

29. Jänner 2024

Altlast N58 „Heferlbach“

Beurteilung von Sicherungsmaßnahmen



Zusammenfassung

Bei der Altablagerung handelt es sich um einen verfüllten Altarm der Donau. Zwischen 1965 und 1973 wurden auf einer Länge von rund 1 km Hausmüll, Bauschutt und Aushubmaterial ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz abgelagert. Das Volumen der abgelagerten Abfälle kann mit rund 240.000 m³ abgeschätzt werden. 2012 wurde eine In-situ-Aerobisierungsanlage mit horizontalen Absaug- und Belüftungsleitungen in Betrieb genommen. Seit 2013 wird die Anlage durch unterschiedliche Betriebsweisen optimiert. Ab 2018 wurden Belüftungsabschnitte temporär außer Betrieb genommen und im Falle erhöhten Deponiegaskonzentrationen wieder in Betrieb genommen. Auf Basis von Kontrolluntersuchungen ist festzustellen, dass durch die Sicherungsmaßnahmen die Ausbreitung von Deponiegas hin zum bebauten Bereich am südlichen Rand der Altablagerung in ausreichendem Ausmaß unterbunden wird.

1 LAGE DER ALTABLAGERUNG

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Bruck an der Leitha
Gemeinde: Schwechat (30740)
KG: Mannswörth (5211)
Grundst. Nr.: 226/2, 227/1, 230, 231, 233/1, 235, 238/1, 240, 244, 246, 248/2, 249, 253/1, 253/2, 256, 259, 260, 265/1, 267/3, 268, 269, 284/2, 295/3, 295/7, 295/25, 295/34, 295/44, 295/48, 295/50, 295/112, 295/117, 295/118, 295/120, 295/122, 295/124, 295/125, 295/126, 295/127, 295/128, 295/129, 295/130, 295/131, 295/145, 295/146, 295/147, 295/148, 295/149, 295/150, 295/151, 295/152, 295/153, 295/160, 298/2, 299/1, 299/2, 299/3, 299/4, 299/5, 300/2, 301/5, 812/2

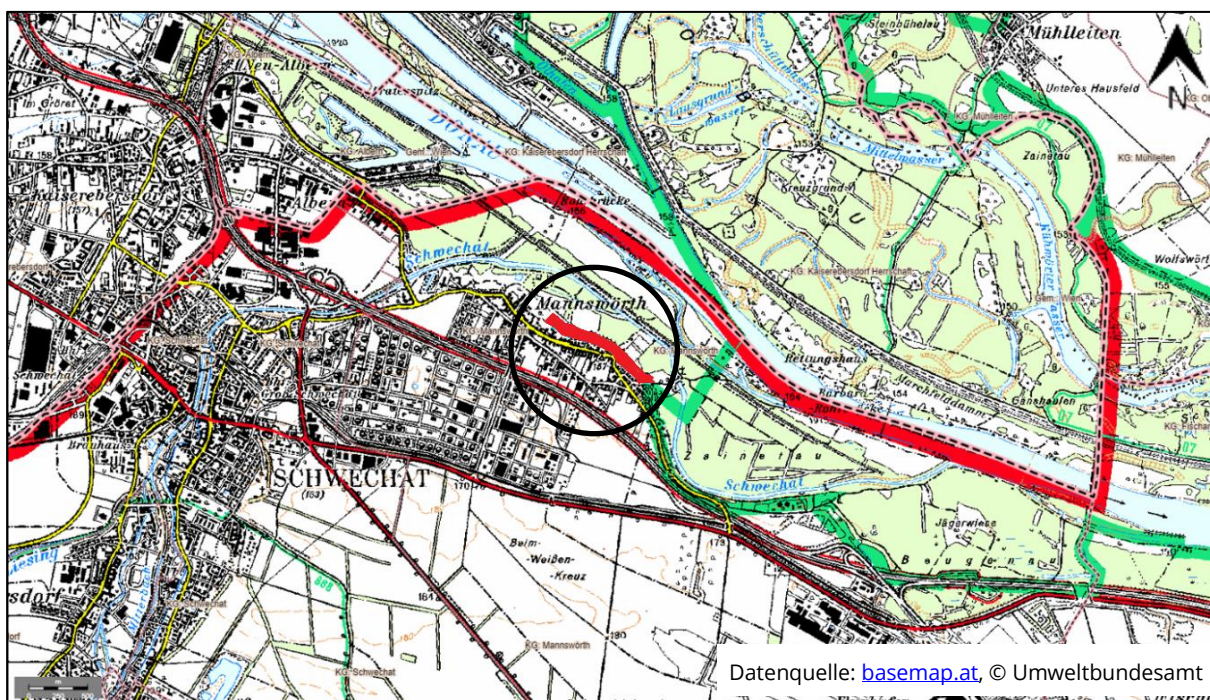


Abb. 1: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung „Heferlbach“ befindet sich unmittelbar am Nordrand von Mannswörth und ca. 300 m südlich der Schwechat bzw. 700 m südlich der Donau (siehe Abb. 1). Zwischen 1965 und 1972/73 wurde ein ehemaliger Altarm der Donau („Heferlbach“) auf einer Länge von ca. 950 m, einer Breite zwischen ca. 50 und 150 m und einer Fläche von rund 6,6 ha mit Hausmüll,

Bauschutt und Aushubmaterial verfüllt. Nach Abschluss der Ablagerungen wurde eine Humusschicht aufgebracht und die Fläche rekultiviert. Die Geländeoberkante beträgt ca. 156 bis 157 m ü. A.

Bei einer mittleren Schütthöhe von rund 3,6 m und einer Fläche von ca. 6,6 ha beträgt das Volumen der Altablagerung etwa 240.000 m³. Davon entfallen ca. 150.000 m³ auf Hausmüll, ca. 25.000 m³ auf mit etwas Müll verunreinigten Bauschutt, ca. 50.000 m³ auf Bodenaushub und ca. 15.000 m³ auf die Oberflächenabdeckung.

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerung „Heferlbach“ liegt im Grenzbereich von Donauniederung (Austufe, jüngere alluviale Ablagerungen der Donau) und Mannswörther Terrasse (würmeiszeitlich gebildete Niederterrasse). Der Untergrund wird durch quartäre Kiese aufgebaut, welche einen ergiebigen Grundwasserleiter darstellen. Unterhalb der quartären Kiese besteht der Untergrund in ca. 135 bis 140 m ü. A. aus tertiären Sanden. Die Sande stellen einen relativen Grundwasserstauer dar.

