



Milser Straße 37
33729 Bielefeld
Tel.: (0521) 977 10-0
Fax.: (0521) 977 10-20
info@ifua.de

Projekttitel:

**Gefährdungsabschätzung der
Altablagerung Weyersbusch
in Wermelskirchen**

Auftraggeber:

Stadt Wermelskirchen
Amt für Stadtentwicklung
Telegrafienstraße 29-33
42929 Wermelskirchen

Bearbeitung:

Petra Günther (Dipl.-Biol.)
Dr. Dietmar Barkowski (Dipl.-Chem.)
Dr. Thomas Jurkschat (Dipl.-Geol.)

Projekt-Nr.:

P 215014

Datum:

Mai 2015

Gesellschafter:

- Dr. Dietmar Barkowski (Dipl.-Chem.)
von der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Gefährdungsabschätzung für die Wirkungspfade Boden-Gewässer und Boden-
Mensch sowie Sanierung (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 2, 4 und 5)
- Michael Bleier (Dipl.-Ing.)
- Petra Günther (Dipl.-Biol.)
von der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld öffentlich bestellte und vereidigte Sach-
verständige für Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Pflanze/Vorsorge zur Begrenzung
von Stoffeinträgen in den Boden und beim Auf- und Einbringen von Materialien sowie für Gefährdungsab-
schätzung für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 3 und 4)
Wirtschaftsmediatorin (IHK)
- Monika Machtolf (Dipl. Oec. troph.)

Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund und Veranlassung	1
2.	Methodisches Vorgehen	3
2.1.	Geländearbeiten	3
2.1.1.	Bohrarbeiten und Gewinnung von Proben aus der Altablagerung	3
2.1.2.	Gewinnung einer Grundwasserprobe	4
2.2.	Laborarbeiten	4
2.2.1.	Untersuchungsprogramm Proben aus KRB	5
2.2.2.	Untersuchungsprogramm Grundwasserprobe	5
2.2.3.	Untersuchungsprogramm Bodenluftprobe	6
2.3.	Bewertungsgrundlagen	6
2.3.1.	Wirkungspfad Boden-Grundwasser	6
2.3.1.1	Untersuchung von Feststoffproben aus KRB	6
2.3.1.2	Untersuchung der Grundwasserprobe	7
2.3.2.	Wirkungspfad Boden-Mensch	7
3.	Ergebnisdarstellung und Bewertung	8
3.1.	Wirkungspfad Boden-Grundwasser	8
3.1.1.	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	8
3.1.2.	Ergebnisse aus Untersuchungen von Feststoffproben	9
3.1.2.1	Untergrundverhältnisse an den Ansatzstellen der KRB	9
3.1.2.2	Ergebnisse der Orientierungsuntersuchung	12
3.1.2.3	Ergebnisse der Detailuntersuchung	14
3.1.3.	Ergebnis der Grundwasseruntersuchung	15
3.2.	Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch	17
3.3.	Abgrenzung der Altablagerung im Untersuchungsgebiet	18
4.	Zusammenfassendes Fazit und Empfehlungen	20

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht über die abgeteufte Kleinrammbohrungen	9
Tabelle 2:	Ergebnisse der Untersuchung der KRB-Proben (Anorganika)	12
Tabelle 3:	Ergebnisse der Untersuchung der KRB-Proben (Organika)	13
Tabelle 4:	Umfang der Detailuntersuchung in den KRB-Proben	13
Tabelle 5:	Ergebnisse bezüglich der mobilisierbaren Gehalte (Anorganika)	14
Tabelle 6:	Ergebnisse bezüglich der mobilisierbaren Gehalte (Organika)	15
Tabelle 7:	Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung (Anorganika)	16
Tabelle 8:	Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung (pH-Wert und Organika)	16
Tabelle 9:	Übersicht über die Gehalte in der Bodenluft	17
Tabelle 10:	Übersicht über die abgeteufte Überblicksbohrungen	18

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1:	Übersichtsplan
Anlage 2:	Lageplan der Kleinrammbohrungen und Sondierungen
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Probennahmeprotokoll Bodenluft
Anlage 5:	Prüfberichte
	5.1 Ergebnisse in Proben aus Kleinrammbohrungen (Gesamtgehalte)
	5.2 Ergebnisse in Proben aus Kleinrammbohrungen (mobile Gehalte)
	5.3 Ergebnisse in der Grundwasserprobe (GWM "Wustbach")
	5.4 Ergebnisse in der Bodenluftprobe G 3
Anlage 6:	Auswertekarte Mächtigkeiten der Altablagerung

1. Hintergrund und Veranlassung

Die ehemalige Deponie Weyersbusch in Wermelskirchen wurde ab Ende der 1920-er bis Ende der 1950-er Jahre mit Haus- und Gewerbemüll beschickt. Anfang der 1970-er Jahre wurde die Altablagerung bebaut (Grundschule mit Turnhalle); die Einstellung der Nutzung der Grundschule war in 2013 als Folge von PCB-Belastungen in der Raumluft erforderlich.

Die bis heute in Nutzung befindliche, ca. 1.150 m² große Turnhalle ist zu etwa 20% unterkellert und soll zeitnah abgerissen, der Bereich und die angrenzenden Flächen als Schulgelände neu erschlossen werden. Die Mächtigkeit der Altablagerung beträgt nach Bohrungen, die im Zusammenhang mit Baugrunderkundungen durch das Geotechnische Büro Bonn-Beuel im Jahre 1969 erfolgten, bis ca. 6 m unter Geländeoberkante.

1994 und ergänzend in 1996 erfolgten durch die Fa. TABERG Planungsbüro GmbH, Lünen, Untersuchungen der Altablagerung, um Aussagen zu möglichen Boden-, Bodenluft- und Grundwasserbelastungen zu erhalten. Auch wenn diese Untersuchungen aufgrund des Alters im Detail nicht den Vorgaben des BBodSchG und der BBodSchV entsprechen, werden sie in der Bewertung und Diskussion der in dieser Untersuchungskampagne ermittelten Daten mit betrachtet.

Vor diesem Hintergrund beauftragte die Stadt Wermelskirchen, Amt für Stadtentwicklung, mit Schreiben vom 03.12.2014 (Bestell-Nr. 100 VM 500029) die IFUA-Projekt-GmbH, Bielefeld, mit der Gefährdungsabschätzung des nördlichen Teilbereichs der Altablagerung im Umfeld der Turnhalle. Explizit war die Frage zu klären, ob die vorgesehene Entwicklung der Fläche als Schulzentrum aufgrund möglicherweise vorkommender schädlicher Bodenveränderungen überdacht werden sollte.

Die Lage der Altablagerung im Stadtgebiet von Wermelskirchen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Das in diesem Zusammenhang zu betrachtende Untersuchungsgebiet ist in Anlage 2 dargestellt.

Die Untersuchungen waren nach den Maßstäben und dem Regeluntersuchungsablauf der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) aus dem Jahre

1999 durchzuführen. Sie erfolgten zweistufig, wonach zunächst die Orientierungsuntersuchung zu konzipieren und umzusetzen war.

In Abhängigkeit von den in dieser Phase ermittelten Ergebnissen waren daraufhin die weiteren Sachverhaltsermittlungen gutachterlich abzuleiten und in der Detailuntersuchung zu realisieren. Es waren die Wirkungspfade Boden-(Bodenluft-)Mensch sowie Boden-Grundwasser zu berücksichtigen.

