

**AUFTRAGGEBER**  
**PROJEKT**  
**STAND**

**STADT MÜLHEIM**  
**0436**  
**06.02.2020**



---

# Gefährdungsabschätzung

---

gem. BBodSchG zum Bebauungsplangebiet  
H 6 Mendener Straße / Hahnenfähre  
in Mülheim an der Ruhr

1. – 3. Ausfertigung: Stadt Mülheim

4. Ausfertigung: CONZEPT

**Ausfertigung Nr. ....**

## **1 Inhaltsverzeichnis**

1	Inhaltsverzeichnis.....	2
2	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	3
3	Beteiligte Unternehmen und Institutionen .....	4
4	Beurteilungsgrundlagen .....	4
5	Untersuchungsprogramm .....	6
6	Untersuchungsergebnisse.....	7
6.1	Bodenaufbau .....	7
6.2	Laboranalysen an Bodenproben.....	8
7	Gefährdungsbeurteilung.....	13
8	Versickerungsfähigkeit des Bodens.....	15
9	Zusammenfassung und Empfehlungen .....	16
10	Literatur.....	18

### **Anlagen:**

Anlage 1: Lageplan mit Ansatzpunkten der Untersuchungsstellen

Anlage 2: Flächenausweisungen von Bereichen mit umweltgefährdenden Stoffen

Anhänge Fremdunterlagen: Bohrprofile Kleinrammbohrungen (KRB)

Analysenprotokolle Chemie

## **2      Veranlassung und Aufgabenstellung**

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplanes H 6 Mendener Straße / Hahnenföhre sind Bodenuntersuchungen zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse durchzuführen.

In dem ca. 7,7 ha großen Bebauungsplangebiet im Mülheimer Stadtteil Menden, werden als Ergebnis einer Nutzungsrecherche unter den Flächennummern G5-0001 und G6-0044 zwei Altstandorte - Kläranlage und Betriebstankstelle – sowie, mit den Flächennummern G5-A1001, G5-A1002 und G5-A1005, Verfüllungen und Aufschüttungen mit unbekanntem Materialien aus der Zeit zwischen 1962 und 1966 vermutet [1].

Auf der Grundlage einer wirkungspfadbezogenen Gefährdungsabschätzung gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und der zugehörigen Ausführungsverordnung [2], sind unter Berücksichtigung des Altlastenerlasses [3] von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen ausgehende Gefährdungen für die planungsrechtliche Nutzung auszuschließen.

Innerhalb des B-Plan – Gebietes wurden die Ansatzstellen für die Probennahme vom Sachverständigen gemeinsam mit der Stadt Mülheim definiert.

Vor diesem Hintergrund beauftragte die Stadt Mülheim mit Schreiben vom 24.09.2019 die CONZEPT Umweltberatung GmbH, Mülheim, mit folgendem Untersuchungsprogramm:

- Abteufen von 11 Kleinrammbohrungen (KRB) und Entnahme von Bodenproben,
- Entnahme von Oberflächenmischproben (OB) aus insgesamt 8 Untersuchungsteilflächen,
- chemische Analysen an den Oberbodenmischproben sowie an ausgewählten Bodenproben aus den KRB,
- Erstellen des Gutachtens zur Gefährdungsabschätzung.

### **3 Beteiligte Unternehmen und Institutionen**

Die für das Projekt fachlich zuständige Ordnungsbehörde ist die Untere Bodenschutzbehörde der Stadt Mülheim an der Ruhr.

Mit der Durchführung der Kleinrammbohrungen war das Unternehmen GeoKom aus Dinslaken, im Unterauftrag von CONZEPT, betraut.

Die Oberflächenmischproben wurden in Zusammenarbeit von der CONZEPT Umweltberatung GmbH und der GeoKom entnommen.

Die SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, Essen, war, im Auftrag der Stadt Mülheim, für die chemischen Analysen verantwortlich.

Die Gefährdungsabschätzung wurde von Herrn Dipl. - Geol. Thomas Jansen, von der IHK Essen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Sachgebiet Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Gewässer sowie für Sanierung (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 2 und 5), erstellt.

### **4 Beurteilungsgrundlagen**

Für das Plangebiet liegen, nach aktuellem Kenntnisstand, bisher keine Untersuchungen zur Bodenqualität vor.

Die vorliegende Gefährdungsabschätzung wird im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Mendener Straße / Hahnenfähre H 6“ aufgestellt. Die ermittelten Konzentrationen der Schadstoffe werden

- zur Überprüfung des Verdachtes auf schädliche Bodenveränderungen gem. § 4 BBodSchV [2] anhand der in der Verordnung genannten Prüfwerte sowie außerdem
- aus bauplanerischer Vorsorge gemäß den ebenfalls in [2] genannten Vorsorgewerten für empfindliche Nutzungen

bewertet. Während die Prüfwerte die Schwelle zum nutzungsbezogenen Gefahrenverdacht gegenüber Schutzgütern definieren, stellen die Vorsorgewerte unterhalb dieser Schwelle einen Schutz vor unzumutbaren Nachteilen und Belästigungen im Sinne eines bauplanerischen Vorsorgeprinzips [3] sicher.

Der Altlastenerlass [3] definiert in Nordrhein-Westfalen den gesetzlichen Rahmen zur Berücksichtigung von Bodenbelastungen und Altlasten bei der Bauleitplanung. Im Rahmen des bauplanerischen Abwägungsprozesses bei der Aufstellung von Bebauungsplänen sind deshalb Bodenbelastungen hinsichtlich ihrer Lage und Ausdehnung sowie ihrer Aus- und Einwirkungen auf beabsichtigte Nutzungen im Sinne einer Orientierenden Untersuchung gem. § 3 (3) Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) zu beurteilen [2]. Liegen Bodenbelastungen vor, sind grundsätzlich geeignete Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Einwirkungen zu benennen.

Als Beurteilungsmaßstab für das Vorliegen von Bodenbelastungen, d.h. von Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind, sollen die Prüfwerte der BBodSchV als Orientierung herangezogen werden. Grundsätzlich ist anzustreben, dass die Böden der auszuweisenden Flächen die Prüfwerte so weit wie möglich unterschreiten, um der Forderung des Baugesetzbuches [4] nach gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen nachzukommen.

Bei Prüfwertüberschreitungen sind weitergehende einzelfallbezogene Sachverhaltsermittlungen in Betracht zu ziehen [5].

Vorrangige Relevanz haben die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch, jeweils nutzungsdifferenziert für geplante Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegebiete. Für Flächen mit der planungsrechtlich zulässigen Nutzung „Wohngarten“ innerhalb von Wohngebieten, d.h. bei einer Nutzung als Nutzgarten als auch zum Kinderspiel, sind gesonderte, gegenüber den Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden – Mensch erheblich abgesenkte Prüfwerte anzuwenden. Bei reinen Nutzgärten, d.h. ohne Kinderspielfunktion, sind die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Pflanze als Vergleichsmaßstab heranzuziehen.

Das Bodenschutzrecht enthält für die Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser Prüfwerte lediglich für gelöste Stoffe. Prüfwerte für Feststoffgehalte existieren nicht. Die chemischen Untersuchungen an Bodenproben aus Kleinrammbohrungen, die Entnahmetiefen von maximal fünf Metern erreichten, wurden nach Vorgabe der Stadt Mülheim dennoch zunächst an der Originalsubstanz im Feststoff durchgeführt. Um den Bedarf an aufklärenden Eluatuntersuchungen an auffälligen Proben beurteilen zu können, wurden die Analysenergebnisse zunächst mit den Vorsorgewerten verglichen. Die nachgeschaltete Eluatanalyse an

einer Bodenprobe wurden dann anhand der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser beurteilt.

Als Beurteilungsgrundlage sind in der Stadt Mülheim für die Parameter Benzo(a)pyren und Arsen der Altlastenerlass [3] für das Szenario Wohngärten sowie für den Parameter Blei die Bleistudie [6] heranzuziehen.

In Erweiterung der BBodSchV hat die sogenannte Bleistudie folgende Empfehlung erarbeitet:

Als standortspezifischer Maßnahmenwert für Wohngebiete (Nutzung, die analog der Dolgner-Studie zu unterstellen ist) errechnet sich damit ein Bleigehalt im Boden von rund 800 mg/kg. Daraus umgerechnet ergibt sich für die sensibler genutzten Kinderspielflächen ein auf die Hälfte reduzierter Wert von ca. 400 mg Blei /kg Boden.

## 5 Untersuchungsprogramm

Der Untersuchungsraum des Bebauungsplangebietes wurde in insgesamt acht Clusterflächen mit den Bezeichnungen OB 1 bis OB 8 zur Gewinnung von Oberbodenmischproben unterteilt (siehe **Anlage 1**). Die Clusterfläche OB 8 stellte sich als nicht beprobbar heraus, da dort oberflächennah unterirdische Bauten existieren.

Mit jeweils 10 bis 15 Einstichen wurden je Cluster die Bodenhorizonte 0 – 10 cm, 10 – 35 cm und 35 – 60 cm beprobt und daraus horizontgetreue Mischproben zusammengestellt. Die Proben wurden anschließend im chemischen Labor auf die Parameter gemäß BBodSchV für die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Nutzpflanze untersucht.

Von den ursprünglich 11 vorgesehenen Kleinrammbohrungen (siehe **Anlage 1**) konnten nur 9 Stück ausgeführt werden. Auf dem Gelände der Regenrückhalteanlage war, aufgrund der lokalen räumlichen und baulichen Verhältnisse, das Abteufen von Bohrungen nicht möglich.

Aus dem Bohrgut der übrigen, bis maximal fünf Meter tiefen Kleinrammbohrungen, wurden insgesamt neun Bodenproben ausgewählt und dem chemischen Labor zur Analyse übergeben. Aufgrund der Befunde in der Probe KRB 3.1 wurden in deren Umfeld nochmals drei Bodenmischproben ergänzend gewonnen und ebenfalls chemisch untersucht.

Darüber hinaus wurde die Probe KRB 3.1 auf ihren PAK-Gehalt im 2:1-Schütteleluat analysiert.

Die Bohransatzpunkte wurden nach ihrer Lage und auf einen Kanaldeckel nach ihrer Höhe eingemessen.

