



Geologie- und Umwelt-Beratung

Dipl.-Geol. Kuhfeld - GUB - Brechtener Straße 152 - 44536 Lünen

Stadt Mülheim an der Ruhr
Amt für Umweltschutz – UBB
Hans-Böckler-Platz 5

45468 Mülheim an der Ruhr

Geologie – Hydrogeologie
Geotechnische Umweltfragen
Altlastenuntersuchung und
Gefährdungsabschätzung
Baugrunduntersuchung
Abriss-/Entsorgungskonzepte

Ihr Zeichen / Ihre Best.-Nr.:

297463 vom 26.08.2019

Unser Zeichen

P 0919065

Datum

03.03.2020

Das im Rahmen des Bauleitplanverfahrens
hier eingestellte Gutachten dient ausschließlich
der Information der Öffentlichkeit.
Die Herstellung von Kopien und Downloads
ist lediglich für den persönlichen, privaten
und nicht kommerziellen Gebrauch
(Eigengebrauch) zulässig.
Jede nach Urheberrecht beschränkte
Weiterverbreitung, Eingabe in eigene Werke,
Verkauf oder andere Verwendung,
insbesondere Einstellung ins Internet,
die über den Eigengebrauch hinausgeht,
ist nicht gestattet!

Bericht

zur Gefährdungsabschätzung im Bereich des B-Plangebietes
"I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" in Mülheim an der Ruhr

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Auftrag und Problemstellung	3
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Allgemeine Angaben zum Untersuchungsgebiet	6
3.1 Geographie / Topographie	6
3.2 Geologie / Hydrogeologie	7
4 Durchgeführte Untersuchungen	9
4.1 Entnahme von Oberboden-Mischproben	9
4.2 Rammkernsondierungen	10
4.3 Chemische Analytik	11
4.3.1 Repräsentative Oberboden-Mischproben	11
4.3.2 Auffüllungsmaterialien	13
5 Darstellung der Untersuchungsergebnisse	14
5.1 Bodenaufbau	14
5.1.1 Auffüllungen	14
5.1.2 Flugsand - Dünen [,Sa] - Quartär	15
5.1.3 Untere Mittelterrasse der Ruhr [Mu,G] - Quartär	15
5.1.4 Schichten der Grauwacken-Zone [CnG] - flözleeres Oberkarbon – Namur B	15
5.2 Grundwasserverhältnisse	16
5.3 Organoleptische Auffälligkeiten	16
5.4 Chemische Analytik	16
5.4.1 Oberbodenanalytik	16
5.4.2 Auffüllungsanalytik	18
6 Abschließende Bewertung der Untersuchungsergebnisse	22

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan der Untersuchungsstellen

Anlage 2: Bohrprofile

Anlage 3: Profilschnitte

Anlage 4: Chemische Untersuchungsberichte der SEWA GmbH

1 Auftrag und Problemstellung

Die GUB - Geologie- und Umwelt-Beratung - Dipl.-Geol. Kuhfeld wurde von der Unteren Bodenschutzbehörde (UBB) der Stadt Mülheim an der Ruhr mit dem Bestellschein 297463 vom 26.08.19 gemäß dem GUB - Angebot AN 0819015 vom 24.08.2019 beauftragt, für das B-Plangebiet "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" in Mülheim an der Ruhr eine orientierende Gefährdungsabschätzung nach Anforderungen des BBodSchG (1998) und der BBodSchV (1999) durchzuführen.

Für das B-Plangebiet "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" liegen dem Ressort Umweltschutz – Untere Bodenschutzbehörde der Stadt Mülheim an der Ruhr altlastrelevante Verdachtsmomente für eine Altablagerung vor.

Die oben aufgeführte altlastverdächtige Fläche ist in der nachfolgenden **Abb. 1: Lageplan der Altablagerung mit der Kennzeichnung: F5-A001** zusammenfassend dargestellt.

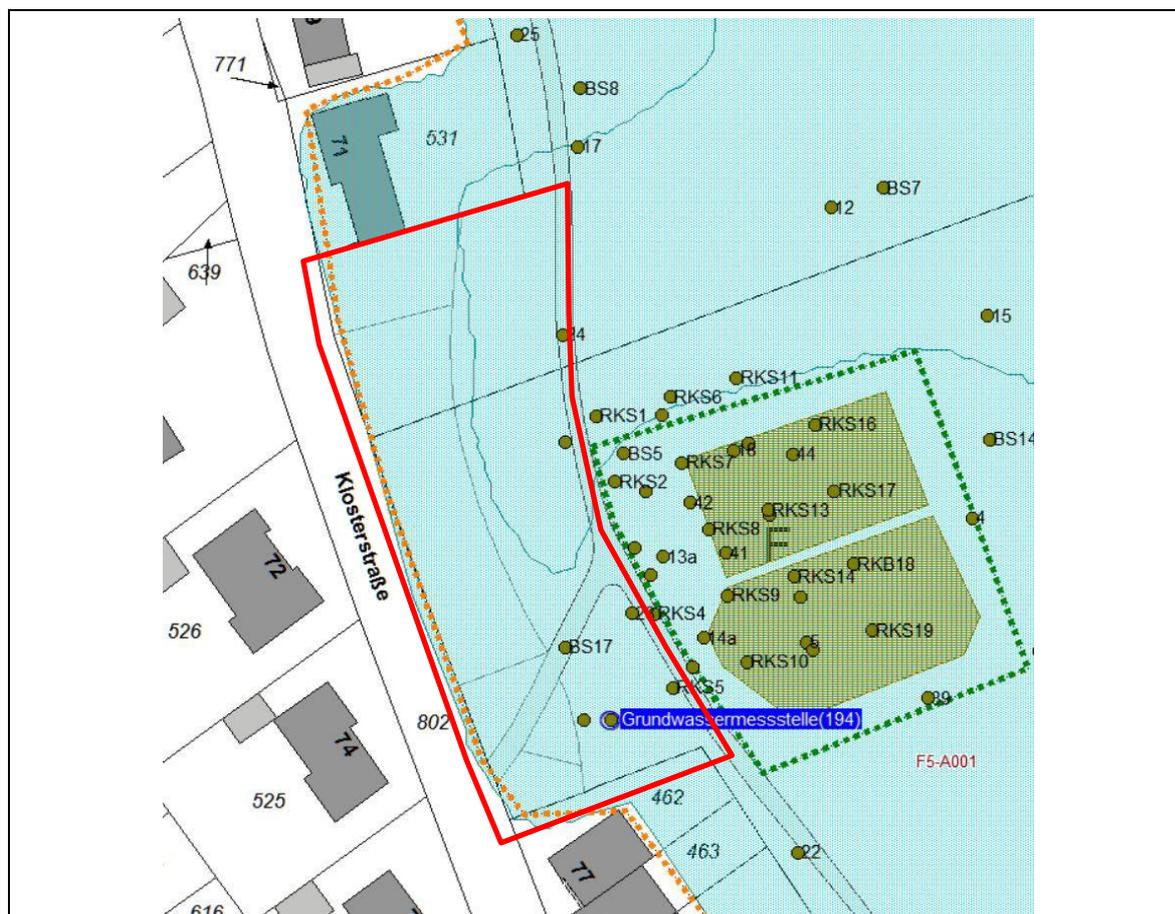


Abb. 1: Lage der Altablagerung (blaue Farbmarkierung mit der Kennzeichnung: F5-A001) und des B-Plangebietes "I 4" in Mülheim-Saarn

 ungefähre Lage des B-Plan-Gebietes "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße"

Unter Berücksichtigung der bekannten Altablagerung mit der Flächenkennzeichnung "F5-A001" und der vermuteten Dammschüttung im Bereich der Klosterstraße wurde während des Ortstermins mit Herrn Nadermann (UBB der Stadt Mülheim) folgendes orientierendes Untersuchungskonzept festgelegt:

- 8 Rammkernsondierungen (RKS), wenn möglich bis mindestens 2 m in den sauberen gewachsenen Boden -> 4 RKS im westlichen, hochgelegenen Bereich der geplanten Vorgärten parallel zur Klosterstraße und 4 RKS in dem östlichen, tiefergelegenen Bereich der geplanten Hausgärten in etwa parallel zu dem Fußweg.
- 2 Oberboden-Mischprobenahmen (OBM) -> eine OBM im Bereich der hochgelegenen, geplanten Vorgärten und eine weitere OBM in dem Bereich der tiefergelegenen, geplanten Hausgärten.

Mit der beauftragten orientierenden Bodenerkundung zur Gefährdungsabschätzung sollte überprüft werden, ob im Bereich des B-Plangebietes "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" Altablagerungen vorliegen. Zudem sollten auch die mögliche Ausdehnungen und Mächtigkeiten von eventuell vorgefundenen, altlastrelevanten Auffüllungen im B-Plangebiet erkundet und deren mögliche negative Auswirkungen auf die bestehenden und auch planungsrechtlich vorgesehenen Nutzungen (Wohnungsbau) über die verschiedenen Wirkungspfade, hier insbesondere Boden – Sickerwasser – Grundwasser und auch Boden - Mensch "direkter Kontakt", gemäß den Vorgaben der BBodSchV (1999) bestimmt werden.

2 Verwendete Unterlagen

Vom Auftraggeber wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung gestellt:

Stadt Mülheim (07.2018): Lageplan des B-Plangebietes "I 4 – Landsberger Straße / Klosterstraße" als PDF-, DXF- und JPG-Dateien (u.a. einbezogen in Anlage 1), Beschluss der Aufstellung 29.01.2019.

Bohrprofile – verschieden Bohrprofile aus dem Bereich der Altablagerung F5-A001 als PDF-Dateien

Für die abschließende Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse sind neben den o.g. Auskünften, Berichten und Kartenwerken insbesondere die nachfolgend aufgeführten Kartenwerke und die entsprechende Literatur als zusätzliche Unterlagen benutzt worden.

- BBodSchG (1998):** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG - 17. März 1998)
- BBodSchV (1999):** Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV - 12. Juli 1999)
- Digitale Topographische Karte 1 : 50.000,** Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen 2001
- DIN EN ISO 14688-1 (2018-05):** Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung, und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung; Beuth Verlag, Berlin
- DIN EN ISO 14689-1 (2018-05):** Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung, und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und Beschreibung; Beuth Verlag, Berlin
- DIN 4023 (2006-02):** Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse; Beuth Verlag, Berlin
- Geologische Karte** von Nordrhein-Westfalen, **Blatt 4507 – Mülheim an der Ruhr**, M 1 : 25.000; Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1986
- HLOG (2002) - Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie:** Handbuch Altlasten, Band 3 Teil 3; Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad des Boden → Grundwasser – Sickerwasserprognose, Wiesbaden
- Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen (1979):** M 1 : 25.000, herausgegeben vom Landesamt für Wasser und Abfall NW
- KrWG (2012):** Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG - 24.02.2012, BGBl. I S. 212) und Aktualisierungen/Änderungen
- LAGA M 20 (1997/2004):** Mitteilungen 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln (1997 – Bauschutt, Straßenaufbruch und 2004 – Boden)
- LfULG (2008) – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie:** Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Freistaat Sachsen, Aktualisierungsstand: Januar 2018
- LUA NRW (2003):** Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung "Boden-Grundwasser" – Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von Grundwassergefährdungen durch Altlasten nach Bodenschutzrecht; Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz – Band 17, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2003

3 Allgemeine Angaben zum Untersuchungsgebiet

3.1 Geographie/Topographie

Das B-Plangebiet liegt in der Gemarkung Mülheim-Saarn, Flur 24 (s. **Abb. 2**: Lage des B-Plangebietes "I 4" im Stadtgebiet von Mülheimer-Saarn).

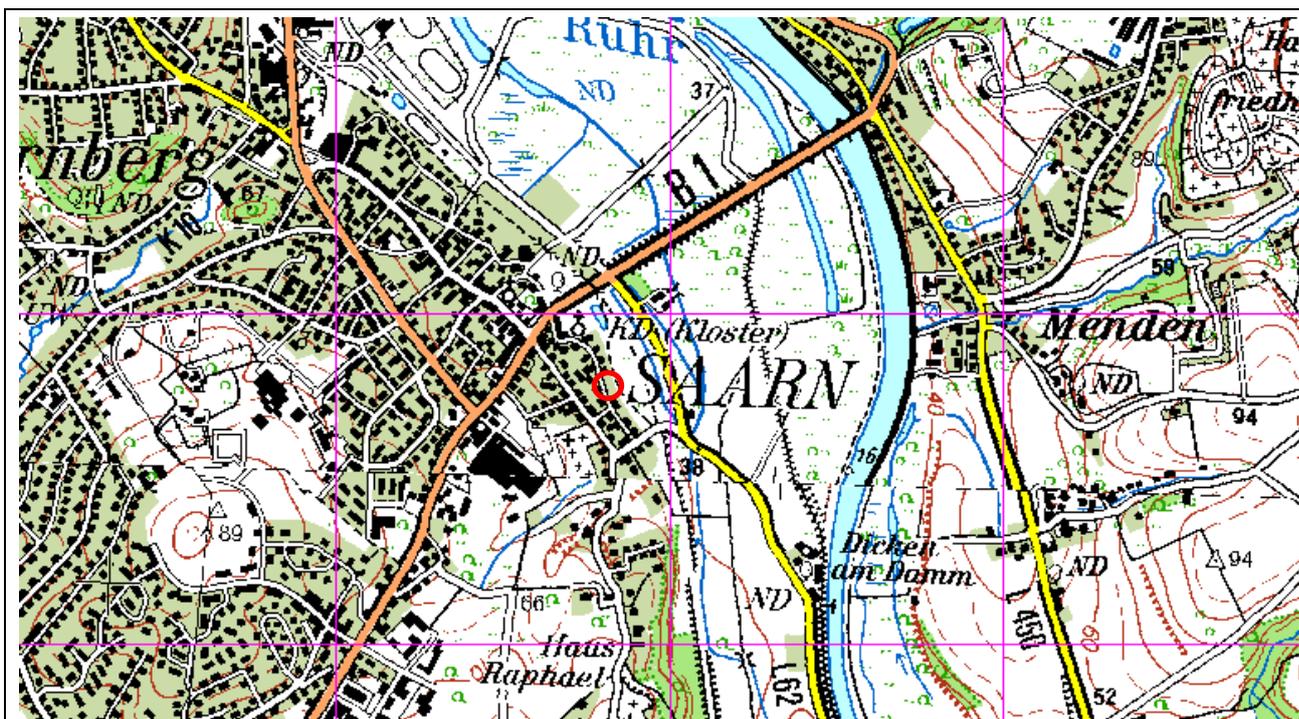


Abb. 2: ○ Lage des B-Plangebietes "I 4" im Stadtgebiet von Mülheimer-Saarn;
Raster-Maßstab = 1 km, Digitale Topographische Karte, NRW - 2001

Im Westen wird das B-Plangebiet durch die Klosterstraße mit anliegender Wohnbebauung, im Norden und im Süden durch Wohnbebauung und im Osten durch den Fußweg in einer öffentlichen Grünfläche mit Kinderspielplatz begrenzt (s. nachfolgende **Abb. 3**: Lage des B-Plangebietes "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" im Mülheimer Ortsteil Saarn und **Anlage 1**: Lageplan der Untersuchungsstellen). Morphologisch zeigt das B-Plangebiet im Westen parallel zur Klosterstraße mit rund 47,5 m ü. NN eine wenige Meter schmale Hochfläche an.

Nach Osten, zum Gehweg und der öffentlichen Grünfläche fällt die Geländefläche über eine kurze, steile Böschung um ca. 5 m auf rund 42,5 m ü. NN ab (s.a. **Anlage 3.3**: Profilschnitt).

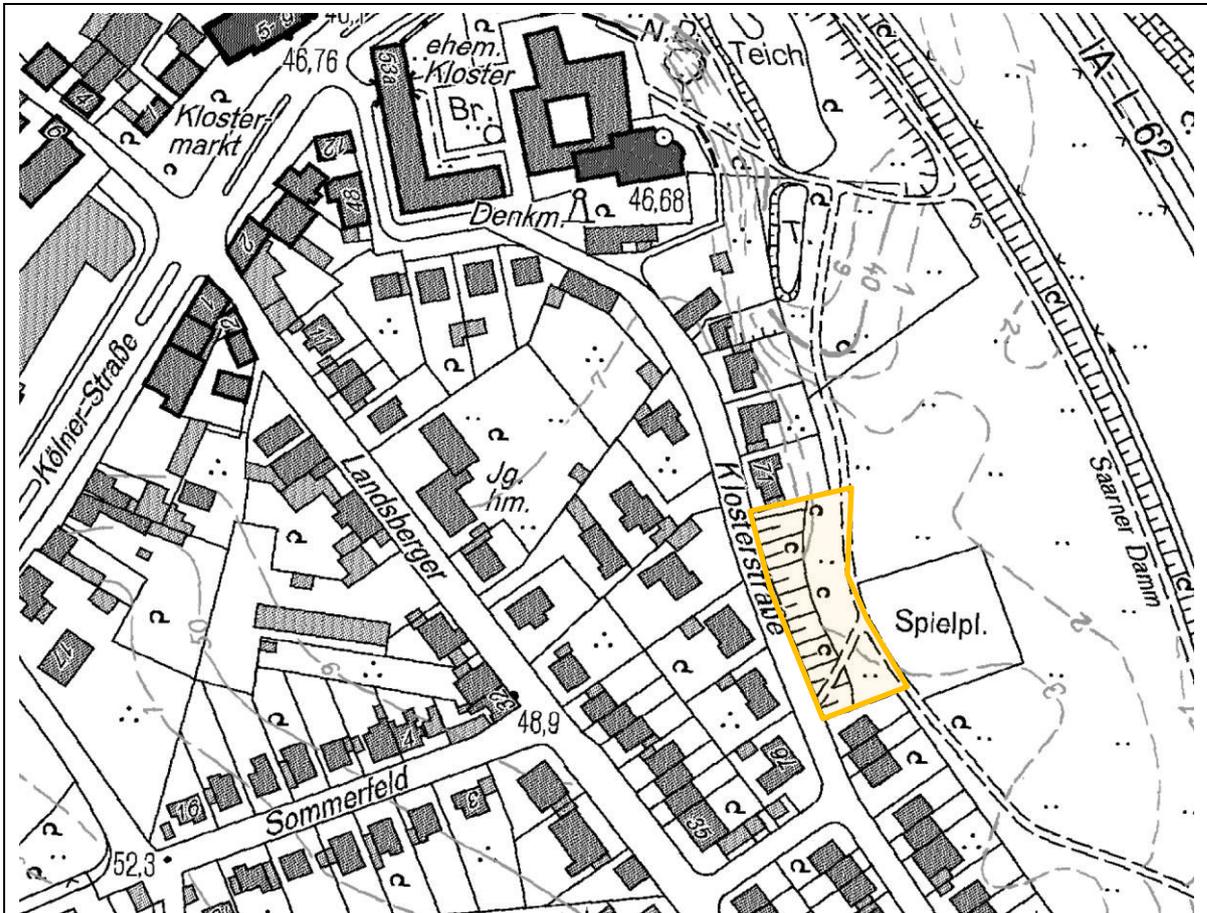


Abb. 3: Lage des B-Plangebietes "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" im Mülheimer Ortsteil Saarn - ohne Maßstab, entnommen aus GEOportal.NRW – DGK 5

3.2 Geologie / Hydrogeologie

Ausweislich der geologischen Karte Blatt 4507 von Mülheim an der Ruhr (s. **Abb. 4:** Einbindung des Untersuchungsgebietes in die geologische Karte) stehen im westlichen Untersuchungsgebiet parallel zur Kloster Straße bis zur Böschungsoberkante die quartären, fein- und mittelsandigen Flugsande und Dünen [,S,a der Weichsel – Kaltzeit] in Mächtigkeiten bis 2 m an. Unter diesen braunen bis graubraunen Flug-/Dünensanden im Bereich der Kloster Straße sowie in der östlich anschließenden Böschungfläche oberflächlich anstehend, folgen die z.T. schwach schluffigen, sandigen Kiese der quartären Unteren Mittelterrasse [Mu,G - Saale – Kaltzeit].