Schließlich sollte mittels Überblickssondierungen der Kenntnisstand in Bezug auf die Grenzen der Altablagerung im untersuchten Bereich verbessert werden.

Mit dem hiermit vorgelegten Bericht werden die Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung dargestellt. In Kapitel 2 wird das im Zuge der Gefährdungsabschätzung durchgeführte methodische Vorgehen im Gelände und bei der Analytik beschrieben. Kapitel 3 ist der Präsentation, Bewertung und Diskussion der ermittelten Ergebnisse gewidmet, bevor Kapitel 4 den vorgelegten Bericht durch ein abschließendes Fazit komplettiert und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen gibt.

2. Methodisches Vorgehen

Die Festlegung der Ansatzstellen von Kleinrammbohrungen und Überblickssondierungen erfolgte im Zuge einer Ortsbegehung durch die Unterzeichnerin des vorliegenden Berichtes, die am 16.03.2015 vorgenommen wurde.

2.1. Geländearbeiten

Im Zuge der Begehung des Standortes am 16.03.2015 wurde zunächst die Gewinnung einer Oberbodenmischprobe auf der westlich im Untersuchungsgebiet gelegenen Kinderspielfläche vereinbart. Zu Beginn der Geländearbeiten am 07.04.2015 war dieser Bereich jedoch mit einer ca. 20 cm mächtigen Schicht Rindenmulch abgedeckt, so dass auf die Probennahme verzichtet wurde.

Weitere Flächen für die Entnahme von Oberbodenmischproben nach Anhang 1 der BBodSchV zur Bewertung der Relevanz des Direktpfades waren aufgrund der großflächigen Versiegelung ohnehin nicht vorgesehen.

2.1.1. Bohrarbeiten und Gewinnung von Proben aus der Altablagerung

Insgesamt wurden am 07. und 08.04.2015 durch Mitarbeiter der UCL Labor GmbH, Lünen, neun Kleinrammbohrungen (KRB) zur Beschreibung des tieferen Untergrundes und 11 Überblickssondierungen (S) entlang der vermuteten Altablagerungsgrenze abgeteuft. Die Einweisung des Bohrteams erfolgte vor Ort durch die Unterzeichnerin des Berichtes am 07.04.2015 unmittelbar vor Beginn der Geländearbeiten.

Die KRB wurden mit einem Durchmesser von 50 mm bis in Tiefen von 3,6 m bis maximal 6,5 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft; der natürlich anstehende Untergrund wurde in allen neun Bohrungen erreicht. Die Überblickssondierungen, die aufgrund des oftmals in großen Mengen angetroffenen Felschutts im Untergrund nicht - wie geplant - händisch durchgeführt werden konnten, wiesen ebenfalls einen Bohrdurchmesser von 50 mm auf.

Die Lage der jeweiligen Ansatzstellen ist dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen; die in den Bohrungen und Sondierungen angetroffenen Untergrundverhältnisse sind in Schichtenverzeichnissen dokumentiert, vgl. Anlage 3.

Alle KRB wurden als provisorische Bodenluftmessstellen ausgebaut und mittels PID (Photoionisationsdetektor) auf das Vorkommen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen sowie mittels WLD (Wärmeleitfähigkeitsdetektor) auf Hinweise auf Deponiegase (Methan) sowie Kohlendioxid und Sauerstoff vor Ort überprüft.

In einem Fall (KRB 3) war auf Basis der Vor-Ort-Messungen mittels PID ein Ausbau der Bohrung zu einer fachgerecht zu beprobenden Gasmessstelle (G 3) erforderlich. Am 07.04.2015 wurde die Messstelle beprobt, vgl. im Detail Probennahmeprotokoll in Anlage 4.

Die Gewinnung von Feststoffproben aus den KRB erfolgte in Abhängigkeit von den angetroffenen Schichtfolgen bzw. je laufenden Meter. Eine Zusammenfassung der bei den Geländearbeiten gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundverhältnissen erfolgt in Kapitel 3.1.

2.1.2. Gewinnung einer Grundwasserprobe

Die südlich der Altablagerung in der Straße "Wustbach" und damit im nach Aktenlage anzusehenden Abstrom der Altablagerung gelegene Grundwassermessstelle wurde am 09.04.2014 beprobt, vgl. Probennahmeprotokoll in Anlage 5.3.

Hingegen wurde die zunächst geplante Gewinnung einer Wasserprobe aus dem zum Teil verrohrten und weiter südlich der Altablagerung wieder offen verlaufendem Oberflächengewässer im Zuge einer In-Augenscheinnahme der standörtlichen Verhältnisse am 07.04.2015 verworfen. Grund hierfür ist, dass die Zugänglichkeit des Gewässers erst ab einer großen Entfernung zur Altdeponie möglich war und zudem seitliche Zuflüsse in den Bachlauf bestehen. Vor diesem Hintergrund kann aufgrund der Verdünnungsprozesse nicht davon ausgegangen werden, dass an dem Ort der realisierbaren Probennahme gegebenenfalls durch die Altablagerungen bedingte Einflüsse auf die Chemie des Oberflächengewässers noch erkannt werden können.

2.2. Laborarbeiten

Die laboranalytischen Prüfschritte erfolgten bei der UCL Labor-GmbH, Lünen.

2.2.1. Untersuchungsprogramm Proben aus KRB

Nach gutachterlicher Auswertung der Schichtenverzeichnisse wurden in der Phase der Orientierungsuntersuchung Einzelproben ausgewählt, die aufgrund der beschriebenen technogenen Beimengungen als möglicherweise belastet anzusehen waren. Die Proben wurden zusätzlich zum pH-Wert auf die Gesamtgehalte in der Gesamtfraktion an Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zinn und Zink sowie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Kohlenwasserstoffindex und EOX (extrahierbare organische Halogene) gemessen. Insgesamt gelangten sieben Proben in die Analytik.

Angaben zu den methodischen Verfahren und den Bestimmungsgrenzen sind dem Prüfbericht in Anlage 5.1 zu entnehmen.

Im Vorgriff auf die Ausführungen in Kapitel 3.1.2.2 sei hier erwähnt, dass nach Vorliegen der Ergebnisse der ersten Stufe dieser Bearbeitung (Orientierungsuntersuchung) im zweiten Schritt (Detailuntersuchung) weitere Sachverhaltsermittlungen durchzuführen waren.

Dabei wurde in Abstimmung mit der Stadt Wermelskirchen die Mobilisierbarkeit von Schadstoffen mit in der Orientierungsuntersuchung ermittelten Gesamtgehalten deutlich oberhalb des jeweiligen Vorsorgewertes nach BBodSchV (Faktor 3 und mehr) im 2:1-Schüttelauat (anorganische Stoffe: sechs Proben) bzw. Säulenauat (Organika: drei Proben) gemessen. Hierdurch sollte sichergestellt werden, dass realitätsnahe Daten zu den mobilen Anteilen erhalten werden.

Angaben zu den methodischen Verfahren und den Bestimmungsgrenzen sind dem Prüfbericht in Anlage 5.2 zu entnehmen.