## 6 Untersuchungsergebnisse

Der Lageplan mit dem aktuellen Untersuchungsgebiet und den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen liegt dem Gutachten als **Anlage 1** bei.

Die Teilflächen für die Entnahme der Oberbodenproben sind ebenfalls in **Anlage 1** dargestellt.

Die Bohrprofile der KRB sowie die Protokolle der chemischen Analysen sind dem Gutachten als Teil der Anlage **Fremdunterlagen** beigefügt.

### 6.1 Bodenaufbau

Das Untersuchungsgelände liegt im Bereich der mittleren Ruhrterrasse, die von holozänen Auenlehmen und Lößablagerungen der Weichsel – Kaltzeit überlagert sind.

In den Kleinrammbohrungen wurde in Teufen von minimal 1,20 Metern (KRB 1) bis maximal 4,00 Metern (KRB 5) unter Geländeoberkante (GOK) die maximale Bohrteufe erreicht, da in den liegenden Oberkarbonischen Festgesteinen kein Bohrfortschritt erzielt werden konnte.

Lediglich in der Kleinrammbohrung KRB 7 wurden bis zur geplanten Endteufe der Aufschlussbohrungen von maximal 5 Metern unter GOK ausschließlich aufgefüllte Materialien aus einem Gemenge von Sand und Schluff mit Ziegel- und Betonbruchstücken sowie Schlackebestandteilen angetroffen.

Nur in den Kleinrammbohrungen KRB 3 und KRB 10 wurden ebenfalls Anschüttungsmaterialien, aber nur bis in eine Tiefe von 0,50 m unter GOK erbohrt. Sie setzen sich hauptsächlich

aus Aschen und Schlacken, untergeordnet auch aus natürlichen Sedimentanteilen zusammen (siehe Anlage **Fremdunterlagen**).

Grundwasser wurde bis zur Endteufe der KRB nicht angetroffen.

## 6.2 Laboranalysen an Bodenproben

Die Analyseergebnisse der Untersuchungen an den Oberbodenmischproben sind, getrennt nach den betrachteten Wirkungspfaden, den nachstehenden **Tabellen 1a, 1b, 1c, 2a und 2b** zu entnehmen.

Zusätzlich zu den Ergebnissen der Oberbodenmischproben sind auch die Ergebnisse von oberflächennah entnommenen Proben aus den Kleinrammbohrungen mit aufgeführt.

**Tab. 1a:** Wirkungspfad Boden – Mensch nördliche Untersuchungscluster

Wirkungspfad Boden-Mensch SM+As - Untersuchungen im Königswasseraufschluss

Parameter	Oberbodenmischproben [mg/kg]								Einzelprobe [mg/kg] KRB 10.1 0 - 50 cm	Prüfwerte	
	OBM 1		OBM 2		OBM 3		OBM 4			Kinder- spielflächen	Altlastenerlass Wohngärten*
	0-10 cm	10-35 cm	0-10 cm	10-35 cm	0-10 cm	10-35 cm	0-10 cm	10-35 cm			
Benzo(a)pyren	0,067	0,081	0,16	0,17	0,13	0,10	0,096	0,47	<0,10	2	1
Arsen	12	13	9,4	12	11	12	11	12	6,8	25	25
Blei	82	81	79	74	74	86	97	100	39	200	200
Cadmium	0,88	1,0	0,79	0,80	0,75	1,0	1,2	1,3	0,38	2	2
Chrom	32	34	29	29	29	28	34	28	19	200	-
Nickel	26	30	20	24	20	22	19	20	19	70	-
Quecksilber	0,18	0,17	0,17	0,17	0,12	0,12	0,16	0,21	<0,050	10	5

\* gesonderte Prüfwerte Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze gemäß Altlastenerlass vom 14.03.2005  
Prüfwertüberschreitungen sind farblich markiert

**Tab. 1b:** Wirkungspfad Boden – Mensch südliche Untersuchungscluster

Wirkungspfad Boden-Mensch SM+As - Untersuchungen im Königswasseraufschluss

Parameter	Oberbodenmischproben [mg/kg]						Einzelproben [mg/kg] KRB 3.1 0 - 50 cm	Prüfwerte	
	OBM 5		OBM 6		OBM 7			Kinder- spielflächen	Altlastenerlass Wohngärten*
	0-10 cm	10-35 cm	0-10 cm	10-35 cm	0-10 cm	10-35 cm			
Benzo(a)pyren	0,31	0,37	0,24	0,29	0,30	0,27	24	2	1
Arsen	7,5	10	9,6	11	10	11	7,7	25	25
Blei	72	78	91	110	120	94	24	200	200
Cadmium	0,65	0,73	0,84	1,1	1,0	0,95	0,65	2	2
Chrom	21	25	26	26	26	26	26	200	-
Nickel	15	22	23	25	23	26	4,5	70	-
Quecksilber	0,089	0,087	0,16	0,25	0,20	0,24	0,053	10	5

\* gesonderte Prüfwerte Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze gemäß Altlastenerlass vom 14.03.2005  
Prüfwertüberschreitungen sind farblich markiert



Für den Wirkungspfad Boden – Mensch weist nur die Probe KRB 3.1 für den Tiefenbereich 0 cm bis 50 cm einen auffälligen Analysewert für den Parameter Benzo(a)pyren auf. Alle übrigen Bewertungsparameter sind bezüglich der verwandten Beurteilungsgrundlagen unauffällig.

Der in der Bodenprobe aus der Kleinrammbohrung 3.1 ermittelte hohe Benzo(a)pyrengesamt von 24 mg/kg, für den aufgrund der Bohrgutzusammensetzung keine eindeutige Ursache ermittelt werden konnte, war Anlass zur Durchführung von drei abgrenzenden Bohrungen KRS 3 MP 1 bis KRS 3 MP 3 mit Mischprobenbildung aus jeweils 0 cm bis 50 cm Entnahmetiefe.

**Tab. 1c:** ergänzende Analysenergebnisse Wirkungspfad Boden - Mensch

Wirkungspfad Boden-Mensch

Parameter	Oberbodenmischproben [mg/kg]			Prüfwerte		Vorsorgewerte
	KRS 3 MP 1	KRS 3 MP 2	KRS 3 MP 3	Kinder- spiel- flächen	Altlasten- erlass Wohn- gärten*	BBodSchV Humusgehalt ≤ 8%
	0-50 cm	0-50 cm	0-50 cm			
Benzo(a)pyren	0,015	0,090	1,0	2	1	-
Summe PAK/EPA	0,50	1,4	13	-	-	3

Nachuntersuchung im Umfeld von KRB 3 auf PAK/EPA

\* gesonderte Prüfwerte Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze gemäß Altlastenerlass vom 14.03.2005

Prüfwertüberschreitungen sind farblich markiert

Die Entnahmecluster für diese ergänzenden Bodenmischproben sind der **Anlage 1** zu entnehmen. Für die Entnahme wurden Flächen in einem Radius von fünf bzw. 10 Metern zum Ansatzpunkt der KRB 3 genutzt, die nicht versiegelt waren.

Die chemischen Analysen belegen, dass offensichtlich unterhalb der Versiegelung ein Anschüttungshorizont mit einer Mächtigkeit von etwa 50 cm mit Beimengungen vorhanden ist, denen polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), insbesondere das bewertungsrelevante Benzo(a)pyren anhaften. Dessen Konzentration übersteigt lokal (KRB 3.1) die herangezogenen Prüfwerte sehr deutlich und ist in einem Radius von maximal 10 Metern nur noch in Spuren nachweisbar. Die Gesamtkonzentration der PAK/EPA ist gegenüber dem Vorsorgewert der BBodSchV auch am Rand des näher untersuchten Areals noch auffällig

erhöht. Obgleich die Vorsorgewerte im Bauleitverfahren keine rechtliche Relevanz entfalten, ist bei deren Überschreitung der Hinweis auf nachteilige Veränderungen der natürlichen Bodenfunktionen nicht zu vernachlässigen.

Mit Ausnahme des in seiner Ausdehnung derzeit noch nicht abschließend bekannten Anschüttungshorizontes rund um die Kleinrammbohrung KRB 3 weisen alle übrigen untersuchten Proben die Oberbodenhorizonte im Untersuchungsbereich als unbedenklich hinsichtlich des Wirkungspfades Boden- Mensch aus.

**Tab. 2a:** Wirkungspfad Boden – Pflanze nördliche Untersuchungscluster

Wirkungspfad Boden-Pflanze Untersuchungen im Königswasseraufschluss bzw. Ammoniumnitratextrakt gem. BBodSchV

Parameter	Oberbodenmischproben [mg/kg]								Boden-Pflanze			
	OBM 1		OBM 2		OBM 3		OBM 4		Prüfwert		Maßnahmenwert	
	0-35 cm (0-0,1/0,1-0,35)	35 - 60 cm	0-35 cm (0-0,1/0,1-0,35)	35 - 60 cm	0-35 cm (0-0,1/0,1-0,35)	35 - 60 cm	0-35 cm (0-0,1/0,1-0,35)	35 - 60 cm	Nutzgärten		Nutzgärten	
									0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
Benzo(a)pyren	0,067/0,081	0,069	0,16/0,17	0,38	0,13/0,10	0,047	0,096/0,47	0,11	1	1,5		
Arsen*	13	9,9	12	10	12	10	12	10	200	300		
Cadmium <sup>1</sup>	<0,013	0,013	0,071/<0,013	0,073	0,21/0,19	0,10	0,11/0,095	0,042			0,1 <sup>1</sup>	0,15 <sup>1</sup>
Blei <sup>1</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,34/0,17	<0,10	<0,10	<0,10	0,1 <sup>1</sup>	0,15 <sup>1</sup>		
Quecksilber*	0,18	0,11	0,17	0,48	0,12	0,063	0,21	0,11	5	7,5		

Prüfwertüberschreitungen sind farblich markiert  
<sup>1</sup> - im Ammoniumnitratextrakt  
\*aus beiden Einzelproben aus den Bereichen 0-0,1 cm und 0,1-0,35 cm wurde der jeweils höchste Analysenwert berücksichtigt  
n.u.= nicht untersucht

**Tab. 2b:** Wirkungspfad Boden – Pflanze südliche Untersuchungscluster

Wirkungspfad Boden-Pflanze Untersuchungen im Königswasseraufschluss bzw. Ammoniumnitratextrakt gem. BBodSchV

