geringen Schadstoffgesamtpotentials **nicht abschließend zu beurteilen**.

PAK

Für die Schadstoffklasse der PAK ist gemäß ALA-Arbeitshilfe eine Grundwassergefährdung auf Grundlage von Bodenuntersuchungen aufgrund der gering bis mittlere Mobilität der nachgewiesenen PAK, der geringen Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone und des mittleren Schadstoffgesamtpotentials **wahrscheinlich**.

Schwermetalle

Für die Stoffklassen der Schwermetalle ist gemäß der ALA-Arbeitshilfe eine Grundwassergefährdung auf Grundlage der Bodenuntersuchungen aufgrund der mittleren Mobilität der nachgewiesenen Stoffe, der geringen Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone und des geringen Schadstoffgesamtpotentials **nicht abschließend zu beurteilen**.

8.2.2. Zusammenfassende Bewertung Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Im Rahmen der vorliegenden Sickerwasserprognose, die gemäß dem Bewertungsschema der ALA-Arbeitshilfe / 4 / durchgeführt wurde, konnte nur ungenügend berücksichtigt werden, dass sich die nachgewiesenen Schadstoffgehalte aktuell unterhalb von Gebäuden befinden. Der Sickerwassereintrag und die Mobilität der Schadstoffe sind dadurch aktuell stark eingeschränkt. Darüber hinaus wurden MKW lediglich lokal in der BS02-1 bis 0,3 m unter GOK in leicht erhöhten Gehalten nachgewiesen. Auch Schwermetalle wurden lediglich in den Auffüllungen in gering erhöhten Gehalten nachgewiesen.

Für die Schadstoffparameter MKW und Schwermetalle ist aktuell aus fachgutachterlicher Sicht, aufgrund der geringen nachgewiesenen Gehalte und der vollflächigen Versiegelung des Grundstücks, eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung, und damit eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser, nicht wahrscheinlich. Auch für die überschaubare Zukunft (z. B. bei einer Entsiegelung des Grundstücks) ist eine Prüfwertüberschreitung für diese Schadstoffparameter aus fachgutachterlicher Sicht aufgrund der geringen Gehalte nicht wahrscheinlich. Die nachgewiesenen Gehalte im Boden an MKW und Schwermetallen sind daher nicht als eine schädliche Bodenveränderungen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 2 Abs. 3 zu klassifizieren.



Auch für den Schadstoffparameter PAK ist aktuell aus fachgutachterlicher Sicht, aufgrund der umfassenden Versiegelung, eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung, und damit eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser, aktuell nicht wahrscheinlich. Um auch für die überschaubare Zukunft eine Gefährdung für den Schadstoffparameter PAK über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser am Standort ausschließen zu können, insbesondere bei einer Entsiegelung des Grundstücks, ist jedoch ein weiterer Handlungsbedarf erforderlich (vgl. Kapitel 9). Die ermittelten erhöhten und tlw. deutlich erhöhten Gehalte im Boden an PAK sind daher als schädliche Bodenveränderungen gemäß BBodSchG § 2 Abs. 3 zu klassifizieren.

Bezogen auf die Schadstoffe BTEX und LCKW wurde im vorliegenden Gutachten keine Sickerwasserprognose durchgeführt, da die nachgewiesenen Konzentrationen an BTEX-Aromaten und LCKW die Beurteilungswerte der LABO unterschreiten. Zu beachten ist jedoch, dass am Bohrgut der Sondierungen BS03, BS07 und BS10 ein Geruch nach Lösemittel wahrgenommen wurde. Des Weiteren wurden in jeder Bodenluftsondierungen BTEX-Aromaten nachgewiesen. Hinzu kommt, dass die Schadstoffe BTEX und LCKW i. A. stark wassergefährdend (Wassergefährdungsklasse 3 - WGK 3) sind. Daher kann aus fachgutachterlicher Sicht für den Standort anhand der vorliegenden Daten (Bodenluftmessungen und sensorische Auffälligkeiten am Bohrgut) eine Gefährdung für die Schadstoffparameter BTEX und LCKW über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser, insbesondere bei einer Entsiegelung des Grundstücks, aktuell nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der Relevanz der Schadstoffe BTEX und LCKW (WGK 3) empfehlen wir daher, bezogen auf den Wirkungspfad Boden - Grundwasser, ergänzende Untersuchungen durchzuführen, um das Schadstoffpotential im Boden besser abschätzen zu können und eine aktuelle und ggf. zukünftige Gefährdung des Grundwassers, insbesondere bei einer Entsiegelung des Grundstücks, umfassender und verlässlicher bewerten zu können.

8.3. GESAMTBEWERTUNG

Auf Grundlage einer durchgeführten Gefährdungsabschätzung wurde bezogen auf die Wirkungspfade Boden - Mensch und Boden - Grundwasser festgestellt, dass in den untersuchten Bereichen unterhalb der vorhandenen Versiegelung, aufgrund von erhöhten PAK-Gehalten in den Auffüllungen, Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderungen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 2 Abs. 3 vorliegen. Dabei ist zu beachten, dass der Wirkungspfad Boden - Mensch durch die vorhandene Versiegelung aktuell nicht aktiv ist. Des Weiteren ist eine Gefährdung des Grundwassers über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser aufgrund der Versiegelung durch die vorhandenen Gebäude aktuell nicht zu besorgen. Sollte das Grundstück entsiegelt werden, ist, bezogen auf den Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Grundwasser, aufgrund der allgemein gering bis tlw. deutlich erhöhten PAK-Gehalte in den Auffüllungen ein weiterer Handlungsbedarf erforderlich (vgl. Kapitel 9).



Für die Schadstoffparameter BTEX und LCKW konnte für den Standort mit den vorliegenden Daten (Bodenluftmessungen und sensorische Auffälligkeiten am Bohrgut) auf Grundlage der Gefährdungsabschätzung eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser, nicht abschließend bewertet werden. Aufgrund der Relevanz der Schadstoffe BTEX und LCKW (WGK 3) empfehlen wir daher, bezogen auf den Wirkungspfad Boden - Grundwasser, ergänzende Untersuchungen durchzuführen, um das Schadstoffpotential im Boden besser abschätzen zu können und eine aktuelle und ggf. zukünftige Gefährdung des Grundwassers, insbesondere bei einer Entsiegelung des Grundstücks, umfassender und verlässlicher bewerten zu können.

Der Altlastenverdacht für den Untersuchungsstandort wurde bestätigt.

9. EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN

Mit den durchgeführten orientierenden Untersuchungen wurde der Altlastenverdacht für den Standort aufgrund von erhöhten PAK-Gehalten in den Auffüllungen bestätigt. Für die Schadstoffparameter BTEX und LCKW konnte anhand der Gefährdungsabschätzung eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser am Standort, anhand der Datenlage nicht abschließend bewertet werden. Es wird empfohlen Detailuntersuchungen nach § 13 BBodSchV durchzuführen.

Um auch bei einer Entsiegelung des Grundstücks ausschließen zu können, dass ausgehend von den erhöhten bis deutlich erhöhten PAK-Gehalten in den Auffüllungen keine Gefährdung für das Grundwasser besteht, wird empfohlen, Eluatuntersuchungen (2:1 Eluat) auf den Schadstoffparameter PAK am Probenmaterial durchzuführen. Darüber empfehlen wir, die erhöhten PAK-Gehalte in den Auffüllungen vertikal einzugrenzen und auch die Auffüllungen im westlichen und südlichen Grundstücksbereich außerhalb der Bestandgebäude auf PAK zu untersuchen. Darüber hinaus empfehlen wir das Grundwasser an ausgewählten Stellen zu beproben und auf PAK zu untersuchen.

Bezogen auf die Schadstoffe BTEX und LCKW empfehlen wir, die sensorisch auffällige Auffüllung im Bereich der BS03, BS07 und BS10 zu beproben und auf die Schadstoffparameter BTEX und LCKW zu analysieren. Da die Schadstoffe stark mobil und leicht flüchtig sind, empfehlen wir darüber hinaus das Grundwasser an ausgewählten Stellen zu beproben und auf BTEX und LCKW zu analysieren.



10.ZUSAMMENFASSUNG

Für das Grundstück Rosenstraße 56 in 25704 Meldorf wurde im Zusammenhang mit der Erstellung eines Bebauungsplans im Zuge der städtebaulichen Maßnahme „Östliche Innenstadt“ eine orientierende Untersuchung nach § 12 BBodSchV durchgeführt, da durch die ehem. Nutzung des Standortes durch einen Schlossereibetrieb, eine Maschinenbauanstalt, einen Stahlbaubetrieb und ein Transportunternehmen ein Altlastenverdacht ermittelt wurde.

Hierzu wurden nach Durchführung einer Recherche der vorliegenden Unterlagen zur Altlastensituation und Erarbeitung eines mit der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Dithmarschen abgestimmten Untersuchungskonzeptes Bodenproben (insgesamt aus zehn Rammkernsondierungen) und Bodenluftproben (insgesamt an sieben Ansatzstellen) entnommen und auf relevante Schadstoffe (MKW, PAK, Schwermetalle, BTEX, LCKW) analysiert.