Der Grundwasserspiegel im Deponiebereich wird durch Wasserentnahmen aus Brunnen stark beeinflusst (Absenkungen bis ca. 2 m) und lag bis 2005 bei Pumpbetrieb dieser Brunnen mit ca. 149,0 m ü. A. zumeist unter der Deponiesohle. Zwischen 2008 und 2022 lag der Grundwasserspiegel im Mittel bei 150 m ü. A. und somit ebenfalls unter der Deponiesohle. Ein unbeeinflusster Grundwasserspiegel würde zu einem teilweisen Einstau der Deponiesohle führen. Der Flurabstand bewegte sich je nach Geländeoberkante und je Entnahmemengen der Brunnen zwischen ca. 5 bis 9 m (Anstrom) und ca. 2,5 bis 5 m (Abstrom). Die generelle Grundwasserfließrichtung verläuft nach Nordosten. Im westlichen Bereich der Altablagerung führt die hohe Grundwasserentnahme in der Umgebung zu einer nördlichen Strömungskomponente und zu starken Absenkungen mit der Bildung von Grundwasserabsenktrichtern. Bedingt durch wechselnde Fördermengen kann es zu starken Schwankungen der Grundwasserfließrichtung kommen. Aufgrund der gestörten Grundwasserfließverhältnisse ergeben sich auch unterschiedliche Grundwassergefälle mit einer nördlich bzw. nordwestlich gerichteten Grundwasserfließrichtung. Im Westen der Altablagerung kommt es zu einem Gefälle zwischen 1 und 2 ‰, im mittleren Bereich von rund 1 ‰ und im Osten von unter 1 ‰. Im östlichen Bereich kann dieser Wert bei Pumpbetrieb Wasserversorgungsanlage WVA Schwechat noch weiter abnehmen bzw. die Grundwasserfließrichtung auch nach Osten drehen. Der Grundwasserdurchfluss kann aufgrund des geringen Gefälles generell als gering abgeschätzt werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Die Altablagerung „Heferlbach“ liegt am Nordrand von Mannswörth, unmittelbar nördlich angrenzend an Wohngebäude, deren Hausgärten und Wirtschaftsflächen teilweise im Deponiebereich liegen. Auf der Altablagerung wurden ein Kinderspielplatz, Parkplätze, ein Altstoffsammelzentrum sowie in den Randbereichen das Betriebsgebäude eines Sportplatzes und 2 Wohnhäuser errichtet. Auf Teilen der Altablagerung wurde ein Hochwasserschutzdamm angeschüttet. Die restlichen Bereiche der Altablagerung werden landwirtschaftlich genutzt, liegen brach oder sind aufgeforstet.

Im angrenzenden Wohngebiet südlich der Altablagerung existieren zahlreiche Hausbrunnen, die zur Gartenbewässerung und für Brauchwasserzwecke genutzt werden.

Die Altablagerung liegt teilweise im Schutzgebiet der ca. 300 m östlich der Altablagerung gelegenen Brunnen der WVA der Stadtgemeinde Schwechat. Nordwestlich der Altablagerung bestehen Brunnen für Nutzwasserzwecke von Industriebetrieben.

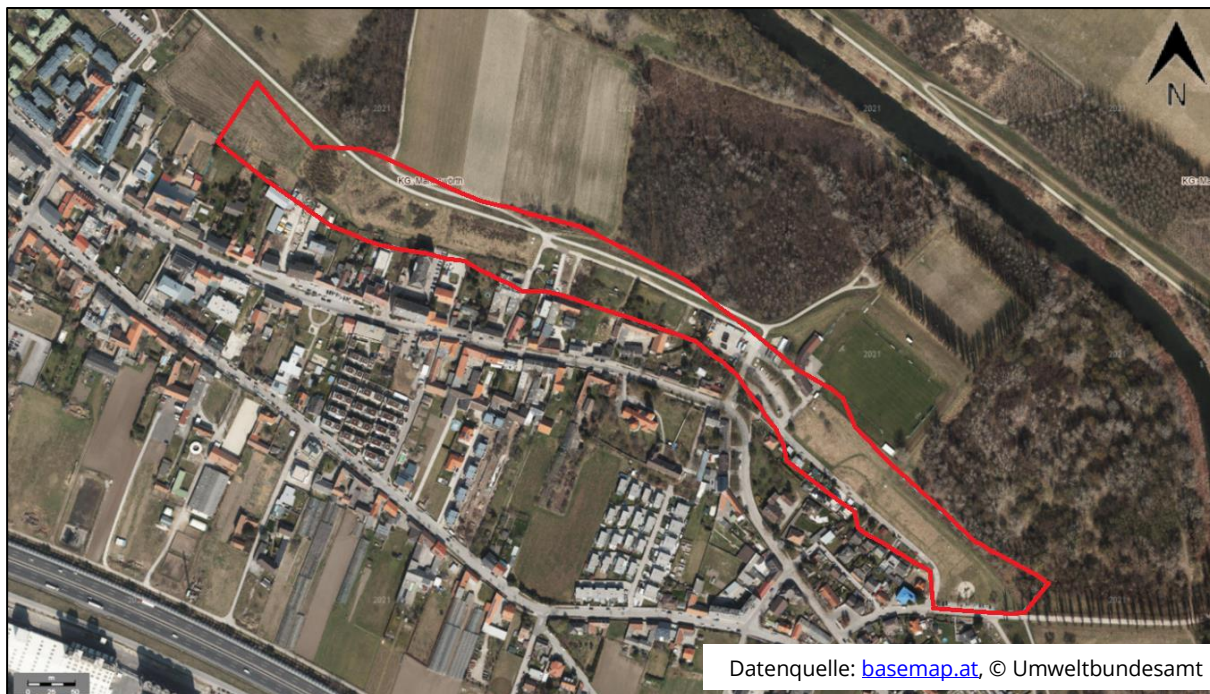


Abb. 2: Lage der Altablagerung im Luftbild (Befliegung 2021)

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Im Bereich der Altablagerung wurden Hausmüll, Bauschutt und Aushubmaterial in einem ehemaligen Altarm der Donau ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz abgelagert und mit Humus abgedeckt. Im westlichen Bereich war ein deutlicher Einfluss von Sickerwasser aus dem Ablagerungsbereich auf die Grundwasserqualität erkennbar. Insgesamt war der Einfluss von Sickerwasser auf das Grundwasser gering. In den Feststoffproben wurden Belastungen mit Kohlenwasserstoffen und Schwermetallen festgestellt. Die Analyse der Grundwasserproben zeigte keine Auffälligkeiten hinsichtlich Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle.

Die Deponiegasuntersuchungen zeigten nahezu flächendeckend erhöhte Kohlendioxid- (5 – 20 %) und Methankonzentrationen (20 – 50 %) (siehe Abb. 3) und niedrige Sauerstoffgehalte. Bei Deponiegasabsaugversuchen wurde ein hohes Gasbildungspotential festgestellt, was trotz des Alters der Altablagerung auf einen noch immer reaktiven, organischen Anteil in der Altablagerung schließen ließ. Bei Raumluftmessungen in unterirdischen Objekten im Bereich der angrenzenden Wohngebiete wurde kein Deponiegaseinfluss festgestellt.