Östlich der Böschung sind die Kiese der Unteren Mittelterrasse ausgeräumt und durch Auffüllmaterialien ersetzt worden.

Im Liegenden der quartären Sedimente und der anthropogenen Auffüllungen stehen graue bis grauschwarze Ton- und Siltsteine (sandfrei bis stark sandig) mit zwischengeschalteten Sandsteinbänken an. Diese Gesteinsschichten sind der Grauwacken-Zone [CnG] des flözleeren Oberkarbons (Namur B) zuzuordnen.

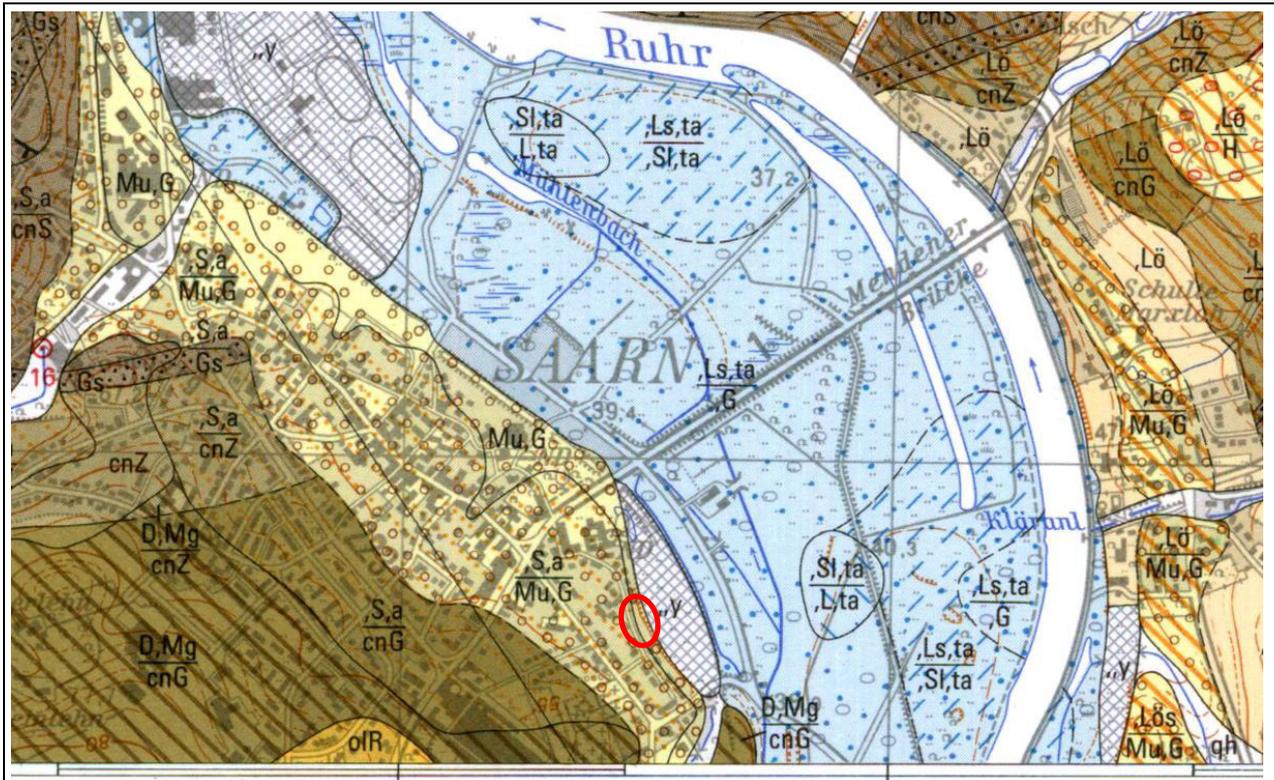


Abb. 4:  Einbindung des Untersuchungsgebietes in die geologische Karte - Blatt 4507 – Mülheim an der Ruhr, ohne Maßstab

In dem Untersuchungsgebiet wird ein eventuell größeres, zusammenhängendes, oberes 1. Grundwasserstockwerk in den quartären, kiesigen Lockersedimenten oberhalb der oberkarbonischen Ton- und Siltsteinschichten erwartet. Die Grundwassermächtigkeit wird sehr wahrscheinlich mit max.

1 bis 2 m geringmächtig sein und die Grundwasserfließrichtung ist generell nach Osten und Nordosten, zur Ruhr ausgerichtet.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Die Geländeuntersuchungen wie die Entnahme von Oberboden-Mischproben und die Rammkernsondierungen wurden am 17. und 18.09.09. sowie ergänzend am 05.12.2019 durchgeführt.

4.1 Entnahme von Oberboden-Mischproben

In dem B-Plangebiet "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" ist in den geplanten Vorgärten parallel zur Klosterstraße das Beprobungsareal 1 (Probenkennzeichnung: **VG 1/1-3**) und in den geplanten, östlich tiefer gelegenen Hausgartenbereichen das Beprobungsareal 2 (Probenkennzeichnung: **HG 1/1-3**) festgelegt worden. Die Abgrenzungen und Kennzeichnungen der verschiedenen Beprobungsareale sind in der **Anlage 1: Lageplan der Untersuchungsstellen** zusammenfassend dargestellt.

In den beiden Beprobungsarealen sind entsprechend den Vorgaben der BBodSchV (1999) repräsentative Oberbodenprobenahmen durchgeführt worden.

- Bereich der unversiegelten Oberfläche zwischen dem östlichen Gehweg der Kloster Straße und dem Böschungskopf -> Probe: **VG 1**
- Bereich der unversiegelten Oberfläche vom Böschungsfußes bis ca. 10 m vor dem östlich gelegenen Fußweg der öffentlichen Grünfläche -> Probe: **HG 2**

Für die Oberbodenprobenahmen in den beiden Beprobungsarealen sind jeweils 12 Handsondierungen bis 0,6 m Tiefe und zusätzlich die 4 Rammkernsondierungen (insgesamt 16 Probenahmestellen) flächendeckend ausgeführt worden. Von den aufgeschlossenen Bodenmaterialien wurden je Beprobungsareal drei repräsentative Mischproben der relevanten Tiefenstufen von 0 – 0,1 m, 0,1 – 0,3 und 0,3 – 0,6 m aus den jeweiligen Einzelsondierungen zusammengestellt und homogenisiert.

Mit den Hand- und Rammkernsondierungen wurden überwiegend fein- bis mittelsandige, schwach schluffige bis schluffige, humose Bodenmaterialien (Korngröße < 2 mm) mit schwankenden Anteilen von 69,6 % bis 95,9 % der Gesamt-Trockenmasse aufgeschlossen. An Fragmenten > 2 mm sind mit 4,1 % bis 30,4 % überwiegend natürliche Kies- und kiesige Felsbruch- sowie Organikanteile (meist Wurzeln) abgeseibt worden. Nur untergeordnet (ca. 1 % bis 3 %, s. Tabelle 1) sind in der > 2 mm - Gesamtmasse anthropogene Beimengungen wie Aschen- und Bauschuttreste sowie einzelne Fragmente wie Glas, Plastik, Metall, etc. festgestellt worden. Organoleptische Auffälligkeit

ten wie z.B. ungewöhnliche aromatische Gerüche und/oder bunte, unnatürliche Verfärbungen sind nicht festgestellt worden.

In der nachfolgenden Tabelle 1 ist eine zusammenfassende, orientierende Übersicht der untersuchungsrelevanten Kornverteilungen kleiner bzw. größer 2 mm und der geschätzten prozentualen Materialzusammensetzung in der Kornfraktion > 2 mm in den untersuchten Oberboden-Mischproben der beiden Beprobungsareale (Vorgarten = VG 1 und Hausgarten = HG 1) und den verschiedenen, nutzungsrelevanten Tiefenstufen gegeben.

Tabelle 1: Materialeigenschaften und -zusammensetzungen der analysierten Oberboden-Mischproben

Probenbezeichnung	Gesamtprobe [g]	Kornfraktion (< 2 mm) [g]	Kornfraktion (> 2 mm) [g] / (%)	geschätzte prozentuale Materialzusammensetzung der Kornfraktion > 2 mm				
				Felsbruch/ Kies	Asche/ Kohle	Bauschutt	Plastik, Glas, etc.	Organik, Pflanzen, Wurzeln
VG 1/1 (0,00 – 0,10 m)	881,0	617,8	263,2 (29,9)	98	0,25	0,75	*	1
VG 1/2 (0,10 – 0,30 m)	732,1	627,9	104,2 (14,2)	98	-	1,0	*	1
VG 1/3 (0,30 – 0,60 m)	916,5	638,1	278,4 (30,4)	98	1,0	1,0	-	-
HG 2/1 (0,00 – 0,10 m)	620,6	590,9	29,7 (4,8)	94	1	2	*	3
HG 2/2 (0,10 – 0,30 m)	554,1	510,5	43,6 (7,9)	95	1	2	-	2
HG 2/3 (0,30 – 0,60 m)	643,1	616,8	26,3 (4,1)	96	1	2	-	1

* = Vorkommen nur in Spuren (<< 1 %)

4.2 Rammkernsondierungen

Zur Erkundung eventuell vorhandenen Auffüllungsmächtigkeiten und der Auffüllungsmaterialien sowie zum Auffinden eventuell vorhandener Bodenverunreinigungen sind im B-Plangebiet insgesamt 14 Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 8 und aufgrund von oberflächennahen Bohrhindernissen die RKS 2a, 2b und 2c flächendeckend sowie ergänzend um die organoleptisch auffällige RKS 6 die eingrenzenden RKS 6A, 6B und 6C ausgeführt worden.

Die Bohransatzstellen der insgesamt 14 Rammkernsondierungen sind in der **Anlage 1: Lageplan der Untersuchungsstellen** dargestellt.

Die durchgeführten Rammkernsondierungen wurden, soweit möglich, bis mindestens 2 m in den sauberen, gewachsenen Boden abgeteuft. Insgesamt sind mit den Rammkernsondierungen, die Endteufen von 0,2 m bis 7,0 m aufwiesen 57,5 lfd. m Auffüllungs- bzw. Boden-/Felsmaterialien aufgeschlossen worden.

Die Probenentnahmen erfolgten bei Schichtwechsel mindestens jedoch pro laufenden Bohrmeter. Im Rahmen der Bodenuntersuchung sind insgesamt 93 Stück Einzel-Feststoffproben aus den Rammkernsondierungen in entsprechende Probenbehältnisse entnommen worden.

Um eine mögliche Schadstoffverschleppung durch die Probenahme zu vermeiden, wurde, soweit möglich, nur der innere Bohrkern beprobt. Den entsprechenden Vorgaben zur Probenahmetechnik folgend, sind Rammkernsonden mit Durchmessern von 50-40 mm teleskopartig eingesetzt worden.

Die Aufnahme der Bodenschichten und die organoleptische Ansprache sind direkt vor Ort und bei der abschließenden Überprüfung im Geolabor durch den Unterzeichner vorgenommen worden. Die Ansprache des gewonnenen Bohrgutes und die zeichnerische Darstellung in Bohrprofilen und Profilschnitten erfolgte in Anlehnung an die DIN EN ISO 14688-1, 14689-1 und DIN 4023 (s. **Anlage 2: Bohrprofile** und **Anlage 3: Profilschnitte**).

Abschließend wurden die Rammkernsondierungen nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente die Geländeoberkante des Kanaldeckels in der Klosterstraße vor der Haus-Nr.: 72 (s. Anlage 1: Lageplan der Untersuchungsstellen und Anlage 2: Bohrprofile) mit der angegebenen Geländehöhe von 47,49 m ü. NN.

4.3 Chemische Analytik

4.3.1 Repräsentative Oberboden-Mischproben

Für die orientierende chemische Oberbodenanalytik sind die aus den drei Bodenhorizonten von 0 bis 0,1 m, 0,1 bis 0,3 m und 0,3 bis 0,6 m zusammengestellten Mischproben der Kornfraktion < 2 mm aus den beiden Oberboden-Beprobungsarealen (**VG 1** und **HG 1**) ausgewählt worden.

Die entsprechende Auswahl der Untersuchungsparameter für die Oberboden-Mischproben ist in den Tabellen 2 zusammenfassend dargestellt.

Die chemischen Untersuchungsberichte der SEWA GmbH sind in der Anlage 4 beigefügt.

Tabelle 2: Feststoffuntersuchungen – Oberboden-Mischproben (Kornfraktion < 2mm)

Probe: (< 2 mm)	Material: (< 2 mm)	Untersuchungsparameter:
OBM-VG 1/1 (0 – 0,1 m)	Oberboden Vorgärten	PAK-EPA, Schwermetalle der AbfKlärV zzgl. Arsen
OBM-VG 1/2 (0,1 – 0,3 m)	Oberboden Vorgärten	PAK-EPA, Schwermetalle der AbfKlärV zzgl. Arsen
OBM-VG 1/3 (0,3 – 0,6 m)	Oberboden Vorgärten	PAK-EPA, Schwermetalle der AbfKlärV zzgl. Arsen
OBM-HG 1/1 (0 – 0,1 m)	Oberboden Hausgärten	PAK-EPA, Schwermetalle der AbfKlärV zzgl. Arsen
OBM-HG 1/2 (0,1 – 0,3 m)	Oberboden Hausgärten	PAK-EPA, Schwermetalle der AbfKlärV zzgl. Arsen
OBM-HG 1/3 (0,3 – 0,6 m)	Oberboden Hausgärten	PAK-EPA, Schwermetalle der AbfKlärV zzgl. Arsen

Aus vorliegenden Altlastuntersuchung in den oberkarbonischen, lokal erhaltigen Gesteinsschichten ist bekannt, dass auch schon bei geringen Blei- und Cadmiumgehalten im Königswasseraufschluss erhöhte Stoffgehalte im Ammoniumnitrat-aufschluss vorliegen können.

Aus diesem Grund sind die beiden, aufgrund der vorliegenden Feststoffuntersuchungen ergänzend zusammengestellten Mischproben: **MP OBM-VG 1/1+2 (0 – 0,3 m)** und **MP OBM-HG 1/1-3 (0 – 0,6 m)** für die orientierende Analytik auf Parameter Blei- und Cadmium im Ammoniumnitrat-aufschluss sowie die Schwermetalle zzgl. Arsen im wässrigen Eluat (S 2:1 – Eluat) zusammengestellt worden.

4.3.2 Auffüllungsmaterialien

Aus den 14 Rammkernsondierungen (RKS 1 – 8, RKS 2a-c und RKS 6A-C) wurden entsprechend den vorgefundenen, verschiedenen Auffüllungs- und auch Bodenmaterialien 8 repräsentative Materialmischproben bzw. zur Feststellung und zur Eingrenzung der organoleptischen Auffälligkeiten 12 Einzelproben für die orientierende chemische Analytik ausgewählt (s. nachfolgende Tabelle 3).

Eine Auftrennung in Fein- und Grobkorn (< und > 2 mm) wurde an den für die chemische Untersuchung ausgewählten Probenmaterialien, die im Sinne einer "worst-case" Betrachtung chemisch untersucht wurden, in Anlehnung an die Empfehlung nach LUA (2002) zur Bestimmung des vorhandenen gesamten Schadstoffpotentials nicht vorgenommen.

Die chemischen Prüfberichte der SEWA GmbH sind als **Anlage 4: Chemische Untersuchungsberichte der SEWA GmbH** beigefügt worden.

Tabelle 3: Feststoffuntersuchungen - Rammkernsondierungen

Probe:	Material/Auffälligkeiten:	Untersuchungsparameter:
RKS 1 (0,6 – 2,0 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 2 (0,5 – 1,7 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 3 (0,5 – 1,5 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 4 (0,25 – 2,0 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 5 (0,6 – 4,6 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 6 (0,6 – 2,0 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 7 (0,6 – 4,0 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 8 (0,6 – 3,0 m)	Auffüllung	Schwermetalle der AbfklärV zzgl. Arsen, PAK-EPA, KW-Index, PCB, Gesamtcyanid
RKS 6 (2,0 – 3,0 m)	Auffüllung → schwacher aromatischer Geruch	PAK-EPA, KW-Index, EOX, Phenolindex
RKS 6 (3,0 – 4,0 m)	Auffüllung → schwacher aromatischer Geruch	PAK-EPA, KW-Index, EOX, Phenolindex
RKS 6 (4,0 – 4,6 m)	Auffüllung → deutlicher aromatischer Geruch	PAK-EPA, KW-Index, EOX, Phenolindex
RKS 6 (4,6 – 5,0 m)	anstehender Boden, unauffällig	PAK-EPA, KW-Index, EOX, Phenolindex
RKS 6A (3,5 – 4,0 m)	Auffüllung → unauffällig	PAK n. US-EPA
RKS 6A (4,0 – 4,5 m)	Auffüllung → unauffällig	PAK n. US-EPA
RKS 6A (4,5 – 5,5 m)	Auffüllung → unauffällig	PAK n. US-EPA
RKS 6B (3,1 – 4,0 m)	anstehender Boden, unauffällig	PAK n. US-EPA
RKS 6B (4,0 – 4,5 m)	Auffüllung → unauffällig	PAK n. US-EPA
RKS 6B (4,5 – 5,0 m)	Auffüllung → unauffällig	PAK n. US-EPA
RKS 6C (3,0 – 4,0 m)	Auffüllung → unauffällig	PAK n. US-EPA
RKS 6C (4,0 – 5,0 m)	anstehender Boden, unauffällig	PAK n. US-EPA

Aufgrund der auffälligen PAK-Stoffgehalte in den beiden geruchlich auffälligen Proben **RKS 6 (3,0 – 4,0 m)** und **RKS 6 (4,0 – 4,6 m)** sind ergänzende Untersuchungen gemäß der BBodSchV (1999) im Säuleneluat vorgenommen worden.