Es wurden in den Auffüllungen geringe Verunreinigungen durch MKW und Schwermetalle festgestellt. Darüber hinaus wurden in den Auffüllungen tlw. deutliche erhöhte PAK-Gehalte nachgewiesen. In der Bodenluft wurden flächig BTEX nachgewiesen, wobei die Konzentrationen als gering einzustufen sind.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchung ist eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch bei einer Entsiegelung des Grundstücks, aufgrund der erhöhten PAK-Gehalte in den Auffüllungen wahrscheinlich. Aufgrund der Versiegelung des Grundstücks besteht jedoch aktuell keine Gefährdung.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchung kann bezogen auf den Wirkungspfad Boden - Grundwasser festgestellt werden, dass im Bereich der Auffüllung auf dem Grundstück Bodenverunreinigungen durch Schwermetalle und PAK und lokal durch MKW vorhanden sind. Eine Gefährdung für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist aufgrund der Versiegelung des Grundstücks aktuell jedoch nicht wahrscheinlich. Bei einer Entsiegelung des Grundstücks ist eine Gefährdung für das Grundwasser aufgrund der in den Auffüllungen nachgewiesenen und tlw. deutlich erhöhten PAK-Gehalte jedoch wahrscheinlich. Die PAK in den Auffüllungen sind daher als schädliche Bodenveränderungen gemäß BBodSchG § 2 Abs. 3 zu klassifizieren. Bei einer Entsiegelung des Grundstücks ergibt sich aufgrund der tlw. deutlich erhöhten PAK-Gehalte sowohl für den Wirkungspfad Boden - Mensch als auch für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser ein weiterer Handlungsbedarf (vgl. Kapitel 9).

Für die Schadstoffparameter BTEX und LCKW konnte für den Standort mit den vorliegenden Daten (Bodenluftmessungen und sensorische Auffälligkeiten am Bohrgut) auf Grundlage der Gefährdungsabschätzung eine Gefährdung über den Wirkungspfad



Boden - Grundwasser nicht abschließend bewertet werden. Aufgrund der Relevanz der Schadstoffe BTEX und LCKW (WGK 3) empfehlen wir daher, bezogen auf den Wirkungspfad Boden - Grundwasser, ergänzende Untersuchungen durchzuführen, um das Schadstoffpotential im Boden besser abschätzen zu können und eine aktuelle und ggf. zukünftige Gefährdung des Grundwassers, insbesondere bei einer Entsiegelung des Grundstücks, umfassender und verlässlicher bewerten zu können (vgl. Kapitel 9).

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mücke
(Geschäftsführer)



Frederik Köhn
(Geowissenschaftler, B. Sc.)

Anlage 1

Untersuchungsumfang

Anlage 1: Untersuchungsumfang orientierende Untersuchungen §12 BBodSchV --- Rosenstraße 56, Meldorf

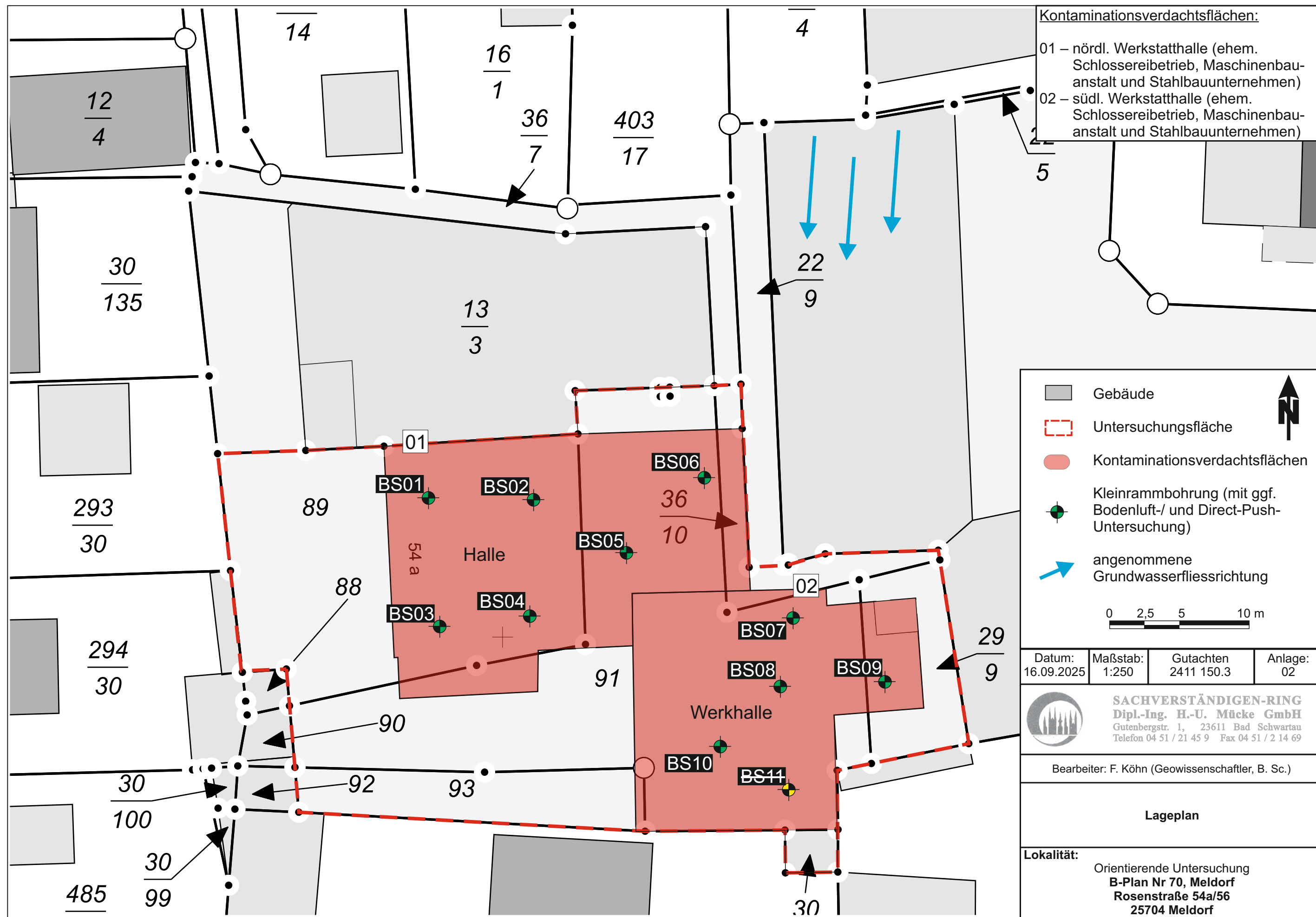
KVF	Nutzung/ Beschreibung	Verdacht	betroffener Wirkungspfad	Untersuchungsumfang								
				KRB [Stck.]	Tiefe [m u. GOK]	Boden-proben	Bodenprobe Methanol [Stck.]	Bodenluft-beprobung	GWM-Probe-nahme	Analytik Boden	Analytik Bodenluft	Analytik Grund-wasser
1	nördl. Werkstatthalle (chem. Schlossereibetrieb, Maschinenbauanstalt und Stahlbaunternehmen)	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Lösemittel, Schmiermittel, Mineralöle) Handhabungsverluste / Havarien / Tropfverluste, Eindringen der Stoffe über undichte Versiegelungen in den Untergrund	Boden-Mensch (bei Entsiegelung), Boden-Grundwasser	BS01	3,0	meter-/ horizont-weise	1	---	*	MKW, PAK, SM	---	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS02	3,0	meter-/ horizont-weise	1	1	*	MKW, PAK, SM	BTEX, LHKW	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS03	3,0	meter-/ horizont-weise	1	1	*	MKW, PAK, SM	BTEX, LHKW	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS04	3,0	meter-/ horizont-weise	1	---	*	MKW, PAK, SM	---	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS05	3,0	meter-/ horizont-weise	1	---	*	MKW, PAK, SM	---	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS06	3,0	meter-/ horizont-weise	1	1	*	MKW, PAK, SM	BTEX, LHKW	BTEX, LHKW, MKW, PAK
2	südl. Werkstatthalle (chem. Schlossereibetrieb, Maschinenbauanstalt und Stahlbaunternehmen)	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Lösemittel, Schmiermittel, Mineralöle) Havarien / Tropfverluste, Eindringen der Stoffe über undichte Versiegelungen in den Untergrund	Boden-Mensch (bei Entsiegelung), Boden-Grundwasser	BS07	3,0	meter-/ horizont-weise	1	1	*	MKW, PAK, SM	BTEX, LHKW	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS08	3,0	meter-/ horizont-weise	1	---	*	MKW, PAK, SM	---	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS09	3,0	meter-/ horizont-weise	1	1	*	MKW, PAK, SM	BTEX, LHKW	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS10	3,0	meter-/ horizont-weise	1	---	*	MKW, PAK, SM	---	BTEX, LHKW, MKW, PAK
				BS11	3,0	meter-/ horizont-weise	1	1	*	MKW, PAK, SM	BTEX, LHKW	BTEX, LHKW, MKW, PAK

* bei wassergesättigten durchlässigen Schichten mit sensorischen Auffälligkeiten

Anlage 2

Lageplan
Kontaminationsverdachtsflächen
und Untersuchungspunkte

(Maßstab 1 : 250)



Anlage 3

Fotodokumentation
(Quelle Fotos uBB)



Foto 1: Blick nach NE, Blick auf den Untersuchungsstandort (KVF01, KVF02)
(Aufnahmedatum: 09.01.2025)

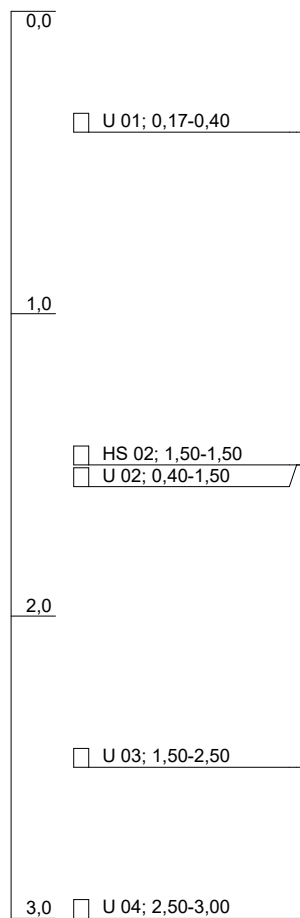


Foto 2: Blick nach NNE, Blick auf die nördl. Werkstatthalle (KVF01)
(Aufnahmedatum: 09.01.2025)

