

3. April 2023

Altablagerung „Deponie Zirkelweg“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung



Zusammenfassung

Bei der Altablagerung „Deponie Zirkelweg“ handelt es sich um eine Verfüllung einer Erosionsrinne. Auf einer Fläche von rund 7.400 m² wurde im Zeitraum von 1965 bis 1974 überwiegend Hausmüll und untergeordnet Bauschutt mit einem Volumen von rund 44.000 m³ abgelagert. Das Deponiegasbildungspotential ist hoch und die Schadstoffmenge in der Altablagerung ist als erheblich zu beurteilen. Die im Grundwasser festgestellten CKW- Konzentrationen sind hoch, die bei den Pumpversuchen festgestellten Schadstofffrachten sind erheblich. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich die Prioritätenklasse 2.

1 LAGE DER ALTABLAGERUNG

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Bruck an der Leitha
Gemeinde: Schwechat
KG: Schwechat (05220)
Grundst. Nr.: 336/2, 344, 364/25

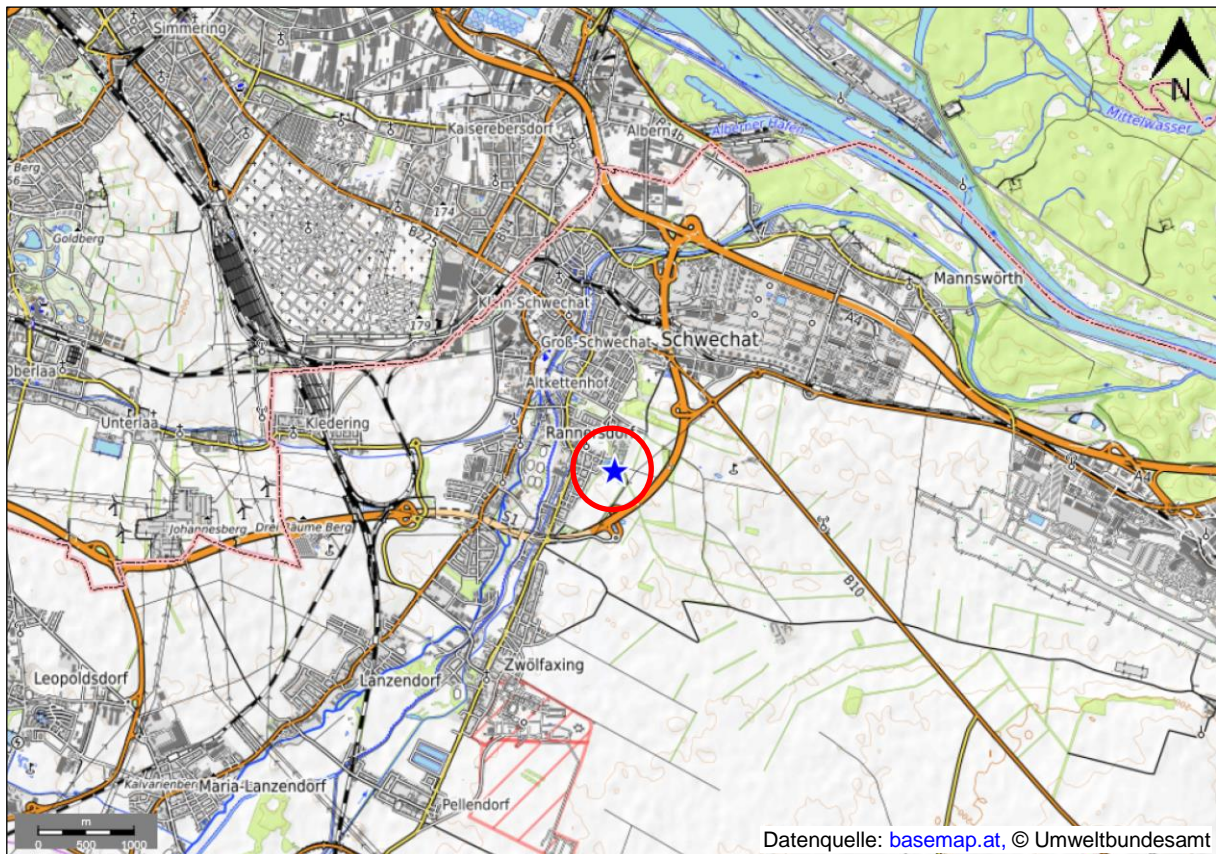


Abb.1: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung "Deponie Zirkelweg" liegt im südlichen Teil der Gemeinde Schwechat, östlich an das Ortsgebiet von Rannersdorf anschließend.

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine ehemalige natürliche Erosionsrinne (Hohlweg), die zwischen 1965 und 1974 mit vorwiegend Hausmüll und untergeordnet Bauschutt und Aushubmaterial ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz verfüllt wurde. In der Ablagerung wurden Plastik-, Papier-, Gummi-, und Folienreste sowie Textilien, Knochen, Glas, Kabel, Nylon, Styropor, Grünschnitt, Batterien, Spanplatten, Schuhe, etc. vorgefunden. Die Fläche der Altablagerung beträgt insgesamt rund 7.400 m² und bei einer mittleren Mächtigkeit von 6 m (maximal 10 m) kann das Volumen der Altablagerung mit rund 44.000 m³ abgeschätzt werden. Der zentrale Bereich der Altablagerung besteht aus Hausmüll, in den Randbereichen wurde vorwiegend Bauschutt abgelagert (sh Abb. 2). Oberflächennah ist eine Abdeckung mit Mutterboden und einer Lößlehmschicht vorhanden. Die Deponiesohle liegt nicht im Grundwasserschwankungsbereich.

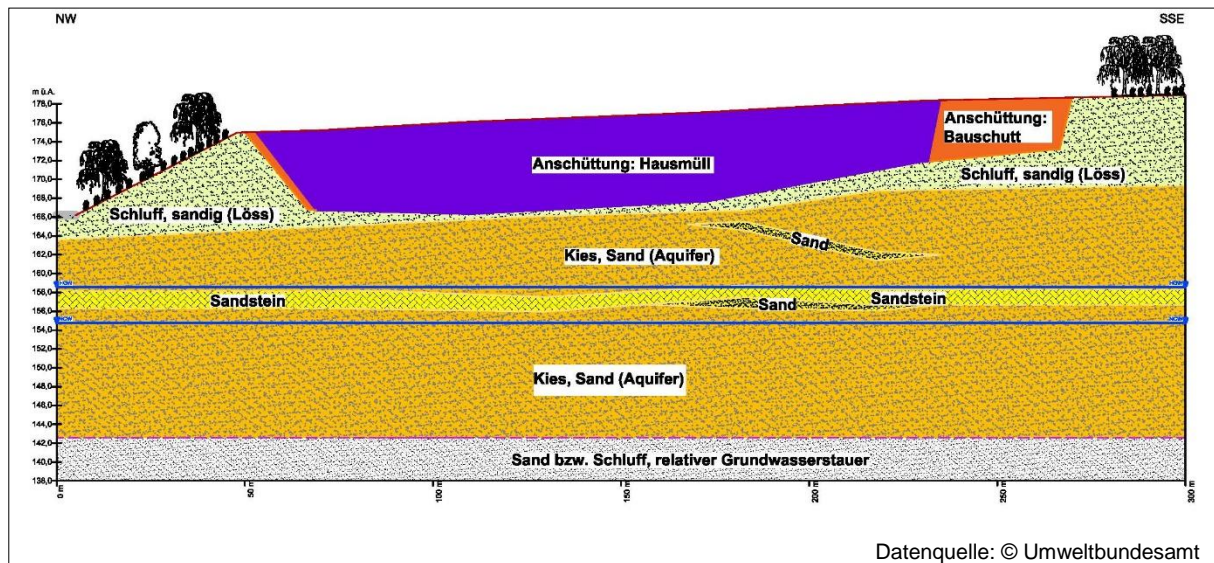


Abb. 2: Schnitt durch die Altablagerung

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerung befindet sich im westlichen Randbereich der sogenannten Flughafenterrasse, einer donaubegleitenden Schotterterrassenflur. Westlich der Altablagerung wird die Terrasse durch das Schwechattal durchbrochen. Der Untergrund wird aus einer rund 10 m mächtigen Lehmdecke gebildet, die auf einem Trockenschotterkörper aufliegt. Darunter folgt eine geringmächtige Zwischenschicht aus Sandstein die von einem grundwasserführenden Schotterkörper unterlagert wird. Die Basis dieses grundwasserführenden Schotterkörpers wird durch eine Schicht aus Schluff und Sand gebildet. Die Geländehöhe befindet sich im Bereich der Altablagerung zwischen 174 und 179 m ü. A. Der Flurabstand beträgt rund 20 m.