Ebenso sind die Proben **RKS 3 (0,5 – 1,5 m)**, **RKS 5 (0,6 – 4,6 m)** und **RKS 7 (0,6 – 4,0 m)**, die im Königswasseraufschluss für einzelne Schwermetalle auffälligen Stoffgehalte aufwiesen, im wässrigen S4-Eluat mit einem Wasser-/Feststoffverhältnis von 2 : 1 ergänzend untersucht worden.

Die chemischen Prüfberichte der SEWA GmbH sind als **Anlage 4: Chemische Untersuchungsberichte der SEWA GmbH** beigefügt worden.

5 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

5.1 Bodenaufbau

Nach Auswertung der geologischen Karte und den Ergebnissen der Rammkernsondierungen kann der im Untersuchungsgebiet anstehende, für die Untersuchungen relevante, oberflächennahe, anthropogene und geologische Aufbau generell in vier Horizonte gegliedert werden:

- Auffüllungen
- Flugsande und Dünen [„S,a] (Quartär – Weichsel-Kaltzeit) – nicht vorgefunden
- Terrassenkiese der Ruhr [Mu,G] (Quartär – Saale- Kaltzeit)
- Grauwacken-Zone [CnG] des flözleeren Oberkarbons (Namur B)

5.1.1 Auffüllungen

Mit den Rammkernsondierungen RKS 1 – 4, die parallel zur Kloster Straße am Top der Böschung abgeteuft wurden, sind 1,5 m bis 2 m mächtige, beige bis braunbeige, erdfeuchte bis trockene Auffüllungsmaterialien aus schluffig-sandigen und auch kiesigen bis stark kiesigen, umgelagerten Bodenmaterialien mit meist geringen bis lokal auch deutlichen Bauschuttanteilen aufgeschlossen worden. Nur vereinzelt wurden auch Schlacken- und Aschenreste festgestellt.

Mit den Rammkernsondierungen RKS 5 – 8 und RKS 6A - 6C, die am Fuße der Böschung gelegen sind, wurden ebenfalls braunbeige und beige Auffüllungsmaterialien aus schluffig-sandigen, kesi-

gen bis auch stark kiesigen, umgelagerten Bodenmaterialien in größeren Mächtigkeiten von ≥ 3 m bis 4,6 m vorgefunden.

5.1.2 Flugsand - Dünen [,Sa] - Quartär

Der in der geologischen Karte ausgewiesene, typische fein- bis mittelsandige, natürlich anstehende Flugsand bzw. Dünensand wurde mit keiner Rammkernsondierung im Untersuchungsgebiet aufgeschlossen.

5.1.3 Untere Mittelterrasse der Ruhr [Mu,G] - Quartär

Unter den Auffüllungen wurde der z.T. schwach schluffige bis schluffige, sandige, braune bis grau-braune Kies der Unteren Mittelterrasse der Ruhr aufgeschlossen.

Mit den RKS 1 – 4 im Bereich des höher gelegenen Böschungskopfes wurden Kiesmächtigkeiten von $\geq 2,2$ m bis $\geq 5,5$ m aufgeschlossen. Die Kiesbasis konnte aufgrund der Dichte der Kiese mit den Rammkernsondierungen nicht durchörtert werden.

Am Böschungsfuß sind mit den RKS 5, 6, 6A und 7 geringmächtige Kieslagen in Stärken von 0,4 m bis $\geq 1,5$ m vorgefunden worden.

5.1.4 Schichten der Grauwacken-Zone [CnG] - flözleeres Oberkarbon – Namur B

Entsprechend der geologischen Karte stehen unterhalb der Unteren Mittelterrassenkiese die Ton- und Siltsteinschichten, z.T. mit zwischengeschalteten Sandsteinbänken des flözleeren Oberkarbons (Namur B) an.

Lediglich in den tiefer gelegenen Rammkernsondierungen RKS 6, 6B, 6C und 7 am Fuße der Böschung wurden die tonig- bis schluffigen Verwitterungsprodukte der Grauwacken-Zone in Tiefen von 3 bis 5 m aufgeschlossen.

Die Mächtigkeit des karbonischen Verwitterungshorizontes beträgt ca. 1 bis 2 m (s. Anlage 2: Bohrprofile und auch Anlage 3: Profilschnitte). Nach 1 bis 2 m geht der Verwitterungshorizont in die max. angewitterten karbonischen Festgesteinsschichten über, in denen mit der Rammkernsonde kein weiterer Bohrvortrieb mehr erzielt wurde.

5.2 Grundwasserverhältnisse

Mit den Rammkernsondierungen RKS 5 und RKS 6A wurde im Bereich des tiefergelegenen Böschungsfußes Grundwasser in den Tiefen von 4,37 m (= 39,73 m ü. NN – RKS 5) und 3,78 m (= 40,01 m ü. NN – RKS 6A) u. GOK eingemessen.

Der mit den RKS 5 und 6A aufgeschlossene Grundwasserkörper erfasst oberhalb des wasserstauenden, karbonischen Verwitterungshorizontes die ca. 1 bis 2 m mächtigen Terrassenkiese sowie die Basis der Auffüllung. Dies stimmt auch mit der bei der RKS 7 von 3,0 m (=39,76 m ü. NN) bis 5,0 m u. GOK in der Auffüllungsbasis und den darunter anstehenden Terrassenkiesen festgestellten Vernässungszone überein (s. Anlage 2: Bohrprofile).

Die Grundwasserfließrichtung wird nach Osten bzw. Nordosten, zur Ruhr hin ausgerichtet sein.

5.3 Organoleptische Auffälligkeiten

In der RKS 6 wurde in der z.T. dunkelbraun bis schwarz verfärbten Auffüllung, in der Tiefe von 2,0 bis 4,0 m ein schwacher aromatischer Geruch festgestellt. An der grauschwarz verfärbten Auffüllungsbasis wurde von 4,0 bis 4,6 m ein deutlicher aromatischer Geruch wahrgenommen.

Die in einer Nachuntersuchung zur Schadenseingrenzung durchgeführten Sondierungen RKS 6A, 6B und 6C zeigten keine organoleptischen, altlastrelevanten Auffälligkeiten wie z.B. auffälliger aromatischer Geruch und/oder deutliche bunte Verfärbungen weder vor Ort während der Probenahme noch im Geolabor bei der späteren Überprüfung für die Analytikauswahl.

5.4 Chemische Analytik

5.4.1 Oberbodenanalytik

Die Analysenergebnisse aus den Untersuchungen in der Originalsubstanz bzw. im Königswasser-aufschluss von den repräsentativ entnommenen und speziell für die Analytik aufbereiteten Oberboden-Mischproben der Korngrößenfraktion < 2 mm für die verschiedenen nutzungsbezogenen Tiefenstufen bis max. 0,6 m sind in den nachfolgenden Tabellen 4 parameterspezifisch zusammenfassend dargestellt worden.

Die **chemischen Untersuchungsberichte der SEWA GmbH** sind diesem Bericht als **Anlage 4** beigelegt worden.

Zur Beurteilung, ob auf einer Verdachtsfläche hinsichtlich des direkten Kontaktes Boden – Mensch erhöhte oder geringe Schadstoffgehalte vorliegen, sind den in der Originalsubstanz bzw. im DEV S7 – Aufschluss nachgewiesenen Stoffgehalten die wirkungspfadbezogenen Prüfwerte der BBodSchV (1999) für die vorgeplanten Nutzungskategorien wie Hausgarten mit möglichen Kinderspielflächen und auch Nutzpflanzenanbau in den nachfolgenden Tabellen 4 mit aufgeführt worden. Zusätzlich sind die vorläufigen Prüfwerte für die Parameter Kupfer und Zink (Sachsen 2002) bzw. für den Parameter Blei der für die Stadt Mülheim abgeleitete, relevante Maßnahmenwert aufgeführt.

Zur Bewertung der in der Originalsubstanz bzw. im DEV S7 – Aufschluss nachgewiesenen Stoffgehalte hinsichtlich einer evtl. Gefährdung über die verschiedenen weiteren Wirkungspfade sind zudem die Vorsorgewerte der BBodSchV (mit dem Unterschreiten der Vorsorgewerte können Gefährdungen ausgeschlossen werden) ergänzend mit aufgeführt.

Tabelle 4: Analysenergebnisse der Oberboden-Untersuchungen in den **Vor-** und **Hausgartenbereiche**
 - alle Angaben in [mg/kg]

Probenbezeichnung	As	Pb	Cd	Cr _(ges)	Cu	Ni	Hg	Zn	B(a)p
VG = Vorgärten / HG = Hausgärten									
OBM-VG 1/1 (0 – 0,1 m)	7,7	66	0,53	24	48	19	0,098	180	0,054
OBM-VG 1/2 (0,1 – 0,3 m)	9,6	110	0,45	23	27	18	0,094	140	0,085
OBM-VG 1/3 (0,3 – 0,6 m)	10	31	0,26	25	23	14	0,086	71	0,10
OBM-HG 1/1 (0 – 0,1 m)	9,8	93	1,1	22	25	16	0,18	220	0,082
OBM-HG 1/2 (0,1 – 0,3 m)	10	91	1,1	24	26	17	0,33	230	0,085
OBM-HG 1/3 (0,3 – 0,6 m)	11	81	1,2	25	27	17	0,16	220	0,22
Maßnahmenwert - Mülheim	--	400	--	--	--	--	--	--	--
Prüfwerte: Kinderspielflächen	25	200	10 (2)	200	(3.000*)	70	10	(10.000*)	2
Prüfwerte: Wohngebiete	50	400	20	400	(6.000*)	140	20	(20.000*)	4
Prüfwerte: Nutzgarten	200	(k.A. ⁻¹)	(k.A. ⁻¹)	k.A.	k.A.	k.A.	5	k.A.	1
Vorsorgewerte: Lehm/Schluff	k.A.	70	1	60	40	50	0,5	150	0,3

Die mit (*) angegebenen Prüfwerte sind entsprechend der BBodSchV §4 (5) abgeleitete, vorläufige Prüfwerte / Orientierungswerte (Sachsen 2002); (⁻¹) - Prüf-/Maßnahmenwerte liegen nur für Untersuchungen im Ammoniumnitratextrakt vor (s. Tabelle 6), n.b. = nicht berechenbar, da alle Einzelstoffe < der technisch bedingten Bestimmungsgrenze (z.B. PCB – Einzelstoffe < 0,010 mg/kg)

Die Oberbodenanalytik zeigt für einzelne Schwermetalle lokal Überschreitungen der Vorsorgewerte der BBodSchV (1999). In den untersuchten, geplanten Vor- und Hausgärten liegen keine Prüf- bzw. auch Maßnahmenwert-Überschreitungen für die sensible Nutzungskategorie Wohngebiete mit Kinderspielflächen und Nutzpflanzenanbau vor.

Aus vorliegenden Altlastuntersuchung im Raum Mülheim ist bekannt, dass auch schon bei geringen Blei- und Cadmiumgehalten im Königswasseraufschluss im Bereich von oberkarbonischen, lokal erzhaltigen Gesteinsschichten erhöhte Stoffgehalte im Ammoniumnitratenaufschluss vorliegen können. Aus diesem Grund sind ergänzende Oberbodenuntersuchungen für die Parameter Blei- und Cadmium im Ammoniumnitratenaufschluss durchgeführt worden. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 5 separat den relevanten Prüfwerten im Ammoniumextrakt gegenübergestellt worden.

Tabelle 5: Analysenergebnisse der Oberboden-Untersuchungen für die **Vorgärten** und **Hausgärten** im Ammoniumnitratenaufschluss, alle Angaben in [mg/kg]

Probenbezeichnung	Blei	Cadmium
MP OBM-VG 1/1+2 (0 – 0,3 m)	< 0,050	< 0,01
MP OBM-HG 1/1-3 (0 – 0,6 m)	< 0,050	0,012
Prüfwerte: Nutzgarten	0,1	0,04/0,1 *

* = Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder stark Cadmiumanreichernden Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse

Die Nutzgarten-Prüfwerte für Blei und Cadmium im Ammoniumextrakt werden nicht überschritten.

5.4.2 Auffüllungsanalytik

Die Analysenergebnisse der ausgewählten Einzelproben und der zusammengestellten repräsentativen Mischproben sind in den nachfolgenden Tabellen 6 + 7 parameterspezifisch zusammenfassend dargestellt worden.

Zur Darstellung und Bewertung der in der Originalsubstanz bzw. im DEV S7 – Aufschluss nachgewiesenen Stoffgehalte hinsichtlich einer evtl. Gefährdung über die verschiedenen Wirkungspfade, sind die Beurteilungswerte für den Wirkungspfad Boden – Sickerwasser - Grundwasser vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG, 2001) und die Vorsorgewerte der BBodSchV (1999) ergänzend mit aufgeführt. Werden die Vorsorgewerte der BBodSchV unterschritten, kann eine Gefährdung weitestgehend ausgeschlossen werden. Die Überschreitung eines HLUG – Beurteilungswertes zeigt unter bestimmten Voraussetzungen weiteren Untersuchungsbedarf für verschiedene Wirkungspfade an.

Tabelle 6: Analysenergebnisse im Königswasseraufschluss – **Schwermetalle:** alle Angaben in [mg/kg]

Probenbezeichnung	As	Pb	Cd	Cr _(ges)	Cu	Ni	Hg	Zn
RKS 1 (0,6 – 2,0 m)	9,2	28	0,23	18	20	20	< 0,050	80
RKS 2 (0,5 – 1,7 m)	8,9	36	0,27	19	25	20	0,074	94
RKS 3 (0,5 – 1,5 m)	8,1	<u>77</u>	0,47	16	<u>100</u>	17	0,41	<u>170</u>
RKS 4 (0,25 – 2,0 m)	6,9	51	0,34	16	21	16	0,065	100
RKS 5 (0,6 – 4,6 m)	8,6	<u>120</u>	0,62	21	38	18	0,20	<u>200</u>
RKS 6 (0,6 – 2,0 m)	10	41	0,25	16	20	23	0,080	92
RKS 7 (0,6 – 4,0 m)	13	<u>110</u>	0,42	22	37	24	0,15	<u>200</u>
RKS 8 (0,6 – 3,0 m)	7,1	45	0,42	20	16	16	0,060	100
Vorsorgewerte BBodSchV – Lehm/Schluff	k.A.	70	1	60	40	50	0,5	150
Beurteilungswerte für Boden (HLUG 2001)	150	500	5	500	300	250	5	750

Die Überschreitung eines Vorsorgewertes ist durch **Fettdruck und Unterstrich** gekennzeichnet. Die Überschreitung eines Beurteilungswertes nach HLUG ist durch eine zusätzliche **Schraffur** gekennzeichnet. → Eluat = kennzeichnet die auffälligen Proben der 1. Untersuchungsreihe, die zur orientierenden Eluatuntersuchung ausgewählt wurden

In den Auffüllungsmischproben der RKS 1 bis 8 und auch in den beiden Oberbodenmischproben sind für die untersuchten Schwermetalle Blei, Cadmium, Kupfer und Zink vereinzelt Stoffgehalte nachgewiesen worden, die geringfügig oberhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV (1999) liegen. Die Beurteilungswerte nach HLUG (2002) werden in allen Proben deutlich unterschritten.

Zur Beurteilung einer möglichen Gefährdung sind gemäß LUA-NRW (2002) an den Auffüllungsproben mit einzelnen Prüfwertüberschreitungen entsprechende Löslichkeitsuntersuchungen im wässrigen 2 : 1 – Eluat nach DIN 19529 durchgeführt worden. Die Analysenergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 8 zusammenfassend dargestellt worden.

Tabelle 7: Analysenergebnisse im wässrigen Eluat im 2/1-Verhältnis - alle Angaben [mg/l]

Probenbezeichnung	As	Pb	Cd	Cr _(ges)	Cu	Ni	Hg	Zn
MP OBM-VG 1/1+2 (0-0,3 m)	< 0,010	< 0,0050	< 0,00050	< 0,0050	0,024	< 0,0050	< 0,00020	0,42
MP OBM-HG 1/1-3 (0 – 0,6 m)	<u>0,016</u>	0,010	< 0,00050	< 0,0050	0,011	0,0072	<u>0,0025</u>	0,11
RKS 3 (0,5 – 1,5 m)	< 0,010	< 0,0050	< 0,00050	< 0,0050	0,015	< 0,0050	< 0,00020	0,029
RKS 5 (0,6 – 4,6 m)	< 0,010	< 0,0050	< 0,00050	<u>0,057</u>	0,0087	< 0,0050	< 0,00020	0,084
RKS 7 (0,6 – 4,0 m)	< 0,010	< 0,0050	< 0,00050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,00020	0,029
Prüfwert der BBodSchV (1999)	0,01	0,025	0,005	0,05	0,05	0,05	0,001	0,5

Die Überschreitung eines Prüfwertes ist durch **Fettdruck und Unterstrich** gekennzeichnet.

Lediglich für Arsen und Quecksilber in der Mischprobe **MP OBM-HG 1/1-3 (0 – 0,6 m)** und Chrom (gesamt) in der Mischprobe **RKS 5 (0,6 – 4,6 m)** liegen geringe Prüfwertüberschreitungen vor. Eine eventuelle Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Sickerwasser – Grundwasser wird aufgrund der nur vereinzelt geringfügig erhöhten Schwermetallgehalte (sehr geringes und auch nur

sporadisch nachgewiesenes Schadstoffpotential) in Verbindung mit den im wässrigen 2 : 1 – Eluat (Wasser : Feststoffverhältnis) nach DIN 12457-1: 2002 sehr geringen bzw. nicht nachgewiesenen Löslichkeiten (s. Tabelle 7) ausgeschlossen.