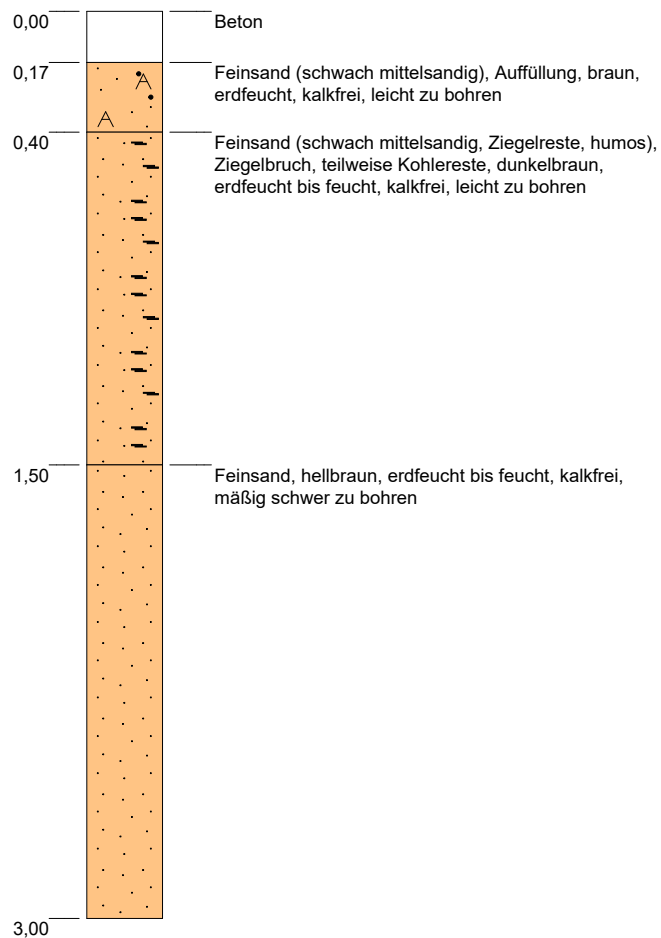
Anlage 4

Bohrprofile und
Schichtenverzeichnisse

m u. GOK (0,00 mNHN)



BS 01



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56, Meldorf		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 01		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)

0,0

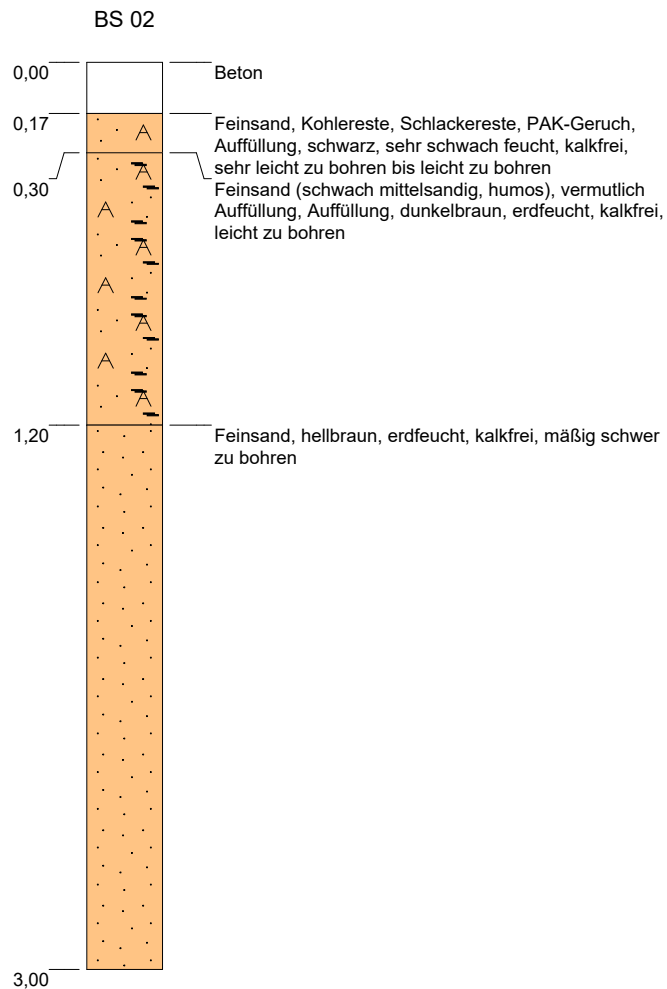
☐ U 01; 0,17-0,30

☐ HS 02; 0,80-0,80

1,0 ☐ U 02; 0,30-1,00

2,0 ☐ U 03; 1,00-2,00

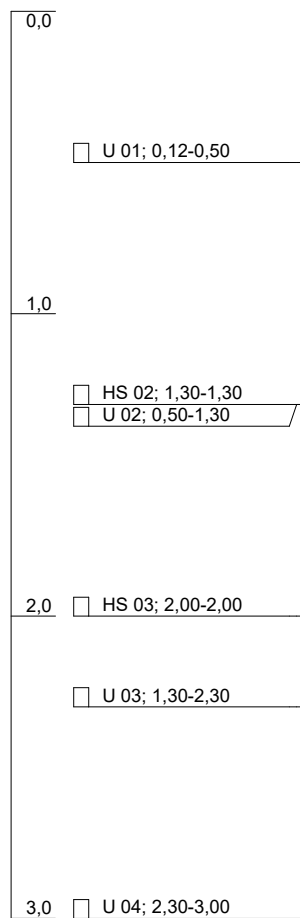
3,0 ☐ U 04; 2,00-3,00



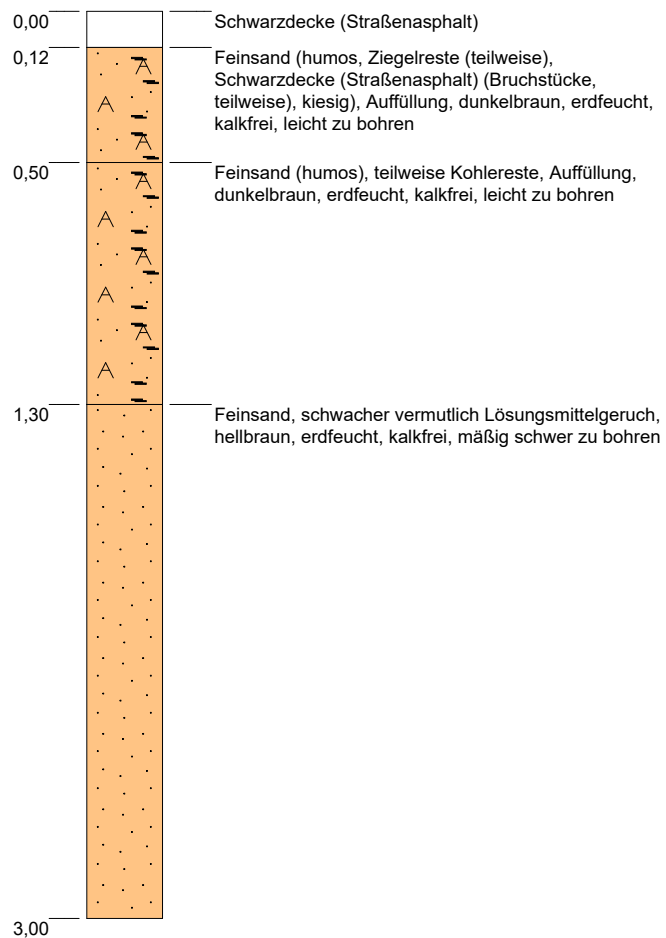
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 02		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)



BS 03



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 03		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)

0,0

□ HS 01; 0,40-0,95

□ U 01; 0,17-0,95

BS 03a

0,00 ——— Beton

0,17 ——— Feinsand (mittelsandig), Auffüllung, braun, erdfeucht, kalkfrei, leicht zu bohren

0,40 ——— Feinsand (schwach mittelsandig, Beton (Bruchstücke)), Betonbruch, Ziegelbruch, Kohlereste, Schlackereeste, Auffüllung, dunkelbraun, erdfeucht, kalkfrei, leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren, Abbruch wegen Hindernis

0,95

Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56

Bohrung: BS 03a

Auftraggeber: GOS / Mücke

Rechtswert:

Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2

Hochwert:

Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen

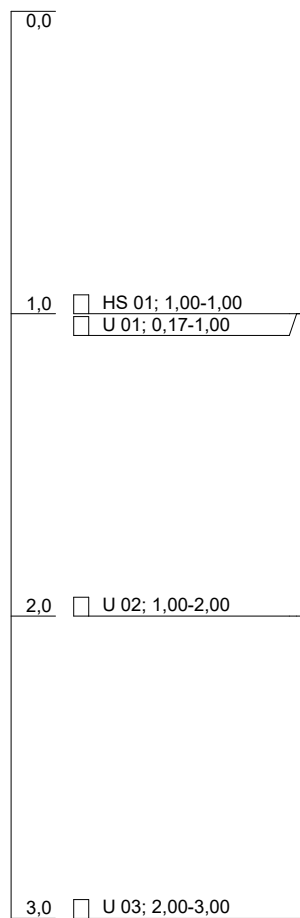
Ansatzhöhe: 0,00 mNHN

Datum: 21.03.2025

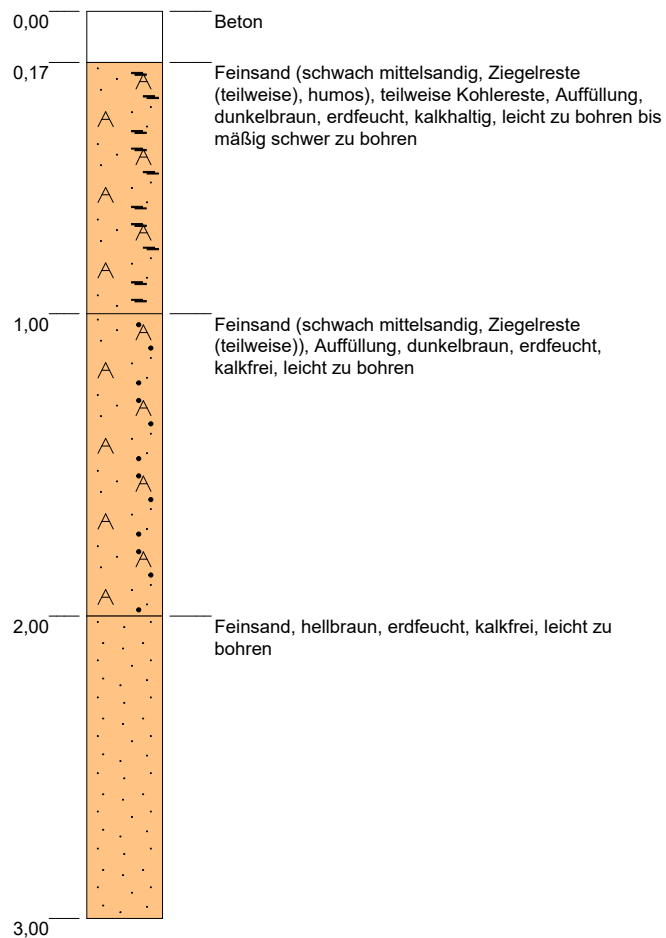
Endtiefe: 3,00 m



m u. GOK (0,00 mNHN)



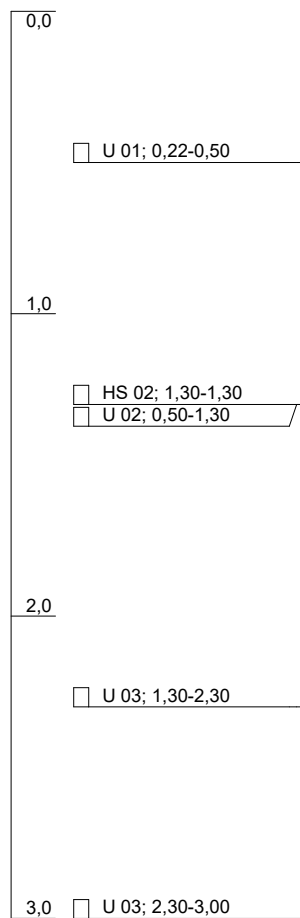
BS 04



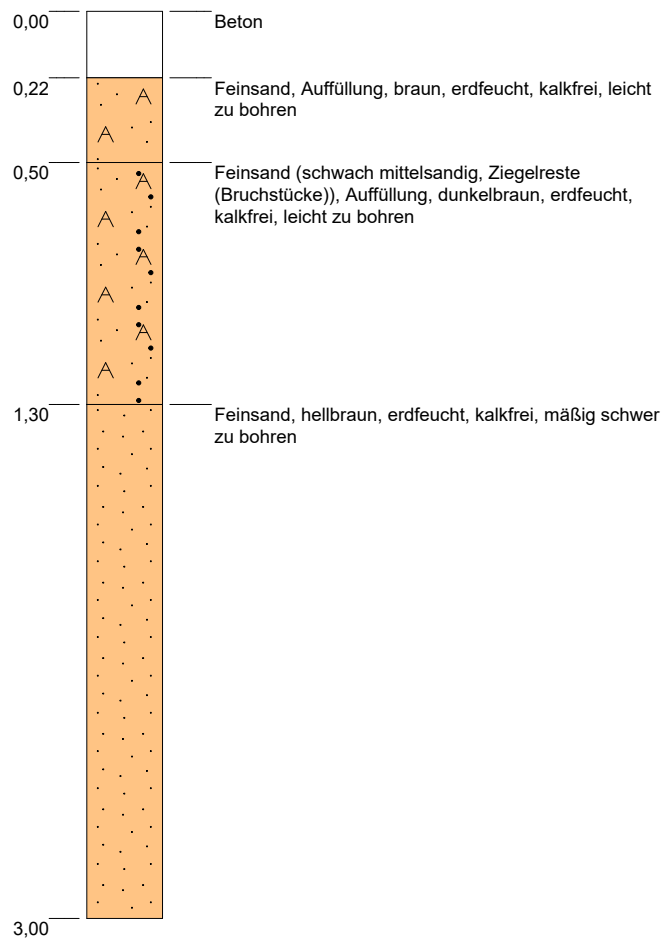
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 04		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)



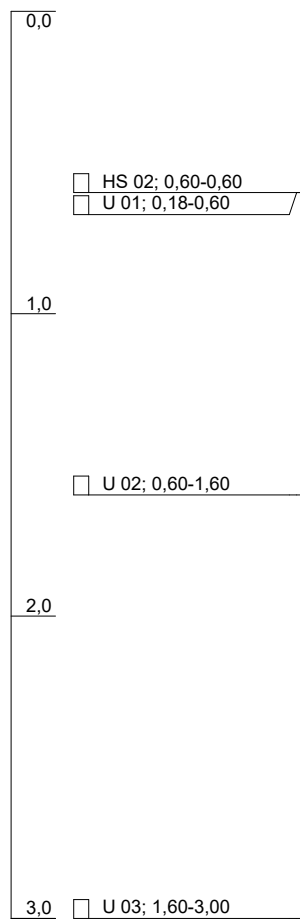
BS 05



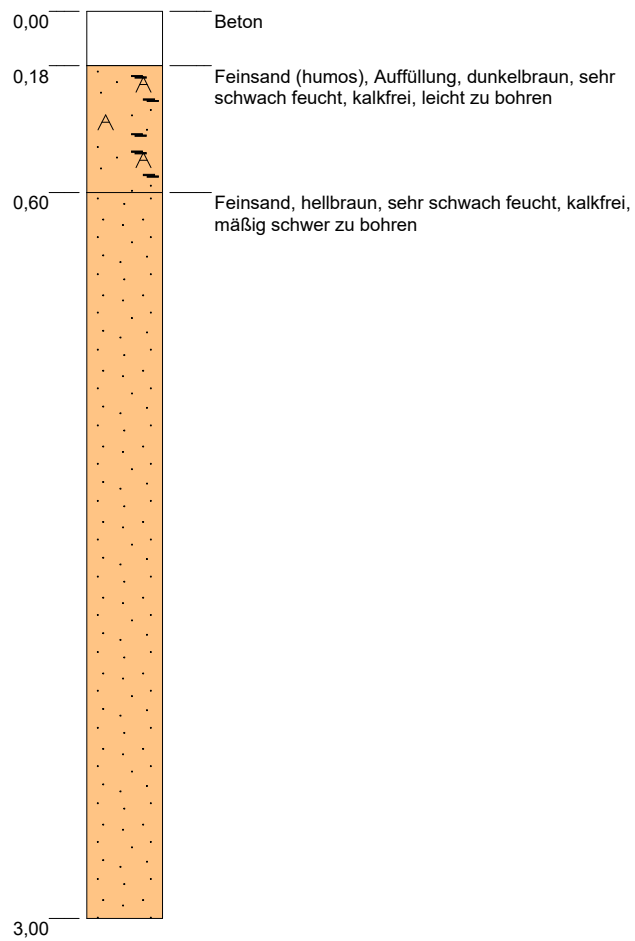
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 05		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)



BS 06



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 06		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)

0,0

BS 06a

0,00

Beton

0,22

Beton, Ziegelreste, Abbruch

0,67

Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56

Bohrung: BS 06a

Auftraggeber: GOS / Mücke

Rechtswert:

Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2

Hochwert:

Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen

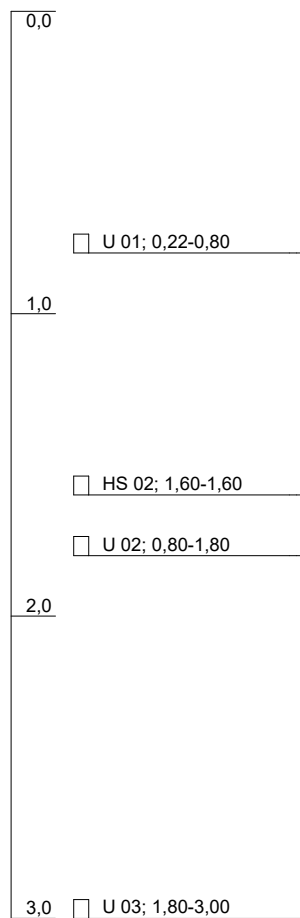
Ansatzhöhe: 0,00 mNHN

Datum: 21.03.2025

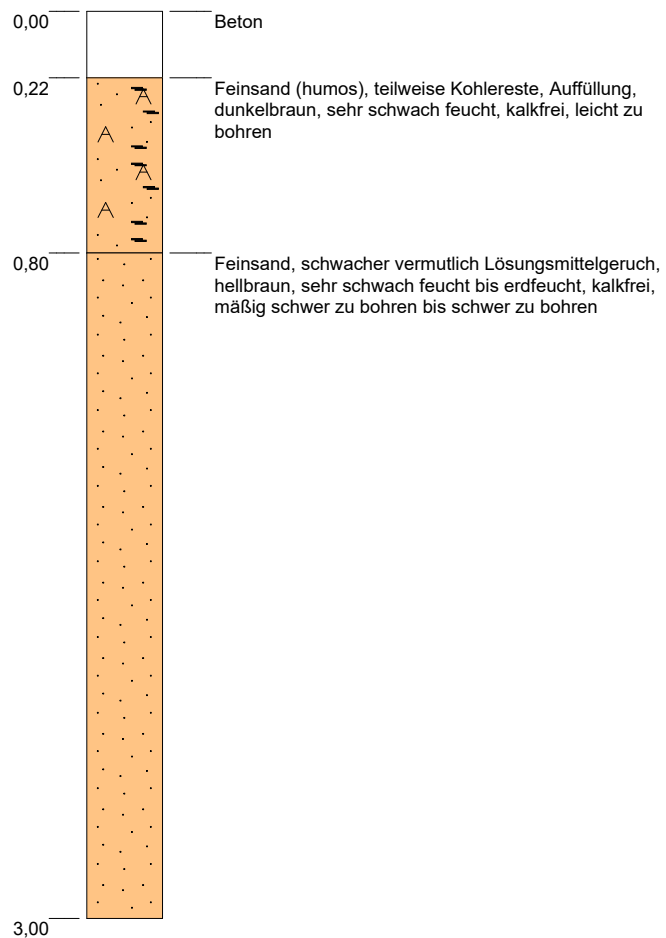
Endtiefe: 3,00 m



m u. GOK (0,00 mNHN)