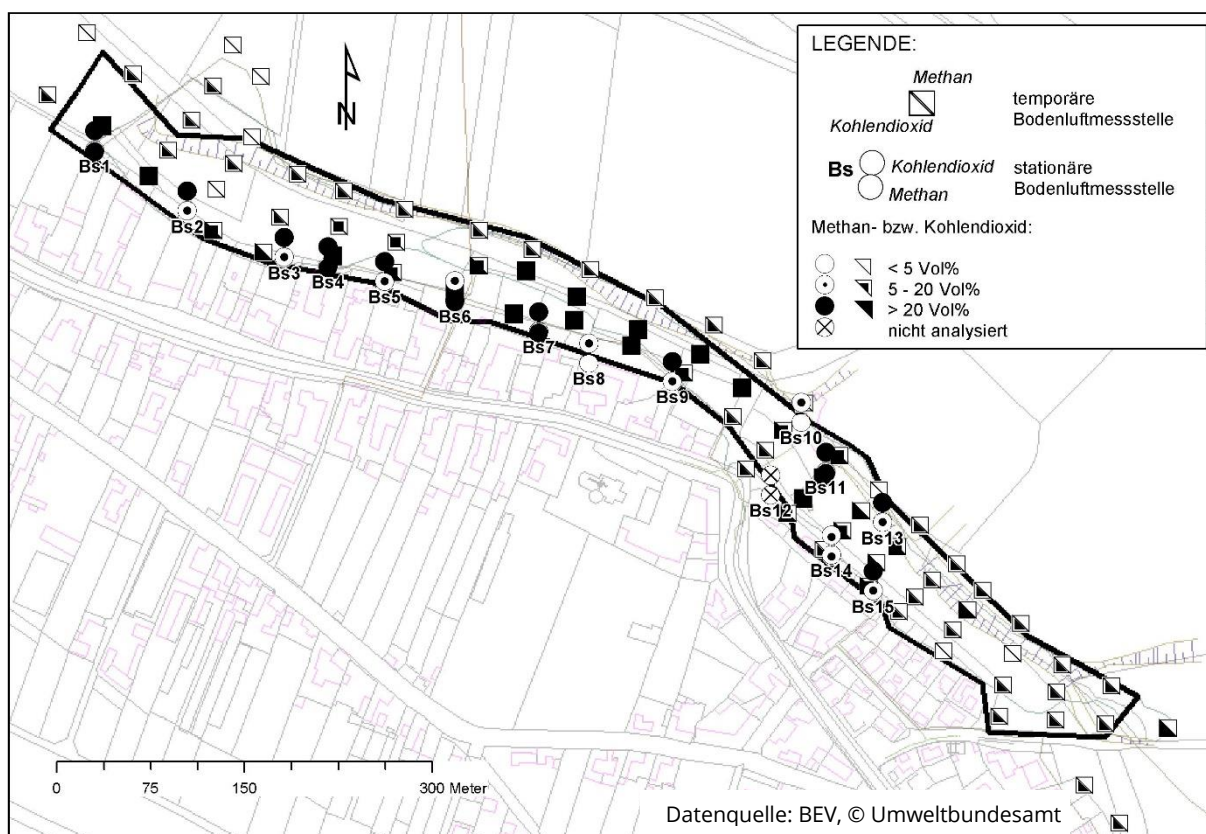


Abb. 3: Ergebnisse der Methan- und Kohlendioxidmessungen in der Bodenluft an temporären und stationären Messstellen (2001)

Aufgrund der hohen Deponiegasproduktion, die im Bereich der Altablagerung stattfand, bestand die Gefahr einer Ausbreitung von Deponiegas in die Umgebung, in der sich teilweise unterkellerte Wohnhäuser befinden. Die Auswirkungen der Altablagerung auf das Grundwasser waren gering.

4 SICHERUNGSMASSNAHMEN

Im Bereich der Altlast werden seit Jänner 2012 folgende Sicherungsmaßnahmen durchgeführt:

- In-Situ-Aerobisierung
- Wasserhaltung

4.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

4.1.1 Beschreibung der In-situ-Aerobisierungs-Anlage

Nach umfangreichen Voruntersuchungen wurden über die gesamte Fläche der Altlast zur Durchführung einer In-situ-Aerobisierung horizontale Absaug- und Belüftungsleitungen in den Untergrund eingebracht. In 8 Abschnitten mit Längen von 80 bis 130 m wurden je 5 bis 7 gelochte Leitungen mittels Horizontalbohrung verlegt, die über Vollrohrleitungen mit der zentralen Belüftungs- und Absauganlage verbunden wurden. Hin zu der südlich der Altabla-

gerung gelegenen Wohnsiedlung wird permanent Deponiegas abgesaugt. Die Belüftungsleitungen wurden in einer Tiefe zwischen 3 bis 4 m verlegt, die Absaugleitungen in ca. 2 m Tiefe. Die Erzeugung des Über- bzw. Unterdrucks der Belüftungs- bzw. Absaugleitungen wird über getrennte Verdichterstationen erzeugt. Eine weitere Verdichterstation wurde für die Randabsaugungsleitungen hergestellt. Die einzelnen Abschnitte wurden mit Schieberschächten ausgestattet, um die Durchflussmengen individuell einstellen zu können. Die Voreinstellung der Gesamtmenge je Abschnitt erfolgt über Sammelbalken im Maschinenraum.

Das abgesaugte Deponiegas wird nach Befeuchtung über eine Biofilterstation (siehe Abb. 4), die mit 3 Muldenfiltern ausgestattet ist, wieder ausgeblasen.

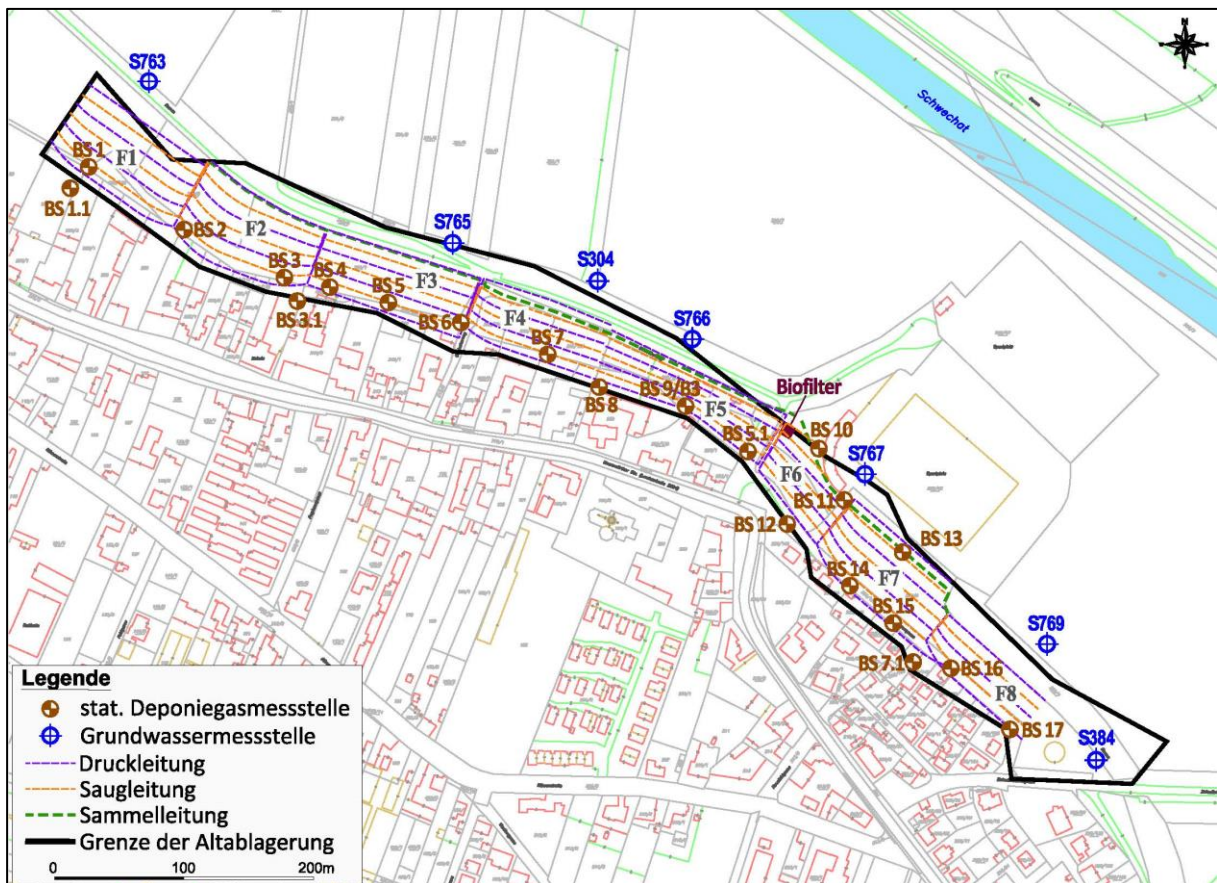


Abb. 4: Schematische Darstellung der Sicherungsmaßnahmen

Die Steuerung der Anlage erfolgt vollautomatisch über einen Anlagenrechner vor Ort, eine Umstellung auf Handbetrieb ist zusätzlich möglich. Die Daten werden vor Ort gespeichert und einmal täglich an den Zentralrechner übermittelt. Im Fall einer Störung wird automatisch eine Meldung an den Zentralrechner übermittelt. Ein Beheben von Störungen ist über Fernwartung oder vor Ort möglich.