Parameter	Oberbodenmischproben [mg/kg]						Einzelprobe [mg/kg]	Boden-Pflanze			
	OBM 5		OBM 6		OBM 7		KRB 3.1	Prüfwert		Maßnahmenwert	
	0-35 cm (0-0,1/0,1-0,35)	35 - 60 cm	0-35 cm (0-0,1/0,1-0,35)	35 - 60 cm	0-35 cm (0-0,1/0,1-0,35)	35 - 60 cm	0 - 50 cm	Nutzgärten		Nutzgärten	
								0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
Benzo(a)pyren	0,31/0,37	0,30	0,24/0,29	0,37	0,30/0,27	0,34	24	1	1,5		
Arsen*	10	9,6	11	10	11	12	7,7	200	300		
Cadmium <sup>1</sup>	<0,10	<0,10	0,025/0,059	<0,013	0,11/0,047	0,015	n.u.			0,1 <sup>1</sup>	0,15 <sup>1</sup>
Blei <sup>1</sup>	<0,013	<0,013	<0,10	<0,10	0,14/<0,1	<0,10	n.u.	0,1 <sup>1</sup>	0,15 <sup>1</sup>		
Quecksilber*	0,089	0,089	0,25	0,17	0,24	0,23	0,053	5	7,5		

Prüfwertüberschreitungen sind farblich markiert  
<sup>1</sup> - im Ammoniumnitratextrakt  
n.u.= nicht untersucht  
\*aus beiden Einzelproben aus den Bereichen 0-0,1 cm und 0,1-0,35 cm wurde der jeweils höchste Analysenwert berücksichtigt

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden – Pflanze weisen die chemischen Analysen (siehe **Tabellen 2 a und 2 b**) im Oberboden für die Parameter Cadmium und Blei aus dem Untersuchungsbereich OBM 3 deutlich und für OBM 7 geringfügig gegenüber den Vergleichswerten erhöhte Gehalte aus.

Für die ebenfalls untersuchte oberflächennahe Probe KRB 3.1 (0 – 0,5 m) gibt es darüber hinaus einen derzeit nicht weiter verifizierbaren Hinweis auf das Vorliegen einer hohen Benzo(a)pyrenkonzentration, die den Prüfwert für Nutzgärten deutlich übersteigt.

Aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen wurden stichprobenartig insgesamt neun Bodenproben folgendem Untersuchungsprogramm unterzogen (**Tabelle 3**).

**Tab. 3:** ausgewählte Proben aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen

Proben	Analyseparameter
KRB 1.1 [0,2 – 1,2 m]	SM + As
KRB 3.1 [0,01 – 0,5 m]	SM + As, PAK/EPA
KRB 5.2 [1,0 – 2,0 m]	SM + As
KRB 6.2 [1,5 – 2,5 m]	SM + As
KRB 7.1 [0,1 – 1,0 m]	SM + As
KRB 7.2 [2,0 - 3,0 m]	SM + As
KRB 7.3 [4,25 – 5,0 m]	SM + As
KRB 10.1 [0,0 – 0,5 m]	SM + As, BTEX, PAK/EPA
KRB 10.2 [0,5 – 1,0 m]	BTEX

SM+As = Schwermetalle und Arsen

PAK/EPA = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

BTEX = monoaromatische Kohlenwasserstoffe

An den Untersuchungsergebnissen fällt auf, dass in der Originalsubstanz alle Proben die Vorsorgewerte der BBodSchV für die Bodenart Sand bei den Schwermetallen mit mindestens zwei Parametern, häufig auch für mehrere Parameter überschreiten. Bezüglich des Summenparameters PAK liegt bei der einzigen auf PAK untersuchten Probe eine Überschreitung der Vorsorgewerte für PAK/EPA und den Einzelstoff Benzo(a)pyren in beträchtlicher Höhe vor (siehe **Tabelle 4**).

**Tab. 4: Feststoffgehalte in der Originalsubstanz[mg/kg]**

Probe	Entnahmetiefe	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink	PAK/EPA	Benzo(a)pyren	BTEX	KW
	[m u. GOK]											
KRB 1.1	0,2 – 1,2	1,2	57	34	30	0,11	50	140				
KRB 3.1	0,01 – 0,5	0,65	24	26	12	0,053	4,5	76	200	24		
KRB 5.2	1,0 – 2,0	<0,20	18	28	14	<0,050	26	71				
KRB 6.2	1,5 – 2,5	0,31	62	25	17	0,075	24	120				
KRB 7.1	0,1 – 1,0	0,37	43	26	21	0,071	20	110				
KRB 7.2	2,0 – 3,0	0,33	37	26	21	0,065	20	110				
KRB 7.3	4,25 – 5,0	0,86	110	27	32	0,22	24	320				
KRB 10.1	0,0 – 0,5								n.b.	n.b.	n.b.	53
KRB 10.2	0,5 – 1,0										n.b.	<50
Vorsorgewerte		0,4	40	30	20	0,1	15	60	3	0,3	-	-

Vorsorgewerte gem. BBodSchV für ≤ 8% Humusgehalt, Bodenart Sand

Vergleichswertüberschreitungen sind farblich markiert

n.b.= nicht berechenbar, weil < Nachweisgrenze

Die Proben aus der Bohrung KRB 10 wurden, aufgrund des im Altlastenkataster ausgewiesenen Altstandortes einer ehemaligen Betriebstankstelle, auf nutzungstypische Parameter untersucht. Die chemischen Befunde sind durchweg unauffällig, so dass ein Gefahrenverdacht ausgeräumt ist.

Der Prüfwert für Benzo(a)pyren in Höhe von 2 mg/kg für das Nutzungsszenario Kinderspielflächen im Wirkungspfad Boden – Mensch wird in der Probe KRB 3.1 (0,01 – 0,5 m Tiefe) mit einer Konzentration von 24 mg/kg um ein Vielfaches überschritten. Die zur Abgrenzung durchgeführten Kleinrammbohrungen KRS 3 MP 1 bis KRS 3 MP3 weisen alle wesentlich geringere Konzentrationen von maximal 1 mg/kg auf, so dass die derzeit nicht verifizierbare Ursache für den hohen Schadstoffbefund in einer lokal auftretenden Substratzusammensetzung vermutet wird.

Aus den Beurteilungsgrundlagen ergibt sich ein Vergleichsmaßstab für das sensibelste Szenario Kinderspielflächen von 400 mg/kg für den Parameter Blei in den oberflächennahen Proben, der in vorliegenden Fall nicht überschritten wird.

Die im Feststoff erheblich mit PAK beaufschlagte Bodenprobe KRB 3.1 wurde im 2:1-Schüttel-Extrakt auf die mobilen PAK-Anteile hin chemisch untersucht. Dabei wurden aus den 16 PAK/EPA-Verbindungen nur die Einzelstoffe Acenaphthen mit einer Konzentration von 0,34 µg/l und Phenantren mit 0,057 µg/l oberhalb der Bestimmungsgrenzen nachgewiesen. Die Summe PAK/EPA liegt somit mit einer Konzentration von 0,40 µg/l oberhalb des Prüfwertes der BBodSchV in Höhe von 0,2 µg/l für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser.

Allerdings wurde die Probe aus der Entnahmetiefe 0,01 – 0,5 m u. GOK nicht am Ort der Beurteilung entnommen, so dass davon auszugehen ist, dass die Schadstoffkonzentration über die Sickerstrecke bis zum Eintritt ins Grundwasser eine deutliche Minderung erfahren wird.

## **7 Gefährdungsbeurteilung**

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wurden folgende Wirkungspfade untersucht und werden wie folgt beurteilt.

### **Wirkungspfad Boden – Mensch**

Die nur in Teilbereichen des Untersuchungsraumes angetroffenen Anschüttungen (KRB 3, KRB 7 und KRB 10) sind anhand der durchgeführten Stichprobenuntersuchungen räumlich nicht exakt abgrenzbar. Sie bestehen neben natürlichen Sedimentbestandteilen aus Beimengungen von Schlacke, Ziegel- und Betonstücken.

Alle übrigen Aufschlusspunkte legten einen ausschließlich natürlichen Bodenaufbau offen.

Die Anschüttungskörper weisen bei KRB 7 eine maximale Mächtigkeit von 5 m auf. Ansonsten wurden Mächtigkeiten von maximal 0,5 m erbohrt.

Alle chemisch untersuchten Bodenproben aus den Anschüttungsmaterialien (4 Proben) sowie den natürlichen Sedimenten (3 Proben) weisen, für mindestens zwei Parameter, Schwermetallgehalte oberhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV auf. Für den Parameter Summe PAK/EPA und für Benzo(a)pyren, ist es eine Probe, die aufgrund ihrer Gehalte auffällt.

Bei den Wirkungspfad bezogenen Untersuchungen von Oberbodenproben waren alle Teilflächen unauffällig. Die Belastungsschwelle für die sensibelste Nutzung als Kinderspielfläche wurde demzufolge nicht erreicht. Dennoch sind aufgrund der Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV kumulative Effekte bei einer häufigen Exposition nicht vollständig auszuschließen.

In der oberflächennah entnommenen Probe aus der KRB 3 war der Parameter Benzo(a)pyren gegenüber den Prüfwerten stark erhöht. Eine randliche Abgrenzung dieses Befundes ergab wesentlich geringere Konzentrationen unterhalb der Prüfwerte. Allerdings gibt der Gesamtgehalt der Schadstoffgruppe PAK/EPA dennoch Anlass zum vorsorglichen Umgang mit den anstehenden Anschüttungsmaterialien. Der Wirkungspfad sollte im Zusammenhang mit der Folgenutzung durch Materialaustausch oder einer Unterbindung des Direktkontaktes auf jeden Fall erfolgen.

Auf allen anderen untersuchten Teilflächen geben die Untersuchungen keine Hinweise auf ein Gefährdungspotenzial über den Wirkungspfad Boden – Mensch.

Nach § 9 Abs. 5 BauGB [4] besteht für den Bebauungsplan eine Kennzeichnungspflicht von Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind. Entsprechende Ausweisungsvorschläge wurden in der **Anlage 2** dargestellt.