In der nachfolgenden Tabelle 8 werden die in den geruchlich auffälligen Proben in der Originalsubstanz untersuchten Parameter: CB nach DIN, PAK nach US-EPA mit den PAK-Einzelstoffen Benzo(a)pyren und Naphthalin, EOX, Cyanid (ges.), Phenolindex und KW-Index zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8: Analysenergebnisse in der Originalsubstanz - alle Angaben [mg/kg]

Probenbezeichnung	Σ PCB n. DIN	Σ PAK EPA	B(a)p	Naphthalin	EOX	Cyanid ges.	Phenolindex	KW-Index
RKS 1 (0,6 – 2,0 m)	n.b.	0,41	0,057	< 0,010	--	< 1,0	--	< 50
RKS 2 (0,5 – 1,7 m)	n.b.	0,45	0,031	< 0,010	--	< 1,0	--	< 50
RKS 3 (0,5 – 1,5 m)	n.b.	9,7	0,82	< 0,010	--	< 1,0	--	51
RKS 4 (0,25 – 2,0 m)	n.b.	1,9	0,18	< 0,010	--	< 1,0	--	< 50
RKS 5 (0,6 – 4,6 m)	n.b.	9,7	0,88	< 0,010	--	< 1,0	--	< 50
RKS 6 (0,6 – 2,0 m)	n.b.	0,89	0,060	< 0,010	--	< 1,0	--	< 50
RKS 7 (0,6 – 4,0 m)	n.b.	3,8	0,32	< 0,010	--	< 1,0	--	< 50
RKS 8 (0,6 – 3,0 m)	n.b.	0,69	0,053	< 0,010	--	< 1,0	--	< 50
RKS 6 (2,0 – 3,0 m) – sehr schw. Geruch	--	0,58	0,046	< 0,010	< 0,50	--	< 0,0080	< 50
RKS 6 (3,0 – 4,0 m) – schw. Teergeruch	--	41	1,7	0,015	< 0,50	--	< 0,0080	52
RKS 6 (4,0 – 4,6 m) – deutl. Teergeruch	--	170	8,3	< 0,10	< 0,50	--	< 0,0080	70
RKS 6 (4,6 – 5,0 m)	--	0,53	0,038	< 0,010	< 0,50	--	< 0,0080	< 50
RKS 6A (3,5 – 4,0 m)	--	n.b.	< 0,010	< 0,010	--	--	--	--
RKS 6A (4,0 – 4,5 m)	--	1,2	0,12	< 0,010	--	--	--	--
RKS 6A (4,5 - 5,5 m)	--	n.b.	< 0,010	< 0,010	--	--	--	--
RKS 6B (3,1 – 4,0 m)	--	5,4	0,34	0,061	--	--	--	--
RKS 6B (4,0 – 4,5 m)	--	1,1	0,067	0,017	--	--	--	--
RKS 6B (4,5 – 5,0 m)	--	0,27	< 0,010	0,017	--	--	--	--
RKS 6C (3,0 – 4,0 m)	--	2,4	0,14	0,028	--	--	--	--
RKS 6C (4,0 – 5,0 m)	--	0,44	0,055	< 0,010	--	--	--	--
Vorsorgewert BBodSchV: Humus bis 8 % (> 8%)	0,05 (0,1)	3 (10)	0,3 (1)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Beurteilungswerte (HLUG 2001)	5	25	1	5	k.A.	5	25	2.500

k.A. = keine Angaben; die Überschreitung eines Vorsorgewertes ist durch **Fettdruck** und die eines HLUG – Beurteilungswertes ist durch **Schraffur** gekennzeichnet. Teergeruch = kennzeichnet die auffälligen Proben der 1. Untersuchungsreihe, die zur orientierenden Eluatuntersuchung ausgewählt wurden

Die in der Originalsubstanz untersuchten organischen Parameter und Cyanid (ges.) zeigen nur für die beiden geruchlich auffälligen Proben der RKS 6 (3,0 – 4,0 m – schwacher Teergeruch) und RKS 6 (4,0 – 4,6 m – deutlicher Teergeruch) erhöhte Stoffgehalte für die Summe der PAK nach

US-EPA sowie für den Einzelparameter Benzo(a)pyren. Die ermittelten Stoffgehalte liegen deutlich oberhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV (1999) und auch der Beurteilungswerte nach HLUg (2002).

Das Verteilungsmuster der PAK – Einzelstoffe nach US-EPA zeigt in den untersuchten Auffüllungsproben häufig ein vergleichbares, deutliches Vorherrschen der höher siedenden und entsprechend geringer wasserlöslichen Einzelstoffe. So liegt z.B. Benzo(a)pyren in den Proben zwischen 5 und 10 Massen-% und Naphthalin < 1 Massen-%.

Die PAK – Einzelstoffverteilungen, wie sie in den untersuchten überwiegend bauschutt- und aschen-/schlackenhaltigen Auffüllungsmaterialien vorliegen, sind z.B. typisch für teerhaltigen Asphaltbruch. Für entsprechend teerhaltige Produkte sind ohne entsprechende Lösungsvermittler (z.B. Mineralölphasen, BTEX, LHKW wurden weder analytisch noch geruchlich in relevanten Mengen nachgewiesen) keine grundwasserrelevanten Löslichkeiten anzusetzen.

Repräsentativ wurden für die beiden PAK-auffälligen Proben der **RKS 6 (3,0 – 4,0 m / 4,0 – 4,6 m)** den Vorgaben der BBodSchV entsprechend ergänzend die PAK-Stoffgehalte im wässrigen Säuleneluat bestimmt (s. Tabelle 9 und Anlage 4).

Tabelle 9: Analysenergebnisse in der Originalsubstanz – organische Parameter, alle Angaben [µg/l]

Probenbezeichnung	Naphthalin	Σ PAK nach US-EPA ohne Naphthalin
RKS 6 (3,0 – 4,0 m)	< 0,10	n.b.
RKS 6 (4,0 – 4,6 m)	< 0,10	<u>3,5</u>
Prüfwert BBodSchV (1999)	2 µg/l	0,2 µg/l

Die oben beschriebene stoffbedingte geringe PAK - Wasserlöslichkeit wird durch die ergänzend im wässrigen Säuleneluat durchgeführte PAK – Analytik der auffälligen Einzelprobe **RKS 6 (3,0 – 4,0 m)** bestätigt. Die beiden Prüfwerte werden unterschritten.

In der Probe **RKS 6 (4,0 – 4,6 m)** wird der Prüfwert der BBodSchV für die Summe der PAK nach US-EPA deutlich überschritten. Der Prüfwert für das relativ gut wasserlösliche Naphthalin wird unterschritten.

Um den Belastungsbereich horizontal und vertikal eingrenzen zu können, wurden in einer Nachuntersuchung die Rammkernsondierungen RKS 6A bis RKS 6C in einem Radius von 3 m abgeteuft

(s.a. Anlagen 1 bis 3). In den drei Rammkernsondierungen der eingrenzenden Untersuchung sind keine organoleptischen, das heißt geruchlichen und visuellen Auffälligkeiten festgestellt worden.

Die Bodenproben aus den relevanten Tiefenstufen der RKS 6A – 6C sind auf die Parameter der PAK n. US EPA untersucht worden (s. Tab. 8).

Ausgehend von den in den Originalsubstanzen nachgewiesenen PAK – Stoffgehalten in den beiden teerhaltigen Proben der RKS 6 wird

- unter Berücksichtigung der vorliegenden PAK – Einzelstoffverteilungen mit den daraus ableitbaren physikalischen Eigenschaften,
- den nicht nachgewiesenen Lösungsvermittlern,
- die Analysen der unterlagernden Kiesschicht der RKS 6 (4,6 – 5,0 m) und der eingrenzenden Nachuntersuchung (RKS 6A-6C) ohne organoleptische Auffälligkeiten sowie relevanten PAK-Belastungen und
- den nachträglich in den wässrigen Säuleneluatens der auffälligen beiden Proben nachgewiesenen fehlenden bzw. lokal geringen PAK – Löslichkeiten

derzeit keine Grundwassergefährdung abgeleitet.

6 Abschließende Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die GUB - Geologie- und Umwelt-Beratung - Dipl.-Geol. Kuhfeld wurde von der Unteren Bodenschutzbehörde (UBB) der Stadt Mülheim an der Ruhr mit dem Bestellschein 297463 vom 26.08.19 gemäß dem GUB - Angebot AN 0819015 vom 24.08.2019 beauftragt, für das B-Plangebiet "I 4 – Klosterstraße / Landsberger Straße" in Mülheim an der Ruhr eine orientierende Gefährdungsabschätzung nach Anforderungen des BBodSchG (1998) und der BBodSchV (1999) durchzuführen.

Für das B-Plangebiet liegen dem Ressort Umweltschutz – Untere Bodenschutzbehörde der Stadt Mülheim an der Ruhr atlastrelevante Einträge vor.

Mit der beauftragten orientierenden Bodenerkundung sollten die atlastverdächtigen Bereiche und deren mögliche negative Auswirkungen auf die bestehenden und auch planungsrechtlich vorgesehenen Nutzungen (Wohnbebauung) über die verschiedenen Wirkungspfade Boden - Mensch "direkter Kontakt" und Boden – Sickerwasser – Grundwasser überprüft werden.

Zudem waren eine orientierende abfalltechnische Einstufung der vorgefundenen Auffüllungen sowie eine orientierende Abschätzung der Versickerungsmöglichkeit von anfallendem Niederschlagswasser für die vorgesehene Nutzungsänderung als Wohnbebauung vorzunehmen.

Zur Überprüfung sind am 18.09.2019 in dem B-Plangebiet den Vorgaben der BBodSchV (1999) entsprechend in den nachfolgend aufgeführten, derzeit unterschiedlich genutzten Beprobungsarealen insgesamt 2 repräsentative Oberboden – Mischprobenahmen (1 x geplanter Vorgartenbereich und 1 x geplanter Hausgartenbereich) durchgeführt worden.

Von den Oberbodenproben wurden die Mischproben der Kornfraktion < 2 mm der untersuchungsrelevanten Boden- bzw. Bearbeitungshorizonten auf die Parameter der Schwermetalle zzgl. Arsen und der PAK nach US-EPA untersucht.

Zur weiteren Erkundung eventuell tieferreichender Auffüllungen mit Bestimmung der Auffüllungsmaterialien und den eventuell daraus abzuleitenden Bodenverunreinigungen sind im B-Plangebiet zusätzlich zu den o.g. beiden Oberboden-Mischproben am 17.09. und ergänzend am 05.12.2019 insgesamt 14 Rammkernsondierungen, RKS 1 bis RKS 8 und aufgrund von oberflächennahen Bohrhindernissen die RKS 2a, 2b und 2c flächendeckend sowie ergänzend um die organoleptisch auffällige RKS 6 die eingrenzenden RKS 6A, 6B und 6C ausgeführt worden.

Die durchgeführten Rammkernsondierungen wurden, soweit möglich, bis mindestens 2 m in den sauberen, gewachsenen Boden abgeteuft. Insgesamt sind mit den Rammkernsondierungen, die Endteufen von 0,2 m bis 7,0 m aufwiesen 57,5 lfd. m Auffüllungs- bzw. Boden-/Felsmaterialien aufgeschlossen worden.

Mit den Bodenaufschlüssen ist im Bereich des B-Plangebietes unter einem 0,1 – 0,2 m starken, umgelagerten, humosen Oberboden eine 1,5 m bis 4,6 mächtige beige bis braunbeige, erdfeuchte bis trockene Auffüllung aus schluffig-sandigen und auch kiesigen bis stark kiesigen, umgelagerten Bodenmaterialien mit meist geringen bis lokal auch deutlichen Bauschuttanteilen aufgeschlossen worden. Nur vereinzelt wurden auch Schlacken- und Aschenreste festgestellt.

Der in der geologischen Karte ausgewiesene, typische fein- bis mittelsandige, natürlich oberflächlich anstehende Flugsand bzw. Dünensand wurde mit keiner Rammkernsondierung im Untersuchungsgebiet angetroffen.

Unter den Auffüllungen wurde der z.T. schwach schluffige bis schluffige, sandige, braune bis graubraune Kiese in Mächtigkeiten bis $\geq 5,5$ m der Unteren Mittelterrasse der Ruhr aufgeschlossen. Am Böschungfuß sind mit den RKS 5, 6, 6A und 7 geringmächtigere Kieslagen in Stärken von 0,4

m bis $\geq 1,5$ m vorgefunden worden.

Lediglich in den tiefer gelegenen Rammkernsondierungen RKS 6, 6B, 6C und 7 am Fuße der Böschung wurden die tonig- bis schluffigen Verwitterungsprodukte der Grauwacken-Zone in Tiefen von 3 bis 5 m aufgeschlossen.

Die Mächtigkeit des karbonischen Verwitterungshorizontes beträgt ca. 1 bis 2 m. Nach 1 bis 2 m geht der Verwitterungshorizont in die max. angewitterten karbonischen Festgesteinsschichten über, in denen mit der Rammkernsonde kein weiterer Bohrvortrieb mehr erzielt wurde.

Mit Ausnahme der RKS 6 wurden in den übrigen Sondierungen keine organoleptischen, altlastrelevanten Auffälligkeiten wie z.B. auffälliger aromatischer Geruch und/oder deutliche bunte Verfärbungen weder vor Ort während der Probenahme noch im Geolabor bei der späteren Überprüfung für die Analytikauswahl festgestellt.

In der Rammkernsondierung RKS 6 wurde in 3,0 m bis 4,6 m u. GOK eine dunkelbraun-schwarze bis grauschwarze, schwach bis deutlich nach Teer riechende Bodenschicht angetroffen. Um die Belastung eingrenzen zu können wurden die Sondierungen RKS 6A bis RKS 6C ergänzend durchgeführt. In diesen drei Sondierungen wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt.

Mit den Rammkernsondierungen RKS 5 und RKS 6A wurde im Bereich des tiefergelegenen Böschungsfußes Grundwasser in den Tiefen von 4,37 m (= 39,73 m ü. NN – RKS 5) und 3,78 m (= 40,01 m ü. NN – RKS 6A) u. GOK eingemessen.

Der mit den RKS 5 und 6A aufgeschlossene Grundwasserkörper erfasst oberhalb des wasserstauenden, karbonischen Verwitterungshorizontes die ca. 1 bis 2 m mächtigen Terrassenkiese sowie die Basis der Auffüllung. Dies stimmt auch mit der bei der RKS 7 von 3,0 m (=39,76 m ü. NN) bis 5,0 m u. GOK in der Auffüllungsbasis und den darunter anstehenden Terrassenkiesen festgestellten Vernässungszone überein (s. Anlage 2: Bohrprofile).

Die Grundwasserfließrichtung wird nach Osten bzw. Nordosten, zur Ruhr hin ausgerichtet sein.

Von den mit den Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Auffüllungsmaterialien mit überwiegend geringen (< 10 %) anthropogenen Bestandteilen wurden aus den Rammkernsondierungen repräsentative Materialproben *ausgewählt*. Die Proben wurden orientierend auf die materialbedingten, umweltrelevanten Parameter der Schwermetalle der AbfKlärV zzgl. Arsen, den PAK nach US-

EPA, den PCB nach DIN, dem Phenolindex, den KW-Index - und EOX – Summengehalt sowie Gesamtcyanid hin untersucht.

Zudem sollten von den vermuteten Auffüllungen mittels chemischer Analytik deren mögliche negative Auswirkungen auf die bestehende und auch planungsrechtlich vorgesehene Wohngebietsnutzung über die verschiedenen Wirkungspfade, hier insbesondere Boden – Sickerwasser – Grundwasser und auch Boden - Mensch "direkter Kontakt", gemäß den Vorgaben der BBodSchV (1999) bestimmt werden.

Aufgrund der festgestellten chemischen Stoffgehalte in den untersuchten Auffüllungs- und Bodenmaterialien können folgende wirkungspfadbezogene Gefahrenbeurteilungen für die aktuellen und zukünftig geplanten gewerblichen Nutzungen abgeleitet werden:

- **Beurteilung der Wirkungspfade Boden- Mensch ⇒ direkter Kontakt und Boden - Nutzpflanze**

Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch "direkter Kontakt" und Boden Nutzpflanze kann für die aktuelle und auch für die planungsrechtlich vorgesehene Nutzung in dem B-Plangebiet anhand der Untersuchungsergebnisse nicht abgeleitet werden.

Bei zukünftigen Um- und Neubaumaßnahmen mit entsprechender Entsiegelung, Aufnahme und Umlagerung der Auffüllungsbereiche ist zu berücksichtigen, dass in zukünftig entsiegelten Bereichen, die Unbedenklichkeit (Einhaltung der nutzungsbezogenen Prüfwerte der BBodSchV) der dann evtl. oberflächlich anstehenden Auffüllungen durch entsprechend repräsentative Oberbodenuntersuchungen gemäß den Vorgaben der BBodSchV (1999) bestätigt werden muss.

- **Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Sickerwasser – Grundwasser**

Die chemische Analytik ergab für die untersuchten repräsentativen Auffüllungsmischproben lokal Stoffgehalte für einzelne Schwermetalle, die oberhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV lagen.

Eine eventuelle Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Sickerwasser – Grundwasser wird aufgrund der z.T. nur lokal erhöhten Schwermetallgehalte in Verbindung mit den im wässrigen

2 : 1 – Eluat (Wasser : Feststoffverhältnis) nach DIN 12457-1:2002 sehr geringen bzw. nicht nachgewiesenen Löslichkeiten ausgeschlossen.

Auch für die PAK nach US-EPA wurden lokal ebenfalls Stoffgehalte oberhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV bzw. z.T. (RKS 6) auch oberhalb der Beurteilungswerte nach HLUg vorgefunden.

Ausgehend von den in der Originalsubstanz lokal nachgewiesenen auffälligen PAK – Stoffgehalten, wird unter Berücksichtigung der vorliegenden PAK – Einzelstoffverteilung mit den daraus ableitbaren physikalischen Eigenschaften und den nicht nachgewiesenen Lösungsvermittlern derzeit keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden – Sickerwasser – Grundwasser abgeleitet.

- **Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes**

Entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist eine Versickerung in die Kiese der Unteren Mittelterrasse im westlichen Grundstücksbereich eine scheinbar mögliche Option. Da jedoch im östlichen Untersuchungsgebiet das Grundwasser im unteren Bereich der Auffüllung eingespiegelt wurde, würde das im westlichen Untersuchungsgebiet über die Kiese versickernde Grundwasser der im Osten folgenden Auffüllung zufließen. Eine Versickerung im östlichen Grundstücksbereich wäre nur über die lokal PAK belastete Auffüllung möglich.

Der im B-Plangebiet natürlich anstehende Boden bzw. die natürlich anstehenden Gesteinsschichten sind auf Grundlage der gesetzlichen Vorgaben für eine generelle Versickerung im Sinne des § 51a LWG nicht geeignet.

- **Abfalltechnische Beurteilung**

Die vorliegende altlastrelevante Analytik erlaubt für die untersuchten Auffüllungen und umgelagerten Bodenmaterialien eine vorläufige abfalltechnische Einstufungen in die LAGA– Einbauklassen ≤ Z 2.

Die organoleptisch unauffälligen (kein Geruch und/oder Verfärbungen) Auffüllungsmaterialien sind mit dem Abfallschlüssel 170504 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen bzw. je nach Fremdbestandanteilen (z.B. > 10 %) auch mit dem Abfallschlüssel 170107 – Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen, einer entsprechenden Entsorgung, vorrangig einer Verwertung, evtl. auch bei zukünftigen

Baumaßnahmen auf dem Grundstück selbst, diese sind zwingend mit den zuständigen Behörden der Stadt Mülheim – UWB/UBB abzustimmen, zuzuführen.

Für eine abschließende, abfalltechnische Einstufung sind repräsentative, abfalltechnische Probenahmen nach LAGA PN 98 sowie entsprechende Deklarationsanalysen z.B. nach LAGA M 20, RCL-Erlass 2001 oder der Deponie Verordnung durchzuführen.