4.1.2 Betrieb der Anlage

Die Anlage ist seit Jänner 2012 in Betrieb. Seit 2019 wird hauptsächlich die Belüftung bzw. die Absaugung der Felder 1 und 2 (siehe F1 und F2 in Abb. 4) betrieben. Die Absaugung in den weiteren Feldern wird nur eingeschaltet, wenn bei den regelmäßigen Messungen erhöhte CO₂- oder CH₄-Werte festgestellt werden. Die Wiederinbetriebnahme erfolgt in diesem Fall jeweils bis zur nächsten Messung und wird, wenn die Gaskonzentrationen unter die jeweiligen

Orientierungswerte fallen, wieder abgestellt. Die Orientierungswerte liegen für CO₂ bei 10 Vol. % im Randbereich bzw. 30 Vol. % im Feldbereich, für CH₄ bei 5 Vol. % im Randbereich und bei 15 Vol. % im Feldbereich.

Zwischen 2012 und 2013 lief die Anlage im Standardbetrieb. Die stündlichen Zu- und Abluftmengen lagen in Feld 2 bei 200 - 250 m³/h bzw. 250-300 m³/h. Die Absaugleistung der Randabsaugung lag zwischen 115 - 145 m³/h. In allen weiteren Feldern lagen die Zu- bzw. Abluftmengen zwischen 115 - 145 m³/h pro Feld. Im ersten Betriebsjahr, während des Standardbetriebs, lag die Gesamtmenge der Feldbelüftung bei 1.150 m³/h und die der Feldabsaugung bei 1.600 m³/h. In den Randbereichen, hin zu den bebauten Gebieten, wurden max. 1.200 m³/h abgesaugt. Ab 2013 wurde der Betrieb in mehreren Schritten optimiert.

Ab Mai 2013 wurden folgende alternative Betriebsweisen für je 1 bis 2 Monate umgesetzt:

- Schrittweise Verringerung der Belüftungs- und Absaugleistung bei gleichbleibendem Verhältnis zueinander
- Steigerung der Belüftungs- und Absaugleistung bis zum Maximum
- Variation des Verhältnisses von Belüftungs- und Absaugleistung
- Intermittierender Betrieb
- Temporärer Wechsel der Belüftungs- und Absaugstränge

Die Parameter CH₄, CO₂ und O₂ wurden kontinuierlich gemessen und online aufgezeichnet. Zusätzlich wurden an 16 stationären Bodenluftsonden regelmäßig Messungen durchgeführt und der Unterdruck an den Randabsaugsträngen überprüft.

Im Zuge der Betriebsoptimierung wurde die Anlage in unterschiedlichen Varianten betrieben bzw. wurden unterschiedliche Bereiche der Rand- und Feldabsaugung abgeschaltet, was einen deutlichen Einfluss auf die Deponiegaskonzentrationen, vornehmlich auf die CO₂-Konzentrationen, hatte. 2018 wurde die Absaugung und Belüftung der Felder 5, 6 und 8 außer Betrieb genommen, im Juni 2019 folgte die Abschaltung der Felder 3, 4 und 7. Im Falle eines Wiederanstiegs der Konzentrationen über die oben beschriebenen Orientierungswerte wurde die Absaugung im betroffenen Abschnitt wieder in Betrieb genommen. Die Anlage wurde so mehrmals, aufgrund von erhöhten CO₂-Werten, wieder in Betrieb genommen, wobei lediglich die Absaugung, ohne gleichzeitige Belüftung, betrieben wurde.

In den letzten Jahren erfolgte der Betrieb folgendermaßen:

2021 blieb die Feld- und Randabsaugung der Felder 1 und 2, wie auch schon in den Jahren davor, über das gesamte Jahr hinweg in Betrieb. Auf allen anderen Feldern stand die Anlage still. Zwischen Jänner und Februar wurde die Randabsaugung der Felder 3, 4 und 5 für jeweils wenige Tage betrieben (maximal 8 Tage).

Im Mai 2022 wurde die Belüftung bzw. Feldabsaugung der Felder 1 und 2 für vier Wochen außer Betrieb genommen. Aufgrund von erhöhten CO₂-Konzentrationen wurde die Absaugung wieder in Betrieb genommen und bleibt dies weiterhin, bis eine Reduktion der Werte erkennbar ist. Die Randabsaugung der Felder 3, 6, 7 und 8 wurden Mitte Dezember 2022 in Betrieb genommen. Bei einer Reduktion der Gaskonzentrationen, die weiterhin monatlich in allen 8 Feldern gemessen werden, wird die Anlage bzw. einzelne Absaugstränge wieder abgestellt.

4.1.3 Wasserhaltung

Im östlichen Randbereich der Altlast wurde ein Sperrbrunnen zur Absicherung des Wasserwerks errichtet. Der Brunnen wird über eine automatische Wasserstandserfassung, welche sich in der bestehenden Messstelle S384 befindet (siehe Abb. 4), gesteuert. Die Pumpleistung beträgt 10 l/s, das abgepumpte Wasser wird über eine Leitung in die Schwechat gepumpt. Bei einem Grundwasserstand von 151,5 m ü. A. wird die Pumpe in Betrieb genommen und bei einem Grundwasserstand von 151 m ü. A. wieder abgestellt. Seit 2017 wird der Betrieb der Pumpe dokumentiert. In dieser Zeit wurde die Pumpe mehrmals aufgrund hoher Wasserstände in Betrieb genommen, 2019 von Mai bis Juni, 2020 im Juni und August und 2021 von Juli bis September.

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Um die Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen zu kontrollieren, wurden folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- Kontinuierliche Aufzeichnung der Parameter CO₂, CH₄ und O₂ der Rand- und Feldabsaugung
- Monatliche Bodenluftuntersuchungen und -messungen an stationären Bodenluftmessstellen im Deponiekörper
- Bodenluftabsaugversuche an stationären Messstellen zwischen Deponiekörper und Bebauung (seit Februar 2021)
- Raumluftmessungen
- Grundwasserprobenahmen an 6 Messstellen bis 2014 vierteljährlich, danach halbjährlich

4.2.1 Bodenluftuntersuchungen im Deponiekörper

Nach Inbetriebnahme der Anlage wurde mit der kontinuierlichen Aufzeichnung der Parameter CH₄, CO₂ und O₂ begonnen. Zusätzlich fanden ab 2019 einmal jährlich Bodenluftprobenahmen an der Rand- und Feldabsaugung statt. Die Proben wurden auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) untersucht.

Des Weiteren wurden die Parameter CH₄, CO₂ und O₂ seit 2014 monatlich an 17 stationären Bodenluftmessstellen (BS 1 bis BS 17) händisch gemessen.