### **Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze**

Die durchgeführten Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze ergaben für die Parameter Blei und Cadmium auffällige Analysenergebnisse in den Untersuchungsclustern OBM 3 und OBM 7. Im Oberbodenbereich, insbesondere zwischen 0 – 0,1 cm Tiefe überschreiten die Gehalte dieser beiden Schwermetalle die entsprechenden Prüf- bzw. Maßnahmenwerte für Nutzgärten geringfügig.

Alle übrigen Untersuchungscluster sind wirkungspfadbezogen unauffällig.

Hinsichtlich Benzo(a)pyren in der oberflächennah entnommenen Probe aus der KRB 3 gilt das bereits für den Wirkungspfad Boden – Mensch Gesagte. Der Parameter Benzo(a)pyren ist hier gegenüber dem Prüfwert stark erhöht. Der Verdacht eines bestehenden Gefährdungspotenzials bei Verzehr von hier nach einer Nutzungsänderung zukünftig angebauten Nutzpflanzen ist somit konkret (**Anlage 2**).

Weitere Sachverhaltsermittlungen werden hier derzeit für nicht sinnvoll erachtet, da durch die Betroffenheit mehrerer Wirkungspfade das Vorsorgeprinzip Anwendung finden und deshalb, bei planrechtlichen Nutzungsänderungen als Wohngartenfläche, ein Bodenaustausch stattfinden sollte.

## Wirkungspfad Boden – Grundwasser

An einer oberflächennah und unter versiegelter Fläche entnommenen Bodenprobe (KRB 3.1) wurde ein deutliches Freisetzungspotenzial für PAK-Einzelsubstanzen festgestellt. Unter Beibehaltung der derzeitigen Rahmenbedingungen geht von diesen Substanzen kein erkennbares Gefahrenpotenzial für das Grundwasser aus.

Für den Fall der Entsiegelung dieses Anschüttungsmaterials und auch im Hinblick auf eine Entsorgung möglicher Aushubmassen entfalten die oberhalb der Prüfwerte vorliegenden Schadstoffkonzentrationen allerdings eine Bewertungsrelevanz und erfordern einen kontrollierten Umgang mit diesen Materialien. Die Einwirkung von Niederschlags- und/oder Grundwasser muss beim Umgang mit den Materialien vermieden werden.

## 8 Versickerungsfähigkeit des Bodens

Die im Untersuchungsgebiet überwiegend oberhalb des Festgesteinskörpers aufgeschlossenen schluffigen Sedimente sind grundsätzlich nur bedingt für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Versickerungsanlagen können dort errichtet werden, wo eine Bodenpassage durch sauberen Boden bei einer Grundwasserüberdeckung von mindestens einem Meter gewährleistet ist. Ein solcher Grenzflurabstand ist im gesamten Untersuchungsraum gegeben.

Zur Abschätzung der generellen Versickerungsfähigkeit kann auf allgemeingültige Erfahrungswerte für die vorliegenden Bodenarten zurückgegriffen werden. Demnach wird lokal eine Durchlässigkeit in einem für eine Versickerung eher ungünstigen Bereich von etwa

$$k_f = 10^{-5} \text{ bis } 10^{-6} \text{ m/s}$$

für die anstehenden Sedimente zu erwarten sein.

## **9 Zusammenfassung und Empfehlungen**

Bei der Beurteilung der hier dargestellten Untersuchungsergebnisse sind der Stichprobencharakter der durchgeführten Untersuchungen und die Art der Untersuchungsmethoden zu berücksichtigen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Umfeld der gewählten Untersuchungsstellen, gegenüber dem hier Dargestellten abweichende Eigenschaften des Untergrundes und der Schadstoffbelastung vorliegen.

Im Gebiet des Bebauungsplanes H 6 Mendener Straße / Hahnenfahre stehen überwiegend natürliche Böden mit unauffälliger chemischer Zusammensetzung an. Anschüttungsmaterialien treten nur lokal in Mächtigkeiten von 0,50 m und 5,0 m auf. Sie setzen sich neben natürlichen Sedimentbestandteilen aus Ziegelstücken, Schlacken und Betonstücken zusammen.

Ihnen haften, vermutlich vor allem an Schlackepartikeln, Schwermetalle und PAK in Konzentrationen an, die die Vorsorgewerte der BBodSchV sowohl in Oberbodenproben, als auch in Proben aus größerer Entnahmetiefe teilweise deutlich übersteigen.

Als geeignete Maßnahmen bei zukünftigen Nutzungsänderungen kommen ein Bodenaustausch bis in 0,50 m Tiefe oder die engständige Bepflanzung mit Bodendeckern in Betracht.

Bezogen auf den Wirkungspfad Boden – Pflanze sollte auch in den Bereichen OBM 3 und OBM 7 über einen Bodenaustausch im Bereich zukünftiger Wohngartenflächen eine restriktionsfreie Nutzung ermöglicht werden.

Ansonsten soll vorsorglich vermieden werden, die unterhalb heute versiegelter Oberflächen liegenden Anschüttungsmaterialien offen zu legen. Es ist sicherzustellen, dass

- diese Materialien nicht in sensiblen Nutzungsbereichen (Kinderspielflächen, Wohngärten) über den Wirkungspfad Boden-Mensch zugänglich sind,
- die abfallrechtlichen Vorschriften im Rahmen von Bauvorhaben Beachtung finden.

Über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser besteht den vorliegenden Erkenntnissen zufolge lokal im Umfeld der Kleinrammbohrung KRB 3 nur bei einer Entsiegelung der Flächen ein Gefährdungspotenzial. Eine Regenwasserversickerung muss in Tiefen unterhalb der Anschüttung und mindestens einen Meter oberhalb der Grundwasseroberfläche erfolgen.

Bei den im Untersuchungsbereich ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen konnten



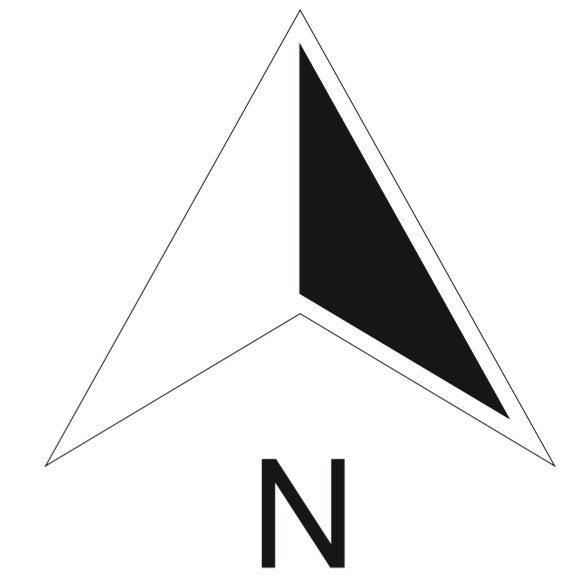
- für die Katasternummer G6 – 0044 „Betriebstankstelle“ kein Gefahrenverdacht erkannt werden,
- für die Katasternummer G5 – A1001 in den angetroffenen Anschüttungsmaterialien bis in 5 m Tiefe gegenüber den Vorsorgewerten erhöhte Schwermetallgehalte ermittelt werden,
- für die Katasternummern G5 – 0001 und G5 – A1002 keine Untersuchungen durchgeführt werden und
- für die Katasternummer G5 – A1005 in den angetroffenen Anschüttungsmaterialien bis in 0,5 m Tiefe gegenüber den Vorsorgewerten erhöhte Schwermetallgehalte und gegenüber dem Prüfwert erhöhte Benzo(a)pyrengelalte ermittelt werden.



Mülheim, den 06.02.2020

Dipl. – Geol. Thomas Jansen

## 10 Literatur

- [1] **Stadt Mülheim an der Ruhr:** B-Plan Mendener Straße / Hahnenfahre H 6, Auskunft aus dem Altlastenkataster, 22.10.2015
- [2] **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV),** 12.07.1999 Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999, Teil I Nr.:36
- [3] **Gem. RdErl. d. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport u. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:** Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass), 14.03.2005
- [4] **Baugesetzbuch (BauGB):** Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748)
- [5] **LANUF Arbeitsblatt 22:** Weitere Sachverhaltsermittlung bei Überschreitung von Prüfwerten nach der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze, 2014
- [6] **Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen:** Übergreifende Auswertung von Boden-, Immissions- und Humandaten zur Schwermetallbelastung im Duisburger Süden, Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz MALBO 23, 2006



-  Kleinrammbohrung
-  Oberbodenmischproben  
0-10 cm  
10-35 cm  
35-60 cm

Quelle Kartengrundlage  
TIM-online 2.0  
Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

10 m

Auftraggeber



Projekt

**B-Plan  
Mendener Straße / Hahnenföhre H6**

Projekt-Nr.

**0436**

Titel

**Ansatzpunkte der  
Bodenuntersuchungen**

Auftragnehmer




CONZEPT Umweltberatung GmbH  
Solinger Str. 12  
45481 Mülheim  
www.conzept-gmbh.de


Bearbeitungsdatum


**30.01.2020**


Anlage


**1**

 Kanaldeckel  
Höhe mNN

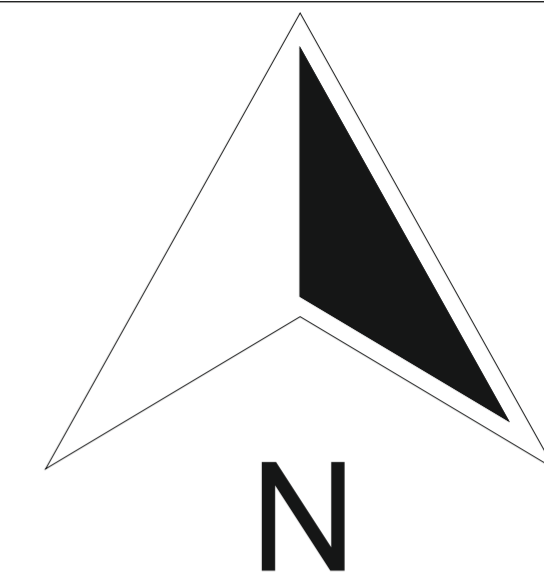
 Sandkasten (Holz)

 Clusterfläche Mischprobe KRS 3 MP 1  
r = 10 m, 0-50 cm, Probenahmestellen

 Clusterfläche Mischprobe KRS 3 MP 2  
r = >10m, 0-50 cm, Probenahmestellen

 Clusterfläche Mischprobe KRS 3 MP 3  
Heckenstreifen, 0-50 cm, Probenahmestellen





- Kleinrammbohrung
- Oberbodenmischproben  
0-10 cm  
10-35 cm  
35-60 cm

Quelle Kartengrundlage  
TIM-online 2.0  
Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

10 m

- Oberböden mit Prüfwertüberschreitungen
- Oberböden ohne Prüfwertüberschreitungen
- aus Vorsorgegründen nicht geeignet für empfindliche Nutzungen
- Fläche versiegelt oder überbaut

- Kanaldeckel  
Höhe mNN
- Sandkasten (Holz)

Clusterfläche Mischprobe KRS 3 MP 1  
r = 10 m, 0-50 cm, Probenahmestellen

Clusterfläche Mischprobe KRS 3 MP 2  
r = >10m, 0-50 cm, Probenahmestellen

Clusterfläche Mischprobe KRS 3 MP 3  
Heckenstreifen, 0-50 cm, Probenahmestellen

Auftraggeber



Projekt

**B-Plan  
Mendener Straße / Hahnenföhre H6**

Projekt-Nr.