Die Durchlässigkeit des Kiesaquifers liegt bei rund $1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s, die Grundwasserströmung verläuft von Südwest nach Nordost. Der Grundwasserkörper ist leicht gespannt, das Grundwassergefälle beträgt ca. 0,2 bis 0,3 %. Der Grundwasserspiegel befindet sich bei 154 m ü. A. (NGW) bzw. 158 m ü. A. (HGW), der Grundwasserstauer befindet sich in einer Tiefe von rund 142 m ü. A.

Der spezifische Grundwasserdurchfluss (Abstrombreite = 1 m) beträgt $0,5 \text{ m}^3/\text{d}$. Entsprechend der gesamten Breite der Altablagerung von ca. 220 m ergibt sich ein Grundwasserdurchfluss von etwa $110 \text{ m}^3/\text{d}$. Die Sickerwassermenge im Bereich der Altablagerung kann mit $2,2 \text{ m}^3/\text{d}$ abgeschätzt werden. Daraus ergibt sich eine Verdünnung des Sickerwassers im Grundwasser mit rund 1:50.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Die Altablagerung wird landwirtschaftlich genutzt. Nördlich der Altablagerung befindet sich der Zirkelweg und daran anschließend eine Kleingartensiedlung. Westlich befindet sich ein auf einem Hang gelegener Windschutzgürtel und danach rund 10 m tiefer als die Geländeoberfläche der Altablagerung gelegen eine Einfamilienhaussiedlung. Im Osten und Süden schließen landwirtschaftliche Flächen an die Altablagerung an.

Die Altablagerung befindet sich im Anstrom zum intensiv genutzten Grundwasservorkommen der Donauniederung bei Mannswörth. 900 m nordöstlich der Altablagerung befindet sich eine Nutzwasserversorgung des Waldfriedhofs. Im unmittelbaren Abstrom der Altablagerung sind keine Brunnen oder Grundwassermessstellen bekannt.



Abb. 3: Luftbild (Befliegung 2021) mit der Ablagerungsgrenze

3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Im Zeitraum von März 2014 bis April 2018 wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Deponiegasmessung an 64 temporären Messstellen
- Raumluftmessungen an 2 Terminen
- 10 Greiferbohrungen sowie Entnahme und Untersuchung von Feststoffproben
- Grundwasserprobenahme und Analyse aus fünf bestehenden und vier neu errichteten Grundwassermessstellen an 4 Terminen

3.1 Deponiegasuntersuchungen aus temporären Messstellen

Im Bereich der Altablagerung wurden im März und April 2014 an 64 Stellen Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von 2 m und an 6 Stellen bis in Tiefen von 3 bis 4 m hergestellt. Bei den Sondierungen wurden im Zentrum der Altablagerung Hausmüll mit Plastik, Papier, Glas, Metall und Bauschutt mit teilweise typischem Hausmüllgeruch, im Randbereich vorwiegend Bauschutt mit kiesig sandigem Aushubmaterial angetroffen. Grundwasser wurde in keiner Sondierung angetroffen.

Es wurden Messungen der Deponiegaskomponenten Methan, Kohlendioxid und Sauerstoff sowie Schwefelwasserstoff durchgeführt. An 4 Messstellen (BL21, BL22, BL25, BL53) wurden Deponiegasproben entnommen und auf die Parameter LHKW, BTEX und KW (Summe C₅-C₁₀) analysiert. Ausgewählte Ergebnisse der Deponiegasmessungen werden in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Ergebnisse der Deponiegasmessungen

Parameter	Einheit	Messwerte x			Probenanzahl n in Messwertbereichen										ÖNORM S 2088-3/1	
		min	max	Median	n _{GES}	Bereich	n	Bereich	n	Bereich	n	Bereich	n	Bereich	n	PW
CH ₄	Vol.%	<0,1	53	<0,1	64	x < 0,1	44	0,1 - < 5	10	5 - < 20	1	x ≥ 20	9	5	20	
CO ₂	Vol.%	0,26	46,5	1,7	64	x < 0,1	0	0,1 - < 5	43	5 - < 20	9	x ≥ 20	12	5	-	
O ₂	Vol.%	4	20,7	18,8	64	x < 0,1	0	≤ 15	20	x > 15	44	-	-	-	-	
H ₂ S	ppm	<1	2,5	<1	64	x < 0,1	60	1 - ≤ 2	3	x > 2	1	-	-	-	-	
LHKW	mg/m ³	0,5	4,1	1,8	4	x < 0,5	0	0,5 - < 1	2	1 - < 5	2	x ≥ 5	0	5	-	

CO₂...Kohlendioxid; O₂...Sauerstoff; CH₄...Methan; H₂S...Schwefelwasserstoff
 PW...Prüfwert; MSW...Maßnahmenschwelienwert

An 12 Stellen wurden Kohlendioxidkonzentrationen über 20 Vol.% mit maximal 46,5 Vol.% (BL33) gemessen, bei 9 Aufschlüssen lagen die Kohlenstoffdioxidkonzentrationen zwischen 5 und 20 Vol.%. An den restlichen 43 Deponiegasmessstellen lagen die Kohlendioxidgehalte unter 5 Vol.%. Die Sauerstoffkonzentrationen lagen zwischen 4,0 Vol.% und 20,7 Vol.% mit einem Median von 18,8 Vol.%. Methan wurde an 20 Messpunkten festgestellt. Die höchsten Konzentrationen von bis zu 53 Vol.% treten im zentralen Bereich der Altablagerung auf. Bei 9 Rammkernsondierungen wurden Konzentrationen von über 20 Vol.% Methan nachgewiesen.

Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden in allen Proben aus den vier beprobten Messstellen festgestellt. Die Konzentrationen lagen zwischen 0,5 und 4,1 mg/m³. Es handelt sich hier um Spuren von Trichlorethen, Tetrachlorethen, Dichlormethan, Trichlormethan, cis-1,2 Dichlorethen, trans-1,2 Dichlorethen. Die Analysenergebnisse der aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) zeigen bei der Probe aus der Messstelle BL 22 Spuren von 1 mg/m³ (lediglich Toluol). Hinsichtlich aliphatischer Kohlenwasserstoffe wurde bei einem Erkundungspunkt (BL 21) Konzentrationen von 5,45 mg/m³ gemessen.

Die Lage der Deponiegasmessstellen und ausgewählte Ergebnisse sind in der Abb. 4 ersichtlich. Der schraffierte Bereich zeigt einen Bereich von rund 3.600 m² und 26.000 m³ bei dem die Summe aus Methan und Kohlenstoffdioxid größer als 40 Vol. % ist.