4.2.1.1 Kontinuierliche Aufzeichnung der Bodenluftzusammensetzung an Rand- und Feldabsaugung

Seit Beginn der Maßnahmen 2012 verringerten sich die CH₄- und CO₂-Konzentrationen in allen Bereichen der Feld- und Randabsaugung (siehe Tab. 1). Die maximale CH₄-Konzentration betrug zu Beginn der Belüftungsmaßnahmen 8,8 Vol. %. Die weiteren Messungen ergaben Werte zwischen 0,36 im Rand- und 8,8 Vol. % im Feldbereich. 2022 lagen alle Konzentrationen bei 0,0 Vol. % bzw. vereinzelt bei 0,01 Vol. % im Feldbereich.

2012 wurden im Bereich der Feld- und Randabsaugung zum Teil erhöhte CO₂-Werte gemessen. Die erhöhten Werte lagen bei 15 und 16 Vol. % im Bereich der Feldabsaugung und zwischen 9,3 und 13 Vol. % im Bereich der Randabsaugung. Im ersten Betriebsjahr stiegen die CO₂-Konzentrationen auf bis zu 21 Vol. % im Bereich der Randabsaugung und 19 Vol. % im

Bereich der Feldabsaugung. Bis 2022 verringerten sich die Konzentrationen deutlich auf Werte zwischen 0,86 und 7,7 Vol. % (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Ausgewählte Messungen mit Konzentrationsverlauf der Feld- und Randabsaugung zwischen Betriebsbeginn und -ende 2012 bis 2022; ©WGM

	Messung 1/12			Messung 8/13			Messung 12/19			Messung 12/21			Messung 12/22		
Feld	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2
FE 1	1,03	6,03	0,14	2,01	18,81	18,44	0,70	1,49	19,03	0,01	0,74	20,23	0,01	0,94	19,85
FE 2	1,51	9,93	0,00	1,92	18,87	14,30	0,09	1,11	19,55	0,01	1,23	19,85	0,01	0,86	20,10
FE 3	8,00	15,50	0,00	2,48	18,13	14,80	0,08	6,41	17,79	0,00	7,02	14,5	0,00	4,93	13,72
FE 4	2,12	10,16	0,00	2,62	17,89	16,08	0,08	2,41	8,21	0,00	9,33	8,22	0,00	6,91	6,25
FE 5	8,84	14,63	0,00	5,43	10,06	13,64	0,11	7,07	9,07	0,04	7,38	1,64	0,00	5,93	7,92
FE 6	1,04	7,20	0,00	2,16	16,70	19,92	0,08	3,31	14,32	0,00	6,65	6,06	0,00	3,90	15,20
FE 7	1,09	10,40	0,14	2,01	18,81	14,41	0,08	2,71	17,66	0,00	9,93	9,42	0,00	8,63	11,56
FE 8	0,42	9,61	0,00	1,92	18,87	16,10	0,08	4,3	16,04	0,00	8,41	12,05	0,00	5,93	12,68
Rand	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2	CH4	CO2	O2
RA 1	5,05	13,19	0,00	1,51	19,19	17,82	0,00	1,71	18,82	0,00	1,51	19,32	0,00	1,48	19,33
RA 2	1,01	11,31	0,00	0,43	20,52	18,63	0,00	0,76	19,96	0,00	0,87	20,05	0,00	0,86	20,17
RA 3	2,12	11,27	0,00	0,49	20,46	19,61	0,00	1,24	19,35	0,00	7,73	6,60	0,00	1,23	19,77
RA 4	1,53	9,18	0,00	0,27	20,71	19,95	0,00	5,51	11,87	0,00	6,37	12,69	0,00	5,60	12,25
RA 5	0,62	4,40	0,00	6,25	12,28	20,24	0,00	7,49	7,99	0,00	8,93	6,18	0,00	7,73	10,26
RA 6	2,47	9,31	0,00	0,66	20,14	18,15	0,00	0,66	17,48	0,00	8,39	9,25	0,00	2,38	18,04
RA 7	1,31	8,44	0,00	1,06	19,76	19,31	0,00	1,55	17,97	0,00	9,28	9,79	0,00	2,97	17,98
RA 8	0,36	12,71	0,00	7,22	11,35	19,45	0,00	4,29	9,34	0,00	10,60	7,75	0,00	3,31	17,99

4.2.1.2 Bodenluftprobenahme an Rand- und Feldabsaugung

Zwischen 2019 und 2022 wurde an der Bodenluftabsauganlage an den Strängen „Feld- und Randbereich“ jeweils eine Bodenluftprobe entnommen und auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) analysiert. 2019 lagen die Konzentrationen für den Parameter Tetrachlorethen bei 0,9 mg/m³ (Feldbereich) und 1,4 mg/m³ (Randbereich). 2020 lagen die Werte durchwegs unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen. 2021 wurden Konzentrationen von 0,6 mg/m³ (Feldbereich) und 0,7 mg/m³ (Randbereich) gemessen. Bis 2021 lagen die CKW- bzw. Tetrachlorethen-Werte somit unter den Prüfwerten gem. ÖNORM S 2088-1. 2022 hingegen gab es einmalig mit einem Analyseergebnis von 2,7 mg/m³ eine Prüfwertüberschreitung bei der Probe aus dem Randbereich. Die Konzentration im Feldbereich betrug 2 mg/m³, lag somit im Bereich des Prüfwerts. Die BTEX-Werte lagen durchwegs unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

4.2.1.3 Bodenluftmessungen an stationären Bodenluftmessstellen

Ab 2013 wurde mit der Betriebsoptimierung der Anlage begonnen (Ab- bzw. Einschalten der Absaugung in einzelnen Feldern). Die unterschiedlichen Betriebsweisen ließen sich an den Messstellen BS1, BS2 und BS4 ablesen, wo schwankende CH₄-Konzentrationen zu beobachten waren. Die maximal gemessene Konzentration lag bei der Messstelle BS1 bei 9,2 Vol. % im Jahr 2020. Bei BS2 betrug die maximal gemessene CH₄-Konzentration 8,4 Vol. % im Jahr 2015. Am höchsten waren die CH₄-Konzentrationen bei der Messstelle BS4. Die höchste Konzentration wurde im Juli 2013 gemessen (36,4 Vol. %), alle weiteren Werte bei der Messstelle BS4 lagen zwischen 0 und 20,9 Vol. % (Median: 0,6 Vol. %) (siehe Abb. 5). Die Feldabsaugung der betroffenen Felder 1 und 2 (BS1 und BS2) wurde nicht, bzw. nur probeweise, abgestellt. Die Absaugung des Feldes 3 (BS4) wurden im Verlauf des Jahres 2019 und der ersten Hälfte des Jahres 2020 nahezu monatlich an- und abgestellt.

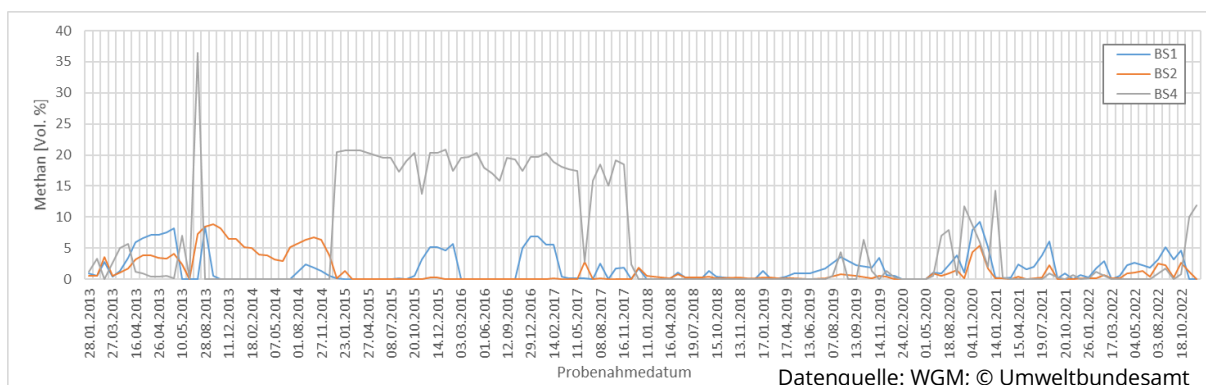


Abb. 5: Methan-Konzentrationen an den stationären Bodenluftmessstellen BS1, BS2 und BS4 ab 2013

Erhöhte CO₂-Konzentrationen von bis zu über 20 Vol. % wurden ab 2018 an den Messstellen BS1, BS2, BS4 gemessen (siehe Abb. 6). Bei Wiederinbetriebnahme der Rand- und Feldabsaugung war eine Abnahme der CO₂-Konzentrationen beobachtbar. Die Werte lagen Ende 2022 zwischen 13,9 (BS1) und 18 Vol. % (BS4).