**0436**

Titel

**Flächenausweisungen  
von Bereichen mit  
umweltgefährdenden Stoffen**

Auftragnehmer



CONZEPT Umweltberatung GmbH  
Solinger Str. 12  
45481 Mülheim  
www.conzept-gmbh.de

Bearbeitungsdatum

**06.02.2020**

Anlage

**2**

# Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**  
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H  
Lichtstr. 3  
45127 Essen  
  
Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU67900  
Berichtsdatum: 11.11.2019

Projekt: 297465; Hahnenfähre / Mendener Str. H 6

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

Auftrag: 22.10.2019  
Probeneingang: 22.10.2019  
Untersuchungszeitraum: 22.10.2019 — 11.11.2019  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 30 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	
67900 - 1	OBM 1	0,0-0,1 m		
67900 - 2	OBM 1	0,1-0,35 m		
67900 - 3	OBM 1	0,35-0,6 m		
67900 - 4	OBM 2	0,0-0,1 m		
			67900 - 1	67900 - 2
			67900 - 3	67900 - 4

## ● Untersuchungen im Feststoff

### **PV BBodSchV**

Siebanteil < 2 mm	%	97,8	87,6	89,9	99,2
Siebanteil > 2 mm	%	2,2	12,4	10,1	0,8
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr,H	St,Gr	St,Gr	Gr,H
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	99	99	98	99

### **PAK nach US EPA**

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<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	0,012	<0,010	0,012
Phenanthren	mg/kg	0,060	0,097	0,052	0,11
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,20	0,19	0,17	0,29
Pyren	mg/kg	0,17	0,14	0,11	0,23
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,059	0,063	0,050	0,11
Chrysen	mg/kg	0,092	0,11	0,085	0,16
Benzofluoranthene	mg/kg	0,12	0,18	0,14	0,31
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,067	0,081	0,069	0,16
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,028
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,051	0,065	0,067	0,12
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,054	0,068	0,052	0,12
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,87	1,0	0,80	1,7
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,23	0,31	0,26	0,55

## ● Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

### **Metalle**

Arsen	mg/kg	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Blei	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cadmium	mg/kg	<0,013	<0,013	0,013	0,071
Chrom	mg/kg	0,065	<0,065	<0,065	<0,065
Kupfer	mg/kg	0,46	0,54	0,23	0,25
Nickel	mg/kg	0,068	<0,065	<0,065	0,17
Quecksilber	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Zink	mg/kg	0,48	0,31	0,20	9,8

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme	
67900 - 5	OBM 2	0,1-0,35 m		
67900 - 6	OBM 2	0,35-0,6 m		
67900 - 7	OBM 3	0,0-0,1 m		
67900 - 8	OBM 3	0,1-0,35 m		
			67900 - 5	67900 - 6
			67900 - 7	67900 - 8

## ● Untersuchungen im Feststoff

### PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%	86,7	94,0	100,0	96,9
Siebanteil > 2 mm	%	13,3	6,0	0,0	3,1
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr	St,Gr	H	St,Gr,H
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	100	100	99	98

### PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	0,011	0,045	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	0,015	0,057	0,014	0,012
Phenanthren	mg/kg	0,21	0,79	0,11	0,094
Anthracen	mg/kg	<0,010	0,18	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,42	1,3	0,31	0,21
Pyren	mg/kg	0,30	0,90	0,25	0,16
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,16	0,42	0,086	0,073
Chrysen	mg/kg	0,22	0,57	0,15	0,14
Benzo(a)fluoranthene	mg/kg	0,30	0,76	0,22	0,21
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,17	0,38	0,13	0,10
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,032	0,057	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,11	0,20	0,080	0,082
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,14	0,24	0,093	0,080
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	2,1	5,9	1,4	1,2
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,55	1,2	0,39	0,37

## ● Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

### Metalle

Arsen	mg/kg	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Blei	mg/kg	<0,10	<0,10	0,34	0,17
Cadmium	mg/kg	<0,013	0,073	0,21	0,19
Chrom	mg/kg	<0,065	<0,065	0,070	<0,065
Kupfer	mg/kg	0,43	0,14	0,27	0,23
Nickel	mg/kg	<0,065	0,20	0,55	0,51
Quecksilber	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Zink	mg/kg	0,38	27	22	23

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme			
67900 - 9	OBM 3	0,35-0,6 m				
67900 - 10	OBM 4	0,0-0,1 m				
67900 - 11	OBM 4	0,1-0,35 m				
67900 - 12	OBM 4	0,35-0,6 m				
			67900 - 9	67900 - 10	67900 - 11	67900 - 12

## ● Untersuchungen im Feststoff

### PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%	88,6	99,3	92,8	88,2
Siebanteil > 2 mm	%	11,4	0,7	7,2	11,8
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr	St,Gr,H	St,Gr,H	St,Gr
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	99	100	99	99

### PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,016
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	0,014	<0,010	<0,010	0,011
Fluoren	mg/kg	0,010	0,011	0,014	0,010
Phenanthren	mg/kg	0,068	0,080	0,33	0,18
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,099	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,11	0,16	0,80	0,35
Pyren	mg/kg	0,095	0,12	0,61	0,23
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,039	0,077	0,38	0,12
Chrysen	mg/kg	0,082	0,13	0,47	0,18
Benzofluoranthene	mg/kg	0,11	0,23	0,72	0,21
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,047	0,096	0,47	0,11
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,061	0,018
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,030	0,061	0,30	0,087
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,028	0,060	0,35	0,092
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,63	1,0	4,6	1,6
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,17	0,35	1,4	0,39

## ● Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

### Metalle

Arsen	mg/kg	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Blei	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cadmium	mg/kg	0,10	0,11	0,095	0,042
Chrom	mg/kg	<0,065	<0,065	<0,065	<0,065
Kupfer	mg/kg	0,17	0,25	0,22	0,12
Nickel	mg/kg	0,37	0,27	0,27	0,20
Quecksilber	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Zink	mg/kg	10	17	15	6,4

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.



# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme			
67900 - 13	OBM 5	0,0-0,1 m				
67900 - 14	OBM 5	0,1-0,35 m				
67900 - 15	OBM 5	0,35-0,6 m				
67900 - 16	OBM 6	0,0-0,1 m				
			67900 - 13	67900 - 14	67900 - 15	67900 - 16

## ● Untersuchungen im Feststoff

### PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%	92,6	88,1	76,2	97,6
Siebanteil > 2 mm	%	7,4	11,9	23,8	2,4
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr,H	St,Gr,H	St,Gr,H	St,Gr
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	98	99	99	98

### PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	0,026	<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	0,012	0,016	0,018
Phenanthren	mg/kg	0,18	0,27	0,22	0,17
Anthracen	mg/kg	0,042	0,053	0,041	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,68	1,0	0,63	0,48
Pyren	mg/kg	0,60	0,78	0,51	0,37
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,47	0,46	0,34	0,25
Chrysen	mg/kg	0,45	0,45	0,36	0,29
Benzo(a)fluoranthene	mg/kg	0,69	0,66	0,56	0,46
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,31	0,37	0,30	0,24
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,074	0,071	0,050	0,036
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,27	0,22	0,18	0,15
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,33	0,27	0,20	0,18
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	4,1	4,6	3,4	2,6
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	1,3	1,2	0,94	0,79

## ● Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

### Metalle

Arsen	mg/kg	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Blei	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cadmium	mg/kg	<0,013	<0,013	<0,013	0,025
Chrom	mg/kg	<0,065	<0,065	<0,065	<0,065
Kupfer	mg/kg	0,29	0,49	0,31	0,34
Nickel	mg/kg	<0,065	<0,065	<0,065	<0,065
Quecksilber	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Zink	mg/kg	0,58	1,1	0,72	3,4

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme		
67900 - 17	OBM 6	0,1-0,35 m			
67900 - 18	OBM 6	0,35-0,6 m			
67900 - 19	OBM 7	0,0-0,1 m			
67900 - 20	OBM 7	0,1-0,35 m			
		67900 - 17	67900 - 18	67900 - 19	67900 - 20

## ● Untersuchungen im Feststoff

### PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%	88,5	82,5	98,1	89,1
Siebanteil > 2 mm	%	11,5	18,7	1,9	10,9
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr	St,Gr	St,Gr,H	St,Gr
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	99	99	100	99

### PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,026
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	0,015	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	0,018	0,020	0,020	0,013
Phenanthren	mg/kg	0,23	0,39	0,23	0,16
Anthracen	mg/kg	<0,010	0,066	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,72	1,0	0,60	0,44
Pyren	mg/kg	0,51	0,65	0,50	0,34
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,38	0,41	0,30	0,24
Chrysen	mg/kg	0,38	0,44	0,41	0,35
Benzo(a)fluoranthene	mg/kg	0,51	0,63	0,57	0,45
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,29	0,37	0,30	0,27
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,045	0,056	0,050	0,033
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,17	0,20	0,21	0,15
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,22	0,26	0,27	0,20
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	3,5	4,5	3,5	2,7
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,90	1,1	1,1	0,80

## ● Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

### Metalle

Arsen	mg/kg	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Blei	mg/kg	<0,10	<0,10	0,14	<0,10
Cadmium	mg/kg	0,059	<0,013	0,11	0,047
Chrom	mg/kg	<0,065	<0,065	<0,065	<0,065
Kupfer	mg/kg	0,31	0,40	0,31	0,21
Nickel	mg/kg	0,16	<0,065	0,31	0,13
Quecksilber	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Zink	mg/kg	15	0,71	35	13

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme	
67900 - 21	OBM 7	0,35-0,6 m		
67900 - 22	Pr. 1.1			
67900 - 23	Pr. 5.2			
67900 - 24	Pr. 6.2			
			67900 - 21	67900 - 22
			67900 - 23	67900 - 24

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Arsen	mg/kg	17	6,5	9,3
Blei	mg/kg	57	18	62
Cadmium	mg/kg	1,2	<0,20	0,31
Chrom	mg/kg	34	28	25
Kupfer	mg/kg	30	14	17
Nickel	mg/kg	50	26	24
Quecksilber	mg/kg	0,11	<0,050	0,075
Zink	mg/kg	140	71	120

- Untersuchungen im Feststoff

### PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%	81,1	27,7	99,9	98,2
Siebanteil > 2 mm	%	2,3	72,3	0,1	30,7
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr	St,Gr	St,Gr	St,Gr
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	99	98	98	99

### PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	0,022
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,010
Phenanthren	mg/kg	0,18
Anthracen	mg/kg	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,63
Pyren	mg/kg	0,48
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,32
Chrysen	mg/kg	0,36
Benzofluoranthene	mg/kg	0,55
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,34
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,037
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,19
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,22
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	3,3
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,96

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme
67900 - 21	OBM 7	0,35-0,6 m	
67900 - 22	Pr. 1.1		
67900 - 23	Pr. 5.2		
67900 - 24	Pr. 6.2		

67900 - 21	67900 - 22	67900 - 23	67900 - 24
------------	------------	------------	------------

- Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

**Metalle**

Arsen	mg/kg	<0,13
Blei	mg/kg	<0,10
Cadmium	mg/kg	0,015
Chrom	mg/kg	<0,065
Kupfer	mg/kg	0,53
Nickel	mg/kg	<0,065
Quecksilber	mg/kg	<0,0025
Zink	mg/kg	1,3

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67900 - 25	Pr. 7.1				
67900 - 26	Pr. 7.2				
67900 - 27	Pr. 7.3				
67900 - 28	Pr. 3.1				
		67900 - 25	67900 - 26	67900 - 27	67900 - 28

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Arsen	mg/kg	8,2	8,2	16	7,7
Blei	mg/kg	43	37	110	24
Cadmium	mg/kg	0,37	0,33	0,86	0,65
Chrom	mg/kg	26	26	27	26
Kupfer	mg/kg	21	21	32	12
Nickel	mg/kg	20	20	24	4,5
Quecksilber	mg/kg	0,071	0,065	0,22	0,053
Zink	mg/kg	110	110	320	76

- Untersuchungen im Feststoff

### PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%	77,1	52,6	57,7	24,7
Siebanteil > 2 mm	%	22,9	47,4	42,3	75,3
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr	St,Gr,Bs	St,Gr	St,Gr
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	99	99	99	99

### PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<1,0
Acenaphthylen	mg/kg	<1,0
Acenaphthen	mg/kg	<1,0
Fluoren	mg/kg	<1,0
Phenanthren	mg/kg	5,8
Anthracen	mg/kg	<1,0
Fluoranthren	mg/kg	25
Pyren	mg/kg	19
Benzo(a)anthracen	mg/kg	19
Chrysen	mg/kg	21
Benzofluoranthene	mg/kg	45
Benzo(a)pyren	mg/kg	24
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	7,1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	12
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	19
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	200
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	76

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
67900 - 29	Pr. 10.1	
67900 - 30	Pr. 10.2	

67900 - 29

67900 - 30

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

## Metalle

Arsen	mg/kg	6,8
Blei	mg/kg	39
Cadmium	mg/kg	0,38
Chrom	mg/kg	19
Kupfer	mg/kg	23
Nickel	mg/kg	19
Quecksilber	mg/kg	<0,050
Zink	mg/kg	110

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
67900 - 29	Pr. 10.1	
67900 - 30	Pr. 10.2	

67900 - 29	67900 - 30
------------	------------

● Untersuchungen im Feststoff

KW-Index	mg/kg	53	<50
----------	-------	----	-----

**PV BBodSchV**

Siebanteil < 2 mm	%	41,1	98,3
Siebanteil > 2 mm	%	58,9	1,7
Fraktion > 2 mm	ohne	St,Gr	St,Gr
Trockenmassenanteil < 2 mm	%	99	99

**BTEX**

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar

**PAK nach US EPA**

Naphthalin	mg/kg	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10
Acenaphthen	mg/kg	<0,10
Fluoren	mg/kg	<0,10
Phenanthren	mg/kg	<0,10
Anthracen	mg/kg	<0,10
Fluoranthren	mg/kg	<0,10
Pyren	mg/kg	<0,10
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,10
Chrysen	mg/kg	<0,10
Benzo(a)fluoranthene	mg/kg	<0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,10
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,10
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,10
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar

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

KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01)
PV BBodSchV	DIN 19747 (2009-07)
BTEX	DIN ISO 22155 (2006-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)

- Untersuchungen im Ammoniumnitrat-Auszug

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: AU68096  
Berichtsdatum: 21.11.2019

Projekt: 297465; Hahnenfähre / Mendener Str. H 6, Erweiterung  
67900

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

Auftrag: 12.11.2019  
Probeneingang: 22.10.2019  
Untersuchungszeitraum: 22.10.2019 — 21.11.2019  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 22 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
68096 - 1	OBM 1	0,0-0,1 m	
68096 - 2	OBM 1	0,1-0,35 m	
68096 - 3	OBM 1	0,35-0,6 m	
68096 - 4	OBM 2	0,0-0,1 m	
	68096 - 1	68096 - 2	68096 - 3
			68096 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Arsen	mg/kg	12	13	9,9	9,4
Blei	mg/kg	82	81	61	79
Cadmium	mg/kg	0,88	1,0	0,59	0,79
Chrom	mg/kg	32	34	27	29
Kupfer	mg/kg	33	36	32	31
Nickel	mg/kg	26	30	27	20
Quecksilber	mg/kg	0,18	0,17	0,11	0,17
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	210	200	160	240

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme
68096 - 5	OBM 2	0,1-0,35 m	
68096 - 6	OBM 2	0,35-0,6 m	
68096 - 7	OBM 3	0,0-0,1 m	
68096 - 8	OBM 3	0,1-0,35 m	
	68096 - 5	68096 - 6	68096 - 7
			68096 - 8

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Arsen	mg/kg	12	10	11	12
Blei	mg/kg	74	79	74	86
Cadmium	mg/kg	0,80	0,92	0,75	1,0
Chrom	mg/kg	29	33	29	28
Kupfer	mg/kg	50	35	25	29
Nickel	mg/kg	24	26	20	22
Quecksilber	mg/kg	0,17	0,48	0,12	0,12
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	230	670	370	410

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme
68096 - 9	OBM 3	0,35-0,6 m	
68096 - 10	OBM 4	0,0-0,1 m	
68096 - 11	OBM 4	0,1-0,35 m	
68096 - 12	OBM 4	0,35-0,6 m	

68096 - 9	68096 - 10	68096 - 11	68096 - 12
-----------	------------	------------	------------

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Metall	Einheit	68096 - 9	68096 - 10	68096 - 11	68096 - 12
Arsen	mg/kg	10	11	12	10
Blei	mg/kg	39	97	100	50
Cadmium	mg/kg	0,43	1,2	1,3	0,53
Chrom	mg/kg	23	34	28	21
Kupfer	mg/kg	22	32	34	22
Nickel	mg/kg	21	19	20	17
Quecksilber	mg/kg	0,063	0,16	0,21	0,11
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	310	510	410	220

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme
68096 - 13	OBM 5	0,0-0,1 m	
68096 - 14	OBM 5	0,1-0,35 m	
68096 - 15	OBM 5	0,35-0,6 m	
68096 - 16	OBM 6	0,0-0,1 m	

68096 - 13	68096 - 14	68096 - 15	68096 - 16
------------	------------	------------	------------

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Metall	Einheit	68096 - 13	68096 - 14	68096 - 15	68096 - 16
Arsen	mg/kg	7,5	10	9,6	9,6
Blei	mg/kg	72	78	62	91
Cadmium	mg/kg	0,65	0,73	0,68	0,84
Chrom	mg/kg	21	25	30	26
Kupfer	mg/kg	30	34	37	37
Nickel	mg/kg	15	22	28	23
Quecksilber	mg/kg	0,089	0,087	0,089	0,16
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	250	280	310	330

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme
68096 - 17	OBM 6	0,1-0,35 m	
68096 - 18	OBM 6	0,35-0,6 m	
68096 - 19	OBM 7	0,0-0,1 m	
68096 - 20	OBM 7	0,1-0,35 m	

68096 - 17	68096 - 18	68096 - 19	68096 - 20
------------	------------	------------	------------

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Metall	Einheit	68096 - 17	68096 - 18	68096 - 19	68096 - 20
Arsen	mg/kg	11	10	10	11
Blei	mg/kg	110	84	120	94
Cadmium	mg/kg	1,1	0,88	1,0	0,95
Chrom	mg/kg	26	25	26	26
Kupfer	mg/kg	50	45	51	64
Nickel	mg/kg	25	24	23	26
Quecksilber	mg/kg	0,25	0,17	0,20	0,24
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	700	780	480	730

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Teufe	Probenentnahme
68096 - 21	OBM 7	0,35-0,6 m	
68096 - 22	Pr. 3.1		

68096 - 21

68096 - 22

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

### Metalle

Arsen	mg/kg	12
Blei	mg/kg	100
Cadmium	mg/kg	1,1
Chrom	mg/kg	25
Kupfer	mg/kg	69
Nickel	mg/kg	26
Quecksilber	mg/kg	0,23
Thallium	mg/kg	<0,40
Zink	mg/kg	980