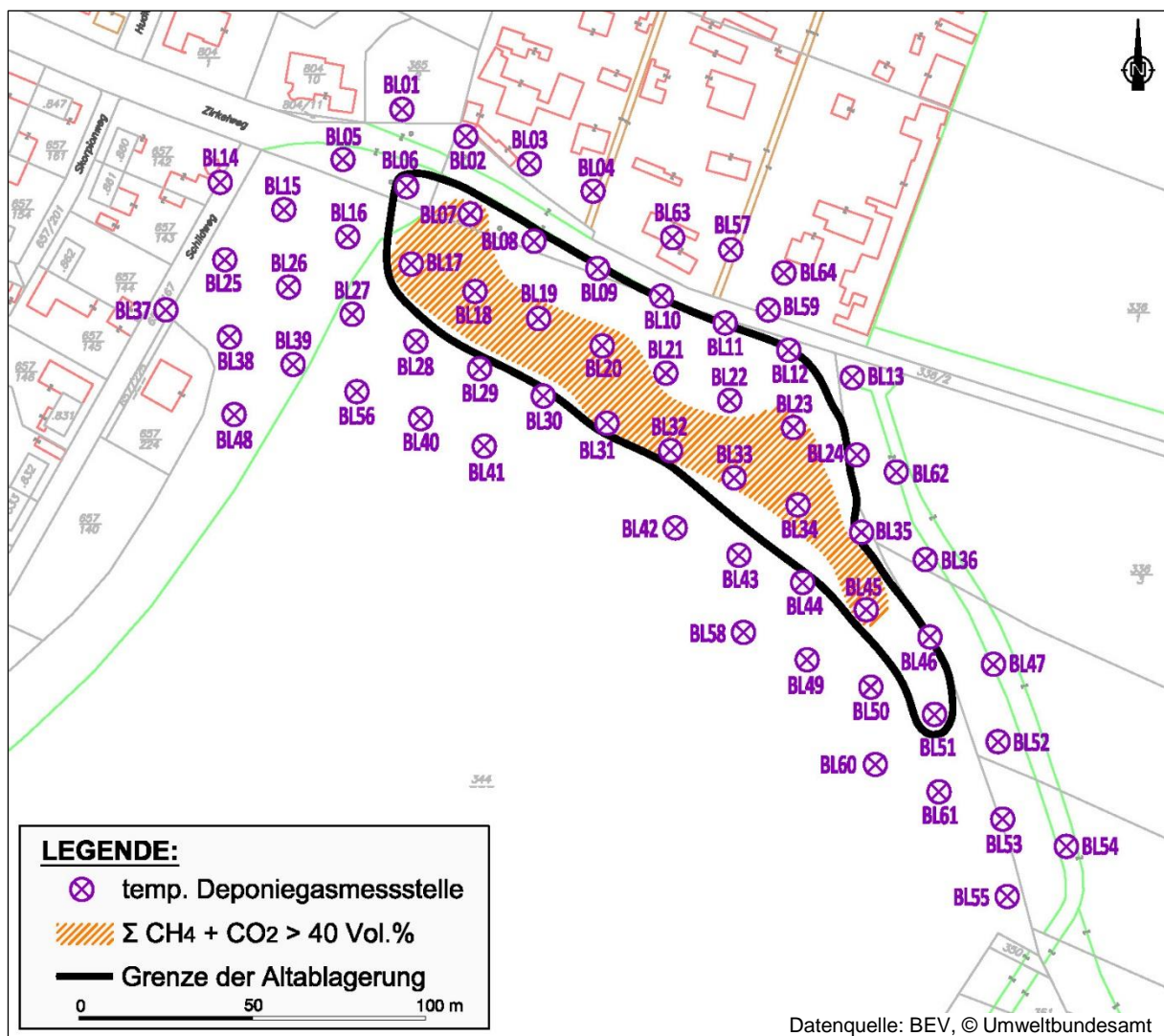


Abb. 4: Lage der Deponiegasmessstellen

3.2 Raumluftmessungen

An zwei Terminen im April 2014 sowie im November 2016 wurden in 4 Kellern und zusätzlich in 2 Schächten (am 2. Termin) westlich der Altablagerung Raumluftmessungen durchgeführt (sh Abb. 5). Im Bereich der nördlich gelegenen Kleingartensiedlung sind keine Keller vorhanden. Es wurden die Konzentrationen der Parameter Methan, Kohlendioxid und Sauerstoff gemessen.

Bei den Raumluftmessungen wurde weder Methan noch Schwefelwasserstoff festgestellt. Der gemessene CO₂ Gehalt lag bei maximal 0,13 Vol. % und die Sauerstoffkonzentrationen bei minimal 20,8 Vol. %.

3.3 Deponiegasuntersuchungen aus stationären Messstellen

Entsprechend den Ergebnissen der orientierenden Deponiegas- und Feststoffuntersuchungen wurden im Bereich der angrenzenden Bebauung im Mai 2016 drei stationäre Deponiegasmessstellen bis in eine Tiefe von 5,4 m unter Gelände errichtet (sh. Abb. 5).

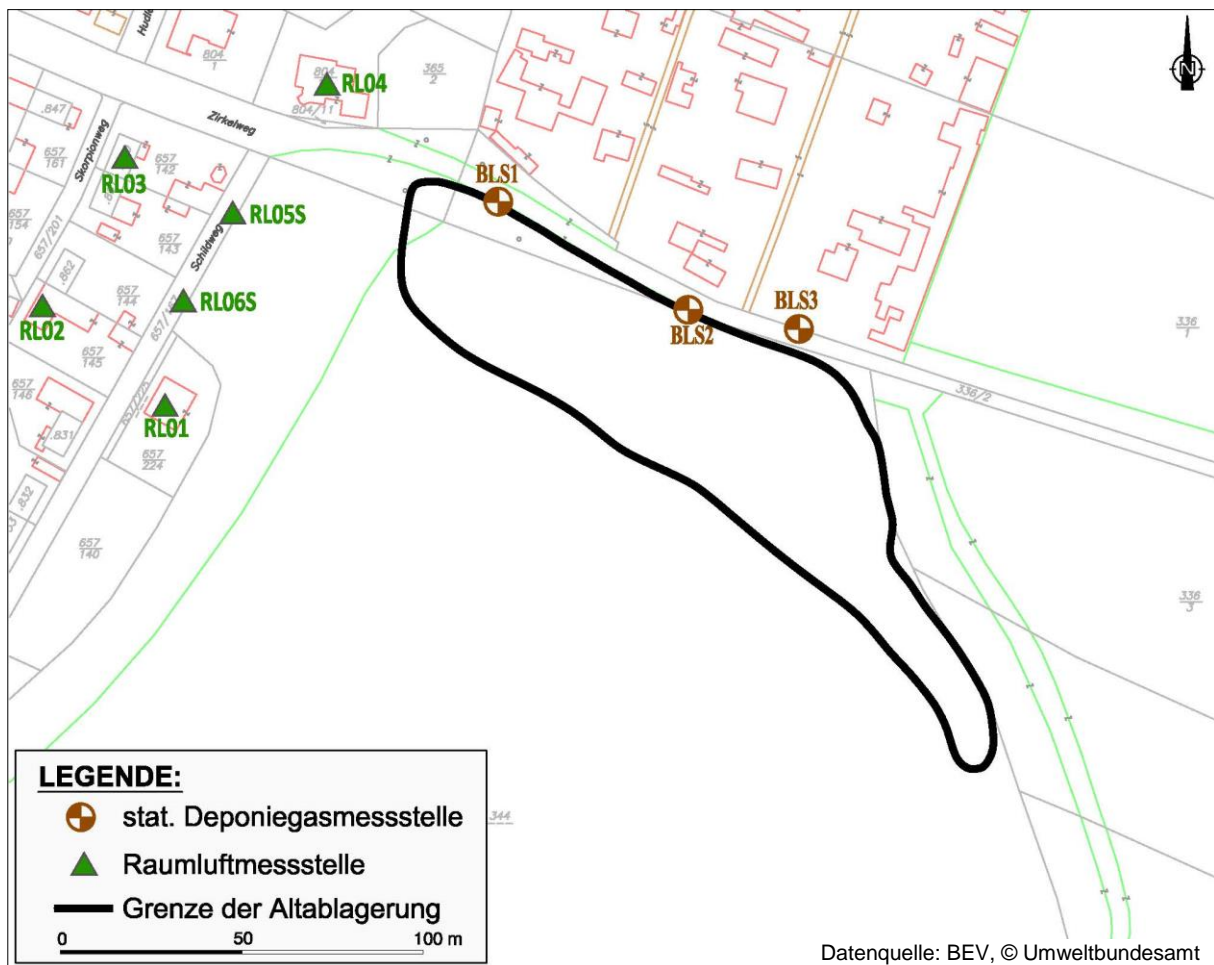


Abb. 5: Lage der Raumluft- und stationären Deponiegasmessstellen

An den stationären Deponiegasmessstellen wurden an zwei Terminen im Oktober 2016 und im Mai 2017 im Rahmen von 8-stündigen Deponieabsaugversuchen die Methan-, Kohlendioxid- und Sauerstoffkonzentrationen gemessen. Zusätzlich wurden Deponiegasproben genommen und auf die Parameter leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe und leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht.