2.2.2. Untersuchungsprogramm Grundwasserprobe

Das Untersuchungsprogramm für die Grundwasserprobe umfasste neben den Vor-Ort-Parametern Temperatur, Sauerstoff und pH-Wert die Gehalte an Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink sowie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Kohlenwasserstoffindex und AOX (adsorbierbare organische Halogene).

Angaben zu den methodischen Verfahren und den Bestimmungsgrenzen sind dem Prüfbericht in Anlage 5.3 zu entnehmen.

2.2.3. Untersuchungsprogramm Bodenluftprobe

Die aus Bohrung 3 gewonnene Bodenluftprobe (G 3) wurde aufgrund des PID-Signals auf die Stoffgruppen der monoaromatischen und der leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe geprüft.

Angaben zu den methodischen Verfahren und den Bestimmungsgrenzen sind dem Prüfbericht in Anlage 5.4 zu entnehmen.

2.3. Bewertungsgrundlagen

Im Folgenden werden die Eckpunkte und Rahmenbedingungen der Bewertung der Untersuchungsergebnisse zusammengefasst.

2.3.1. Wirkungspfad Boden-Grundwasser

2.3.1.1 Untersuchung von Feststoffproben aus KRB

Das Vorgehen erfolgte in Anlehnung an die nordrhein-westfälische Vollzugshilfe (LUA NRW 2002), wonach durch Materialuntersuchungen ein Eindruck darüber gewonnen werden soll, von welchen Sickerwasserkonzentrationen am Ort der Probennahme auszugehen ist.

Wie in Kapitel 2.2.1 ausgeführt ist, wurden vor diesem Hintergrund die Proben, die die Vorsorgewerte nach BBodSchV um den Faktor 3 und mehr überschreiten, in der Phase der Detailuntersuchung hinsichtlich der Mobilisierbarkeit der Stoffe im wässrigen Eluat geprüft. Die mittels dieser Verfahren gemessenen Daten werden den Prüfwerten aus der BBodSchV 1999¹ gegenübergestellt.

¹ Die Prüfwerte der BBodSchV gelten für den Ort der Beurteilung (Übergang von der ungesättigten zur gesättigten Zone), werden hier aber auch zur Bewertung der Daten für den Ort der Probennahme angewendet. Bei einer Unterschreitung der Prüfwerte am Ort der Probennahme kann der Gefahrenverdacht mit Blick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser als ausgeräumt angesehen werden, bei einer Überschreitung wäre hingegen auf eine Erhöhung des Gefahrenverdachtes zu schließen und es wären weitere Untersuchungen durchzuführen.

2.3.1.2 Untersuchung der Grundwasserprobe

Die in der Grundwassermessstelle in der Straße "Wustbach" gemessenen Werte werden mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten (Gfs) der LAWA 2004 abgeglichen. Des Weiteren werden die Daten zur Orientierung hilfsweise den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung aus dem Jahre 2013 gegenüber gestellt.

2.3.2. Wirkungspfad Boden-Mensch

Im Zuge dieser Untersuchungskampagne sind in diesem Zusammenhang ausschließlich die in der Bodenluft gemessenen Daten zu berücksichtigen.

Hierbei wird mit Blick auf die geplante spätere Nutzung auf die *"orientierenden Hinweise für flüchtige Stoffe - Bewertungshinweise für Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft bezüglich einer Anreicherung in der Innenraumluft (Szenario Wohngebiete)"* der Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO) mit Stand vom 01.09.2008 und vorgeschlagenen Orientierungswerten aus dem Jahr 2002 (ZEDDEL et al.²) zurückgegriffen.

² ZEDDEL, A.; MACHTOLF, M.; BARKOWSKI, D.; SOHR, A.: Leichtflüchtige Schadstoffe im Boden – Orientierende Hinweise zur Bewertung von Stoffkonzentrationen in der Bodenluft beim Wirkungspfad Boden-Innenraumluft-Mensch für Wohngebiete. altlasten spektrum 2/2002, 78-88.

3. Ergebnisdarstellung und Bewertung

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt differenziert für die Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Bodenluft-Mensch.

3.1. Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Im Folgenden werden die in dieser Untersuchungskampagne ermittelten Ergebnisse in Bezug auf eine Einschätzung zum Stoffinventar und daraufhin zur Relevanz des Wirkungspfades Boden-Grundwasser erläutert und ausgewertet. Ausführungen zu den Eckpunkten und Rahmenbedingungen der Bewertung sind dem Kapitel 2.3.1 zu entnehmen.

3.1.1. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Wermelskirchen befindet sich im Bereich der sogenannten Remscheid-Altenaer-Sattelstruktur – einem der beherrschenden strukturellen Elemente des rheinischen Schiefergebirges, konkret sind hier überwiegend Sedimentgesteine des Unter- und Mitteldevons vorzufinden. Tektonische Strukturen (Verwerfungen, Überschiebungen, etc.) sind vor allem im südlichen und südöstlichen Bereich von Wermelskirchen dokumentiert, so dass der geologische Sattel durch zahlreiche Schuppenstrukturen modifiziert ist.

Am Standort der Altablagerung Weyersbusch stehen laut geologischer Karte 1:100.000 Blatt C5106 Köln die sogenannten Remscheider Schichten (Unterdevon) an. Hierbei handelt es sich um eine Folge aus geschiefertem Tonstein, der mitunter auch schluffige und sandige Nebenbestandteile aufweisen kann. Untergeordnet sind Lagen aus Schillkalkstein eingeschaltet. Die Farbe des Tonsteins variiert zwischen rot, grün und grau.

Nach den Ausführungen im Gutachten der Fa. TABERG GmbH Nord aus dem Jahre 1994 wird der Untergrund hier zum überwiegenden Teil aus ONO-WSW-streichenden, steil nach SSO einfallenden Gesteinen aufgebaut, und es ist davon auszugehen, dass die Grundwassermessstelle an der Straße "Wustbach" den Abstrom aus der Altablagerung erfasst.

In Oberflächennähe verwittern die Tonsteine zu tonig-feinsandigem Lehm, der eine wirksame Barriere für das Sickerwasser darstellt.

3.1.2. Ergebnisse aus Untersuchungen von Feststoffproben

Am 07. und 08.04.2015 wurden zum einen neun Kleinrammbohrungen (KRB) bis zum Antreffen des natürlich anstehenden Untergrundes und 11 Überblicks-sondierungen bis 1 m unter GOK abgeteuf. Die Gewinnung von Feststoffproben erfolgte ausschließlich aus den KRB.