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

### PAK nach US EPA

Naphthalin	µg/l	<0,10
Acenaphthylen	µg/l	<0,10
Acenaphthen	µg/l	0,34
Fluoren	µg/l	<0,10
Phenanthren	µg/l	0,057
Anthracen	µg/l	<0,050
Fluoranthren	µg/l	<0,050
Pyren	µg/l	<0,050
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,050
Chrysen	µg/l	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,050
Benzo(ghi)perylen	µg/l	<0,050
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,050
Summe PAK n. US EPA	µg/l	0,40
Summe PAK n.TrinkwV	µg/l	n. berechenbar

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)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

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



# Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**  
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H  
Lichtstr. 3  
45127 Essen  
  
Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU68388  
Berichtsdatum: 16.12.2019

Projekt: 297465; Hahnenfähre

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

Auftrag: 10.12.2019  
Probeneingang: 10.12.2019  
Untersuchungszeitraum: 10.12.2019 — 16.12.2019  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 3 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
68388 - 1	KRS 3 MP 1	
68388 - 2	KRS 3 MP 2	
68388 - 3	KRS 3 MP 3	

68388 - 1	68388 - 2	68388 - 3
-----------	-----------	-----------

- Untersuchungen im Feststoff

### PAK nach US EPA

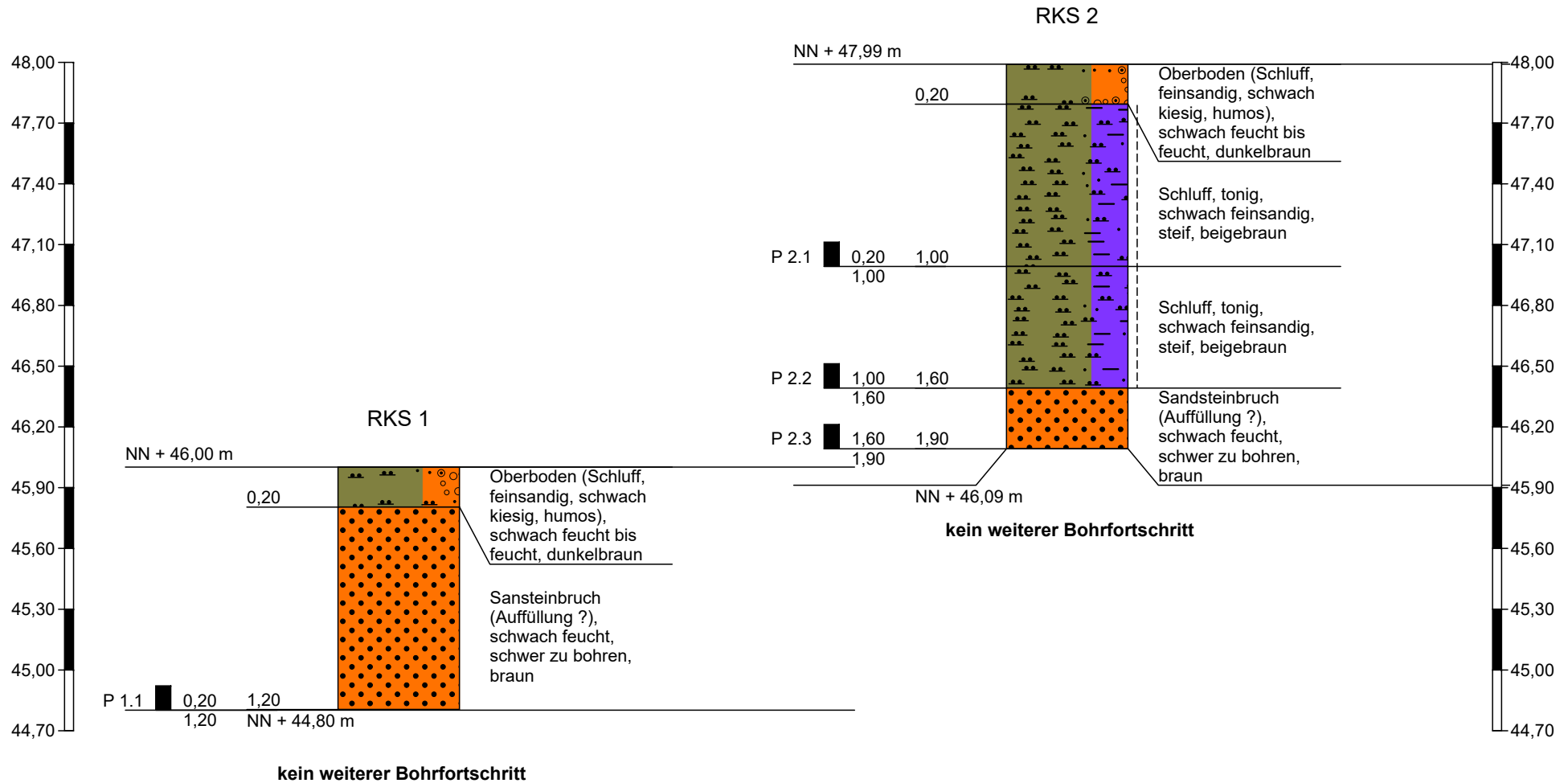
Naphthalin	mg/kg	0,045	0,015	0,019
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,012
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,024
Fluoren	mg/kg	0,015	<0,010	0,052
Phenanthren	mg/kg	0,16	0,085	0,38
Anthracen	mg/kg	<0,010	0,018	0,092
Fluoranthren	mg/kg	0,063	0,28	2,1
Pyren	mg/kg	0,045	0,20	2,0
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,017	0,12	1,4
Chrysen	mg/kg	0,095	0,23	1,9
Benzofluoranthene	mg/kg	0,045	0,26	2,3
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,015	0,090	1,0
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	0,017	0,12
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010	0,045	0,57
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	0,045	0,67
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,50	1,4	13
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	0,045	0,35	3,5