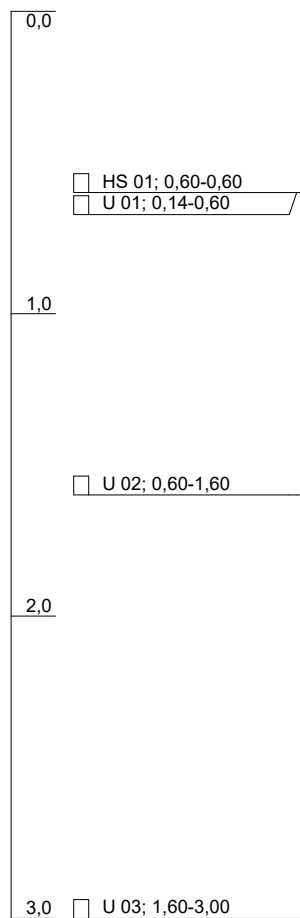
BS 07



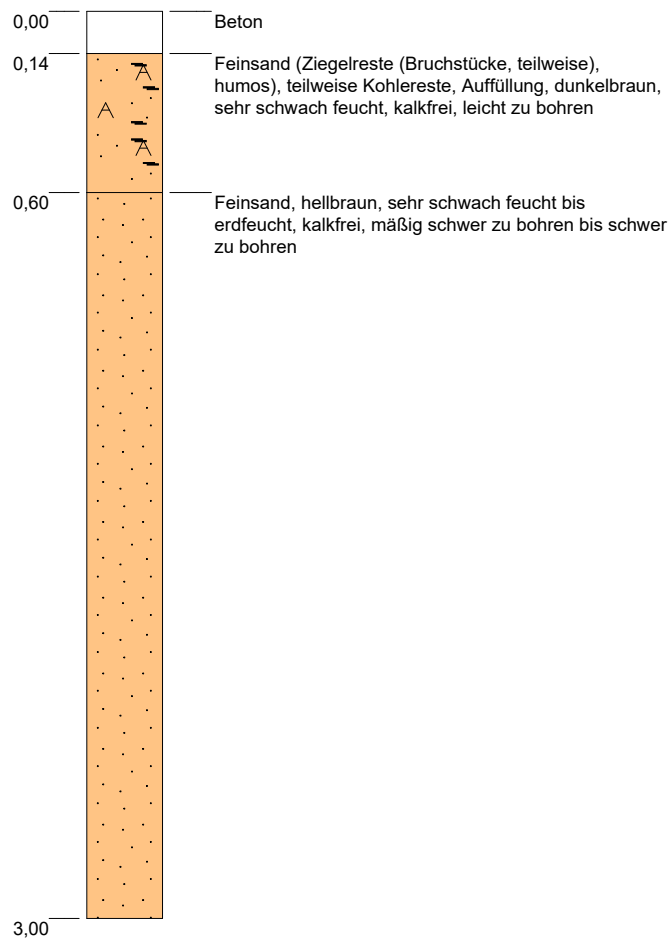
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 07		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)



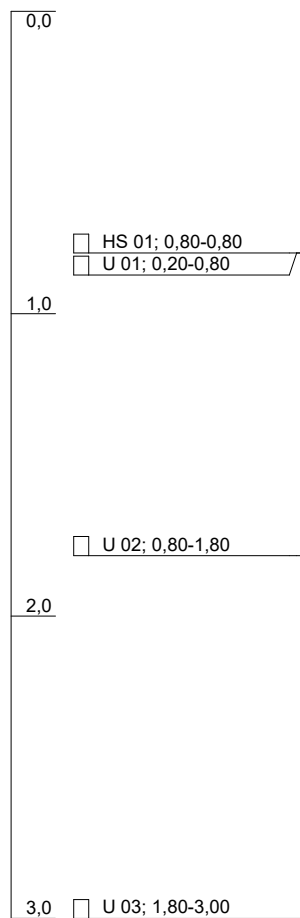
BS 08



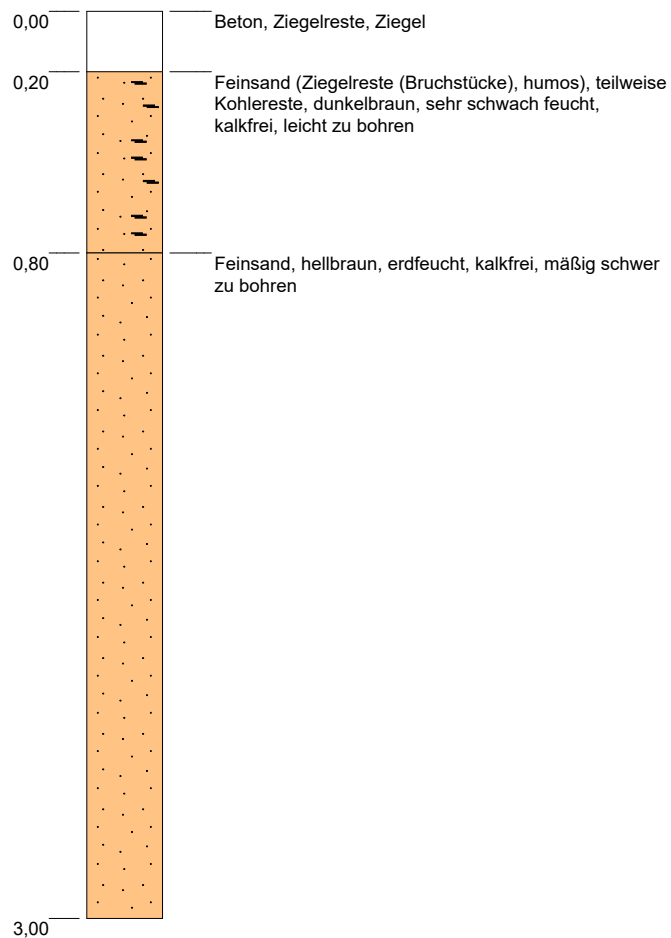
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 08		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)



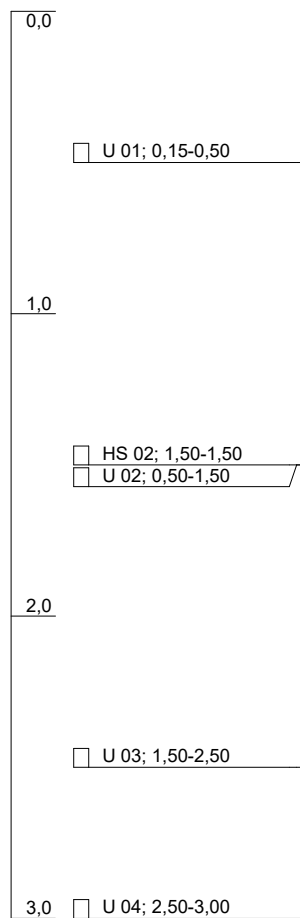
BS 09



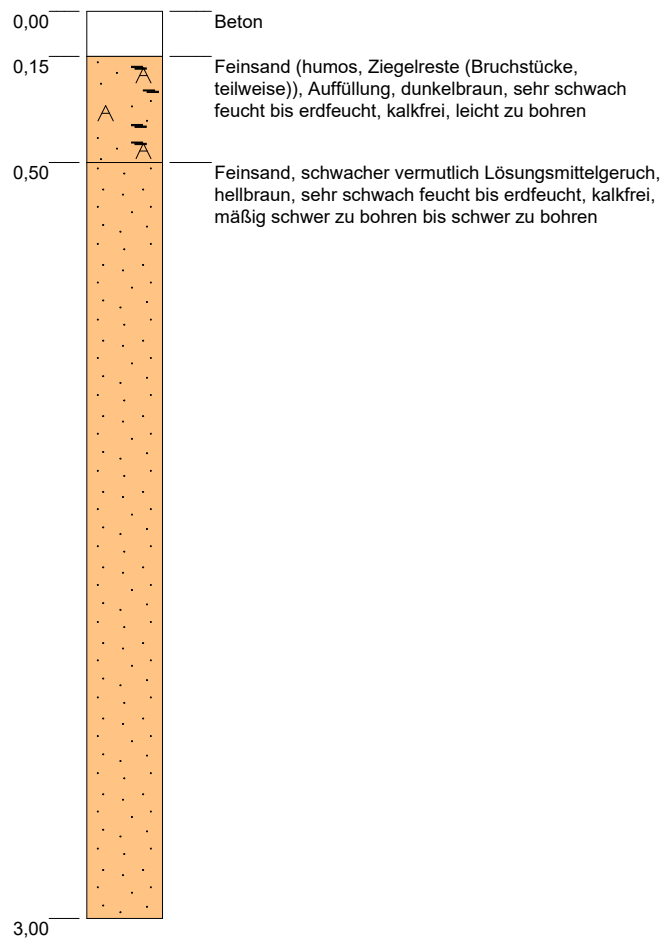
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 09		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (0,00 mNHN)