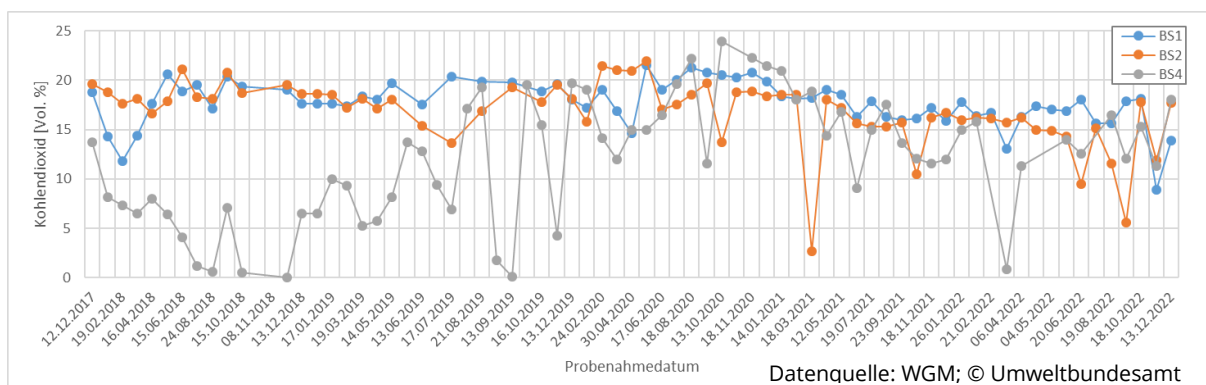


Abb. 6: Kohlendioxid-Konzentrationsverlauf an stationäre Bodenluftmessstellen, die nach 2018 CO₂-Konzentrationen von über 20 Vol. % aufwiesen (BS1, BS2, BS4)

CH₄-Konzentrationen zwischen 3,9 Vol. % und maximal 10 Vol. % wurden ab 2020 bei der Messstelle BS11 gemessen. Die Messstelle BS11 befindet sich im Feld 6, die Absaugung bzw. Belüftung ist generell in diesem Abschnitt seit 2018 außer Betrieb. Im Juli 2020 wurde die Absaugung für einen Monat wieder in Betrieb genommen, was ein Sinken der CH₄-Konzentration auf 0 Vol. % zur Folge hatte. Bis Oktober 2020 stieg die Konzentration auf 3,9 Vol. %. Zwischen November 2020 und Juni 2022 lagen die CH₄-Werte, mit einer Ausnahme von 3,3 Vol. %, unter 2 Vol. %. Im August 2022 wurde eine CH₄-Konzentration von 10 Vol. % festgestellt. Die CH₄-Konzentration sank ab September 2022 wieder, ohne, dass die entsprechende Absaugung in Betrieb genommen wurde, bevor im November 2022 eine Konzentration von 7,5 Vol. % gemessen wurde. Im Dezember 2022 wurde die Randabsaugung im betroffenen Feld 6 wieder in Betrieb genommen, die Konzentration sank daraufhin auf 1,2 Vol. %.

Zwischen 2018, als mit dem schrittweisen Abstellen von Feldern begonnen wurde, und 2022 lagen die CH₄-Konzentrationen bei allen weiteren Messstellen (BS3, BS5, BS6, BS7, BS8, BS9, BS10, BS12, BS13, BS14, BS15, BS16) bei maximal 0,9 Vol. %.

Die CO₂-Konzentrationen lagen bei einigen Messstellen über 10 Vol. %. Vor allem im östlichen Bereich der Altablagerung (Messstellen BS11 bis BS17 in den Feldern 6, 7 und 8) wurden Werte

von bis zu 19,2 Vol. % (BS11 im Oktober 2020) gemessen. Die Randabsaugung und zum Teil auch die Feldabsaugung der betroffenen Felder wurde im Verlauf der Sicherung immer wieder ein- und ausgeschaltet. 2021 wurde die Absaugung der Felder 6, 7 und 8 nicht betrieben, zuletzt wurde die Randabsaugung im Dezember 2022 in Betrieb genommen.

Im zentralen Bereich (Feld 4) wurden an den Messstellen BS6 und BS7 CO₂-Werte bis maximal 15,7 Vol. % (BS7 im Jahr 2014, vor dem Abstellen der Absaugung und Belüftung) gemessen.

4.2.2 Bodenluftabsaugversuche an stationären Messstellen zwischen Deponiekörper und Bebauung

Ab Februar 2021 wurden viermal jährlich in einem Abstand von jeweils 3 Monaten Bodenluftabsaugversuche an 4 Bodenluftmessstellen über jeweils 8 Stunden durchgeführt. Die 4 Messstellen (BS 1.1, BS 3.1, BS 5.1 und BS 7.1) wurden 2020 entlang der südlichen Grenze der Altablagerung zwischen Deponiekörper und Bebauung abgeteuft (siehe Abb. 4).

Insgesamt wurden bis November 2022 48 Absaugversuche durchgeführt. Die Parameter CH₄, CO₂, O₂, Bodenlufttemperatur, Unterdruck und Absaugleistung wurden kontinuierlich aufgezeichnet.

Die maximal gemessene CH₄-Konzentration betrug 0,2 Vol. % (Messstelle 1.1 am 16.08.2021). CH₄-Werte von 0,1 Vol. % wurden bei weiteren 9 Absaugversuchen, verteilt auf alle Messstellen, gemessen. Alle weiteren Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze.

Die höchsten CO₂-Konzentrationen wurden bei der Messstelle 7.1 gemessen. Die Werte lagen zwischen 5,9 Vol. % im November 2022 und 9,6 Vol. % im Mai 2022. Mit fortschreitendem Absaugversuch nahmen die Konzentrationen jeweils ab. Gleichzeitig wurde ein Anstieg der O₂-Konzentrationen beobachtet. Abb. 7 und Abb. 8 zeigen die Konzentrationsverläufe der Bodenluftabsaugversuche bei der Messstelle 7.1 im Mai und November 2022.