Beim ersten Termin wurden die höchsten Methangehalte von 1,7 Vol.% bei der Messstelle BLS 2 festgestellt, die im Verlauf des Absaugversuches relativ konstant blieben. Die höchsten Kohlenstoffdioxid- und die niedrigsten Sauerstoffgehalte wurden bei der östlichsten Messstelle BLS 3 mit 38,2 Vol. % bzw. 1,2 Vol. % festgestellt. Auch hier waren die Konzentrationen im Verlauf des Absaugversuches nahezu konstant. Die höchsten Konzentrationen an Summe CKW und Summe KW wurden bei der Messstelle BLS 2 mit 65 mg/m³ und 66 mg/m³ nach 4h Absaugung festgestellt. Ausgewählte Ergebnisse der Deponiegasabsaugversuche sind in Tabelle 2 und 3 zusammengefasst.

Tab. 2: Ergebnisse 1. Termin der Deponiegasabsaugversuche

BLS 1								
Uhrzeit	Gesamt-Vol. m ³	CH4-Max Vol.-%	CO2-Max. Vol.-%	O2-Min. Vol.-%	H2S-Max. ppm	ΣCKW mg/m ³	ΣKW mg/m ³	ΣBTEX mg/m ³
08:30	7,5	0,2	12,5	11,3	<0,1	0,14	<2,0	<2,0
12:10	130,0	0,2	14,0	10,9	<0,1	0,12	<2,0	<2,0
16:20	260,0	0,2	11,2	13,4	<0,1	0,12	2,5	<2,0

BLS 2								
Uhrzeit	Gesamt-Vol. m ³	CH4-Max Vol.-%	CO2-Max. Vol.-%	O2-Min. Vol.-%	H2S-Max. ppm	ΣCKW mg/m ³	ΣKW mg/m ³	ΣBTEX mg/m ³
08:24	2,3	1,5	28	3,5	<0,1	1,78	3,46	<2,0
12:15	70,0	1,7	27,7	3,9	<0,1	65	66	<2,0
16:15	140,0	1,7	24,4	6,2	<0,1	9,66	9,44	<2,0

BLS 3								
Uhrzeit	Gesamt-Vol. m ³	CH4-Max Vol.-%	CO2-Max. Vol.-%	O2-Min. Vol.-%	H2S-Max. ppm	ΣCKW mg/m ³	ΣKW mg/m ³	ΣBTEX mg/m ³
07:19	2,4	1,0	38,1	1,2	<0,1	0,8	<2,0	<2,0
11:05	70,0	1,4	37,5	1,4	<0,1	1,62	9,52	<2,0
15:10	140,0	1,3	38,2	1,5	<0,1	4,05	<2,0	<2,0

Beim zweiten Termin zeigten sich generell niedrigere Werte, jedoch bei deutlich höheren Absaugraten als beim ersten Beprobungsdurchgang. Die Parameter Summe CKW und Summe KW wurden lediglich bei der Probe nach 4h in der Messstelle BLS 3 nachgewiesen.

Tab. 3: Ergebnisse 2. Termin der Deponiegasabsaugversuche

BLS 1								
Uhrzeit	Gesamt-Vol. m ³	CH4-Max Vol.-%	CO2-Max. Vol.-%	O2-Min. Vol.-%	H2S-Max. ppm	ΣCKW mg/m ³	ΣKW mg/m ³	ΣBTEX mg/m ³
08:30	5,0	<0,1	4,2	15	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0
12:10	195,0	<0,1	10,1	12,1	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0
16:20	435,0	<0,1	10,1	13,1	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0

BLS 2								
Uhrzeit	Gesamt-Vol. m ³	CH4-Max Vol.-%	CO2-Max. Vol.-%	O2-Min. Vol.-%	H2S-Max. ppm	ΣCKW mg/m ³	ΣKW mg/m ³	ΣBTEX mg/m ³
08:24	3,3	<0,1	24,6	4,8	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0
12:15	195,0	<0,1	24,6	4,8	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0
16:15	260,0	<0,1	23,2	5,3	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0

BLS 3								
Uhrzeit	Gesamt-Vol. m ³	CH4-Max Vol.-%	CO2-Max. Vol.-%	O2-Min. Vol.-%	H2S-Max. ppm	ΣCKW mg/m ³	ΣKW mg/m ³	ΣBTEX mg/m ³
07:19	3,3	1,0	23,1	3,6	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0
11:05	220,0	1,5	24,2	3,6	<0,1	1,60	3,43	<2,0
15:10	240,0	2,0	23,1	4,8	<0,1	<1,25	<2,0	<2,0

3.4 Feststoffuntersuchungen

Im September 2014 wurden 10 Greiferbohrungen (sh. Abb. 6 und Abb. 7) bis in Tiefen zwischen 4 m und 11 m hergestellt. Die angetroffenen Schüttungen sind 2,5 bis 9,8 m (im Mittel rund 6 m) mächtig. Die mächtigsten Ablagerungen befinden sich im zentralen Bereich. Dieser Bereich ist das Zentrum der Hausmüllablagerungen. Bei einer Bohrung (GB 6) wurde lediglich gewachsener Boden angetroffen.

Im Zentralen Bereich wurden Hausmüllablagerungen mit Plastik- und Papierresten, Gummiresten, Textilien, Knochen, Kabel, Nylon, Styropor, Grünschnitt, Folienresten, Batterien, Spanplatten und Schuhen festgestellt. Geruchlich wurden Hausmüll- und säuerlicher Geruch festgestellt.



Abb. 6: Ablagerungen in den Greiferbohrungen GB 04 und GB 03

Der Randbereich der Schüttung besteht aus sandig-, kiesig-, lehmigem Aushubmaterial mit Bauschuttablagerung mit Anteilen an Ziegelsteinen, Draht, Metall-, Glas- und Holzresten, Folien und Schuhresten und geringen Hausmüllanteilen.