In der Rammkernsondierung RKS 6 wurde in der Tiefenstufe von 3,0 m bis mindestens 4,6 m eine schwarze, teerig riechende Bodenschicht vorgefunden, die mit einem PAK-Gehalt nach US EPA von > 30 mg/kg und < 1.000 mg/kg nicht mehr einer Verwertung zugeführt werden darf. Das Material ist als > Z 2 einzustufen und muss entsprechend einer zugelassen Entsorgungsanlage (z.B. Deponie) zugeführt werden.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Aussagen der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme sich ausdrücklich nur auf die untersuchten Proben beziehen können, bei der Interpolation zwischen den Untersuchungspunkten verbleiben gewisse Restrisiken, da bei einer punktförmigen Erkundung naturgemäß das Risiko kleinräumiger Verunreinigungen (sog. Fassrisiko) dazwischen nicht auszuschließen ist.

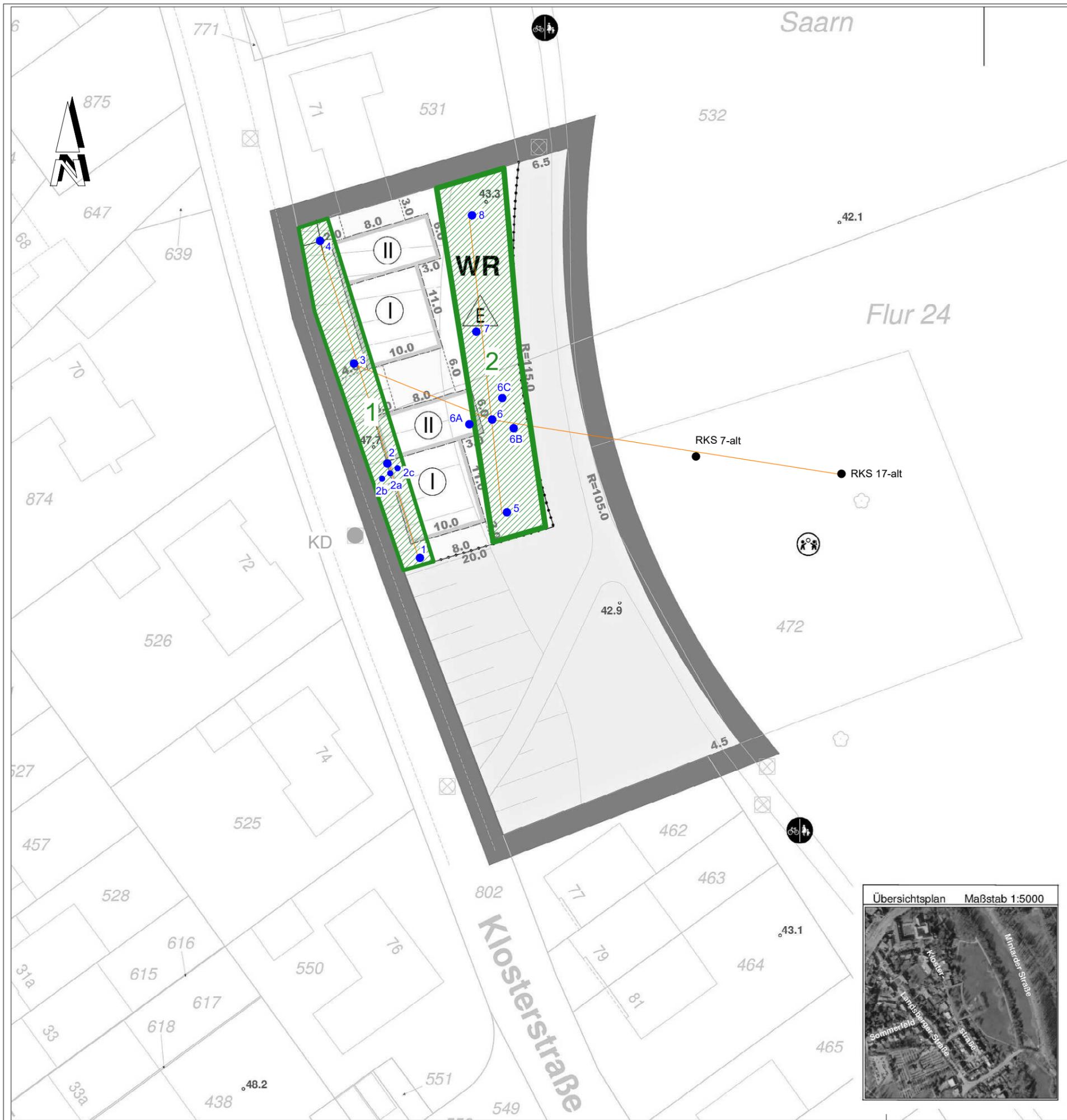
Für evtl. Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung und verbleibe
mit freundlichem Gruß



Dipl.-Geologe Günter Kuhfeld

Lageplan der Untersuchungsstellen

- Maßstab ca. 1 : 500 -



Legende

-  Grenze des B-Plangebietes
-  1 - 8 Lage der Rammkernsondierungen RKS 1 bis 8 und 2a - 2c und der RKS 6A - 6C der Nachuntersuchung
-  Oberbodenprobenahme im Bereich der geplanten Vorgärten (1) und im Bereich der geplanten Hausgärten (2)
-  RKS 17-alt Lage der älteren Rammkernsondierung RKS 7 und 17
-  Lage der Profilschnitte RKS 1 - 4 / RKS 5 - 8 / RKS 3 - 17-alt
-  KD Lage des Höhenbezugspunktes -> Kanaldeckel = +47,49 m ü. NN

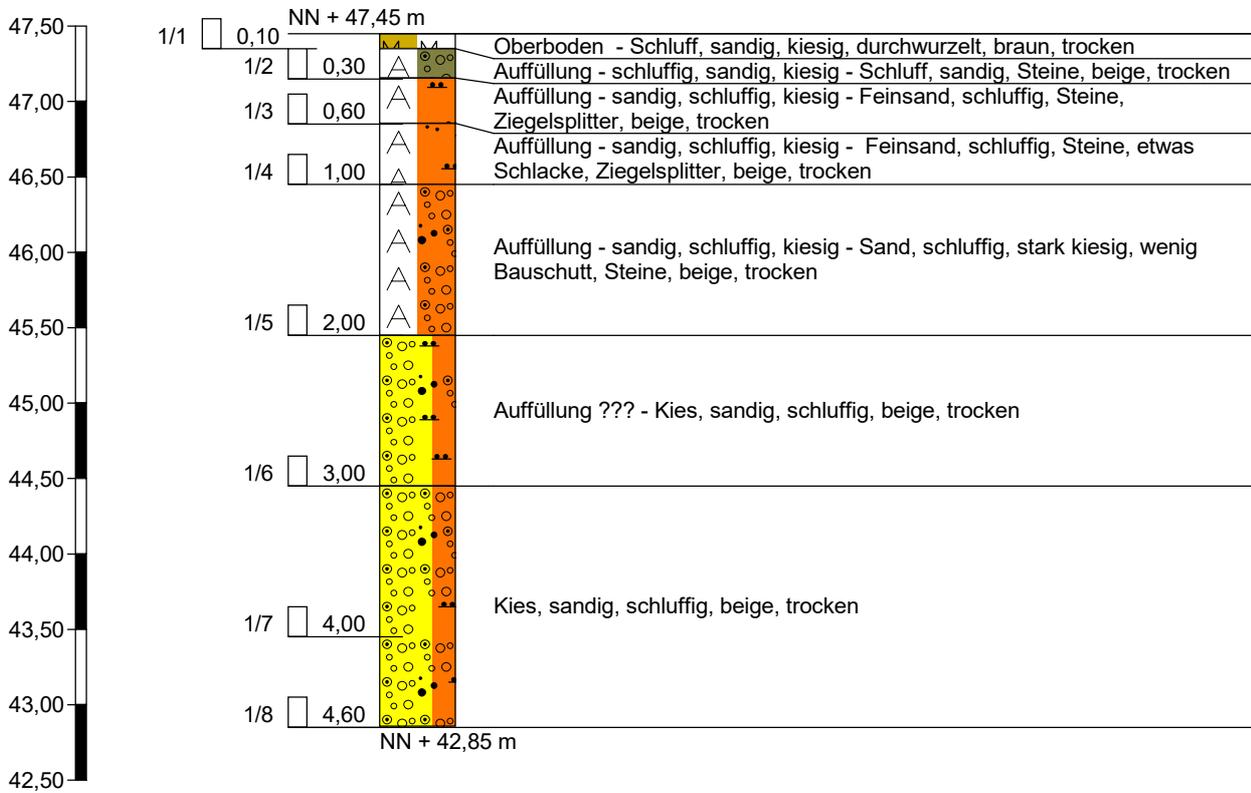
Auftraggeber:	Stadt Mülheim
Projektname:	B-Plan I4 - Laqndsberger Straße / Klosterstraße orientierende Gefährdungsabschätzung
Bezeichnung:	Lageplan der Untersuchungsstellen
 Dipl.-Geologe Kuhfeld Geologie- und Umwelt-Beratung	Projekt-Nr.: P 0919065 Datum: 08.12.2019 Maßstab: ca. 1 : 500 Anlage: 1
Brechtener Straße 152 44536 Lünen	Tel.: 0231 - 7280308 Fax.: 0231 - 7280310 E-mail: gub.kuhfeld@arcor.de

Bohrprofile

RKS 1 – 8, RKS 2a-c und RKS 6A-C

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1



Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

**Dipl.-Geologe Kuhfeld - GUB
Geologie- und Umwelt-Beratung**

Brechtener Straße 152 / 44536 Lünen
Tel.: 0231-7280308 / Fax: 0231-7280310

Projekt: Orientierende Bodenerkundung "B-Plan I 4 -
Landsberger Straße / Klosterstraße" in Mülheim an der
Ruhr

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr

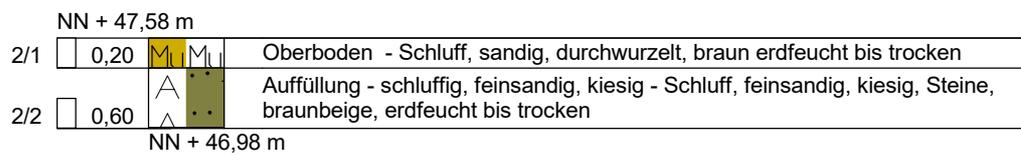
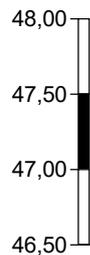
Anlage: 2.2

Datum: 17.09.2019

Bearb.: G. Kuhfeld

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

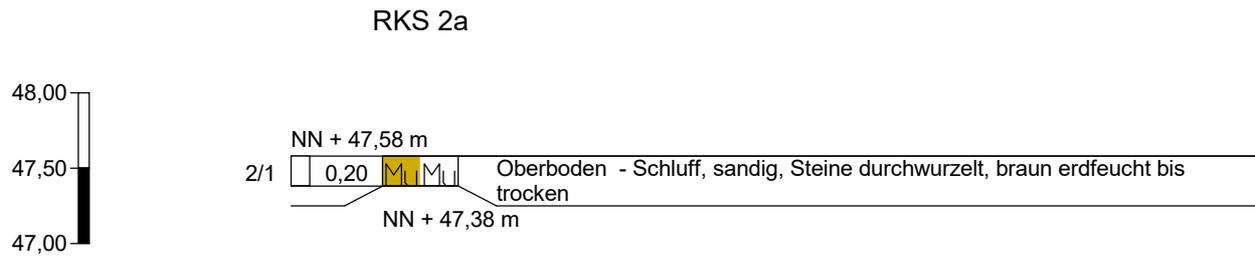
RKS 2



Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

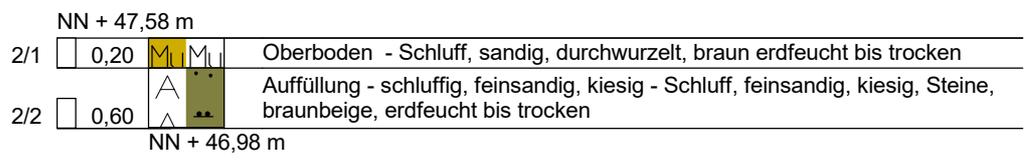
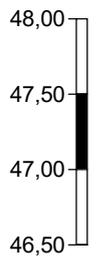


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 2b



Oberboden - Schluff, sandig, durchwurzelt, braun erdfeucht bis trocken

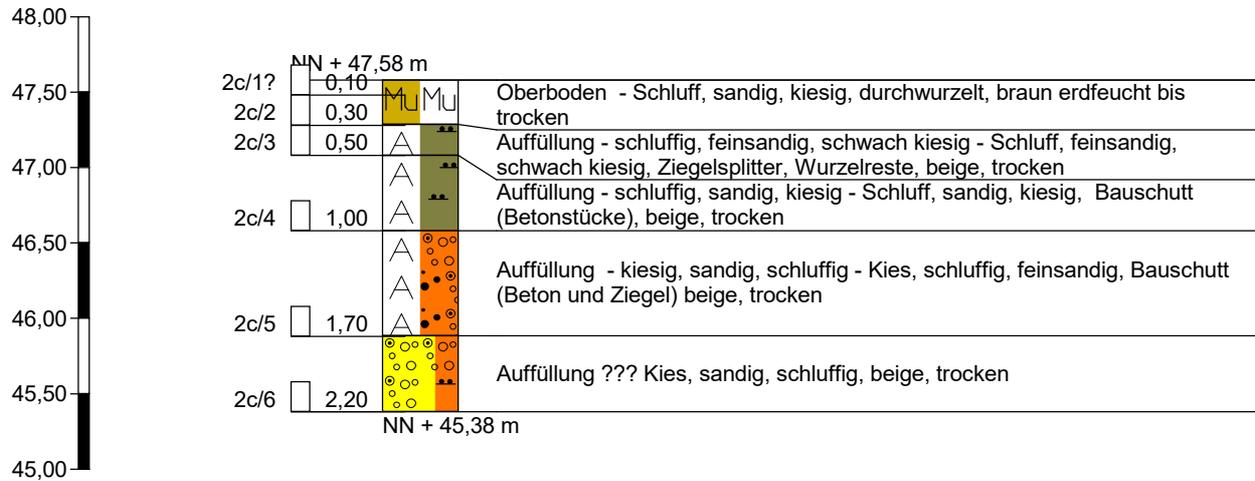
Auffüllung - schluffig, feinsandig, kiesig - Schluff, feinsandig, kiesig, Steine, braunbeige, erdfeucht bis trocken

Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 2c

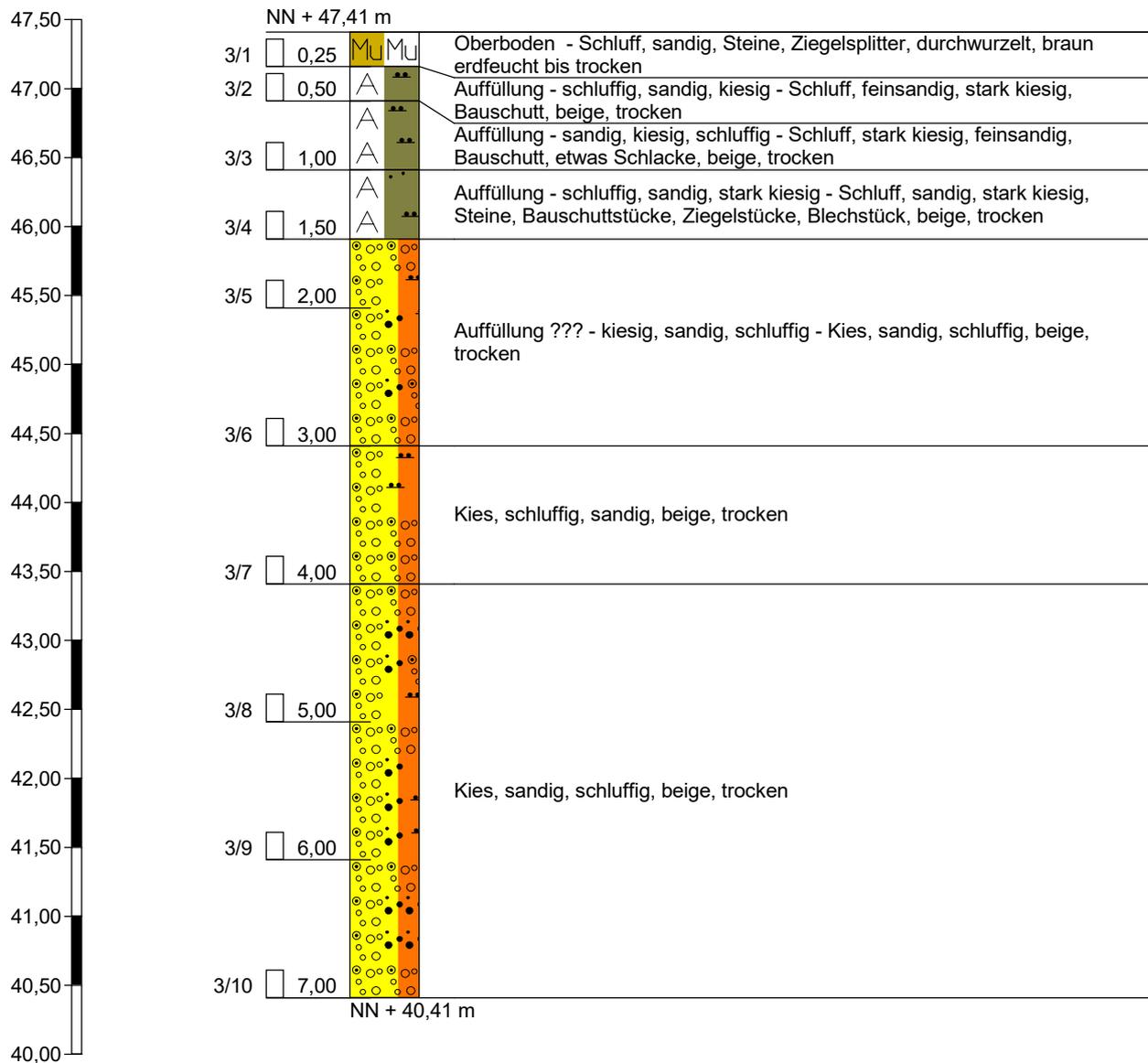


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 3

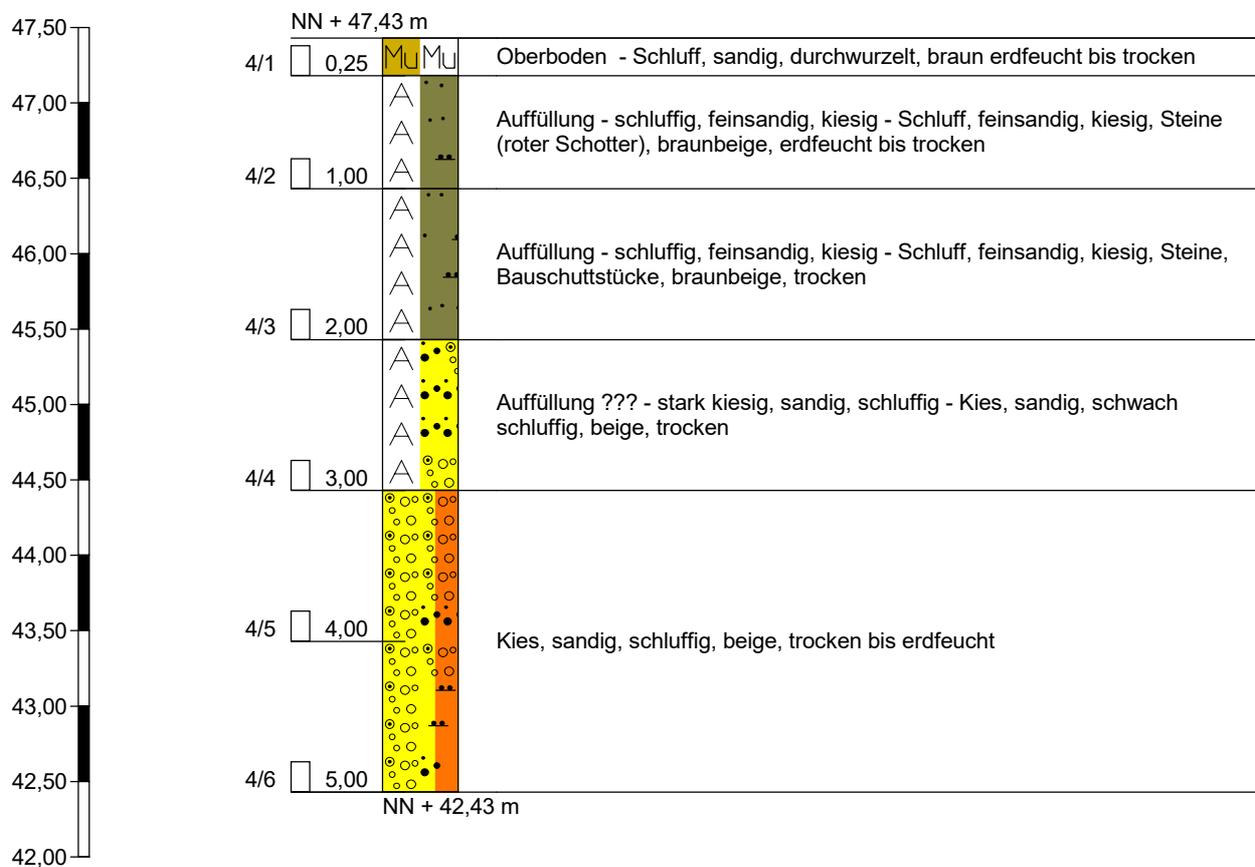


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 4

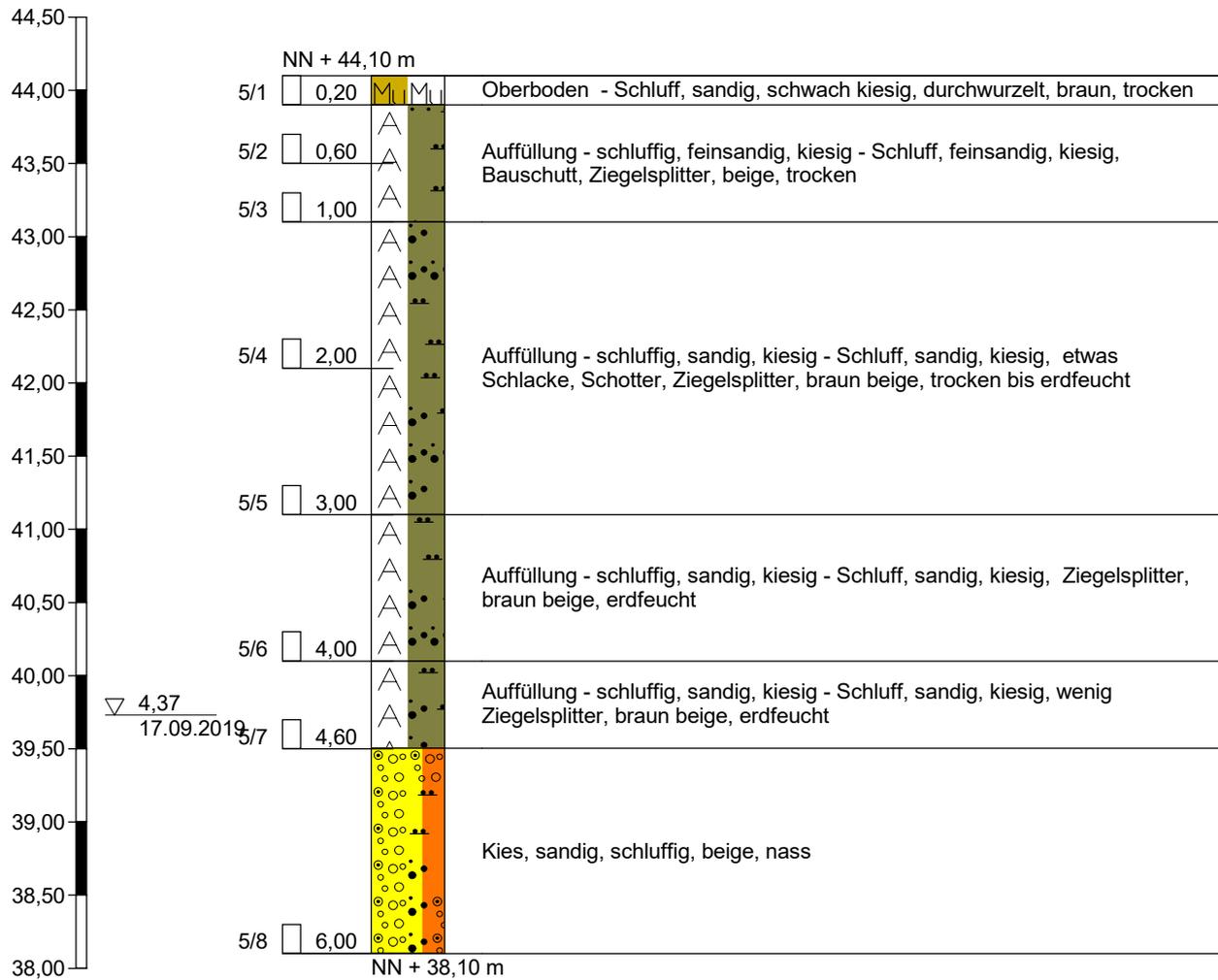


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 5

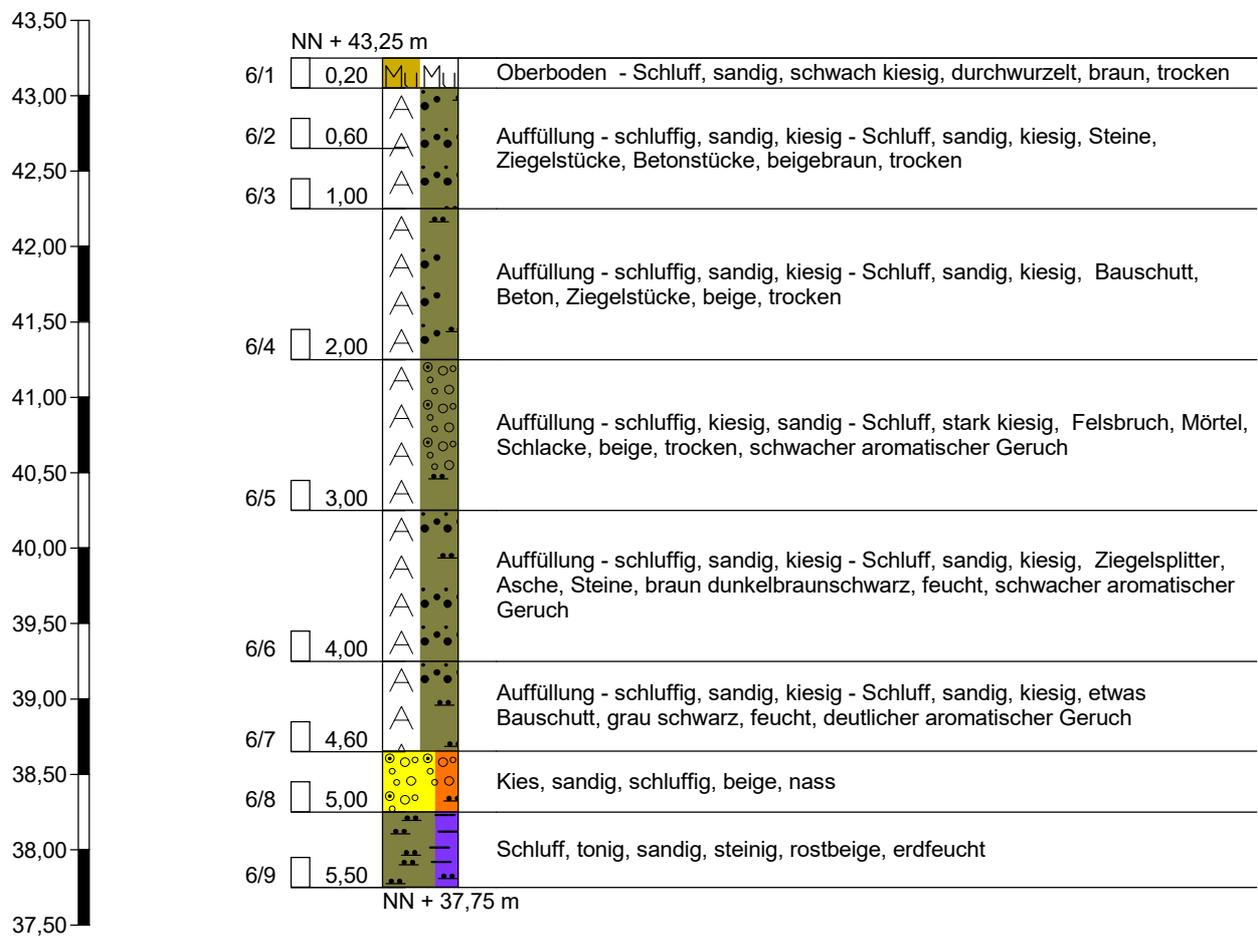


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 6

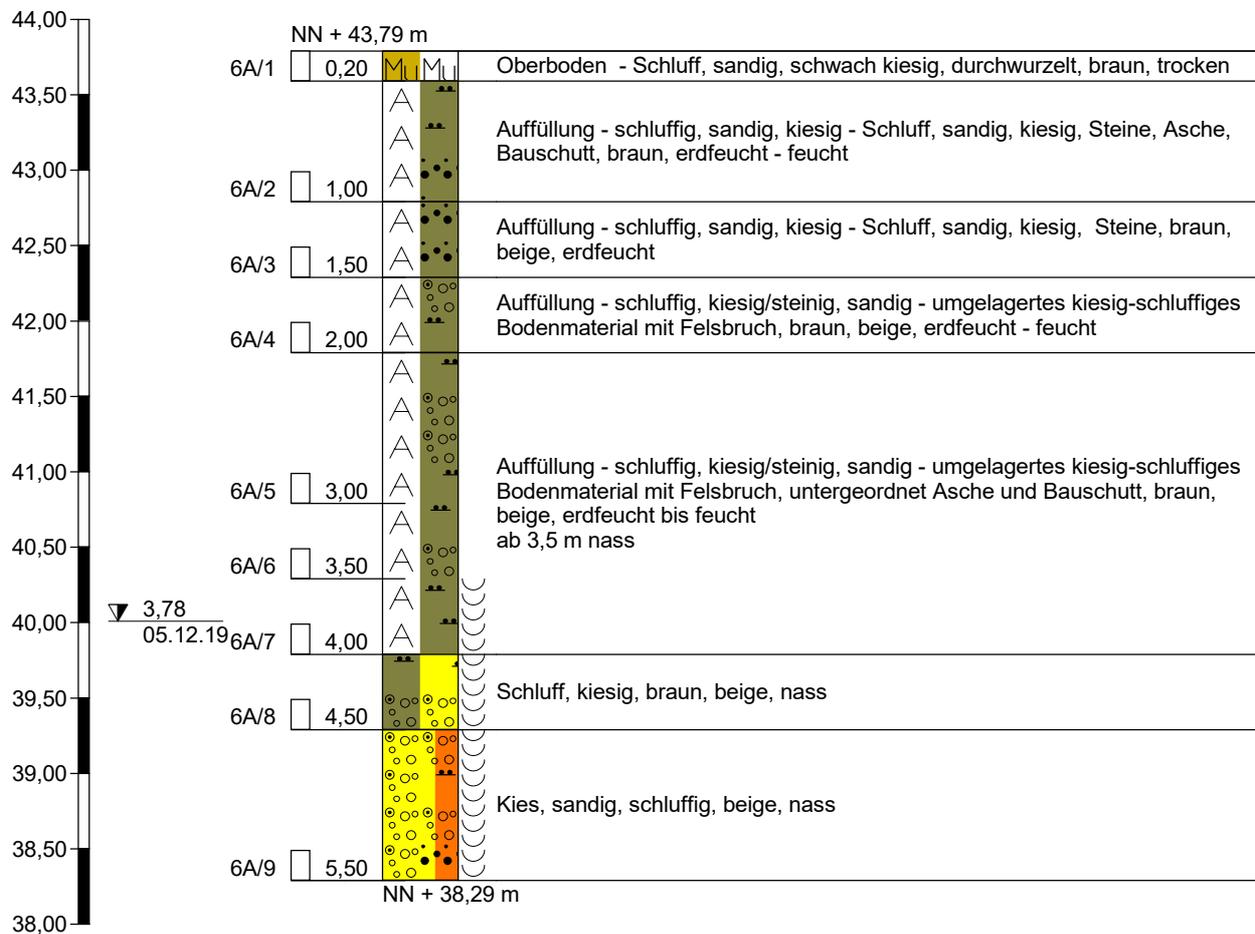


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 6A

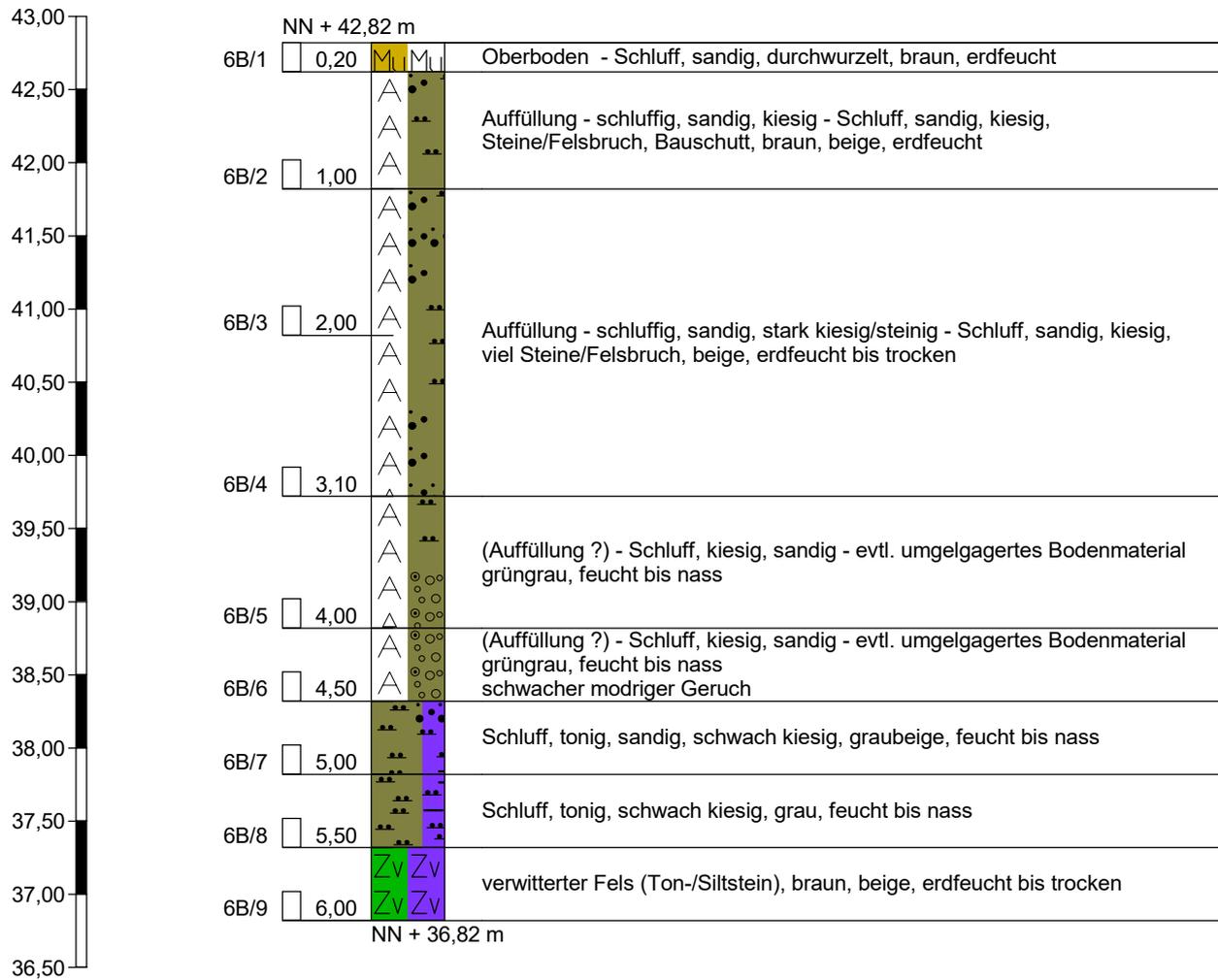


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 6B

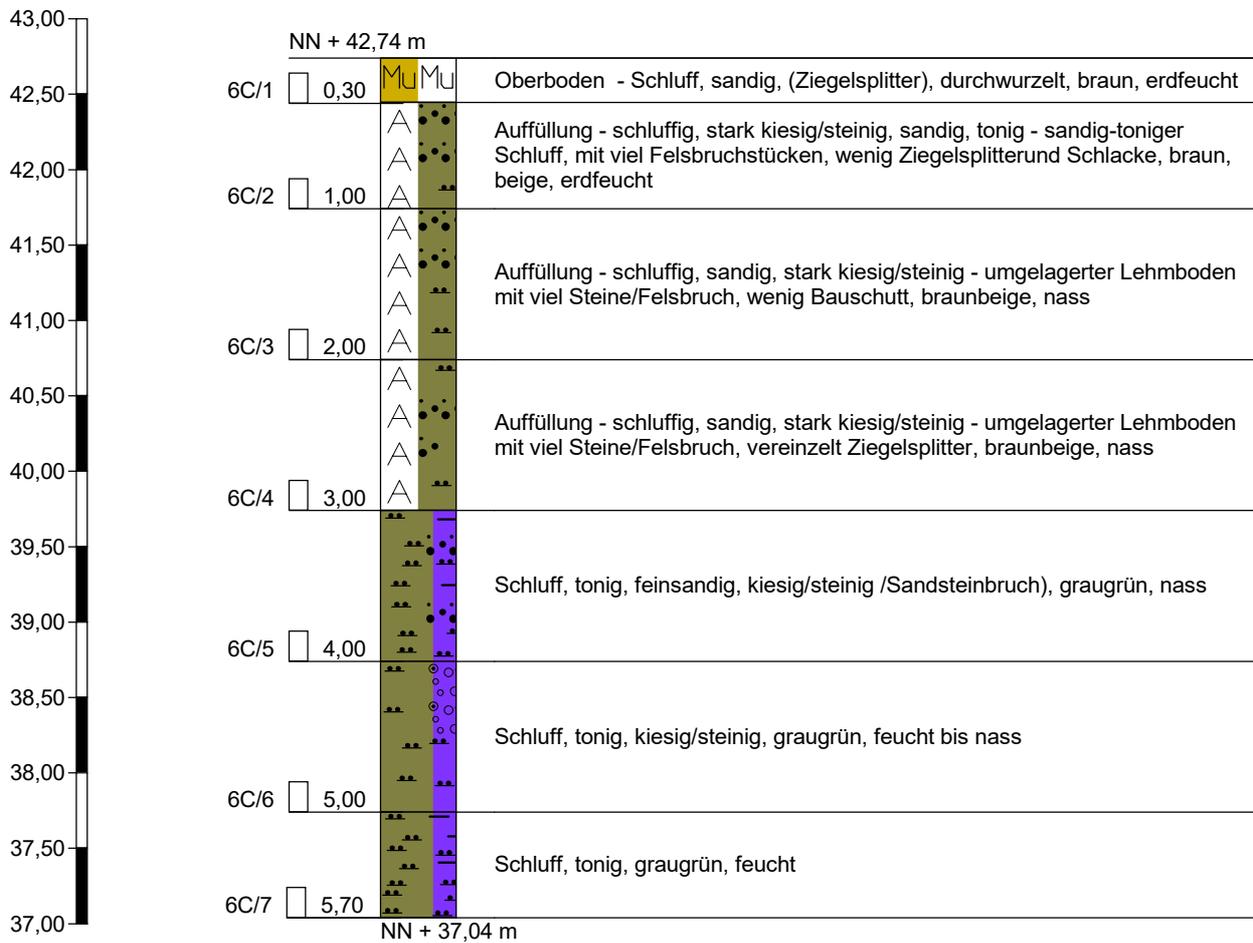


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb,
 Bohrloch bei 1,9 m zugefallen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 6C

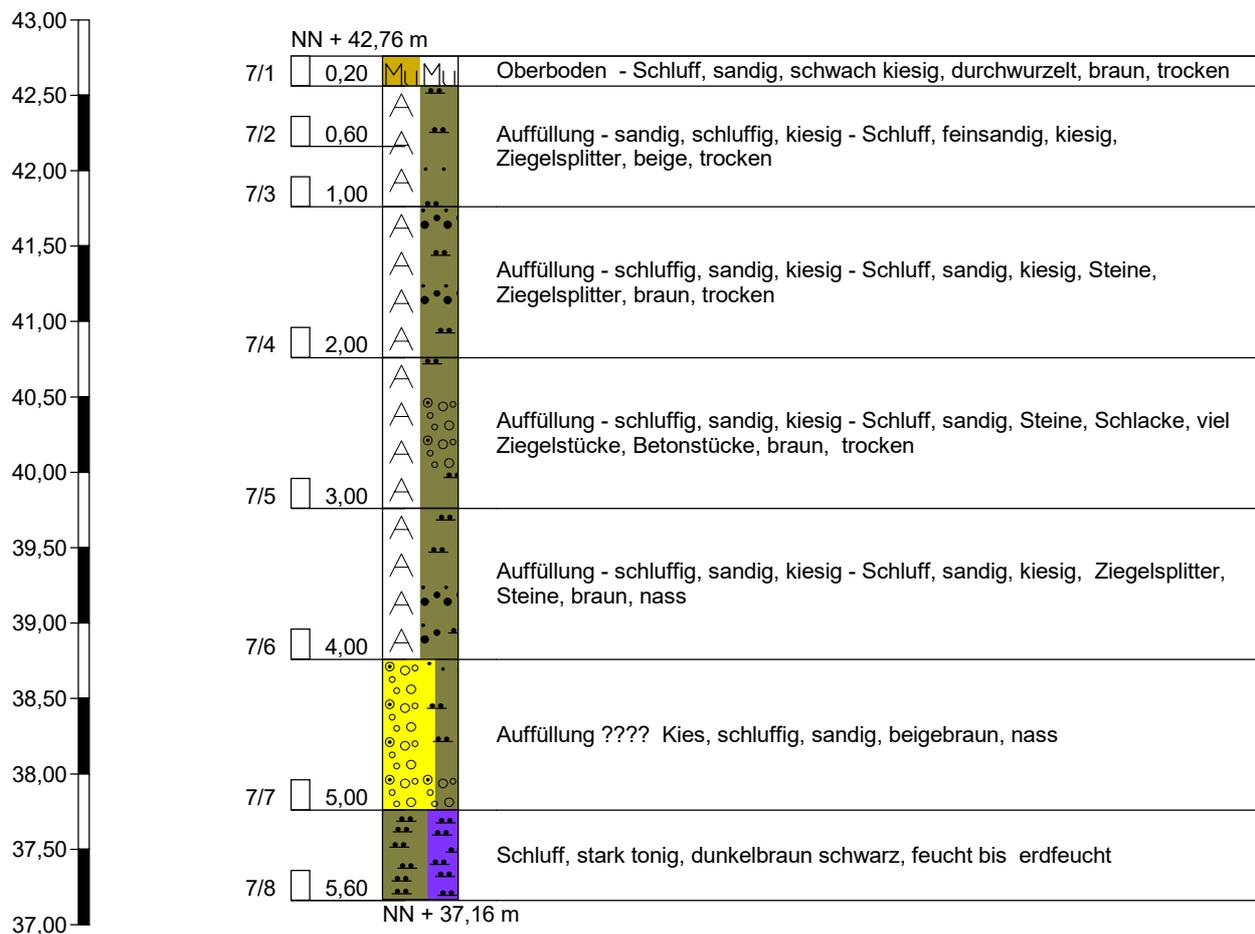