3.1.2.1 Untergrundverhältnisse an den Ansatzstellen der KRB

Die Lage der neun KRB ist in Anlage 2 dargestellt; die nachfolgende Tabelle ermöglicht einen Überblick über die angetroffenen Untergrundverhältnisse:

Tabelle 1: Übersicht über die abgeteufte Kleinrammbohrungen

Bohrung	Tiefe [m]	Benennung	technogene Beimengungen	Wasser-stand [m]	PID WLD
KRB 1				>4,5 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 1-1	0,0-0,3	Oberboden	Ziegel <2%, Beton <2%		
Probe 1-2	0,3-1,0	Auffüllung	Ziegel 2-10%, Mörtel <1%		
Probe 1-3	1,0-2,4	Auffüllung	Asche 2-10%, Schlacke <2%, Ziegel <2%, Mörtel <2%		
Probe 1-4	2,4-3,0	gewachsener Untergrund?	keine		
	3,0-4,5	gewachsener Untergrund	keine		
KRB-2				3,8 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 2-1	0,0-0,3	Versiegelung	keine		
Probe 2-2	0,3-1,0	Auffüllung	Ziegel <2%		
Probe 2-3	1,0-2,0	Auffüllung	Asche <2%, Ziegel <2%		
Probe 2-4	2,0-3,0	Auffüllung	Asche 2-10%		
Probe 2-5	3,0-3,6	Auffüllung	Asche <2%, Ziegel <2%, Keramik <2%		
	3,6-4,5	gewachsener Untergrund	keine		
KRB-3				4,8 m	4,3 ppm <0,1 Vol.%
Probe 3-1	0,0-0,3	Versiegelung	keine		
Probe 3-2	0,3-1,0	Auffüllung	Asche <2%		
Probe 3-3	1,0-2,0	Auffüllung	Asche <2%, Ziegel <2%, Keramik <2%		
Probe 3-4	2,0-3,0	Auffüllung	Ziegel <2%, Beton <2%, Asche <2%		
Probe 3-5	3,0-4,0	Auffüllung	Asche <2%, Ziegel 10-25%, Glas <2%, Keramik <2%		
Probe 3-6	4,0-5,0	Auffüllung	Asche 2-10%, Ziegel 2-10%, Glas <2%, Keramik <2%		
	5,0-5,4	gewachsener Untergrund	keine		
	5,4-6,5	gewachsener Untergrund	keine		

Fortsetzung Tabelle 1: Übersicht über die abgeteufte Kleinrammbohrungen

Bohrung	Tiefe [m]	Benennung	technogene Beimengungen	Wasser- stand [m]	PID WLD
KRB-4				3,50 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 4-1	0,0-0,3 0,3-1,0	Versiegelung Auffüllung	keine Ziegel 2-10%, Beton <2, Asche <2%, Gummi <2%, Glas <2%		
Probe 4-2	1,0-2,0	Auffüllung	Asche 2-10%, Ziegel <2%, Glas <2%, Teerpappe <2%		
Probe 4-3	2,0-3,0	Auffüllung	Ziegel 2-10%, Beton 2-10%, Schlacke <2%, Asche <2%, Folie <2%		
Probe 4-4	3,0-3,6 3,6-5,0	Auffüllung gewachsener Untergrund	Asche <2%, Ziegel <2%, Keramik <2% keine		
KRB-5a	0,0-0,2 0,2-1,0 1,0-2,0 2,0-2,7	Oberboden Auffüllung Auffüllung Auffüllung Bohrhindernis	keine Ziegel <2% Asche <2%, Ziegel <2%, Keramik <2% Asche 2-10%, Ziegel 2-10%,		
KRB-5				>2,7 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 5-1	0,0-0,2	Oberboden	keine		
Probe 5-2	0,2-1,0 1,0-2,0	Auffüllung Auffüllung	keine Asche <2%, Ziegel <2%, Keramik <2%		
Probe 5-3	2,0-3,0	Auffüllung	Asche 2-10%, Ziegel 2-10%		
Probe 5-4	3,0-4,3	Auffüllung	Schlacke <2%		
Probe 5-5	4,3-4,8 4,8-5,5	gewachsener Untergrund gewachsener Untergrund	keine keine		
KRB-6				3,3 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 6-1	0,0-0,2	Oberboden	keine		
Probe 6-2	0,2-1,0 1,0-2,0	Auffüllung Auffüllung	Asche <2%, 1x Gummi Asche <2%, Keramik <2%, Ziegel 2-10%		
Probe 6-3	2,0-3,0	Auffüllung	Asche 10-25%, Schlacke <2%, Kohle <2%, Glas <2%, Ziegel <2%		
Probe 6-4	3,0-4,2	Auffüllung	Asche <2%, Teerpappe <2%, Ziegel <2%		
Probe 6-5	4,2-5,0	gewachsener Untergrund	keine		
KRB-7				2,90 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 7-1	0,0-0,3	Versiegelung	keine		
Probe 7-2	0,3-1,0	Auffüllung	Ziegel <2%, Asche 10-25%		
Probe 7-3	1,0-2,0 2,0-3,0	Auffüllung Auffüllung	Asche 2-10%, Ziegel <2% Asche 10-25%, Kohle <2%, Ziegel <2%		
Probe 7-4	3,0-4,2 4,2-5,0	Auffüllung gewachsener Untergrund	Asche <2%, Ziegel 25-50%, Mörtel <2% keine		

Fortsetzung Tabelle 1: Übersicht über die abgeteufte Kleinrammbohrungen

Bohrung	Tiefe [m]	Benennung	technogene Beimengungen	Wasser- stand [m]	PID WLD
KRB-8				4,10 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 8-1	0,0-0,2 0,2-1,0	Oberboden Auffüllung	Ziegel <2% Ziegel <2%, Mörtel <2%, Schlacke <2%, Asche <2%		
Probe 8-2	1,0-1,8	Auffüllung	Asche 2-10%, Ziegel <2%, Mörtel <2%, Schlacke <2%, Keramik <2%		
Probe 8-3	1,8-3,0	Auffüllung	Keramik <2%, Ziegel <2%, Schlacke <2%, Asche 10-25%		
Probe 8-4	3,0-3,8	Auffüllung	Koks <2%, Keramik <2%, Glas <2%, Asche 10-25%, Schlacke <2%		
Probe 8-5	3,8-4,1 4,1-5,0	gewachsener Untergrund gewachsener Untergrund	keine keine		
KRB-9				>5,0 m	<0,1 ppm <0,1 Vol.%
Probe 9-1	0,0-0,1 0,1-1,0	Oberboden Auffüllung	Ziegel 10-25% Ziegel 25-50%, Mörtel <2%, Keramik <2%		
Probe 9-2	1,0-2,0	Auffüllung	Asche <2%, Ziegel 2-10%, Schlacke <2%, Mörtel <2%		
Probe 9-3	2,0-2,7	Auffüllung	Asche <2%, Schlacke <2%, Ziegel 2-10%		
Probe 9-4	2,7-3,1	Auffüllung	Asche >75%, Ziegel <2%, Schlacke <2%		
Probe 9-5	3,1-4,2	Auffüllung	Ziegel 10-25%, Asche 2-10%, Mörtel <2%, Keramik <2%		
Probe 9-5	4,2-5,0	gewachsener Untergrund	keine		

Grundwasser wurde somit zwischen 2,9 m (KRB 7) bis >5 m u. GOK (KRB 9) angetroffen. Im Gutachten der TABERG GmbH Nord aus dem Jahre 1994 findet sich der Hinweis, dass mit Anlage der Altablagerung vermutlich eine Quelle überschüttet wurde, deren ehemals oberflächlicher Abfluss nunmehr innerhalb der Altablagerung in Richtung SSO verläuft.

Hinweise auf leichtflüchtige Schadstoffe bzw. explosionsfähige Zusammensetzungen der Bodenluft wurden mittels vor Ort Analytik lediglich im Falle der KRB 3 gewonnen, die daraufhin als Bodenluftmessstelle ausgebaut und mit dem Ziel einer laboranalytischen Untersuchung beprobt wurde, vgl. hierzu Kapitel 3.2.