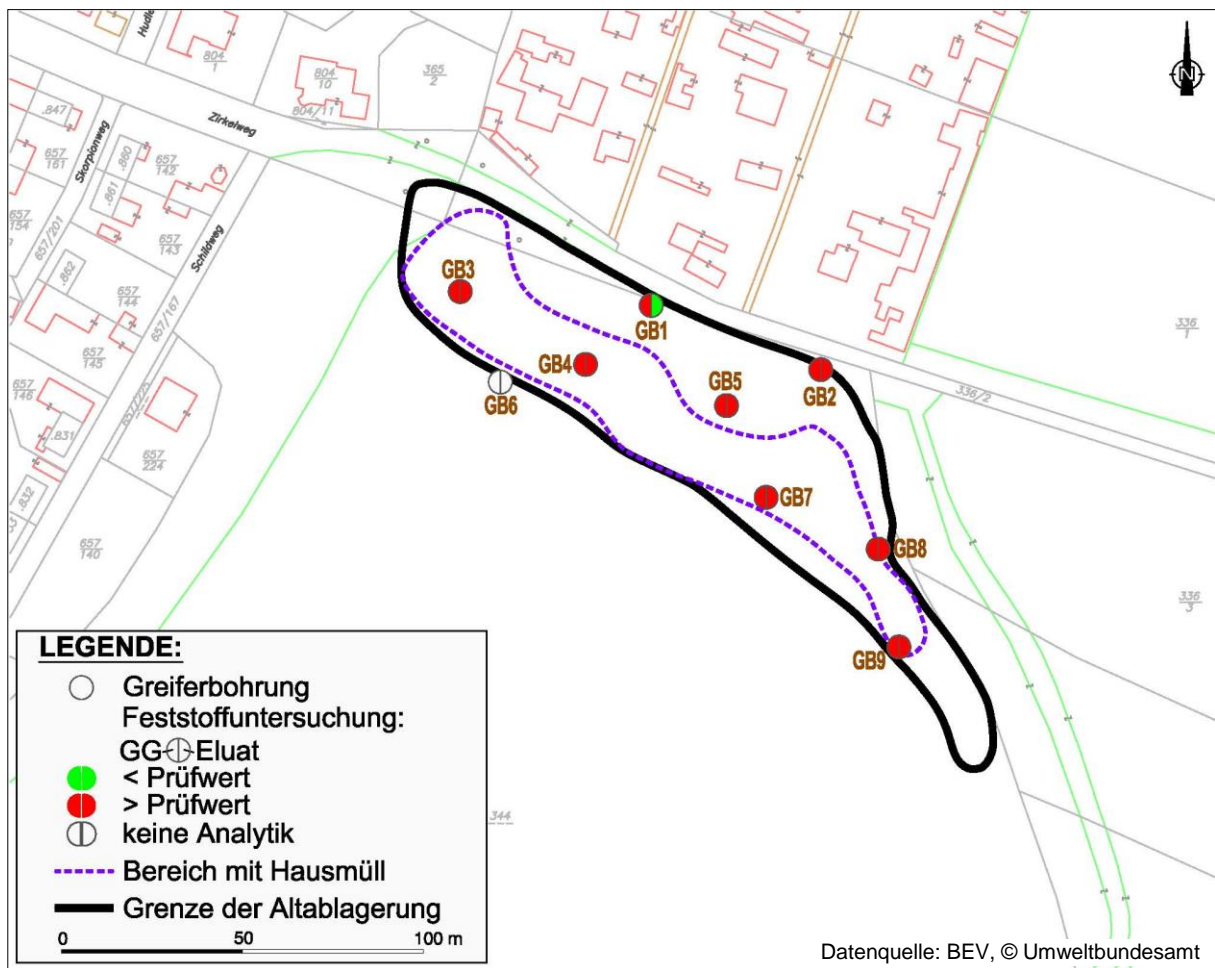


Abb. 7: Lage der Greiferbohrungen

Aus den Greiferbohrungen wurden 25 Feststoffproben entnommen und an 16 Feststoffproben die Gesamtgehalte der Parameter Metalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, TOC, Kohlenwasserstoffindex, BTEX (4), Cyanid gesamt (4), Eisen (4), LHKW (4) und die Eluatgehalte der Parameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Kalium, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Sulfat, DOC, Bor, Metalle, Eisen (4), Phenolindex (4) sowie Sulfid (4) untersucht (In Klammer die Anzahl der untersuchten Proben wenn ungleich 16). Ausgewählte Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen werden in der Tabelle 4 in Gegenüberstellung mit den Richtwerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst.

Tab. 4: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen

Gesamtgehalt												
Parameter	Einheit	Messwerte x			Probenanzahl n in Messwertbereichen							ÖNORM S 2088-1
		min	max	Median	n _{GES}	Bereich	n	Bereich	n	Bereich	n	PW a
Cadmium	mg/kg	0,2	17,7	0,5	16	<0,5	8	0,5<x≤2	3	>2	5	2
Zink	mg/kg	51	5299	234	16	<100	5	100<x≤500	6	>500	5	500
Pb	mg/kg	24	1397	75	16	<50	6	50<x≤100	4	>100	6	100
PAK 15	mg/kg	<0,75	27,1	6,9	16	<0,75	5	0,75<x≤4	3	>4	8	4
KW-I	mg/kg	<20	1 980	661	16	<20	1	20<x≤100	3	>100	12	100
BTEX	mg/kg	2,4	8,7	7,2	4	<3	1	3<x≤6	0	>6	3	-
TOC	mg/kg	12 296	97 614	27 840	16	<20000	5	20k<x≤30k	4	>30.000	7	-
LCKW	mg/kg	<1,5	31,5	<1,5	4	<1,5	3	>1,5	1	-	-	-

Eluat												
Parameter	Einheit	Messwerte x			Probenanzahl n in Messwertbereichen							ÖNORM S 2088-1
		min	max	Median	n _{GES}	Bereich	n	Bereich	n	Bereich	n	PW
pH	-	7,6	8,8	8,4	16	-	-	-	-	-	-	<6,5;>9,5
e.L.	mS/m	18,3	175,8	79,4	16	≤100	14	>100	2	-	-	250
Ni	mg/kg	0,03	2,01	0,17	16	≤0,2	9	>0,2	7	-	-	0,2
NH ₄	mg/kg	0,47	164,7	72,3	16	≤10	3	10<x≤20	1	>20	12	5

n_{GES}...Gesamtanzahl der Proben;
PW...Prüfwert;

n...Anzahl der Proben;

KW-I...Kohlenwasserstoffindex;

Bei 12 Proben aus 9 Greiferbohrungen wurde der Prüfwert für KW-Index im Gesamtgehalt mit maximal 1980 mg/kg überschritten. Gemäß den Chromatogrammen handelt es sich meist um höher siedende Mineralölkohlenwasserstoffe vorwiegend im Siedebereich > 300 °C, bei 4 Proben wurden Mineralölprodukte der Fraktionen Schmieröle und Diesel (mittelsiedende Mineralölkohlenwasserstoffe) festgestellt. Bei den Parametern PAK 15 (8 Proben aus 6 Greiferbohrungen), Blei (6 Proben aus 5 Greiferbohrungen), Zink (5 Proben aus 4 Greiferbohrungen) und Cadmium (5 Proben aus 4 Greiferbohrungen) wurden ebenfalls Prüfwertüberschreitungen der ÖNORM S 2088-1 festgestellt. In einer von 4 auf den Parameter CKW im Gesamtgehalt untersuchten Proben wurde eine Konzentration von 31,5 mg/kg dokumentiert, bei den übrigen Proben waren keine CKW nachweisbar. BTEX wurden in allen 4 analysierten Proben mit maximal 8,7 mg/kg nachgewiesen.

Bei den Eluatuntersuchungen wurde in 13 Proben (aus 8 Greiferbohrungen) der Prüfwert für Ammonium mit maximal 164,7 mg/kg überschritten. Die höchsten Konzentrationen wurden bei den Greiferbohrungen GB03, GB07, GB08 nachgewiesen. Weiters wurden Prüfwertüberschreitungen der Parameter Nickel (7 Proben aus 5 Greiferbohrungen) und Arsen (2 Proben aus 2 Greiferbohrungen) im Eluat festgestellt.

Die übrigen untersuchten Parameter zeigten Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. unauffällige Schadstoffgehalte.

3.5 Grundwasseruntersuchungen

Im Abstrom der Altablagerung wurden im Zeitraum von April bis Juli 2016 vier Grundwassermessstellen (GW 1/15, GW 2/15, GW 3/15, GW 4/15) errichtet. Die Lage der Messstellen ist in Abb. 8 dargestellt.