BS 10



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Rosenstraße 56		GR SAR Bohrtechnik Eckernförder Straße 280 24119 Kronshagen Tel.: 0431- 39 57 49 Fax: 0431- 39 57 59
Bohrung: BS 10		
Auftraggeber: GOS / Mücke	Rechtswert:	
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 25 KI 46001-2	Hochwert:	
Bearbeiter: Dipl. Geol. Hansen	Ansatzhöhe: 0,00 mNHN	
Datum: 21.03.2025	Endtiefe: 3,00 m	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 5

Laborberichte

Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U.Mücke GmbH
Niederlassung Kiel
Ahlmannstraße 18



24118 Kiel

Prüfbericht-Nr.: 2025P511274 / 1

Auftraggeber	Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U.Mücke GmbH Niederlassung Kiel
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö
Material	Boden
Auftrag	2411 150.9
Verpackung	Schraubglas
Probenmenge	je Probe ca. 200-600 g
unsere Auftragsnummer	25506197
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	11.04.2025 - 14.05.2025
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Pinneberg, 14.05.2025

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. I. Schroeder
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 1

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2025P511274 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2025P511274 / 1

2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö

unsere Auftragsnummer		25506197	25506197	25506197	25506197
Probe-Nummer		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		01-01	02-01	02-02	03-01
Probeneingang		11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	96,3	84,2	91,6	92,3
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	1200	<100	260
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	720	<50	65
Summe PAK (16)	mg/kg TM	1,336	16972	168,7	8,068
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	900	4,4	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	52	0,90	0,12
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	100	1,3	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	450	2,4	0,078
Phenanthren	mg/kg TM	0,073	2100	16	1,0
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	700	4,1	0,15
Fluoranthren	mg/kg TM	0,24	3800	33	1,5
Pyren	mg/kg TM	0,20	2700	21	1,0
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,10	1200	14	0,52
Chrysen	mg/kg TM	0,16	820	12	0,82
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,13	1000	15	0,72
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,11	810	10	0,54
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,13	1100	15	0,62
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,10	620	9,8	0,43
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	140	2,2	0,10
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,093	480	7,6	0,47
Aufschluss mit Königswasser					
Arsen	mg/kg TM	2,5	6,5	2,8	8,8
Blei	mg/kg TM	72	87	63	63
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	0,84	0,16	0,34
Chrom ges.	mg/kg TM	5,1	12	5,1	8,4
Kupfer	mg/kg TM	7,8	51	15	26
Nickel	mg/kg TM	3,6	8,0	4,2	13
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	0,55	0,11	<0,10
Zink	mg/kg TM	38	220	53	280

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2025P511274 / 1

2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö

unsere Auftragsnummer		25506197	25506197	25506197	25506197	25506197
Probe-Nummer		005	006	007	008	009
Material		Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		03-02	04-01	05-01	06-01	07-01
Probeneingang		11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
Analysenergebnisse	Einheit					
Trockenrückstand	Masse-%	87,5	88,2	96,6	93,4	95,7
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	150	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50	<50
Summe PAK (16)	mg/kg TM	1,51	455,08	0,494	19,07	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	0,56	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	5,3	<0,050	0,18	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	0,82	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	3,3	<0,050	0,11	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,13	39	0,062	1,4	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	6,8	<0,050	0,34	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,27	88	0,11	2,5	<0,050
Pyren	mg/kg TM	0,21	56	0,076	1,6	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,13	36	0,057	1,1	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,17	36	0,077	2,1	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,14	44	0,056	2,2	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,11	35	<0,050	1,6	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,14	41	0,056	2,1	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,11	31	<0,050	1,8	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	6,3	<0,050	0,44	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,10	26	<0,050	1,6	<0,050
Aufschluss mit Königswasser						
Arsen	mg/kg TM	3,0	5,9	2,2	3,3	2,3
Blei	mg/kg TM	93	180	14	96	45
Cadmium	mg/kg TM	0,13	0,43	<0,10	0,11	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	6,1	12	4,9	7,1	6,0
Kupfer	mg/kg TM	16	32	9,4	20	11
Nickel	mg/kg TM	3,7	12	2,6	4,3	3,9
Quecksilber	mg/kg TM	0,16	0,15	<0,10	0,14	0,13
Zink	mg/kg TM	62	130	22	38	21

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2025P511274 / 1

2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö

unsere Auftragsnummer		25506197	25506197	25506197
Probe-Nummer		010	011	012
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		08-01	09-01	10-01
Probeneingang		11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	95,2	94,5	93,2
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50
Summe PAK (16)	mg/kg TM	0,773	37,48	0,217
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	0,15	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	0,49	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	0,080	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	0,30	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,065	4,7	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,40	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,13	8,7	0,052
Pyren	mg/kg TM	0,097	5,6	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,058	2,0	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,095	3,6	0,058
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,066	2,5	0,057
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,064	2,2	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,072	2,5	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,067	2,0	0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,36	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,059	1,9	<0,050
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	4,2	5,4	3,9
Blei	mg/kg TM	93	72	73
Cadmium	mg/kg TM	0,12	0,77	0,53
Chrom ges.	mg/kg TM	8,1	11	9,9
Kupfer	mg/kg TM	28	38	26
Nickel	mg/kg TM	5,7	7,0	5,7
Quecksilber	mg/kg TM	0,38	0,37	0,29
Zink	mg/kg TM	46	170	52

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2025P511274 / 1

2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	1	DIN EN 15934: 2012-11 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	27	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	12	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Summe PAK (16)		mg/kg TM	25	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	25	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	24	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	23	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	17	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	41	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	28	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser				DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	15	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	15	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	15	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	27	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	30	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	25	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	17	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5

Die Messunsicherheit (MU) wurde berechnet nach DIN ISO 11352:2013-03 als erweiterte, kombinierte Unsicherheit mit k=2 (95 %), Probenahme nicht inbegriffen.

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg (D-PL-14170-01)

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U.Mücke GmbH
Niederlassung Kiel

Ahlmannstraße 18

24118 Kiel



Prüfbericht-Nr.: 2025P508973 / 2 (ersetzt Version 1)

Auftraggeber	Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U.Mücke GmbH Niederlassung Kiel
Eingangsdatum	22.03.2025
Projekt	2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö
Material	Bodenluft
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2411 150.9
Verpackung	Aktivkohleröhrchen
Probenmenge	je Probe 1x
unsere Auftragsnummer	25506197
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	22.03.2025 - 26.03.2025
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	Änderung zu Vorversion: Probenahmevolumen. Probeluftvolumina basieren auf Angaben des Auftraggebers

Pinneberg, 26.03.2025

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. L. Repenning
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #9

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2025P508973 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2025P508973 / 1

2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö

unsere Auftragsnummer		25506197	25506197	25506197	25506197	25506197	25506197
Probe-Nr.		013	014	015	016	017	019
Material		Bodenluft	Bodenluft	Bodenluft	Bodenluft	Bodenluft	Bodenluft
Probenbezeichnung		BoLu BS02	BoLu BS03	BoLu BS06	BoLu BS07	BoLu BS09	BoLu BS05
Probeneingang		22.03.2025	22.03.2025	22.03.2025	22.03.2025	22.03.2025	22.03.2025
Analysenergebnisse	Einheit						
Probenahmevolumen	L	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Summe BTEX	mg/m ³	0,62	1,47	0,39	0,46	0,52	0,48
Benzol	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Toluol	mg/m ³	0,26	0,58	0,17	0,20	0,22	0,20
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m-/p-Xylol	mg/m ³	0,36	0,58	0,22	0,26	0,30	0,28
o-Xylol	mg/m ³	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Summe LCKW	mg/m ³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichlormethan	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlormethan	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorethen	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m ³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Prüfbericht-Nr.: 2025P508973 / 1

2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö

unsere Auftragsnummer		25506197
Probe-Nr.		020
Material		Bodenluft
Probenbezeichnung		BoLu BS10
Probeneingang		22.03.2025
Analysenergebnisse	Einheit	
Probenahmenvolumen	L	5,00
Summe BTEX	mg/m ³	0,36
Benzol	mg/m ³	<0,10
Toluol	mg/m ³	0,16
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,10
m-/p-Xylol	mg/m ³	0,20
o-Xylol	mg/m ³	<0,10
Summe LCKW	mg/m ³	n.n.
Vinylchlorid	mg/m ³	<0,10
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,10
Dichlormethan	mg/m ³	<0,10
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,10
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,10
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,10
Trichlormethan	mg/m ³	<0,10
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,10
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,10
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,10
Trichlorethen	mg/m ³	<0,10
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,10
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m ³	<0,10

Prüfbericht-Nr.: 2025P508973 / 1

2411 150.9 / OU Meldorf, Rosenstr. 56 / kö

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Probenahmevolumen		L		Volumenmessung ⁹⁸
Summe BTEX		mg/m ³	9	berechnet ⁵
Benzol		mg/m ³	9	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Toluol		mg/m ³	9	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Ethylbenzol		mg/m ³	9	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
m-/p-Xylol		mg/m ³	9	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
o-Xylol		mg/m ³	9	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Summe LCKW		mg/m ³		berechnet ⁵
Vinylchlorid		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
1,1-Dichlorethen		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Dichlormethan		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
trans-1,2-Dichlorethen		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
1,1-Dichlorethan		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
cis-1,2-Dichlorethen		mg/m ³	14	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Trichlormethan		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
1,2-Dichlorethan		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
1,1,1-Trichlorethan		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Tetrachlormethan		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Trichlorethen		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
Tetrachlorethen		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵
1,1,2,2-Tetrachlorethan		mg/m ³	13	VDI 3865-3: 1998-06 ^a ⁵

Die Messunsicherheit (MU) wurde berechnet nach DIN ISO 11352:2013-03 als erweiterte, kombinierte Unsicherheit mit k=2 (95 %), Probenahme nicht inbegriffen.