In den zwischen 2,4 m (KRB 1) und 5,0 m (KRB 3) mächtigen Ablagerungen wurden Beimengungen mit Anteilen an Ziegeln, Aschen, Schlacken, Beton, Teerpappen und Keramik angetroffen. Unterhalb dieser Auffüllungen folgt der

gewachsene Untergrund aus bunten Tonschiefern. Im ungestörten Normalprofil stehen oberflächennah Verwitterungs- oder Hanglehne mit einer Mächtigkeit von bis zu 2 m an. Darunter folgt die Verwitterungszone aus Gesteinsbruchstücken in toniger Matrix, bevor das eigentliche Festgestein ansteht.

Die jeweils bis zur Endteufe bzw. im Bereich der Endteufe vorgefundenen bindigen Sedimente weisen eine geringe Durchlässigkeit auf und sind als mäßiger bis schlechter Grundwasserleiter einzustufen. Ein Schutz für das Grundwasser durch bindige Schichten gegenüber möglicherweise in den Untergrund eindringende Substanzen ist an diesem Standort somit gegeben, vgl. auch die Ausführungen in Kapitel 3.1.1.

3.1.2.2 Ergebnisse der Orientierungsuntersuchung

Auf Grundlage der im Zuge der Geländearbeiten ermittelten Erkenntnisse (vgl. Kapitel 3.1.2.1) wurden sieben Proben dem Labor zur Durchführung der Analytik übergeben. Die hierbei ermittelten Messwerte sind den beiden nachfolgenden Tabellen, die auf dem Prüfbericht in Anlage 5.1 basieren, zusammengefasst:

Tabelle 2: Ergebnisse der Untersuchung der KRB-Proben (Anorganika)

	Proben	Tiefe [m]	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Sn	Zn
KRB 2	2/3	2,0-3,0	18,8	109	2,1	37,8	60,6	38,6	<0,1	3,2	272
KRB 3	3/5	4,0-5,0	32,1	262	1,4	213	158	61,3	0,21	55,7	1.280
KRB 4	4/2	1,0-2,0	31,2	1.310	1,6	177	288	70,5	0,31	23,8	806
KRB 5	5/3	2,0-3,0	42,1	910	138	54,3	202	271	1,22	44,8	2.480
KRB 6	6/3	2,0-3,0	27,8	760	4,4	240	1.820	60,9	0,98	178	2.750
KRB 8	8/4	3,0-3,6	25,6	311	1,1	59,6	101	55	0,64	13,3	526
KRB 9	9/4	2,7-3,1	34,8	336	1,7	38	190	58,3	1,88	34,3	420
RKS 1+4 *	1/6+3/4	-	21	730	0,5	190	59	36	0,34	-	310
RKS 1+3+16 *	1/1+3/1+ 16/1	-	9,0	160	1,8	50	63	41	0,23	-	260
RKS 1+2 *	1/4+2/4	-	50	700	2,0	400	390	73	0,40	-	730
Vorsorgewert ¹⁾		-	20**	70	1	60	40	50	0,5	50	150

Angaben in mg/kg TM

1): BBodSchV (Lehm/Schluff

*: RKS der Taberg Planungsbüro GmbH im aktuellen Untersuchungsgebiet (1994)

** : hilfsweise

fett: >3-facher Vorsorgewert

Tabelle 3: Ergebnisse der Untersuchung der KRB-Proben (Organika)

	Proben	Tiefe [m]	PAK	BaP	KW-Index	EOX
KRB 2	2/3	2,0-3,0	14	1,4	<50	<1
KRB 3	3/5	4,0-5,0	7,3	0,80	130	<1
KRB 4	4/2	1,0-2,0	130	10	130	<1
KRB 5	5/3	2,0-3,0	134	11	290	<1
KRB 6	6/3	2,0-3,0	13	1,8	73	<1
KRB 8	8/4	3,0-3,6	20	1,7	240	<1
KRB 9	9/4	2,7-3,1	17	2,0	580	<1
RKS 1+4**	1/6+3/4	-	48,5	2,8	15	<0,5
RKS 1+3+16**	1/1+3/1+ 16/1	-	26	1,8	15	<0,5
RKS 1+2**	1/4+2/4	-	1.250	59	510	2,3
Vorsorgewert ¹⁾	-	-	3 bzw. 10*	0,3 bzw. 1*	300***	1***

Angaben in mg/kg TM /

* Humusgehalt ≤8% bzw. >8% /

** RKS der TABERG Planungsbüro GmbH im aktuellen Untersuchungsgebiet (1994)

***: hilfsweise

fett: >3-facher Vorsorgewert

Hiernach sind vor allem im südwestlichen Teil der Altablagerung (KRB 3, 4, 5 und 6) hohe Gesamtgehalte gemessen worden. In der Tendenz etwas geringere Konzentrationen wurden im östlichen und vor allem nördlichen Teil der Altablagerung ermittelt, siehe hierzu auch Auswertekarte in Anlage 6.

Die Auswahl der Proben für die Untersuchung der Mobilisierbarkeit der Stoffe erfolgte im Abgleich mit den Vorsorgewerten der BBodSchV bzw. hilfsweise herangezogenen Maßstäben; Faktor >3 siehe nachfolgende Tabelle:

Tabelle 4: Umfang der Detailuntersuchung in den KRB-Proben

Proben	2:1-Eluat	Säuleneluat
2/3	-	PAK
3/5	Pb, Cu, Cr, Zn	-
4/2	Pb, Cu, Zn	PAK
5/3	Pb, Cd, Cu, Ni, Zn	PAK
6/3	Pb, Cd, Cr, Cu, Sn, Zn	PAK
8/4	Pb, Zn	PAK
9/4	Pb, Cu, Hg	PAK

Im Zuge der Abstimmung des in der obigen Tabelle aufgeführten Untersuchungsrahmens mit dem Labor stellte sich heraus, dass bis auf Probe 2/3 nicht genügend Probenmaterial für die Durchführung der Säulenversuche vorhanden war, und es wurde der Zinnwert in Probe 3/5 (statt 6/3) bestimmt.

Vor diesem Hintergrund wurden die Proben 4/2 und 5/3 sowie die Proben 6/3 und 8/4 und 9/4 aufgrund der jeweils in ähnlichen Konzentrationen gemessenen PAK-Gehalte in gleichen Mengenverhältnissen jeweils zu Mischproben zusammengeführt und auf PAK im Säuleneluat untersucht. Die Untersuchung weiterer aktuell aus den Auffüllungen gewonnenen Proben wurde in Bezug auf das hier zu verfolgende Untersuchungsziel als nicht erforderlich erachtet.

3.1.2.3 Ergebnisse der Detailuntersuchung

Die Ergebnisse der Untersuchung der Proben aus den KRB auf die mobilisierbaren Gehalte sind im Prüfbericht 5.2 dokumentiert.