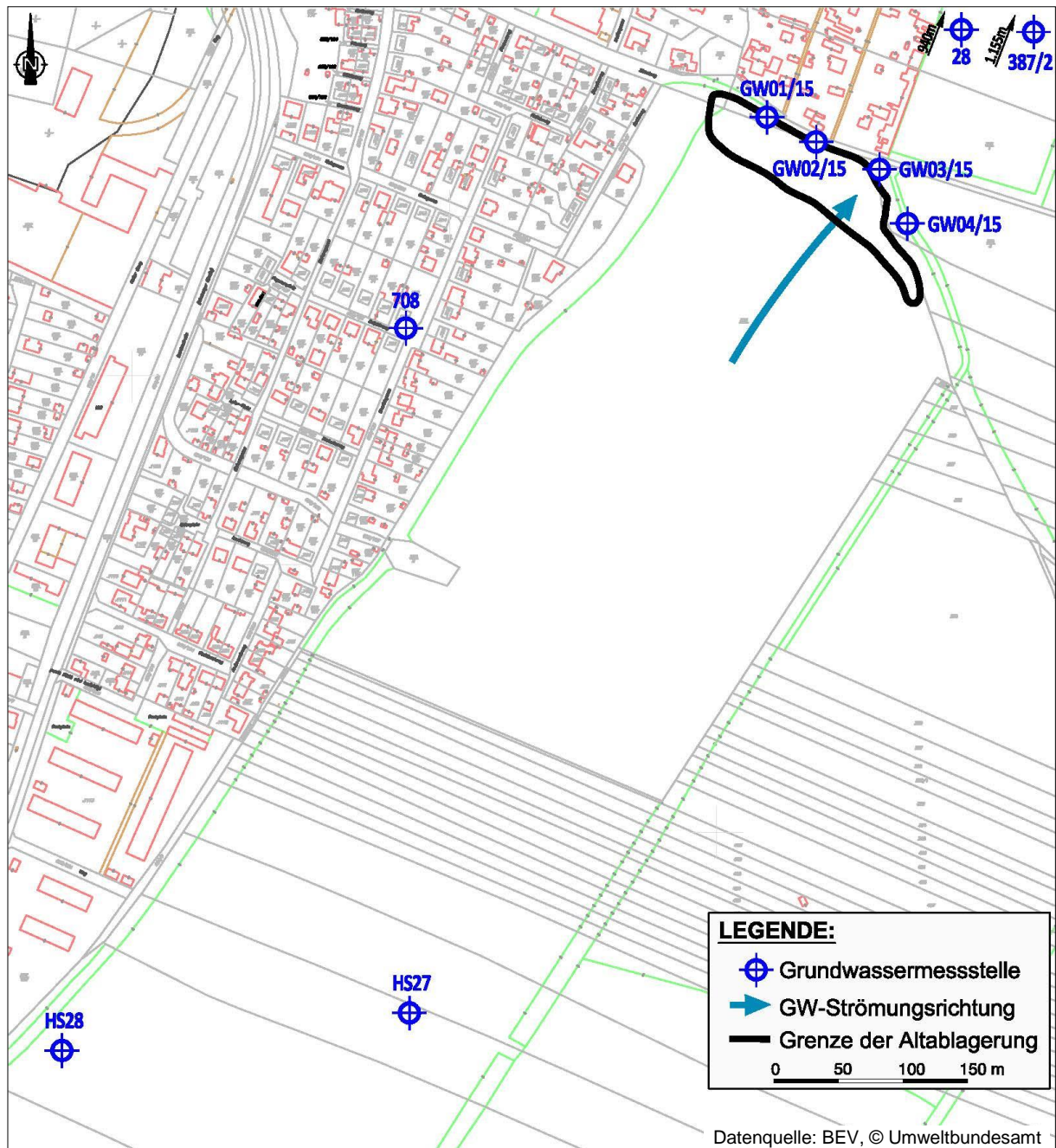


Abb. 8: Lage der Grundwassermessstellen

Im Zuge der Bohrungen zur Errichtung der Grundwassermessstellen wurden in der Messstelle GW 1/15 Anschüttungen von 3,2 m Mächtigkeit angetroffen. Die Anschüttungen lagen in Form von Aushubmaterial mit Anteilen an Hausmüll (Kunststoffreste, Glas, Papier) und Ziegelbruch vor.

Im Zeitraum von September 2016 bis April 2018 wurden an 4 Terminen aus jeweils 4 neu errichteten Messstellen im Abstrom und aus 1-5 bestehenden Grundwassermessstellen im Anstrom der Altablagerung Pump- und Schöpfproben entnommen. An zusätzlich 3 Messstellen wurde im Zuge der Beprobungen der Grundwasserstand gemessen.

Die Schöpfproben wurden hinsichtlich Kohlenwasserstoffindex und BTEX untersucht. In allen Schöpfproben bis auf einer (GW 2, 3. Durchgang mit 0,22 mg/l) lag der Kohlenwasserstoffindex unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/l. Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) wurden in

nahezu allen Schöpfproben mit einer Maximalkonzentration von 4,2 µg/l (Summe BTEX) festgestellt.

Die Pumpproben wurden hinsichtlich der Parameter des Parameterblockes 1 der GZÜV, Anlage 15, Metalle, Kohlenwasserstoffindex, aromatische Kohlenwasserstoffe, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Fluorid untersucht. Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden in der Tab. 5 in Gegenüberstellung mit den Richtwerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst.

Tab. 5: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Pumpproben										
Parameter	Einheit	Anstrom			Anzahl	Abstrom			Anzahl	ÖNORM S 2088-1
		708, HS27, HS28				GW01/15, GW02/15, GW03/15, GW04/15				
		min	max	Median		min	max	Median		PW
Sauerstoff	mg/l	0,1	4,8	0,2	10	0,5	3,2	0,8	16	-
el. Lf.	µS/cm	919	1 012	962	10	1 010	1 609	1 296	16	-
pH-Wert	-	7,1	7,3	7,2	10	6,8	7,3	7,0	16	<6,5; >9,5
Gesamthärte	°dH	20,6	27,9	22,9	10	22,8	49,3	37,5	16	-
Magnesium	mg/l	27,7	45,0	33,9	10	32,7	102,4	71,9	16	30
Natrium	mg/l	24,0	40,7	32,5	10	16,4	30,5	22,6	16	30
Nitrat	mg/l	3,3	35,50	9,10	10	19,8	60,3	52,6	16	50
Sulfat	mg/l	99,9	130,2	111,3	10	110,3	197,2	172,3	16	150
Chlorid	mg/l	45,1	76,6	70,4	10	69,3	132,1	100,8	16	120
BTEX	µg/l	<0,1	2,16	0,63	10	<0,1	49,20	1,89	16	-
Benzol	µg/l	<0,1	0,13	<0,1	10	<0,1	2,43	0,23	16	0,6
Toluol	µg/l	<0,1	1,08	0,28	10	<0,1	15,23	0,83	16	6
ΣCKW	µg/l	<0,1	0,74	<0,1	10	<0,1	189,4	42,6	16	18
Σ TRI, PER	µg/l	<0,1	0,74	<0,1	10	<0,1	50,9	19,6	16	6
c-1,2-DCE	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	10	<0,1	143,9	16,1	16	-
Parameter	Einheit	weiterer Abstrom (rund 1 km)			Anzahl	ÖNORM S 2088-1				
		28 (Waldfriedhof), 387/2								
		min	max	Median		PW				
Sauerstoff	mg/l	1,0	2,0	1,7	3	-				
el. Lf.	µS/cm	875	900	898	3	-				
pH-Wert	-	7,1	7,2	7,2	3	<6,5; >9,5				
Gesamthärte	°dH	21,3	24,1	23,7	3	-				
Magnesium	mg/l	31,2	41,9	39,9	3	30				
Natrium	mg/l	23,4	32,6	25,1	3	30				
Nitrat	mg/l	15,0	19,30	16,10	3	50				
Sulfat	mg/l	99,9	104,0	101,9	3	150				
Chlorid	mg/l	60,3	63,0	62,4	3	120				
BTEX	µg/l	<0,1	0,47	<0,1	3	-				
Benzol	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	3	0,6				
Toluol	µg/l	<0,1	0,17	<0,1	3	6				
ΣCKW	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	3	18				
Σ TRI, PER	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	3	6				
c-1,2-DCE	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	3	-				

el.Lf....elektrische Leitfähigkeit; Σ CKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe; PW...Prüfwert
 Σ PAK 15...polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe Σ BTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe;

Die Messergebnisse zeigen im Vergleich des An- und Abstroms der Altablagerung eine deutliche Belastung des Grundwassers durch chlorierte Kohlenwasserstoffe. Neben Tetra- und Trichlorethen wurde das Abbauprodukt cis 1,2-Dichlorethen in hohen Konzentrationen im direkten Abstrom der Altablagerung festgestellt. Die höchste Konzentration lag bei 189,4 µg/l Summe CKW. Im weiteren Abstrom (in rund 1 km Entfernung) wurden keine chlorierten Kohlenwasserstoffe im Grundwasser vorgefunden.

Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) wurden mit Ausnahme der Messstelle 28 (Waldfriedhof) in allen Grundwassermessstellen nachgewiesen. In den Messstellen im direkten Abstrom der Altablagerung wurden die Prüfwerte von Benzol bei den Messstellen GW02/15 und GW03/15 an allen Terminen geringfügig überschritten. Beim 1. Beprobungstermin wurde der Prüfwert für Toulol in der Messstelle GW04/15 überschritten.

Die Parameter Härte, Magnesium, Nitrat und Sulfat zeigten im Vergleich des An- und Abstroms der Altablagerung eine deutliche Aufhärtung bzw. Konzentrationszunahmen. Bei den übrigen untersuchten Parametern wurden keine nennenswerten Veränderungen festgestellt.