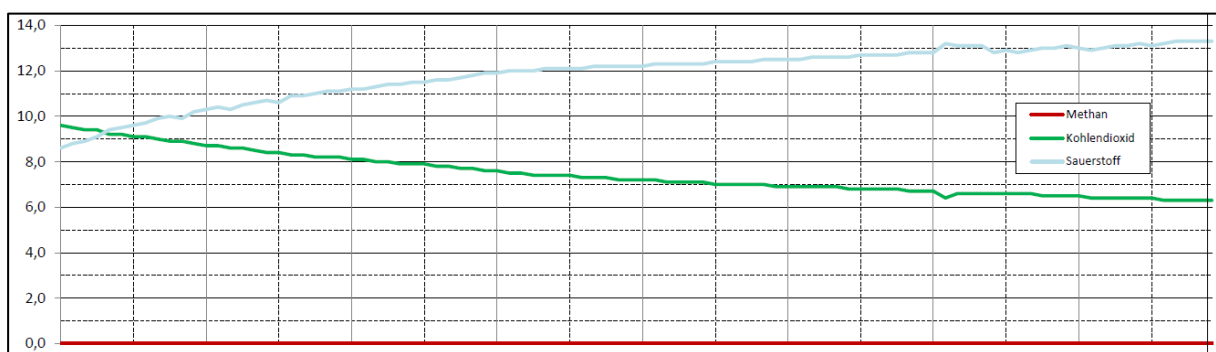


Abb. 7: Konzentrationsverlauf der Methan-, Kohlendioxid- und Sauerstoff-Konzentrationen in Vol. % über 8 Stunden an der stationären Messstelle 7.1 im Mai 2022; ©GEOdata

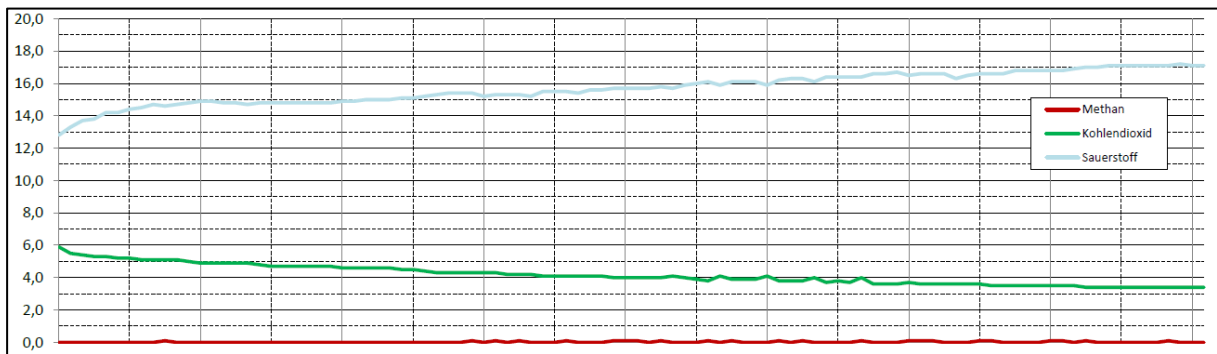


Abb. 8: Konzentrationsverlauf der Methan-, Kohlendioxid- und Sauerstoff-Konzentrationen in Vol. % über 8 Stunden an der stationären Messstelle 7.1 im November 2022; ©GEOdata

4.2.3 Raumlufmessungen

Raumlufmessungen wurden 2012, 2016, 2021 und 2022 in Kellerräumen und Schächten entlang der Altlast durchgeführt. Bei den Messungen zwischen 2012 und 2021 wurde CH_4 -Konzentrationen unter 0,5 % UEG und CO_2 -Konzentrationen unter 0,1 Vol. % festgestellt. 2022 wurde in einem Schacht ein CO_2 -Wert von 2,3 Vol. % gemessen (RL2 in Abb. 9), alle weiteren CO_2 - und CH_4 -Werte lagen unter 0,1 Vol. % bzw. 0,5 % UEG.

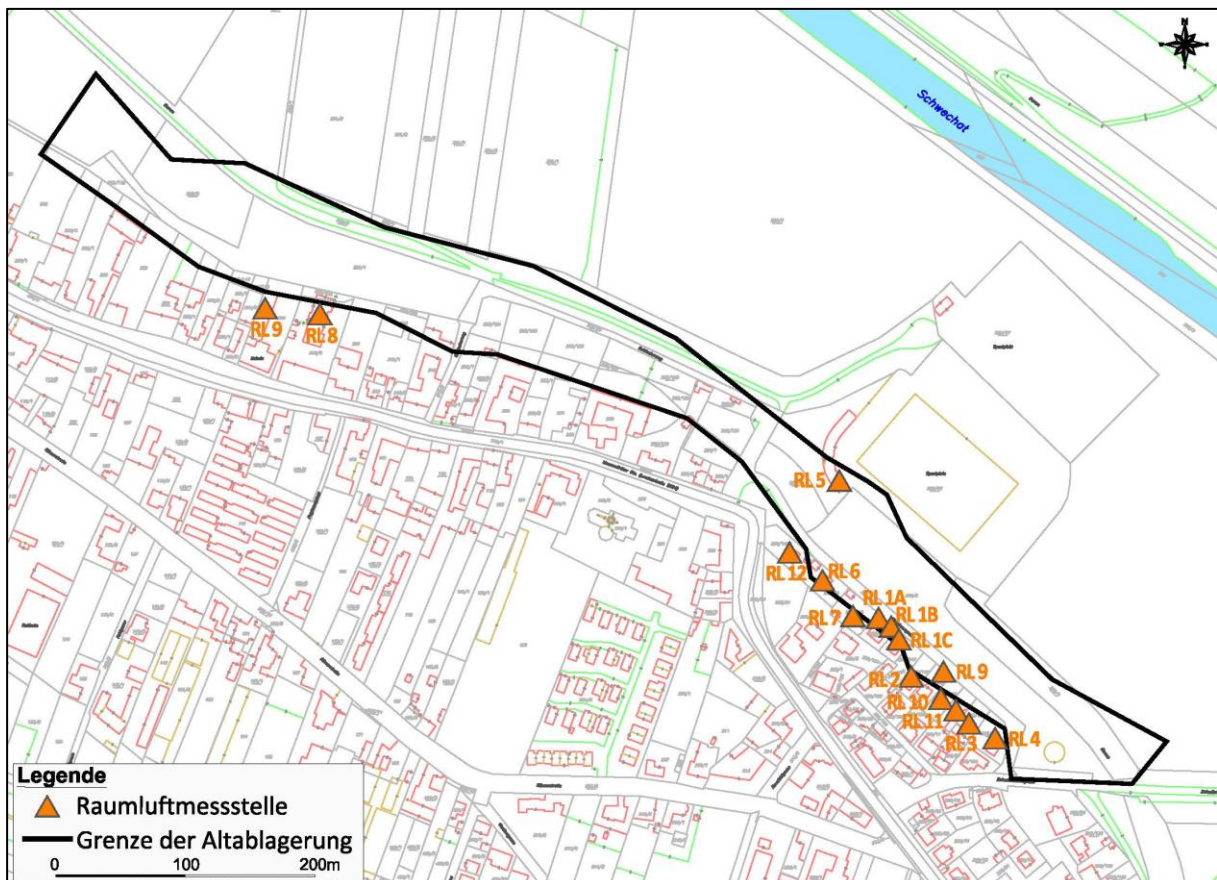


Abb. 9: Lage der Raumlufmesspunkte

4.2.4 Grundwasseruntersuchungen

Aus insgesamt 6 Messstellen (S763, S765, S766, S767, S769 und S384) wurden ab April 2011 in regelmäßigen Abständen Grundwasserproben entnommen und auf die Parameter Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Sulfat, DOC, aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), aliphatische Kohlenwasserstoffe (KW), polycyclische Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) und Metalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Bor) untersucht.

Die Grundwasseruntersuchungen zeigte erhöhte Magnesium- und Natrium-Werte bei fast allen Messungen. Die Magnesium-Werte lagen bei maximal 64,1 mg/l, die Natrium-Werte bei maximal 59,7 mg/l. Die Kalium-Gehalte waren bis 2018 bei der Messstelle S763 erhöht, sie lagen bei maximal 20,4 mg/l.