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁹⁸Probenehmer*in ⁵GBA Pinneberg (D-PL-14170-01)

Anlage 6

Bewertung Sickerwasserprognose

Anhang 6

Matrixtabellen

zur Abschätzung der Schutzfunktion der ungesättigten Zone und zur Beurteilung der Grundwassergefährdung auf der Grundlage von Bodenuntersuchungen

Die Verwendung dieser Tabellen ist nicht isoliert schematisch sondern nur mit den erläuternden Begriffsdefinitionen und Ausführungen in Kapitel 4 dieser Empfehlung möglich. Unabhängig davon, ob diese Tabellen verwendet werden, sind im Einzelfall die Kriterien ausreichend zu beschreiben und die Bewertung nachvollziehbar darzustellen und plausibel zu begründen.

1. Abschätzung der Schutzfunktion der ungesättigten Zone

Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung	Sickerwasserrate (->Versiegelung)	Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone unter Berücksichtigung des Sorptionsvermögens	Biologische Abbaubarkeit	Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone
gering	hoch	(-)	(-)	gering
gering	mittel	(-)	(-)	gering
gering	gering	groß/mittel	(-)	gering
gering	gering	gering	(-)	mittel*
mittel	hoch	groß	(-)	gering
mittel	hoch	mittel	gering	gering
mittel	hoch	mittel	gut	mittel
mittel	hoch	gering	(-)	mittel
mittel	mittel	groß	(-)	gering
mittel	mittel	mittel/gering	gering	mittel
mittel	mittel	mittel/gering	gut	hoch
mittel	gering	groß	(-)	mittel
mittel	gering	mittel/gering	(-)	hoch
groß	hoch	groß	(-)	gering
groß	hoch	mittel/gering	gering	mittel
groß	hoch	mittel/gering	gut	hoch
groß	mittel	groß	(-)	mittel
groß	mittel	mittel/gering	(-)	hoch
groß	gering	groß	(-)	mittel
groß	gering	mittel/gering	(-)	hoch

(-): nicht entscheidungsrelevant

*: Die Kombination einer geringen Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung mit geringer Durchlässigkeit ist erläuterungsbedürftig: in eine solche Kategorie fallen insbesondere solche Fallgestaltungen, bei denen die geringe Durchlässigkeit durch hoch sorptive Schichten, z.B. einen tiefgreifenden humosen Oberboden bedingt ist.

2. Beurteilung der Grundwassergefährdung auf der Grundlage von Bodenuntersuchungen

Die Verwendung dieser Tabelle ist nicht für alle Schadstoffe gleichermaßen geeignet oder möglich, insbesondere bei schwieriger Einschätzung des Gesamt-Schadstoffpotentials (siehe auch Kap.4.1).

Mobilität der Schadstoffe nach Kap. 4.2 (s.a. ALA-Arbeitshilfe Kapitel 5.3 und Daten aus Anhang 2)	Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone nach Kap. 4.3 siehe Tabelle 1	Schadstoff - Gesamtpotential im Boden nach Kap. 4.1 (s.a. ALA-Arbeitshilfe Kap. 5.2)	Grundwassergefährdung auf der Grundlage von Bodenmaterialuntersuchungen
hoch	(-)	hoch oder mittel	wahrscheinlich
		gering	nicht abschließend zu beurteilen
mittel	gering	hoch oder mittel	wahrscheinlich
		gering	nicht abschließend zu beurteilen
	mittel	hoch	wahrscheinlich
		mittel oder gering	nicht abschließend zu beurteilen
	hoch	hoch oder mittel	nicht abschließend zu beurteilen
		gering	nicht wahrscheinlich
gering	Gering	hoch	wahrscheinlich
		mittel	nicht abschließend zu beurteilen
		gering	nicht wahrscheinlich
	mittel oder hoch	hoch	nicht abschließend zu beurteilen
		mittel oder gering	nicht wahrscheinlich

(-) : Bei Schadstoffen mit hoher Mobilität, z.B. LCKW ist die Schutzfunktion i.d.R. vernachlässigbar

Anlage 7

Probenahmeprotokolle
Bodenluft

Probenahmeprotokoll Bodenluft



Auftraggeber:

Kirke

Projekt:

ou. Meldorf, April 56

Bezeichnung Messstelle: *BS 02*

Anschrift: *Rosenstr. 56, Meldorf*

Datum Probenahme: *19.03.25*

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	<i>K2B</i>	Durchmesser:	<i>50</i> mm
Messpunktbezeichnung:	<i>BS 02</i>	Messpunkthöhe:	mNHN
Messstellentiefe:	<i>3.00</i> m u. MP	Volumenstrom:	<i>1.0</i> l/min
Wasserstand:	<i>-</i> m u. MP	Entnahmetiefe:	<i>0.9</i> m u. MP

Probenahmegeräte

- ☐ Gasmesssonde
☒ Bodenluftpumpe
☒ Deponiegasanalysator

*Gilian Air +
 Dräger X-am 7000*

Meteorologische Daten

Lufttemperatur:	°C
Luftdruck:	<i>1</i> hPa
relative Feuchte :	%
Wetter:	<i>unverändert</i>

Beobachtungen und Messungen:

	Zeit		CO ₂	CH ₄	Sauerstoff	Bemerkung
	h	min	[Vol %]	[Vol %]	[Vol %]	
Beginn	<i>12</i>	<i>10</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>20.7</i>	
	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>0.8</i>	<i>0.0</i>	<i>19.7</i>	
	<i>12</i>	<i>18</i>	<i>0.8</i>	<i>0.0</i>	<i>19.6</i>	
	<i>12</i>	<i>20</i>	<i>1.0</i>	<i>0.0</i>	<i>19.6</i>	
	<i>12</i>	<i>25</i>	<i>1.0</i>	<i>0.0</i>	<i>19.5</i>	
	<i>12</i>	<i>28</i>	<i>1.0</i>	<i>0.0</i>	<i>19.5</i>	
Probenahme	<i>12</i>	<i>30</i>	<i>1.0</i>	<i>0.0</i>	<i>19.5</i>	

Probenahme

Probenahme ab:	<i>12:30</i> Uhr	Nach Abpumpen von:	<i>70</i> Liter
Art der Probensammlung:	Adsorptionsröhrchen:	<i>TYA 6</i>	Gassammelgefäß:

1. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit	<i>12:30</i>	<i>12:40</i>
Gasuhr [Liter]	<i>20</i>	<i>25</i>
Entnommene Gasmenge:	<i>5.0</i> Liter	
Volumenstrom:	<i>1.0</i> Liter/min	
Probennummer:	<i>BS 02</i>	

2. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit		
Gasuhr [Liter]		
Entnommene Gasmenge:		Liter
Volumenstrom:		Liter/min
Probennummer:		

Datum:

19.03.25

Unterschrift:

[Signature]

Probenahmeprotokoll Bodenluft



Auftraggeber:

Made

Projekt:

ou Meldorf, Rosenstr. 56

Bezeichnung Messstelle: 8503

Anschrift: Rosenstr. 56, Meldorf

Datum Probenahme: 21.03.25

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	KZP	Durchmesser:	40 mm
Messpunktbezeichnung:	JS03	Messpunkthöhe:	mNHN
Messstellentiefe:	3.00 m u. MP	Volumenstrom:	1.0 l/min
Wasserstand:	m u. MP	Entnahmetiefe:	0.90 m u. MP

Probenahmegeräte

- ☐ Gasmesssonde
☒ Bodenluftpumpe
☒ Deponiegasanalysator

Gilian Air +
 Dräger X-am 7000

Meteorologische Daten

Lufttemperatur:	7 °C
Luftdruck:	1024 hPa
relative Feuchte :	80 %
Wetter:	Sonnig

Beobachtungen und Messungen:

	Zeit		CO ₂	CH ₄	Sauerstoff	Bemerkung
	h	min	[Vol %]	[Vol %]	[Vol %]	
Beginn	09	18	0.0	0.0	20.9	
	09	20	0.4	0.0	20.4	
	09	22	0.8	0.0	20.1	
	09	23	1.0	0.0	20.0	
	09	28	1.2	0.0	19.7	
	09	33	1.2	0.0	19.7	
Probenahme						
	09	38	1.2	0.0	19.7	

Probenahme

Probenahme ab: 09:38 Uhr Nach Abpumpen von: 20 Liter

Art der Probensammlung: Adsorptionsröhrchen: Typ G Gassammelgefäß:

1. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit	09:38	09:43
Gasuhr [Liter]	20	25
Entnommene Gasmenge:	5.0 Liter	
Volumenstrom:	1.0 Liter/min	
Probennummer:	8503	

2. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit		
Gasuhr [Liter]		
Entnommene Gasmenge:		Liter
Volumenstrom:		Liter/min
Probennummer:		

Datum: 21.03.25

Unterschrift:

Probenahmeprotokoll Bodenluft

GRISAR Bohrtechnik

Eckernförder Straße 280
24119 Kronshagen
Tel.: 0431 - 39 57 49
Fax: 0431 - 39 57 59

Auftraggeber:

Projekt:

Bezeichnung Messstelle: B505

Anschrift: Rosenstr. 56

Datum Probenahme: 20.03.25

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	<u>KAB</u>	Durchmesser:	<u>50</u> mm
Messpunktbezeichnung:	<u>B505</u>	Messpunkthöhe:	mNHN
Messstellentiefe:	<u>3.00</u> m u. MP	Volumenstrom:	<u>1.0</u> l/min
Wasserstand:	<u>1</u> m u. MP	Entnahmetiefe:	<u>0.90</u> m u. MP

Probenahmegeräte

- ☐ Gasmesssonde
☒ Bodenluftpumpe
☒ Deponiegasanalysator

Gilian Air +
Dräger X-am 7000

Meteorologische Daten

Lufttemperatur: °C
Luftdruck: hPa
relative Feuchte: %
Wetter: wolkig

Beobachtungen und Messungen:

	Zeit		CO ₂	CH ₄	Sauerstoff	Bemerkung
	h	min	[Vol %]	[Vol %]	[Vol %]	
Beginn	<u>13</u>	<u>43</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>20.9</u>	
	<u>13</u>	<u>45</u>	<u>0.6</u>	<u>0.0</u>	<u>19.6</u>	
	<u>13</u>	<u>47</u>	<u>1.2</u>	<u>0.0</u>	<u>19.5</u>	
	<u>13</u>	<u>50</u>	<u>1.4</u>	<u>0.0</u>	<u>19.4</u>	
	<u>13</u>	<u>52</u>	<u>1.4</u>	<u>0.0</u>	<u>19.3</u>	
Probenahme						

Probenahme

Probenahme ab: Uhr Nach Abpumpen von: Liter
Art der Probensammlung: Adsorptionsröhrchen: Gassammelgefäß:

1. Probe

Beginn		Ende	
Uhrzeit			
Gasuhr [Liter]			
Entnommene Gasmenge:		Liter	
Volumenstrom:		Liter/min	
Probennummer:			

2. Probe

Beginn		Ende	
Uhrzeit			
Gasuhr [Liter]			
Entnommene Gasmenge:		Liter	
Volumenstrom:		Liter/min	
Probennummer:			

Datum: 19.05.25

Unterschrift:



Probenahmeprotokoll Bodenluft



Auftraggeber:

Projekt:

Bezeichnung Messstelle: **B506**

Anschrift: **Rosenstr. 56, Meldorf**

Datum Probenahme: **20.03.15**

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	KEB	Durchmesser:	40 mm
Messpunktbezeichnung:	B506	Messpunkthöhe:	mNHN
Messstellentiefe:	1,00 m u. MP	Volumenstrom:	1,0 l/min
Wasserstand:	✓ m u. MP	Entnahmetiefe:	0,90 m u. MP

Probenahmegeräte

- ☐ Gasmesssonde
☒ Bodenluftpumpe
☒ Deponiegasanalysator

**Gilian Air +
 Dräger X-am 7000**

Meteorologische Daten

Lufttemperatur:	°C
Luftdruck:	/ hPa
relative Feuchte :	/ %
Wetter:	unw. r. am

Beobachtungen und Messungen:

	Zeit		CH ₄	CO ₂	Sauerstoff	Bemerkung
	h	min	[Vol %]	[Vol %]	[Vol %]	
Beginn	11	53	0,0	0,0	20,9	
	11	58	0,0	0,6	20,4	
	12	00	0,0	0,6	20,4	
	12	02	0,0	0,6	20,5	
	12	08	0,0	0,6	20,5	
Probenahme	12	13	0,0	0,6	20,5	

Probenahme

Probenahme ab:	12:13 Uhr	Nach Abpumpen von:	20 Liter
Art der Probensammlung:	Adsorptionsröhrchen:	Typ G	Gassammelgefäß:

1. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit	12:13	12:18
Gasuhr [Liter]	20	25
Entnommene Gasmenge:	5,0 Liter	
Volumenstrom:	1,0 Liter/min	
Probennummer:	B506	

2. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit		
Gasuhr [Liter]		
Entnommene Gasmenge:		Liter
Volumenstrom:		Liter/min
Probennummer:		

Datum:

20.03.15

Unterschrift:

Probenahmeprotokoll Bodenluft



Auftraggeber:

Mühle

Projekt:

Öl-Meldung, Roseng. 56

Bezeichnung Messstelle: IS 07

Anschrift: Roseng. 56, Mühle

Datum Probenahme: 20.05.25

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	WBD	Durchmesser:	40 mm
Messpunktbezeichnung:	IS 07	Messpunkthöhe:	mNHN
Messstellentiefe:	3.00 m u. MP	Volumenstrom:	1.0 l/min
Wasserstand:	✓ m u. MP	Entnahmetiefe:	0.90 m u. MP

Probenahmegeräte

- ☐ Gasmesssonde
☒ Bodenluftpumpe
☒ Deponiegasanalysator

Gilian Air +
 Dräger X-am 7000

Meteorologische Daten

Lufttemperatur:	°C
Luftdruck:	hPa
relative Feuchte :	%
Wetter:	Wolkig

Beobachtungen und Messungen:

	Zeit		CH ₄	↔	CO ₂	Sauerstoff	Bemerkung
	h	min	[Vol %]		[Vol %]	[Vol %]	
Beginn	09	46	0.0		0.0	20.9	
	09	51	0.8		0.0	20.2	
	09	54	0.8		0.0	20.2	
	09	56	0.8		0.0	20.1	
	09	58	0.8		0.0	20.1	
	10	00	0.8		0.0	20.1	
Probenahme	10	01	0.8		0.0	20.1	

Probenahme

Probenahme ab: 10:01 Uhr Nach Abpumpen von: 20 Liter

Art der Probensammlung: Adsorptionsröhrchen: T-106 Gassammelgefäß:

1. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit	10:01	10:06
Gasuhr [Liter]	20	25
Entnommene Gasmenge:	5.0 Liter	
Volumenstrom:	1.0 Liter/min	
Probennummer:	IS 07	

2. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit		
Gasuhr [Liter]		
Entnommene Gasmenge:		Liter
Volumenstrom:		Liter/min
Probennummer:		

Datum: 20.05.25

Unterschrift:

Probenahmeprotokoll Bodenluft



Auftraggeber:

Minde

Projekt:

an Meldorf

Bezeichnung Messstelle: B509

Anschrift: Rosenstr. 56, Meldorf

Datum Probenahme: 20.03.25

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	LRB	Durchmesser:	40 mm
Messpunktbezeichnung:	B509	Messpunkthöhe:	mNNH
Messstellentiefe:	1.00 m u. MP	Volumenstrom:	1.0 l/min
Wasserstand:	/ m u. MP	Entnahmetiefe:	0.90 m u. MP

Probenahmegeräte

- ☐ Gasmesssonde
☒ Bodenluftpumpe
☒ Deponiegasanalysator

Gilian Air +
 Dräger X-am 7000

Meteorologische Daten

Lufttemperatur:	°C
Luftdruck:	hPa
relative Feuchte :	%
Wetter:	

Beobachtungen und Messungen:

	Zeit		CH ₄	CO ₂	Sauerstoff	Bemerkung
	h	min	[Vol %]	[Vol %]	[Vol %]	
Beginn	10	25	0.0	0.0	20.9	
	10	30	0.0	0.4	20.6	
	10	35	0.0	0.4	20.6	
	10	37	0.0	0.4	20.6	
Probenahme	10	40	0.0	0.4	20.6	

Probenahme

Probenahme ab: 10:40 Uhr Nach Abpumpen von: 20 Liter

Art der Probensammlung: Adsorptionsröhrchen: Typ 6 Gassammelgefäß:

1. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit	10:40	10:45
Gasuhr [Liter]	20	25
Entnommene Gasmenge:	5.0 Liter	
Volumenstrom:	1.0 Liter/min	
Probennummer:	B509	

2. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit		
Gasuhr [Liter]		
Entnommene Gasmenge:	Liter	
Volumenstrom:	Liter/min	
Probennummer:		

Datum: 20.03.25

Unterschrift:

Probenahmeprotokoll Bodenluft



Auftraggeber:

Münde

Projekt:

an Mündel, Rosenstr. 56

Bezeichnung Messstelle: *B510*

Anschrift: *Rosenstr. 56, Mündel*

Datum Probenahme: *20.03.25*

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	<i>✓ B510</i>	Durchmesser:	<i>40</i> mm
Messpunktbezeichnung:	<i>B510</i>	Messpunkthöhe:	<i>/</i> mNHN
Messstellentiefe:	<i>100</i> m u. MP	Volumenstrom:	<i>2.0</i> l/min
Wasserstand:	<i>/</i> m u. MP	Entnahmetiefe:	<i>0.80</i> m u. MP

Probenahmegeräte

- ☐ Gasmesssonde
☒ Bodenluftpumpe
☒ Deponiegasanalysator

*Gilian Air +
 Dräger X-am 7000*

Meteorologische Daten

Lufttemperatur:	<i>/</i> °C
Luftdruck:	<i>/</i> hPa
relative Feuchte :	<i>/</i> %
Wetter:	<i>unten</i>

Beobachtungen und Messungen:

	Zeit		CH ₄	CO ₂	Sauerstoff	Bemerkung
	h	min	[Vol %]	[Vol %]	[Vol %]	
Beginn	<i>11</i>	<i>10</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>20.9</i>	
	<i>11</i>	<i>15</i>	<i>0.0</i>	<i>0.4</i>	<i>20.6</i>	
	<i>11</i>	<i>18</i>	<i>0.0</i>	<i>0.4</i>	<i>20.6</i>	
	<i>11</i>	<i>20</i>	<i>0.0</i>	<i>0.4</i>	<i>20.5</i>	
	<i>11</i>	<i>25</i>	<i>0.0</i>	<i>0.4</i>	<i>20.5</i>	
Probenahme	<i>11</i>	<i>30</i>	<i>0.0</i>	<i>0.4</i>	<i>20.5</i>	

Probenahme

Probenahme ab:	<i>11:30</i> Uhr	Nach Abpumpen von:	<i>20</i> Liter
Art der Probensammlung:	Adsorptionsröhrchen:	<i>Typ C</i>	Gassammelgefäß:

1. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit	<i>11:30</i>	<i>11:35</i>
Gasuhr [Liter]	<i>20</i>	<i>25</i>
Entnommene Gasmenge:	<i>5.0</i> Liter	
Volumenstrom:	<i>2.0</i> Liter/min	
Probennummer:	<i>B510</i>	

2. Probe

	Beginn	Ende
Uhrzeit		
Gasuhr [Liter]		
Entnommene Gasmenge:		
Volumenstrom:		
Probennummer:		

Datum:

20.03.25

Unterschrift:

[Signature]