Der im Rahmen des 3. Beprobungsdurchgangs an den Messstellen GW01/15, GW02/15, GW03/15 und GW04/15 durchgeführte 8h Pumpversuch zeigte vergleichbare Ergebnisse wie die vorangegangenen Pumpprobenahmen. Bei der Auswertung der Pumpversuchsergebnisse ergaben sich für die Parameter Summe CKW und Summe Tetra- und Trichlorethen im unmittelbaren Abstrom der Altablagerung erhebliche Schadstofffrachten (sh. Tab. 6).

Tab. 6: Frachten aus Pumpversuchsergebnissen

Messstelle	Förderstrom	mittlere Konzentration Σ Tetra- und Trichlorethen	mittlere Konzentration Σ CKW	Fracht Σ Tetra- und Trichlorethen	Fracht Σ CKW
(Bezeichnung)	l/s	µg/l	µg/l	g/d	g/d
GW01/15	2,4	5,2	6,8	1,1	1,4
GW02/15	0,9	29,4	100,4	2,3	7,8
GW03/15	1,9	19,8	60,4	3,2	9,9
GW04/15	1,1	12,0	13,0	1,1	1,2
Gesamtfracht:				7,7	20,3

Die Messstellen GW02/15 und GW03/15 zeigten im Verlauf des Pumpversuches konstant hohe CKW- Werte (rund 100 µg/l bzw. 65 µg/l Summe CKW). Die höchsten Konzentrationen zeigten sich beim Einzelparameter cis 1,2-Dichlorethen. Bei der Messstelle GW04/15 wurden ebenfalls konstante CKW-Konzentrationen festgestellt jedoch in deutlich niedrigeren Konzentrationen (rund 12 µg/l), hier zeigte der Einzelparameter Trichlorethen die höchsten Konzentrationen.

Aromatische Kohlenwasserstoffe wurden in den Messstellen GW02/15 und GW03/15 in erhöhten Konzentrationen festgestellt. Die Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 für Benzol wurden geringfügig überschritten (sh. Tab. 7).

Tab. 7: Ergebnisse der Pumpversuche

ÖNORM S 2088-1 PW	-	-	-	6	18	-	-	-	-	-	-
Messstelle	Pump- dauer	Förder- strom	Gesamt- Vol.	ΣTetra- und Trichlorethen	ΣCKW	Dichlor- methan	Trichlor- methan	c-1,2- Dichlorethen	t-1,2- Dichlorethen	Trichlor- ethen	Tetrachlor- ethen
(Bezeichnung)	h	L/s	L	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
GW01/15	0,17	2,4	1440	4,84	6,52	<0,1	<0,1	1,68	<0,1	4,40	0,44
	1,00	2,4	8640	4,88	6,35	<0,1	<0,1	1,47	<0,1	4,43	0,46
	4,00	2,4	34560	4,96	6,51	<0,1	<0,1	1,55	<0,1	4,50	0,46
	8,00	2,4	69120	6,01	7,73	<0,1	<0,1	1,72	<0,1	5,48	0,53
GW02/15	0,17	0,9	540	27,48	96,734	0,54	0,317	68,24	0,159	25,46	2,017
	1,00	0,9	3240	31,12	103,5	0,61	0,34	71,26	0,183	29,01	2,112
	4,00	0,9	12960	31,09	107,1	0,761	0,345	74,79	0,142	28,95	2,134
	8,00	0,9	25920	27,66	94,35	0,79	0,357	65,37	0,165	25,34	2,326
GW03/15	0,17	1,9	1140	11,37	44,946	1,231	0,305	31,854	0,185	9,425	1,946
	1,00	1,9	6840	19,86	62,28	2,064	0,362	39,75	0,251	17,46	2,395
	4,00	1,9	27360	24,75	70,705	1,801	0,347	43,58	0,224	22,34	2,412
	8,00	1,9	54720	23,10	63,64	1,652	0,352	38,34	0,197	20,6	2,5
GW04/15	0,17	1,1	660	11,28	12,00	<0,1	0,132	0,588	<0,1	9,908	1,371
	1,00	1,1	3960	10,38	11,22	<0,1	0,16	0,678	<0,1	9,424	0,956
	4,00	1,1	15840	12,98	14,15	<0,1	0,198	0,97	<0,1	11,404	1,575
	8,00	1,1	31680	13,42	14,73	<0,1	0,205	1,11	<0,1	11,817	1,6

ÖNORM S 2088-1 PW	-	-	-	0,6	6	-	-	-	-
Messstelle	Pump- dauer	Förder- strom	Gesamt- Vol.	Benzol	Toluol	Ethyl- benzol	m-,p-Xylol	o-Xylol	ΣBTEX
(Bezeichnung)	h	L/s	L	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
GW01/15	0,17	2,4	1440	0,23	2,100	0,51	0,91	0,41	4,160
	1,00	2,4	8640	0,22	1,905	0,49	0,862	0,379	3,859
	4,00	2,4	34560	0,16	1,233	0,30	0,53	0,22	2,446
	8,00	2,4	69120	0,16	1,042	0,27	0,476	0,21	2,149
GW02/15	0,17	0,9	540	0,192	0,165	<0,2	<0,1	<0,1	0,357
	1,00	0,9	3240	0,413	0,405	<0,2	<0,1	<0,1	0,818
	4,00	0,9	12960	0,662	0,548	<0,2	<0,1	0,103	1,313
	8,00	0,9	25920	0,466	0,202	<0,2	<0,1	<0,1	0,668
GW03/15	0,17	1,9	1140	0,519	0,507	<0,2	0,461	0,376	1,863
	1,00	1,9	6840	0,832	0,895	<0,2	0,4	0,421	2,548
	4,00	1,9	27360	0,773	0,645	<0,2	0,291	0,36	2,069
	8,00	1,9	54720	0,744	0,764	<0,2	0,31	0,393	2,211
GW04/15	0,17	1,1	660	0,223	1,58	0,297	0,531	0,23	2,86
	1,00	1,1	3960	0,151	0,743	<0,2	0,247	0,231	1,372
	4,00	1,1	15840	0,111	0,57	<0,2	0,243	0,213	1,137
	8,00	1,1	31680	<0,1	0,469	<0,2	<0,1	<0,1	0,469

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine ehemalige natürliche Erosionsrinne (Hohlweg), die zwischen 1965 und 1974 mit vorwiegend Hausmüll und untergeordnet Bauschutt und Aushubmaterial ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz verfüllt wurde. Die Fläche der Altablagerung beträgt insgesamt rund 7.400 m² und bei einer mittleren Mächtigkeit von 6 m (maximal 10 m) kann das Volumen der Altablagerung mit rund 44.000 m³ abgeschätzt werden. Der Flurabstand beträgt rund 20 m.

Bei den Deponiegasmessungen zeigte sich, dass im zentralen Bereich der Altablagerung eine deutliche Deponiegasproduktion aufgrund des Abbaus organischer bzw. hausmüllartiger Abfälle stattfindet. Sowohl die Methan- als auch die Kohlendioxidkonzentrationen waren im zentralen Ablagerungsbereich hoch. Im zentralen Bereich der Altablagerung wurde auf einer Fläche von rund 3.600 m² eine hohe Deponiegasbildung für ein Ablagerungsvolumen von ca. 26.000 m³ festgestellt. In diesem Bereich liegt die Summe aus Kohlenstoffdioxid und Methan über 40 Vol. % (sh Abb. 4). Insgesamt ist das Reaktionspotenzial auf Basis der Ergebnisse der Deponiegasmessungen und der Ansprache der abgelagerten Materialien als hoch zu beurteilen. Die Ergebnisse der Raumluftmessungen in Kellern und nahegelegenen Schächten waren unauffällig. Bei der Untersuchung von Deponiegasproben wurden Spuren von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen, aromatischen Kohlenwasserstoffen und aliphatischen Kohlenwasserstoffen festgestellt.