Die vor Beginn der Sicherungsmaßnahmen bei allen Messstellen festgestellten erhöhten Arsenkonzentrationen von maximal 0,031 mg/l bei der Messstelle S767 im April 2011, sanken nach Inbetriebnahme der Belüftungsmaßnahmen ab 2012 auf maximal 0,005 mg/l (Prüfwert gem. ÖNORM S 2088-1: 0,006 mg/l).

Die Nitrat-Konzentrationen sanken bei allen beprobten Messstellen im Verlauf der Sicherungsmaßnahmen. Bei der Messstelle S763, die sich im Abstrom der Altablagerung befindet, sanken die Nitrat-Werte von zum Teil über 70 mg/l, die im Zeitraum zwischen 2013 und 2015 gemessen wurden, auf rund 30 mg/l bis 2022. Im Anstrom (Messstelle S384) wurden 2011 Nitrat-Konzentrationen von über 60 mg/l gemessen, 2022 lagen die Werte bei rund 15 mg/l. Bei den weiteren Messstellen lagen die Werte im Jahr 2022 zwischen rund 4 und 8 mg/l und somit deutlich unter dem Prüfwert gem. ÖNORM S 2088-1.

Die Ammonium-Konzentrationen waren im Anstrom (Messstelle S384) über den gesamten Beobachtungszeitraum niedrig, die Werte lagen zumeist bei 0,01 mg/l und bei maximal 0,03 mg/l. Einmalig wurde ein Werte von 0,54 mg/l gemessen (Juni 2013). Im Abstrom (S763) lagen die Ammonium-Werte bei maximal 1,01 mg/l im September 2013, ab Ende 2014 bis 2022 wurden maximal 0,02 mg/l gemessen. Bei den weiteren Messstellen sanken die Ammonium-Werte ab 2014 tendenziell, vereinzelt gab es höhere Werte bis zu 1,95 mg/l (bei S767 im Jahr 2016). Im September 2022 lagen die Ammonium-Konzentrationen bei allen Messstellen bei 0,01 mg/l.

In allen beprobten Messstellen, auch im Anstrom, wurden CKW hauptsächlich in Form von Tetrachlorethen festgestellt. Die höchsten Werte bei allen Messstellen, bis maximal 25 µg/l (S763), wurden kurz nach der Inbetriebnahme der Anlage in den Monaten Mai und Juni 2012 gemessen. Ein weiterer Anstieg der Konzentrationen in den Folgejahren wurde nicht beobachtet. Die Werte lagen ab September 2012 durchwegs unter dem Prüfwert gem. ÖNORM S 2088-1 (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Ergebnisse ausgewählter Parameter der Grundwasserprobenahmen an ausgewählten Messstellen im Zeitraum April 2011 bis September 2022

Parameter	Einheit	Pumpproben																		n Ges.	n PW	ONORM S 2088-1 PW
		Anstrom			Abstrom			Abstrom			Abstrom			Abstrom			Abstrom					
		S384 (n=37)			S763 (n=39)			S765 (n=39)			S766 (n=39)			S767 (n=38)			S769 (n=39)					
min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median		
ΣCKW	µg/l	1	14	5	1	25	5	0,419	11	5	1	10	5	0,528	12	5	1	12	5	231	1	18
Σ TRI+PCE	µg/l	0,797	14	3,2	0,1	25	3,2	0,1	11	0,7	0,1	8,5	0,28	0,1	12	0,75	0,123	12	1,6	231	17	6
PCE	µg/l	0,797	14	3,2	0,1	25	2,8	0,1	11	0,79	0,1	8,5	0,3	0,1	12	0,8	0,123	12	1,6	231	-	-
Arsen	mg/l	0,001	0,019	0,001	0,0002	0,016	0,001	0,0002	0,019	0,001	0,001	0,014	0,001	0	0,031	0,001	0	0,012	0,001	231	41	0,006
Ammonium als NH ₄	mg/l	0,01	0,541	0,01	0,01	1,01	0,059	0,01	2,79	0,157	0,01	0,25	0,01	0,01	4,02	0,023	0,009	0,46	0,01	231	39	0,3
Nitrat als NO ₃	mg/l	6,95	63,3	18,4	3,63	73,1	52,8	2,79	40,7	12,9	4,37	21,3	10,2	2,94	23,3	11,7	4	51,1	10,9	231	26	50

PW... Prüfwert

ΣCKW... Summe der leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe

TRI+PCE... Summe Trichlorethen + Tetrachlorethen

4.3 Beurteilung des Sicherungserfolges

Ziel der Sicherungsmaßnahmen war es, das Reaktionspotential der Altablagerung dauerhaft zu senken und die Ausbreitung von Deponiegas in die Umgebung der Altablagerung zu verhindern.

Die Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen im Deponiekörper belegen, dass durch die Belüftungsmaßnahmen großteils ein aerobes Milieu geschaffen wurde und damit ein Rückgang der Methan-Konzentrationen erreicht wurde. Bei Abschaltung der Belüftung etablieren sich teilweise wieder anaerobe Verhältnisse, die damit einhergehenden ansteigenden Methankonzentrationen blieben aber großteils unter 5 Vol.-%.

Zur Überprüfung, ob durch die Maßnahmen die Ausbreitung von Deponiegas in die Umgebung verhindert wird, wurden ab 2021 in regelmäßigen Abständen Bodenluftabsaugversuche über jeweils 8 Stunden an stationären Messstellen zwischen Deponiekörper und Bebauung sowie Raumluftmessungen in Kellerräumen durchgeführt. Bei den Absaugversuchen zeigten sich keine Auffälligkeiten hinsichtlich Methan oder Kohlendioxid. Die Methan-Werte lagen unter der Nachweisgrenze bzw. vereinzelt bei 0,1 Vol. %. Die Kohlendioxid-Werte lagen durchwegs unter 10 Vol. %.

Im Zuge der Raumluftmessungen war kein Deponiegaseinfluss feststellbar.

Im Grundwasser war bereits vor Inbetriebnahme der Sicherungsanlagen nur ein geringer Einfluss durch Sickerwasser aus der Altablagerung feststellbar. Während des Betriebs der Sicherungsanlagen ergaben sich betreffend die Qualität des Grundwassers keine wesentlichen Änderungen.

Insgesamt kann aufgrund der Ergebnisse der kontinuierlichen Aufzeichnungen und der Kontrolluntersuchungen festgestellt werden, dass die Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen in ausreichendem Ausmaß gegeben ist.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung der Altlast sind folgende Punkte zu beachten:

- Im Bereich der Altablagerung ist im Untergrund mit Deponiegas und 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 Gasdichtheit erforderlich ist.
- Bei einer Bebauung sind die Eigenschaften der Altablagerung (z. B. Deponiegasbildung, Setzungen etc.) zu beachten.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der Art der Ableitung der Niederschlagswässer Schadstoffe mobilisiert werden können und in das Grundwasser gelangen können.

Melanie Maltschnig, MSc e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung (§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz) für die Altablagerung „Heferlbach“
- Jahresberichte gem. Bescheid WA1-ALV-9093/066-2009 v. 05.10.2010 zur Altlast N58 „Heferlbach. Wien, 2013, 2014, 2015, 2017, 2019, 2020, 2021 und 2022
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte; Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 1. Mai 2018
- ÖNORM S 2088-3: Altlasten; Teil 3: Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Luft, 01. Jänner 2003

Die Unterlagen zur Sanierung wurden von der Wiener Gewässermanagement GmbH zur Verfügung gestellt.