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb,
 Felsbruchstück in der Sondenspitze
 Bohrloch bei 2,6 m zugefallen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 7

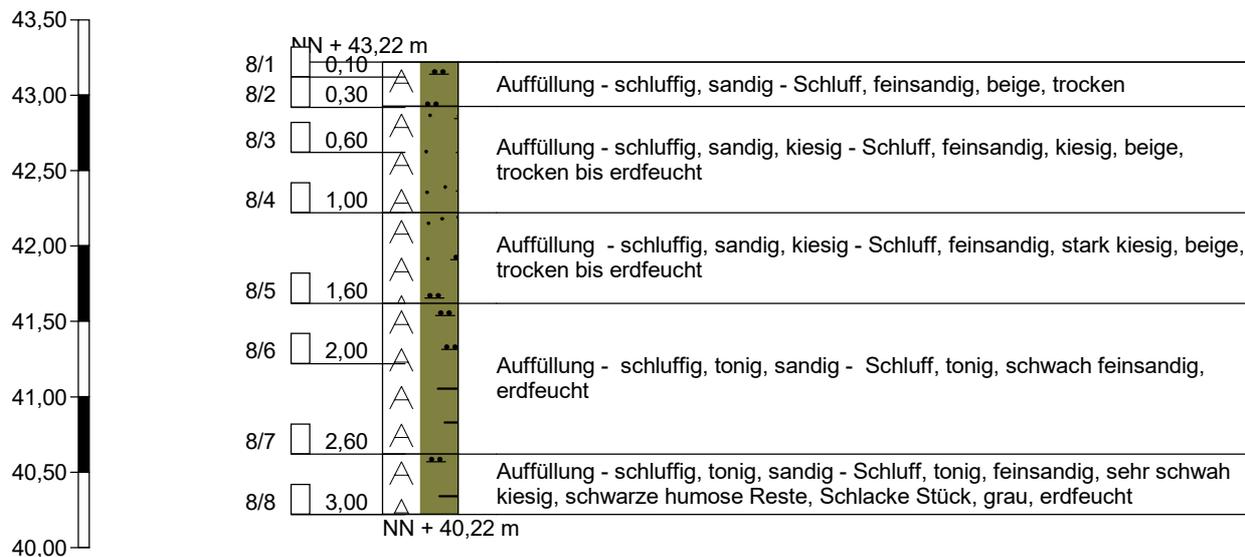


Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 8



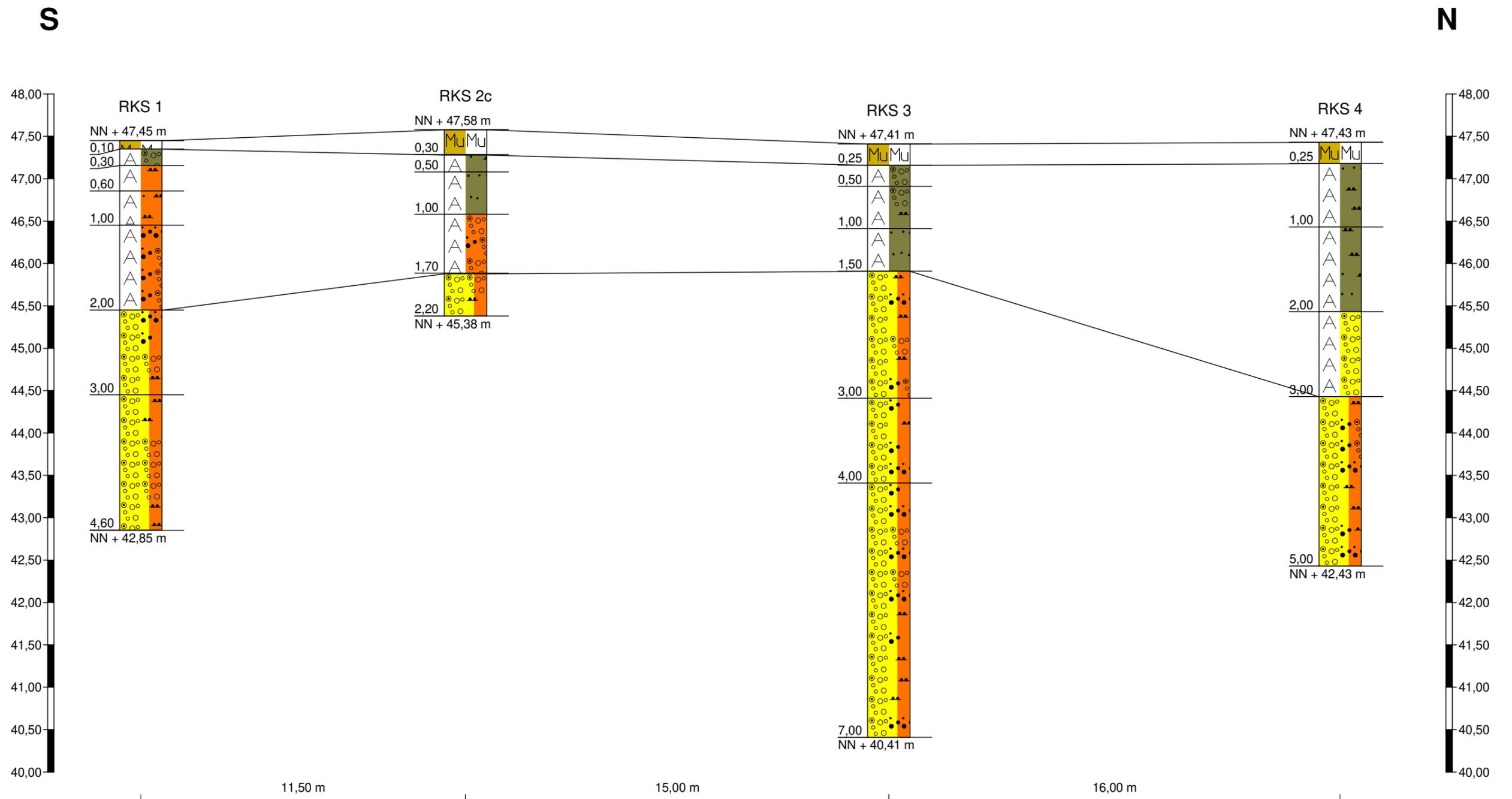
Höhenmaßstab 1:50

kein weiterer Bohrvortrieb

Profilschnitte

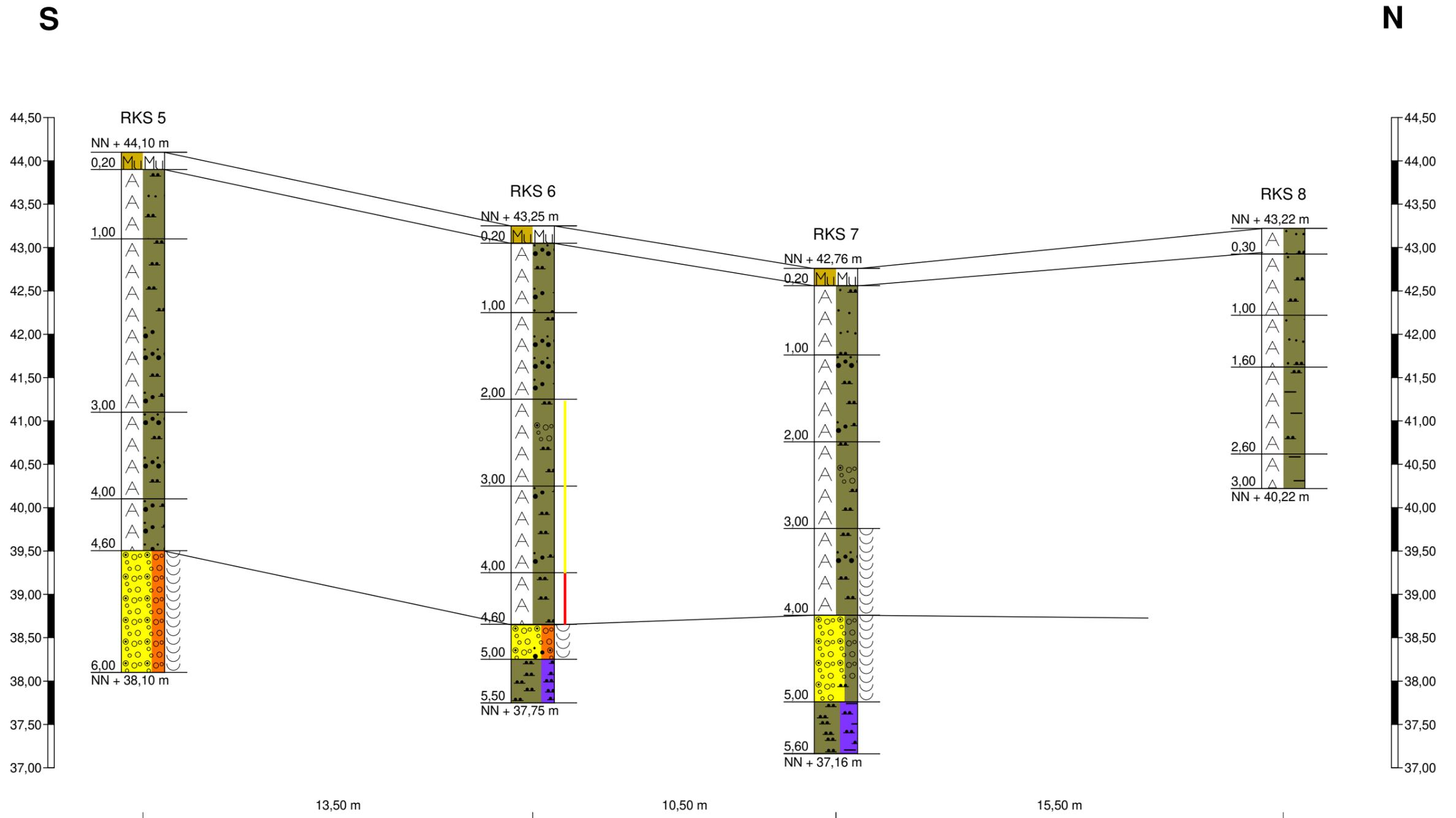
RKS 1 - 4 / RKS 5 - 8 / RKS 3 - 17-alt

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



horizontaler Maßstab 1 : 150
 vertikaler Maßstab 1 : 50

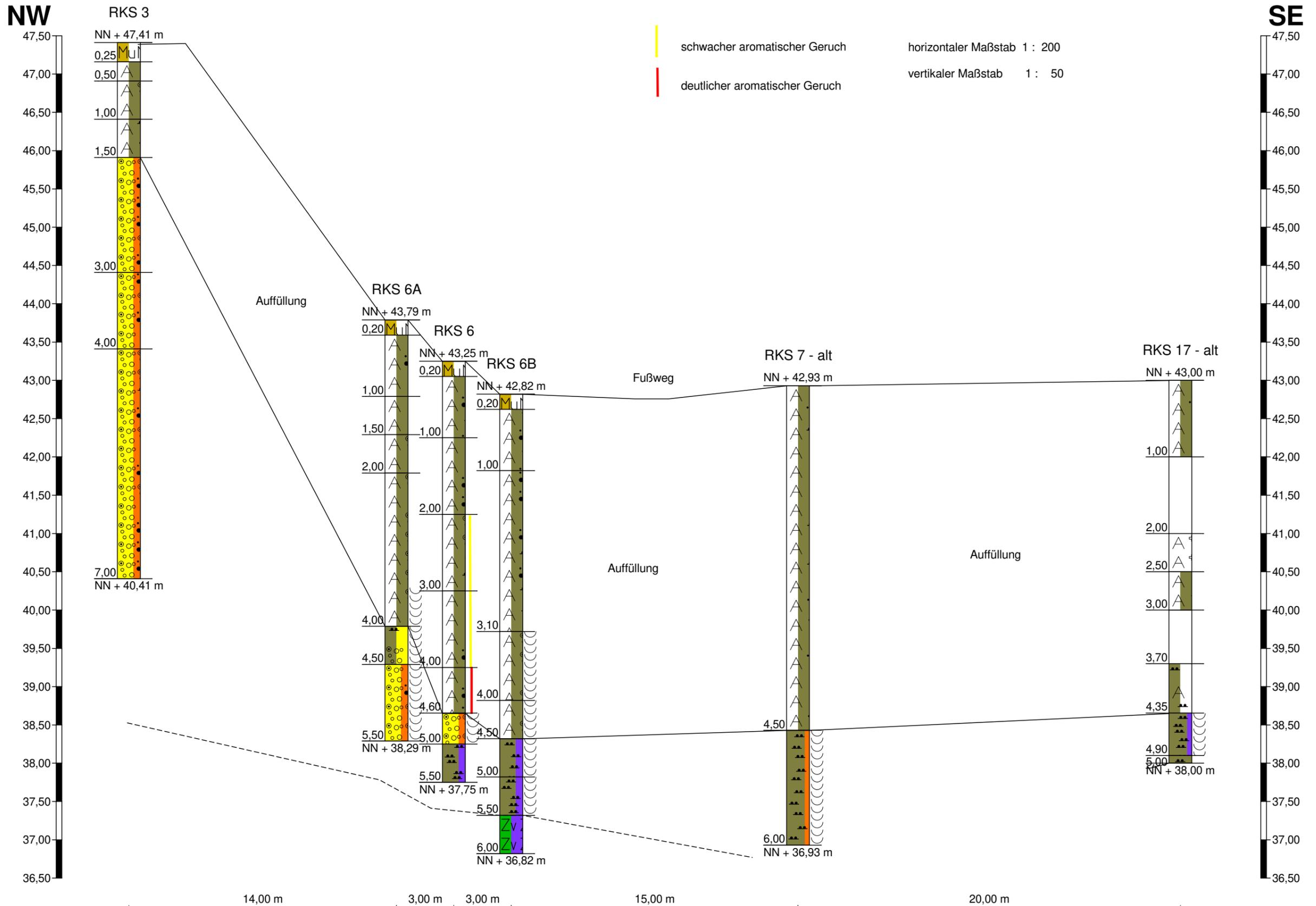
Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



schwacher aromatischer Geruch
 deutlicher aromatischer Geruch

horizontaler Maßstab 1 : 150
 vertikaler Maßstab 1 : 50

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Chemische Untersuchungsberichte der SEWA GmbH