In den im Bereich der Altablagerung hergestellten Greiferbohrungen wurde überwiegend Hausmüll mit Plastik-, Papier-, Gummi-, und Folienresten sowie Textilien, Knochen, Glas, Kabel, Nylon, Styropor, Grünschnitt, Holz, Batterien, Spanplatten, Schuhe, etc. angetroffen. Die entnommenen Feststoffproben wiesen häufig einen Geruch nach Hausmüll und bei einer Bohrung einen stark säuerlichen Geruch auf. In zahlreichen Feststoffproben wurden hohe Konzentrationen an Kohlenwasserstoffen, PAK und Metallen im Gesamtgehalt und hohen Ammoniumkonzentrationen im Eluat festgestellt. Entsprechend den Ergebnissen der Feststoff-, Deponiegas- und Grundwasseruntersuchungen ist davon auszugehen, dass Abfälle mit hohem Schadstoffgehalt in größeren Mengen abgelagert wurden.

Bei den Grundwasseruntersuchungen wurden hohe Konzentrationen an leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen im nahen Abstrom der Altablagerung festgestellt. Auffällig sind die hohen Konzentrationen des Abbauproduktes cis 1,2-Dichlorethen, was auf einen Abbau von Tetra- und Trichlorethen hinweist. Neben den Belastungen an CKW wurden Verunreinigungen des Grundwassers durch aromatische Kohlenwasserstoffe festgestellt. Die in den Eluaten der Feststoffproben festgestellten hohen Ammoniumkonzentrationen zeigten sich bei den Grundwasseruntersuchungen nicht. Die bei den Pumpversuchen ausgetragenen Schadstoffmengen an CKW ergeben eine erhebliche Schadstofffracht. Ausgehend von den im Grundwasser gemessenen CKW-Konzentrationen errechnen sich für den Grundwasserdurchfluss über die Abstrombreite der Altablagerung keine erheblichen Schadstofffrachten.

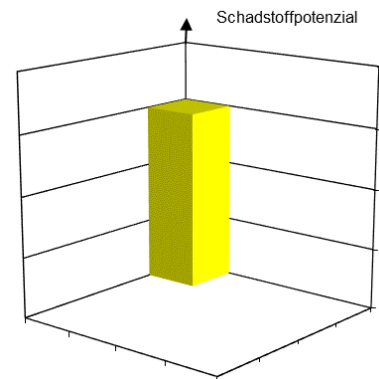
Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Bereich der Altablagerung überwiegend Hausmüll abgelagert wurde. Das Deponiegasbildungspotenzial ist hoch und die Schadstoffmenge in der Altablagerung ist als erheblich zu beurteilen. Die im Grundwasser festgestellten CKW-Konzentrationen sind hoch, die bei den Pumpversuchen festgestellten Schadstofffrachten sind erheblich.

5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

Maßgebliches Schutzgut für die Bewertung des Ausmaßes der Umweltgefährdung ist das Grundwasser. Die maßgeblichen Kriterien für die Prioritätenklassifizierung können wie folgt zusammengefasst werden:

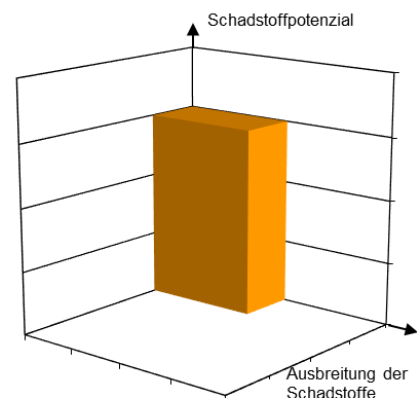
5.1 Schadstoffpotential: sehr groß (3)

Die Altablagerung hat ein Volumen in der Größenordnung von 44.000 m³. Das Volumen der mit CKW erheblich verunreinigten Abfälle kann grob mit 15.000 m³ abgeschätzt werden. Die Hauptkontaminanten sind cis-1,2-Dichlorethen und Trichlorethen. Trichlorethen ist aufgrund der stofflichen Eigenschaften ein sehr hohes Gefährdungspotenzial zuzuordnen.



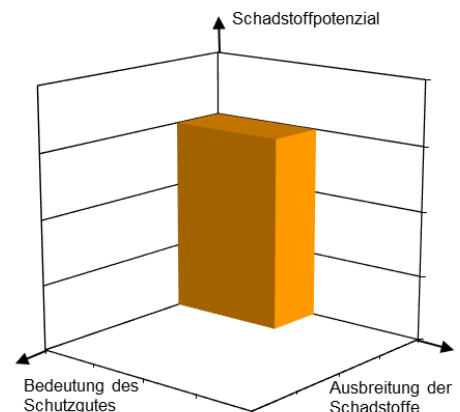
5.2 Ausbreitung der Schadstoffe: begrenzt (2)

Im Grundwasser wurden zum Teil hohe Belastungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe im unmittelbaren Abstrom der Altablagerung festgestellt. Die Schadstofffrachten aus den Pumpversuchen sind erheblich. In den Abstrommessstellen in rund 1 km Entfernung wurden keine chlorierten Kohlenwasserstoffe festgestellt. Die Länge der Schadstofffahne kann grob mit 100 m abgeschätzt werden. Es ist mittel- bis langfristig auch weiterhin mit CKW-Emissionen aus dem Ablagerungsbereich zu rechnen.



5.3 Bedeutung des Schutzgutes: nutzbar (1)

Die Altablagerung befindet sich im Anstrom zum intensiv genutzten Grundwasservorkommen der Donauniederung bei Mannswörth. Im Bereich der Altablagerung ist das Grundwasser nutzbar. Im unmittelbaren Abstrom der Altablagerung sind keine Nutzungen des Grundwassers bekannt.



5.4 Vorschlag Prioritätenklasse: 2

Entsprechend der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien ergibt sich die Prioritätenklasse 2.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung der Altablagerung sowie der Umgebung ist folgendes zu beachten:

- Im Bereich der Altablagerung ist im Untergrund mit Deponiegas und erheblich kontaminiertem Ablagerungsmaterial zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich ausgehend von einer Deponiegasbildung und kontaminiertem Ablagerungsmaterial neue Gefahrenmomente ergeben.
- In Hinblick auf eine Deponiegasbildung sollten Tiefbauarbeiten (z.B. unterirdische Verlegung von Leitungen und Kanälen, Neuerrichtung von Kellern) sowie die Begehung von unterirdischen Einbauten (z.B. Schächte, Brunnen, Künetten, Baugruben, etc.) generell nur unter entsprechenden Schutzvorkehrungen durchgeführt werden.
- Bei der technischen Ausgestaltung von dauerhaften Tiefbauten (z.B. Leitungen und Schächte, Keller) ist zu prüfen, ob eine entsprechende Gasableitung oder eine entsprechende Gasdichtigkeit erforderlich ist.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der Art der Ableitung der Niederschlagswasser Schadstoffe mobilisiert werden können.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Das Grundwasser wird durch Sickerwasser aus der Altablagerung verunreinigt. Die aktuellen Auswirkungen der Altablagerung auf das Grundwasser sind erheblich. Es ist auch zukünftig mit einer erheblichen Grundwasserverunreinigung zu rechnen. Bestehende Grundwassernutzungen sind nicht gefährdet.

Durch Sanierungsmaßnahmen ist die Schadstofffracht im Grundwasser in ihrer Ausdehnung und die Schadstofffracht dauerhaft zu minimieren. Die Altablagerung weist hohe Deponiegasgehalte auf, das Reaktionspotenzial der abgelagerten Materialien ist als hoch zu beurteilen. Eine Gefährdung bestehender Nutzungen wurde bisher nicht festgestellt. Es ist zumindest zu gewährleisten, dass es zu keiner weiteren Ausbreitung von Deponiegasen und somit zu keiner Gefährdung der aktuellen Nutzungen kommt.

7.2 Empfehlungen für die Variantenstudie

Zur Erreichung der Sanierungsziele sind sowohl Dekontaminationsmaßnahmen als auch Sicherungsmaßnahmen möglich. Aufgrund des hohen Flurabstandes (20 m) und der Lage der grundwasserstauenden Schichten (30 m tief) sind passive hydraulische Maßnahmen aufwändig.

DI Michael Valtl e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen gem. §13 ALSAG Los 12 „Verdachtsflächenbereich Schwechat Nord“, Verdachtsfläche „Deponie Zirkelweg“, Endbericht; Wien, April 2019
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. Mai 2018
- ÖNORM S 2088-3: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Luft, 1. Jänner 2003

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie veranlasst und finanziert.