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick und stellen die Daten den Prüfwerten aus der BBodSchV 1999³ gegenüber:

Tabelle 5: Ergebnisse bezüglich der mobilisierbaren Gehalte (Anorganika)

Probe	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zinn	Zink
	2:1	2:1	2:1	2:1	2:1	2:1	2:1	2:1
3/5	<10	n.b.	<10	<10	n.b.	n.b.	<10*	37
4/2	<10	n.b.	n.b.	19	n.b.	n.b.	n.b.	30
5/3	<10	37	n.b.	<10	69	n.b.	n.b.	380
6/3	<10	<1	20	15	n.b.	n.b.	n.b.	55
8/4	<10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	36
9/4	<10	n.b.	n.b.	16	n.b.	<1	n.b.	n.b.
Prüfwert**	25	5	50	50	50	1	40	500

alle Angaben in µg/l / n.n.: nicht nachweisbar / n.b.: nicht bestimmt
<: kleiner als / *: sollte in Probe 6/3 gemessen werden, siehe textliche Erläuterungen

³ Die Prüfwerte der BBodSchV gelten für den Ort der Beurteilung (Übergang von der ungesättigten zur gesättigten Zone), werden hier aber auch zur Bewertung der Daten für den Ort der Probenahme angewendet. Bei einer Unterschreitung der Prüfwerte am Ort der Probenahme kann der Gefahrenverdacht mit Blick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser als ausgeräumt angesehen werden, bei einer Überschreitung wäre hingegen auf eine Erhärtung des Gefahrenverdachtes zu schließen und es wären weitere Untersuchungen durchzuführen.

Tabelle 6: Ergebnisse bezüglich der mobilisierbaren Gehalte (Organika)

Probe	PAK*	Naphthalin
	Säule	Säule
2/3	0,074	0,031
4/2+5/3	0,076	<0,02
6/3+8/4+9/4	0,693	<0,02
Prüfwert**	0,20	2

alle Angaben in µg/l

* Summe ohne Naphthalin

n.n.: nicht nachweisbar

<: kleiner als

Nach den in den obigen Tabellen aufgeführten Daten werden die Prüfwerte in Bezug auf die **Anorganika** für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser am Ort der Probennahme in fünf der sechs Proben deutlich eingehalten.

In Probe 5/3 wurden hingegen Prüfwertüberschreitungen am Ort der Probenahme in Bezug auf Cadmium und Nickel festgestellt.

Hinsichtlich der **PAK** wird der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von den mobilen Gehalten am Ort der Probennahme in zwei der untersuchten Proben eingehalten, in einer Mischprobe (MP 6/3+8/4+9/4) jedoch nicht.

Demnach kann der Gefahrenverdacht in Bezug auf diese Stoffgruppe mit Blick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser zumindest nicht von vornherein ausgeschlossen werden.

Allerdings bestehen aufgrund der vorgefundenen bindigen Sedimente geringe Durchlässigkeiten gegenüber den mäßig belasteten Sickerwässern, so dass ein Schutz für den Grundwasserleiter gegenüber in den Untergrund eindringende Substanzen anzunehmen ist. Hinsichtlich der PAK kommt hinzu, dass diese in hohem Maße adsorptiv an Bodenpartikel fixiert werden. Vor diesem Hintergrund erscheinen relevante Austräge von Cadmium, Nickel und PAK in das Grundwasser als wenig wahrscheinlich.

3.1.3. Ergebnis der Grundwasseruntersuchung

Die Untersuchungsergebnisse sind im Prüfbericht in Anlage 5.3 dokumentiert.

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die ermittelten Daten in der Grundwasserabstrommessstelle in der Straße "Wustbach" und stellen sie den Geringfügigkeitsschwellenwerten (Gfs) nach LAWA 2004 sowie hilfsweise den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (TVO) 2001, zuletzt geändert im August 2013, gegenüber:

Tabelle 7: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung (Anorganika)

	Anti- mon	Arsen	Blei	Cadmi- um	Chrom	Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
GWM Wustbach	<1	<1	<1	<0,03	1,1	<5	2,4	<1	32,9
Gfs (LAWA 2004)	5	10	7	0,5	7	14	14	0,2	58
TVO (2013)	-	10	10	3	50	2.000	20	1	-

alle Angaben in µg/l

Tabelle 8: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung (pH-Wert und Organika)

	pH-Wert	AOX	KW-Index	PAK
GWM Wustbach	7,3	17	<0,1	n.n.
Gfs (LAWA 2004)	-	-	-	0,2*
TVO (2013)		10°	-	0,1** / ,01***

alle Angaben in µg/l

o: Da es für AOX keinen Grenzwert in der TVO gibt, wird hier hilfsweise der seit 1992 gültige Summenwert für fünf organische Chlorverbindungen als Maßstab heran gezogen

n.n.: nicht nachweisbar

*: Anthracen, Benzo(a)pyren, Dibenz(a,h)anthracen: jeweils 0,01 µg/l
Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen, Fluoranthren,
Indeno(1,2,3-cd)pyren: jeweils 0,025 µg/l

** : Summe aus Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen,
Indeno(1,2,3-cd)pyren

***: Benzo(a)pyren

Demnach sind – mit Ausnahme des Summenparameters AOX – im Abgleich mit den Beurteilungsmaßstäben durchweg unauffällige Gehalte gemessen worden. Im Merkblatt 3.6/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt⁴ wird als Auslöseschwelle bei der Überwachung des Grundwassers von Deponien ein Differenzwert zwischen An- und Abstrom von +20 µg/l genannt. Dies ist an dieser Messstelle nach aktuellem Datenbestand bezüglich AOX nicht gegeben.

⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt: Auslöseschwellen bei der Überwachung des Grundwassers im Bereich von Deponien. Merkblatt Nr. 3.6/1; Stand 15.12.2005.

3.2. Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch

Die folgende Tabelle basiert auf dem Prüfbericht in Anlage 5.4 und stellt die in der Bodenluftmessstelle G 3 ermittelten Gehalte den orientierenden Hinweisen der LABO zur Bewertung der Daten gegenüber, die vor dem Hintergrund eines Transferfaktors (TF) Bodenluft-Innenraumluft von 1.000 abgeleitet wurden.

Des Weiteren werden dort Orientierungswerte aus ZEDDEL et. Al. 2002 zitiert, die mit konservativer Sicht zusätzlich einen Transferfaktor von 100 betrachten.

Tabelle 9: Übersicht über die Gehalte in der Bodenluft

	G 3	LABO 2008	ZEDDEL et al. 2002	
		TF 1.000	TF 100	TF 1.000
Benzol	<0,03	10	0,4	4
Toluol	0,03	1.000	250	2.500
Ethylbenzol	<0,03	200	20	200
o-Xylol	0,04	1.000*	250*	2.500*
m- und p-Xylol	0,04	1.000*	250*	2.500*
Dichlormethan	<0,3	80	10	100
trans-1,2-Dichlorethen	<0,2	-	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	0,07	900	-	-
Trichlormethan	<0,03	3	0,2	2
1,2-Dichlorethan	<0,06	-	-	-
1,1,1-Trichlorethan	<0,03	1.000	250	2.500
1,1,2-Trichlorethan	<0,06	-	-	-
Tetrachlormethan	<0,03	3	-	-
Trichlorethen	0,20	20	2	20
Tetrachlorethen	0,20	70	7	70
Vinylchlorid	<0,2	4	0,4	4

Angaben in mg/m³

* Summe Xylole

Demnach wurden bei Weitem keine Gehalte in der Bodenluftmessstelle G 3 gemessen, die nach den hier heran gezogenen Bewertungsmaßstäben im Hinblick auf eine Inhalation von leichtflüchtigen Substanzen von Bedeutung sein könnten. Dem Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch kommt diesen Daten zufolge somit keine Bedeutung zu.