AU67622 – AU67960 – AU68309 - AU68433

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU67622
Berichtsdatum: 14.10.2019

Projekt: P 0919065; Landsberger-/Klosterstr., Mülheim a.d. Ruhr

Auftraggeber: GUB - Geologie- und Umweltberatung
Heuweg 60
44339 Dortmund

Auftrag: 24.09.2019
Probeneingang: 24.09.2019
Untersuchungszeitraum: 24.09.2019 — 14.10.2019
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 18 Feststoffproben



Andreas Görner
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 1	OBM-VG 1/1 (0 – 0,1 m)				
67622 - 2	OBM-VG 1/2 (0,1 – 0,3 m)				
67622 - 3	OBM-VG 1/3 (0,3 – 0,6 m)				
67622 - 4	OBM-HG 1/1 (0 – 0,1 m)				
		67622 - 1	67622 - 2	67622 - 3	67622 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	7,7	9,6	10	9,8
Blei	mg/kg	66	110	31	93
Cadmium	mg/kg	0,53	0,45	0,26	1,1
Chrom	mg/kg	24	23	25	22
Kupfer	mg/kg	48	27	23	25
Nickel	mg/kg	19	18	14	16
Quecksilber	mg/kg	0,098	0,094	0,086	0,18
Zink	mg/kg	180	140	71	220

- Untersuchungen im Feststoff

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	0,019	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg	<0,010	<0,010	0,046	<0,010
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,20	0,19	0,11	0,17
Pyren	mg/kg	0,088	0,093	0,062	0,090
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,050	0,063	0,049	0,055
Chrysen	mg/kg	0,11	0,12	0,090	0,094
Benzofluoranthene	mg/kg	0,18	0,24	0,23	0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,054	0,085	0,10	0,082
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,13	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	0,14	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,68	0,79	0,98	0,69
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	0,18	0,24	0,50	0,20

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 5	OBM-HG 1/2 (0,1 – 0,3 m)				
67622 - 6	OBM-HG 1/3 (0,3 – 0,6 m)				
67622 - 7	RKS 1 (0,6 – 2,0 m)				
67622 - 8	RKS 2 (0,5 – 1,7 m)				
		67622 - 5	67622 - 6	67622 - 7	67622 - 8

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	10	11	9,2	8,9
Blei	mg/kg	91	81	28	36
Cadmium	mg/kg	1,1	1,2	0,23	0,27
Chrom	mg/kg	24	25	18	19
Kupfer	mg/kg	26	27	20	25
Nickel	mg/kg	17	17	20	20
Quecksilber	mg/kg	0,33	0,16	<0,050	0,074
Zink	mg/kg	230	220	80	94

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 5	OBM-HG 1/2 (0,1 – 0,3 m)				
67622 - 6	OBM-HG 1/3 (0,3 – 0,6 m)				
67622 - 7	RKS 1 (0,6 – 2,0 m)				
67622 - 8	RKS 2 (0,5 – 1,7 m)				
		67622 - 5	67622 - 6	67622 - 7	67622 - 8

● Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	mg/kg			<1,0	<1,0
---------------	-------	--	--	------	------

KW-Index

KW-Index	mg/kg			<50	<50
C10-C22	mg/kg			<50	<50
C22-C40	mg/kg			<50	<50

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	0,011	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	0,011	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,010	0,011	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg	0,045	0,11	<0,010	0,042
Anthracen	mg/kg	<0,010	0,023	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,21	0,38	0,11	0,13
Pyren	mg/kg	0,10	0,22	0,051	0,061
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,060	0,15	0,036	0,030
Chrysen	mg/kg	0,13	0,25	0,050	0,064
Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	0,23	0,53	0,11	0,090
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,085	0,22	0,057	0,031
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	0,018	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,042	0,13	<0,010	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,046	0,096	<0,010	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,95	2,2	0,41	0,45
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	0,32	0,76	0,11	0,090

PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg			<0,010	<0,010
PCB 52	mg/kg			<0,010	<0,010
PCB 101	mg/kg			<0,010	<0,010
PCB 138	mg/kg			<0,010	<0,010
PCB 153	mg/kg			<0,010	<0,010
PCB 180	mg/kg			<0,010	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg			n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg			n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 9	RKS 3 (0,5 – 1,5 m)				
67622 - 10	RKS 4 (0,25 – 2,0 m)				
67622 - 11	RKS 5 (0,6 – 4,6 m)				
67622 - 12	RKS 6 (0,6 – 2,0 m)				
		67622 - 9	67622 - 10	67622 - 11	67622 - 12

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	8,1	6,9	8,6	10
Blei	mg/kg	77	51	120	41
Cadmium	mg/kg	0,47	0,34	0,62	0,25
Chrom	mg/kg	16	16	21	16
Kupfer	mg/kg	100	21	38	20
Nickel	mg/kg	17	16	18	23
Quecksilber	mg/kg	0,41	0,065	0,20	0,080
Zink	mg/kg	170	100	200	92

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 9	RKS 3 (0,5 – 1,5 m)				
67622 - 10	RKS 4 (0,25 – 2,0 m)				
67622 - 11	RKS 5 (0,6 – 4,6 m)				
67622 - 12	RKS 6 (0,6 – 2,0 m)				
		67622 - 9	67622 - 10	67622 - 11	67622 - 12

● Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
---------------	-------	------	------	------	------

KW-Index

KW-Index	mg/kg	51	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,012	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	0,038	<0,010	0,019	<0,010
Fluoren	mg/kg	0,053	<0,010	0,033	<0,010
Phenanthren	mg/kg	0,66	0,093	0,52	0,055
Anthracen	mg/kg	0,24	0,025	0,16	0,018
Fluoranthren	mg/kg	2,0	0,38	1,9	0,22
Pyren	mg/kg	1,3	0,21	1,4	0,11
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,97	0,13	0,82	0,053
Chrysen	mg/kg	1,0	0,23	0,99	0,11
Benzofluoranthene	mg/kg	1,7	0,43	1,6	0,17
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,82	0,18	0,88	0,060
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,085	0,024	0,10	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,32	0,083	0,56	0,039
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,47	0,089	0,66	0,054
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	9,7	1,9	9,7	0,89
Summe PAK n. TrinkV	mg/kg	2,5	0,60	2,8	0,26

PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 13	RKS 7 (0,6 – 4,0 m)				
67622 - 14	RKS 8 (0,6 – 3,0 m)				
67622 - 15	RKS 6 (2,0 – 3,0 m)				
67622 - 16	RKS 6 (3,0 – 4,0 m)				
		67622 - 13	67622 - 14	67622 - 15	67622 - 16

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	13	7,1
Blei	mg/kg	110	45
Cadmium	mg/kg	0,42	0,42
Chrom	mg/kg	22	20
Kupfer	mg/kg	37	16
Nickel	mg/kg	24	16
Quecksilber	mg/kg	0,15	0,060
Zink	mg/kg	200	100

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 13	RKS 7 (0,6 – 4,0 m)				
67622 - 14	RKS 8 (0,6 – 3,0 m)				
67622 - 15	RKS 6 (2,0 – 3,0 m)				
67622 - 16	RKS 6 (3,0 – 4,0 m)				
		67622 - 13	67622 - 14	67622 - 15	67622 - 16

• Untersuchungen im Feststoff

EOX	mg/kg			<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0	<1,0		

KW-Index

KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	52
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,015
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	0,010	<0,010	<0,010	0,83
Fluoren	mg/kg	0,017	<0,010	<0,010	1,7
Phenanthren	mg/kg	0,29	0,045	0,033	8,4
Anthracen	mg/kg	<0,010	0,011	<0,010	2,0
Fluoranthren	mg/kg	0,83	0,099	0,15	9,1
Pyren	mg/kg	0,55	0,091	0,071	6,4
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,31	0,056	0,034	2,9
Chrysen	mg/kg	0,43	0,11	0,065	2,5
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,32	0,053	0,046	1,7
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,037	<0,010	<0,010	0,19
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,18	0,032	0,039	0,75
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,17	0,030	0,024	0,86
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	3,8	0,69	0,58	41
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	1,0	0,22	0,18	4,9

PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010		
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010		
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010		
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010		
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010		
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010		
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar		
Summe PCB n. AltÖIV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67622 - 13	RKS 7 (0,6 – 4,0 m)				
67622 - 14	RKS 8 (0,6 – 3,0 m)				
67622 - 15	RKS 6 (2,0 – 3,0 m)				
67622 - 16	RKS 6 (3,0 – 4,0 m)				
		67622 - 13	67622 - 14	67622 - 15	67622 - 16

- Untersuchungen im Eluat

Phenolindex	mg/l	<0,0080	<0,0080
-------------	------	---------	---------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
67622 - 17	RKS 6 (4,0 – 4,6 m)	
67622 - 18	RKS 6 (4,6 – 5,0 m)	

67622 - 17

67622 - 18

- Untersuchungen im Feststoff

EOX	mg/kg	<0,50	<0,50
-----	-------	-------	-------

KW-Index

KW-Index	mg/kg	70	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50
C22-C40	mg/kg	60	<50

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,10	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	5,9	<0,010
Fluoren	mg/kg	11	0,017
Phenanthren	mg/kg	40	0,046
Anthracen	mg/kg	<0,10	0,019
Fluoranthren	mg/kg	35	0,15
Pyren	mg/kg	25	0,063
Benzo(a)anthracen	mg/kg	9,1	0,029
Chrysen	mg/kg	12	0,069
Benzofluoranthene	mg/kg	14	0,098
Benzo(a)pyren	mg/kg	8,3	0,038
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,64	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	3,1	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	3,2	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	170	0,53
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	20	0,098

- Untersuchungen im Eluat

Phenolindex	mg/l	<0,0080	<0,0080
-------------	------	---------	---------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)

KW-Index DIN EN 14039 (2005-01)

PAK nach US EPA DIN ISO 18287 (2006-05)

PCB nach DIN DIN EN 15308 (2008-05)

- Untersuchungen im Eluat

DEV S4 Eluat	DIN EN 12457 (2003-01)
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU67960
Berichtsdatum: 04.11.2019

Projekt: P 0919065; Landsberger-/Klosterstr., Mülheim a.d. Ruhr.
NU 67622

Auftraggeber: GUB - Geologie- und Umweltberatung
Heuweg 60
44339 Dortmund

Auftrag: 28.10.2019
Probeneingang: 28.10.2019
Untersuchungszeitraum: 28.10.2019 — 04.11.2019
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 7 Feststoffproben



Andreas Görner
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67960 - 1	MP OBM-VG 1/1+2 (0 – 0,3 m)				
67960 - 2	MP OBM-HG 1/1-3 (0 – 0,6 m)				
67960 - 3	RKS 3 (0,5 – 1,5 m)				
67960 - 4	RKS 5 (0,6 – 4,6 m)				
		67960 - 1	67960 - 2	67960 - 3	67960 - 4

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

Metalle

Arsen	mg/l	<0,010	0,016	<0,0010	<0,010
Blei	mg/l	<0,0050	0,010	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,057
Kupfer	mg/l	0,024	0,11	0,015	0,0087
Nickel	mg/l	<0,0050	0,0072	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020	0,0025	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/l	0,42	0,11	0,086	0,084

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
67960 - 5	RKS 7 (0,6 – 4,0 m)	
67960 - 6	RKS 6 (3,0 – 4,0 m)	
67960 - 7	RKS 6 (4,0 – 4,6 m)	

67960 - 5	67960 - 6	67960 - 7
-----------	-----------	-----------

- Untersuchungen im Feststoff

Säulenversuch

Elutionsmittel	ohne	Wasser	Wasser
Fließgeschwindigkeit	ml/min	0,20	0,20
Eluatvorlauf	ml	300	410
Eluatentnahme	ml	1000	800
Eluataufbereitung	ohne	keine	keine

- Untersuchungen im Säulenversuch

PAK nach US EPA

Naphthalin	µg/l	<0,10	<0,10
Acenaphthylen	µg/l	<0,10	<0,10
Acenaphthen	µg/l	<0,10	1,5
Fluoren	µg/l	<0,10	0,23
Phenanthren	µg/l	<0,050	0,29
Anthracen	µg/l	<0,050	<0,050
Fluoranthren	µg/l	<0,050	0,94
Pyren	µg/l	<0,050	0,57
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,050	<0,050
Chrysen	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,050	<0,050
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,050	<0,050
Summe PAK n.TrinkwV	µg/l	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PAK n. US EPA	µg/l	n. berechenbar	3,5

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
67960 - 5	RKS 7 (0,6 – 4,0 m)	
67960 - 6	RKS 6 (3,0 – 4,0 m)	
67960 - 7	RKS 6 (4,0 – 4,6 m)	

67960 - 5	67960 - 6	67960 - 7
-----------	-----------	-----------

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

Metalle

Arsen	mg/l	<0,010
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020
Zink	mg/l	0,029

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Feststoff

- Untersuchungen im Säulenversuch

PAK nach US EPA DIN 38407 F39 (2011-09)

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

DEV S4 Eluat DIN EN 12457 (2003-01)

Arsen DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Blei DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Cadmium DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Chrom DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Kupfer DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Nickel DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Quecksilber DIN EN ISO 12846 (2012-08)

Zink DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU68309
Berichtsdatum: 09.12.2019

Projekt: P 0919065; Landsberger-/Klosterstr., Mülheim a.d. Ruhr.
NU 67960, 2. NU 67622

Auftraggeber: GUB - Geologie- und Umweltberatung
Heuweg 60
44339 Dortmund

Auftrag: 04.12.2019
Probeneingang: 04.12.2019
Untersuchungszeitraum: 04.12.2019 — 09.12.2019
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 2 Feststoffproben



Andreas Görner
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
68309 - 1	MP OBM-VG 1/1+2 (0 – 0,3 m)	
68309 - 2	MP OBM-HG 1/1-3 (0 – 0,6 m)	

68309 - 1

68309 - 2

- Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

Metalle

Blei	mg/kg	<0,050	<0,050
Cadmium	mg/kg	<0,010	0,012

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

Blei DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Cadmium DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU68433
Berichtsdatum: 19.12.2019

Projekt: P 0919065; Landsberger-/Klosterstr., Mülheim a.d. Ruhr

Auftraggeber: GUB - Geologie- und Umweltberatung
Heuweg 60
44339 Dortmund

Auftrag: 12.12.2019
Probeneingang: 12.12.2019
Untersuchungszeitraum: 12.12.2019 — 19.12.2019
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 8 Feststoffproben



Andreas Görner
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme		
68433 - 1	RKS 6A	3,5-4,0 m			
68433 - 2	RKS 6A	4,0-4,5 m			
68433 - 3	RKS 6A	4,5-5,5 m			
68433 - 4	RKS 6B	3,1-4,0 m			
		68433 - 1	68433 - 2	68433 - 3	68433 - 4

● Untersuchungen im Feststoff

PAK nach US EPA

Substanz	Einheit	68433 - 1	68433 - 2	68433 - 3	68433 - 4
Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,061
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,051
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,033
Phenanthren	mg/kg	<0,010	0,082	<0,010	0,47
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,11
Fluoranthren	mg/kg	<0,010	0,24	<0,010	0,96
Pyren	mg/kg	<0,010	0,16	<0,010	0,68
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010	0,13	<0,010	0,58
Chrysen	mg/kg	<0,010	0,21	<0,010	0,83
Benzofluoranthene	mg/kg	<0,010	0,28	<0,010	0,87
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	0,12	<0,010	0,34
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,045
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,15
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,21
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar	1,2	n. berechenbar	5,4
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar	0,28	n. berechenbar	1,2

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme		
68433 - 5	RKS 6B	4,0-4,5 m			
68433 - 6	RKS 6B	4,5-5,0 m			
68433 - 7	RKS 6C	3,0-4,0 m			
68433 - 8	RKS 6C	4,0-5,0 m			
		68433 - 5	68433 - 6	68433 - 7	68433 - 8

- Untersuchungen im Feststoff

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	0,017	0,017	0,028	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	0,015	<0,010	0,022	<0,010
Fluoren	mg/kg	0,014	<0,010	0,017	<0,010
Phenanthren	mg/kg	0,14	0,017	0,23	0,023
Anthracen	mg/kg	0,034	<0,010	0,047	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,24	0,072	0,45	0,083
Pyren	mg/kg	0,17	0,037	0,30	0,053
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,097	0,029	0,23	0,044
Chrysen	mg/kg	0,13	0,040	0,33	0,079
Benzofluoranthene	mg/kg	0,16	0,059	0,39	0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,067	<0,010	0,14	0,055
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,14	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	0,11	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	1,1	0,27	2,4	0,44
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	0,16	0,059	0,64	0,10

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsmethoden

- Untersuchungen im Feststoff

PAK nach US EPA DIN ISO 18287 (2006-05)