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

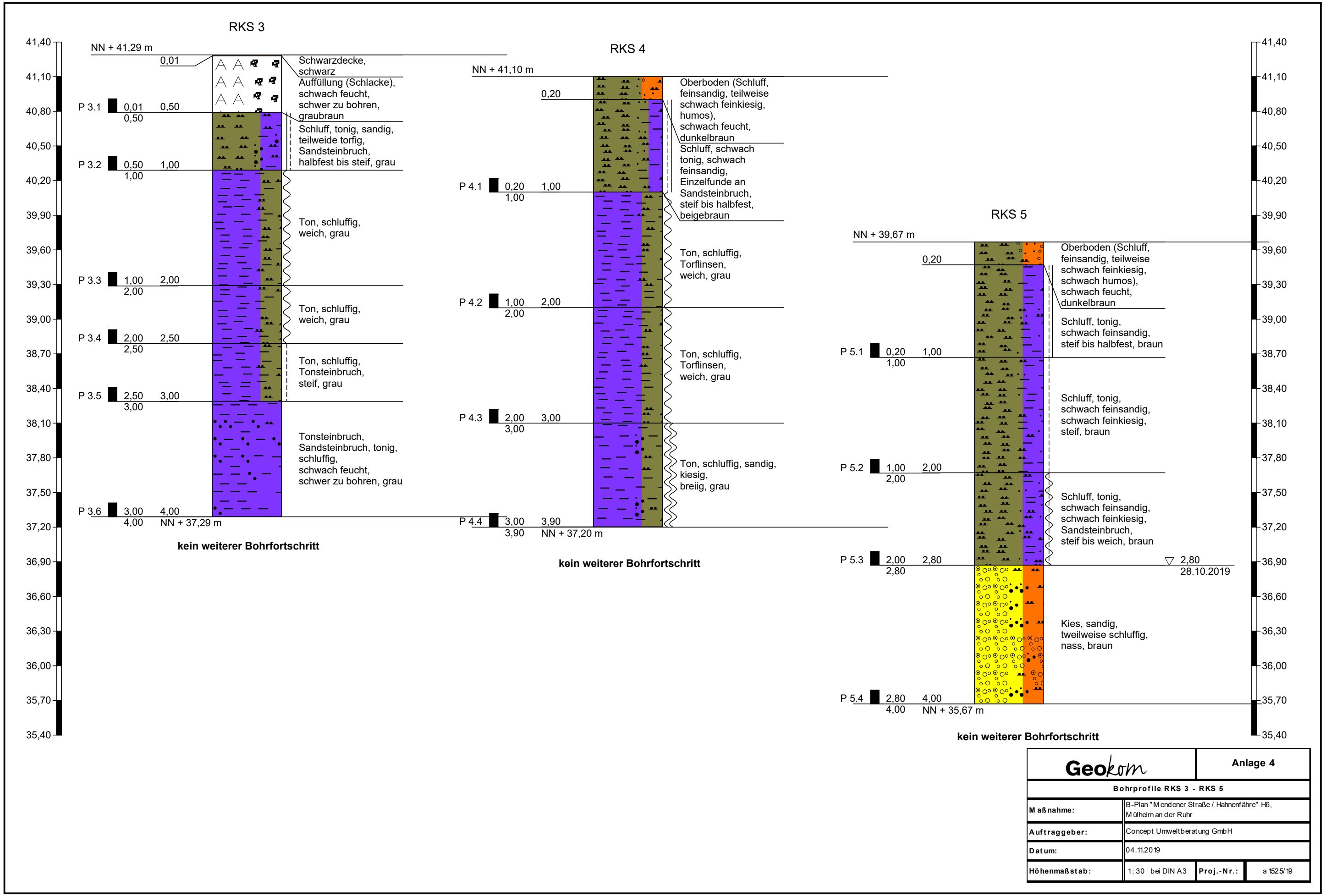
# Untersuchungsmethoden

- Untersuchungen im Feststoff

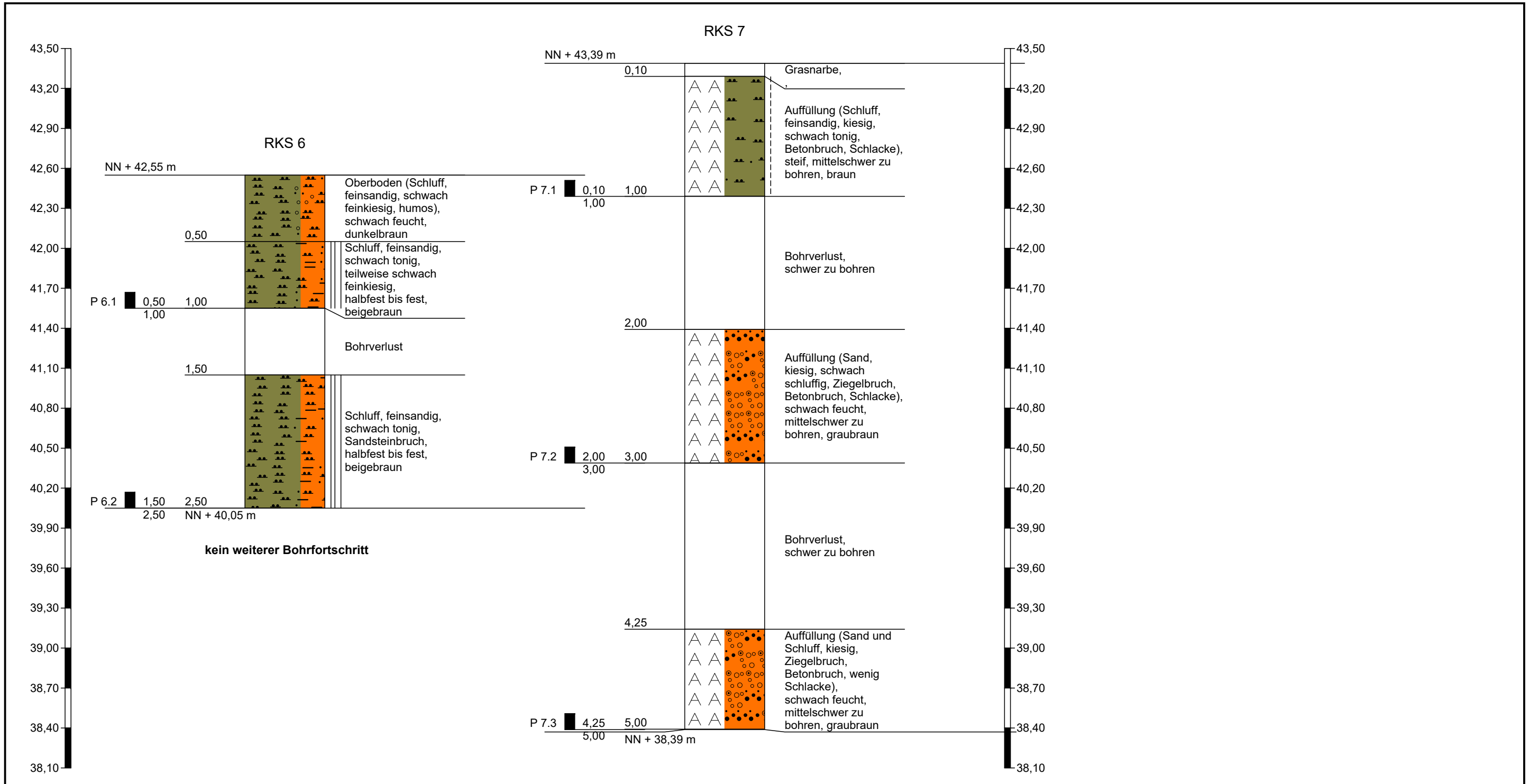
PAK nach US EPA      DIN ISO 18287 (2006-05)



<b>Geokorn</b>		<b>Anlage 3</b>	
<b>Bohrprofile RKS 1 und RKS 2</b>			
<b>Maßnahme:</b>	B-Plan "Mendener Straße / Hahnenföhre" H6, Mülheim an der Ruhr		
<b>Auftraggeber:</b>	Concept Umweltberatung GmbH		
<b>Datum:</b>	04.11.2019		
<b>Höhenmaßstab:</b>	1:30 bei DIN A4	<b>Proj.-Nr.:</b>	a 1525/19

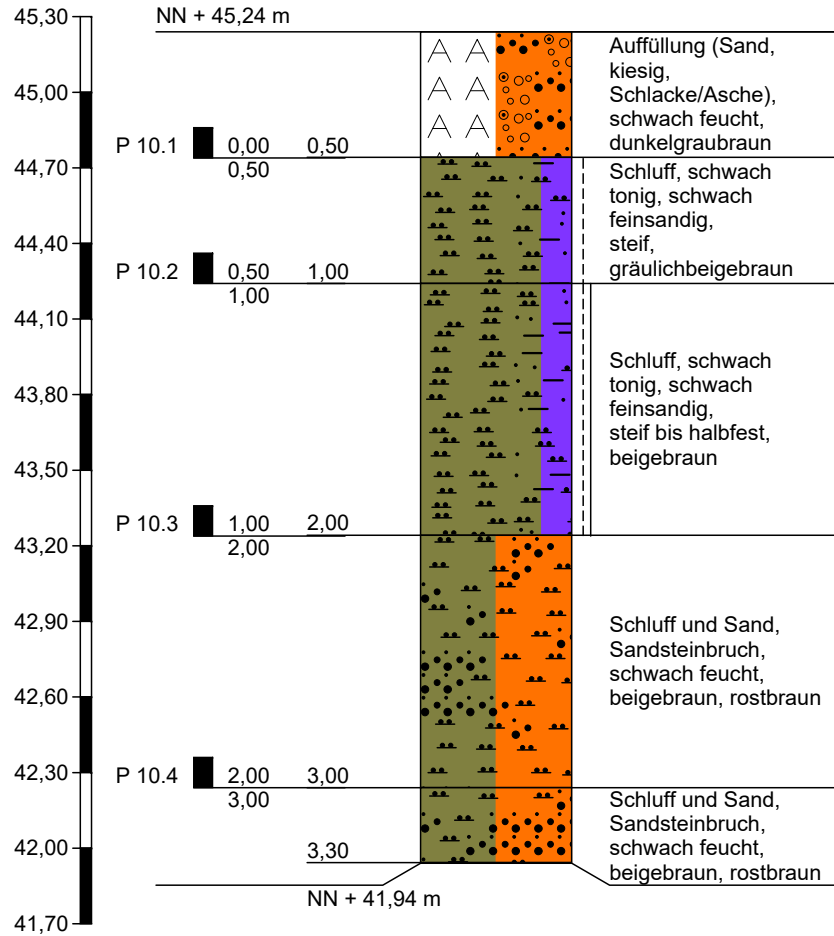


<b>Geokom</b>		<b>Anlage 4</b>	
<b>Bohrprofile RKS 3 - RKS 5</b>			
<b>Maßnahme:</b>	B-Plan "Mendener Straße / Hahnenfähr" H6, Mülheim an der Ruhr		
<b>Auftraggeber:</b>	Concept Umweltberatung GmbH		
<b>Datum:</b>	04.11.2019		
<b>Höhenmaßstab:</b>	1:30 bei DIN A3	<b>Proj.-Nr.:</b>	a 1525/19

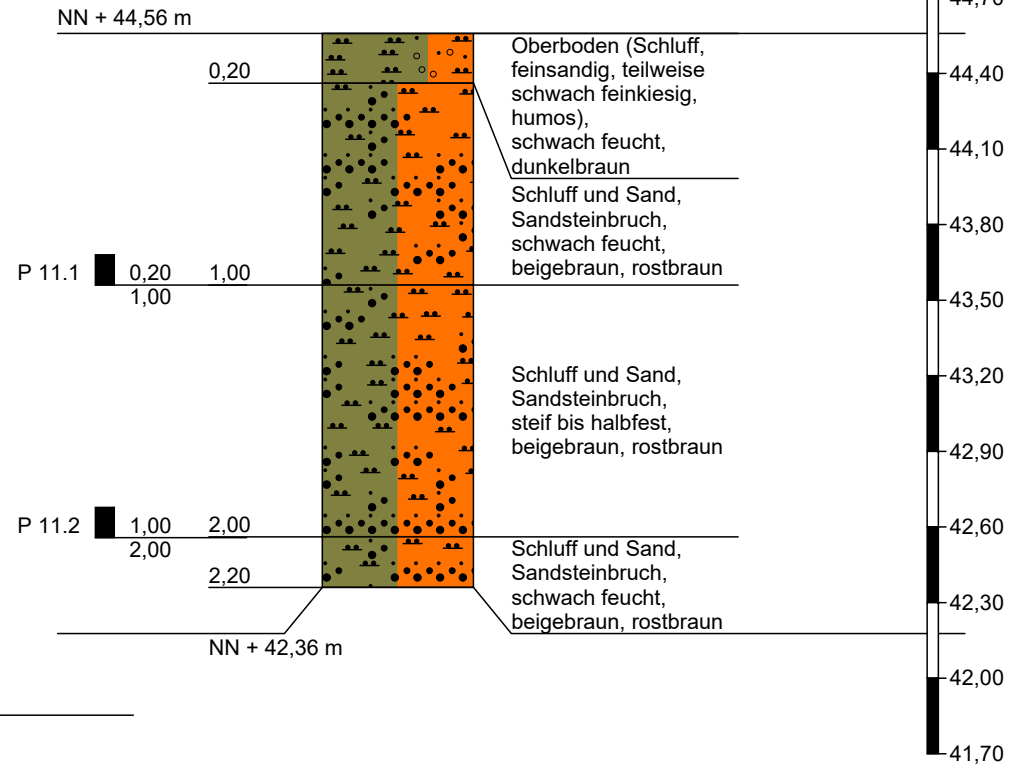


<b>Geokom</b>		<b>Anlage 5</b>	
Bohrprofile RKS 6 und RKS 7			
<b>Maßnahme:</b>	B-Plan "Mendener Straße / Hahnenfähr" H6, Mülheim an der Ruhr		
<b>Auftraggeber:</b>	Concept Umweltberatung GmbH		
<b>Datum:</b>	04.11.2019		
<b>Höhenmaßstab:</b>	1:30 bei DIN A3	<b>Proj.-Nr.:</b>	a 1525/19

### RKS 10



### RKS 11



<b>Geokom</b>		<b>Anlage 6</b>	
<b>Bohrprofile RKS 10 und RKS 11</b>			
<b>Maßnahme:</b>	B-Plan "Mendener Straße / Hahnenfähr" H6, Mühlheim an der Ruhr		
<b>Auftraggeber:</b>	Concept Umweltberatung GmbH		
<b>Datum:</b>	04.11.2019		
<b>Höhenmaßstab:</b>	1:30 bei DIN A4	<b>Proj.-Nr.:</b>	a 1525/19