3.3. Abgrenzung der Altablagerung im Untersuchungsgebiet

Zur Verbesserung des Kenntnisstandes in Bezug auf die Grenzen der Altablagerung im hier betrachteten Untersuchungsgebiet werden zum einen die im Zuge des Abteufens der neun Kleinrammbohrungen und zum anderen die bei den Überblickssondierungen angetroffenen Untergrundverhältnisse herangezogen.

Die Lage aller Bohrungen und Sondierungen mit Angabe der Auffüllungsmächtigkeiten ist in der Auswertekarte in Anlage 6 dargestellt. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Geländearbeiten bei Abteufen der KRB ist in Tabelle 1 erfolgt. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Zuge der Überblickssondierungen erhaltenen Kenntnisse, vgl. auch Schichtenverzeichnissen in Anlage 3:

Tabelle 10: Übersicht über die abgeteufte Überblickssondierungen

Bohrung	Tiefe [m]	Benennung	technogene Beimengungen
S1	0,0-0,2 0,2-0,6 0,6-1,0	Oberboden Auffüllung Auffüllung	Ziegel <2% Ziegel <2%, Asche <2%, Ziegel 2-10%, Asche <2%, Glas <2%, Keramik <2%
S2	0,0-0,2 0,2-0,6 0,6-1,0	Oberboden Auffüllung Auffüllung	Ziegel <2% Ziegel 2-10%, Asche <2%, Ziegel 2-10%, Asche <2%, Glas <2%, Keramik <2%
S3	0,0-0,2 0,2-1,0	Oberboden gewachsener Untergrund?	Ziegel <2% keine
S4	0,0-0,2 0,2-0,6 0,6-1,0	Oberboden Auffüllung Auffüllung	keine keine Ziegel <2%, Glas <2%, Asche <2%, Keramik <2%
S5	0,0-0,3 0,3-0,5	Oberboden Auffüllung Bohrhindernis	keine Ziegel <2%
S6	0,0-0,2 0,2-0,6	Oberboden Auffüllung Bohrhindernis	keine Beton <2%
S7	0,0-1,0	Auffüllung	Ziegel <2%, Beton <2%, Asche <2%,
S8	0,0-0,1 0,1-0,6 0,6-1,0	Auffüllung Auffüllung Auffüllung	Ziegel <2%, Asche <2%, Glas <2% Beton <2%, Asche <2%, keine
S9	0,0-0,2 0,2-0,95 0,95-1,0	Auffüllung Auffüllung Auffüllung	Ziegel <2%, Asche <2% keine Ziegel >75%
S10	0,0-0,7 0,7-1,0	Auffüllung Auffüllung	Asche <2% Beton <2%, Mörtel <2%
S11	0,0-0,2 0,2-0,4 0,4-1,0	Oberboden Auffüllung Auffüllung	Ziegel <2%, Asche <2% Ziegel <2%, Asche 2-10% Asche 2-10%, Ziegel <2%

Demnach wurden in den beiden Sondierungen nördlich der vermuteten Grenze der Altablagerung (S 5 und S 6) unter einer 30 bzw. 20 cm mächtigen Oberbodenschicht Auffüllungen bis zum Antreffen von Bohrhindernissen in 50 bzw. 60 cm Tiefe vorgefunden. Ob diese konkret der Altablagerung Weyersbusch zugeschlagen werden können ist jedoch fraglich, da in urban geprägten Bereichen der obere Boden häufig geringmächtige Anfüllungen mit anthropogen bedingten Anteilen an Ziegel bzw. Beton aufweist.

Hingegen lassen die Ansprachen des Bohrgutes bei den Sondierungen S 7 bis S 11 eine klare Zuordnung zu. Hier wurden Auffüllungen mit zusätzlichen Anteilen vor allem an Aschen und Schlacken bis zur Endteufe angetroffen, was darauf schließen lässt, dass es sich hierbei um Material der Altdeponie handelt und sich die Ansatzstellen innerhalb der Grenze der Altablagerung befinden. Gleiches gilt der Ansprache nach für die Sondierungen im westlichen Bereich der angenommenen Grenze der Altablagerung.

4. Zusammenfassendes Fazit und Empfehlungen

Nach Abschluss der Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung der Altablagerung Weyersbusch in Wermelskirchen sind zusammenfassend die folgenden Schlussfolgerungen zu ziehen und daraus resultierende Empfehlungen auszusprechen:

Wirkungspfad Boden-Grundwasser

- Aufgrund der standörtlichen Bedingungen (bindige Schichten) besteht grundsätzlich ein Schutz des Grundwassers gegenüber möglicherweise in den Untergrund eindringende Substanzen.
- Die stichprobenhafte Untersuchung zur Einschätzung der Gesamtgehalte und der mobilen Konzentrationen in wässrigen Eluaten weisen in den meisten Fällen Unterschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV am Standort der Probennahme auf. Lediglich in einer von fünf untersuchten Proben wurden mäßige Überschreitungen in Bezug auf Cadmium und Nickel sowie in einer von drei Proben hinsichtlich der PAK ermittelt. Vor dem Hintergrund der gegebenen Standortverhältnisse wird somit nicht auf ein relevantes Grundwassergefährdungspotenzial geschlossen. Diese Einschätzung könnte durch eine Sickerwasserprognose bei Bedarf weiter geprüft werden.
- Des Weiteren wurden in der in der Straße "Wustbach" abstromig zur Altablagerung gelegenen Grundwassermessstelle in dieser Untersuchungskampagne keine Gehalte ermittelt, die auf bedeutsame Austräge aus dem Deponiekörper schließen lassen.

vorgewiesen:
Cadmium
Nickel
PAK

Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch

- Lediglich in einer provisorisch der als Bodenluftmessstellen ausgebauten neun Kleinrammbohrungen wurde eine leichte Auffälligkeit mittels PID im Zuge der Geländearbeiten festgestellt. Als Folge wurde eine Bodenluftprobe zur laboranalytischen Prüfung auf leichtflüchtige Monaromaten und CKW genommen.

- o Als Ergebnis ist festzuhalten, dass keine Daten ermittelt wurden, die auf eine Relevanz des Wirkungspfad^{es} Boden-Mensch (inhalative Aufnahme) hinweisen.

Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Vor dem Hintergrund der zusammenfassenden Ausführungen werden die folgenden Empfehlungen ausgesprochen:

WIRKUNGSPFAD BODEN-BODENLUFT-MENSCH

Weitere Untersuchungen im aktuell betrachteten Untersuchungsgebiet der Altablagerung werden aufgrund der unauffälligen Gehalte nicht für erforderlich erachtet. Einer Nutzung der Fläche als Standort für Schulgebäude steht den hier ermittelten Daten zufolge nichts entgegen.

WIRKUNGSPFAD BODEN-GRUNDWASSER

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Daten wird keine zwingende Veranlassung gesehen, in diesem Zusammenhang umfassendere Untersuchungen zu veranlassen. Gegebenfalls könnte mittels Sickerwasserprognose diese Thematik weiter vertieft werden.

Es wird empfohlen, die Grundwassermessstelle in der Straße "Wustbach" im Rahmen eines Monitorings regelmäßig zu untersuchen.

ABGRENZUNG DER ALTABLAGERUNG

Eine exakte Darstellung der Altablagerungsgrenzen ist aufgrund der nahezu überall angetroffenen, anthropogen beeinflussten Aufschüttungen nicht möglich. Der nach Aktenlage in etwa angenommene Grenzverlauf ist in der kartografischen Darstellung der Mächtigkeiten der Ablagerungen mit erfasst. Eine Abgrenzung nach Osten und Westen würde weitere Sondierungen auf den benachbarten Grundstücken voraus setzen.

SONSTIGE HINWEISE

Mit Blick auf das geplante Neubauvorhaben (Schulkomplex) im nördlichen Bereich der Altablagerung ist darauf hinzuweisen, dass aufgrund


der im Ablagerungsmaterial zum Teil erhöhten Gehalte an Schwermetallen und PAK "Arbeiten in kontaminierten Standorten" erfolgen. Die in diesen Zusammenhang stehenden berufenossenschaftlichen (DGUV 101-004 (ehemals BGR 128) und technischen Regeln (TRGS 524)) sind unter Beachtung der vorgesehenen Bautätigkeiten entsprechend zu beachten. Dies gilt für sämtliche Bauarbeiten, die ein Eindringen in den Altablagerungskörper zur Folge haben.

Des Weiteren sind anfallende Aushubmassen einer fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zuzuführen.


Das vorliegende Gutachten wurde unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Gutachterliche Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die dokumentierten Anknüpfungstatsachen, Prüfgegenstände und Untersuchungsergebnisse.


Insbesondere wird die Haftung für etwaige Mängel durch nicht zur Verfügung gestellte Unterlagen sowie vor Ort nicht erkannte Sachverhalte ausgeschlossen.

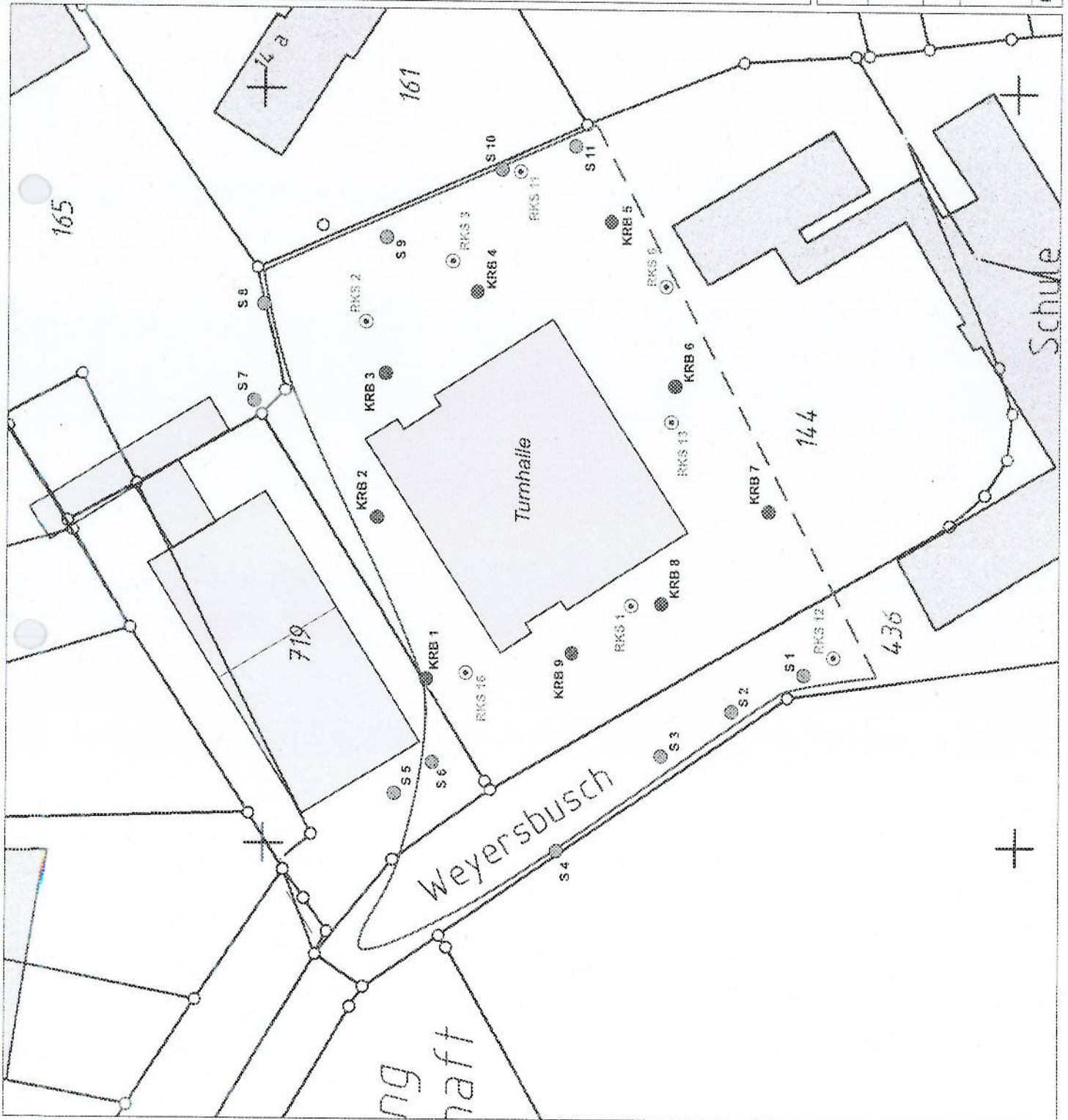
Bielefeld, den 26.05.2015


Petra Günther
(Dipl.-Biol.)


Dipl.-Biologin
Petra Günther
Sachverständige für
Bodenschutz und
Altlasten, Sachgebiete
3 und 4
Von der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld
öffentlich bestellt und vereidigt


Dr. Dietmar Barkowski
(Dipl.-Chem.)


Dr.
Dietmar Barkowski
Sachverständiger für
Bodenschutz und
Altlasten, Sachgebiet 2,
4 und 5
Von der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld
öffentlich bestellt und vereidigt

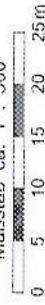


Legende

- Überblicks-sondierung (S)
- Kleinrammbohrung (KRB)
- Rammkernsondierungen (RKS) 1994
(Fa. Taberg Planungsbüro GmbH Nord,
Lünen)
- vermutete Grenze der Ablagerung
- - - südliche Begrenzung des aktuellen
Untersuchungsgebietes



Maßstab ca. 1 : 500



Die Kartengrundlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.
Erschließ: 17.04.2015, B. Pieper
Geprüft: 18.05.2015, P. Günther
Anlage 2, Lageplan Bohrungen

Stadt Wermelskirchen Amt für Stadtentwicklung Telegrafienstraße 29-33, 42923 Wermelskirchen	INSTITUT FÜR UMWELT-ANALYSE Projekt-GmbH Bielefeld Tel.: (0521) 977 10-0 Fax: 977 10-20
Gefährdungsabschätzung der Altlasten Weyersbusch in Wermelskirchen	
Lageplan der Kleinrammbohrungen und Sondierungen	
P 215014	Anlage 2