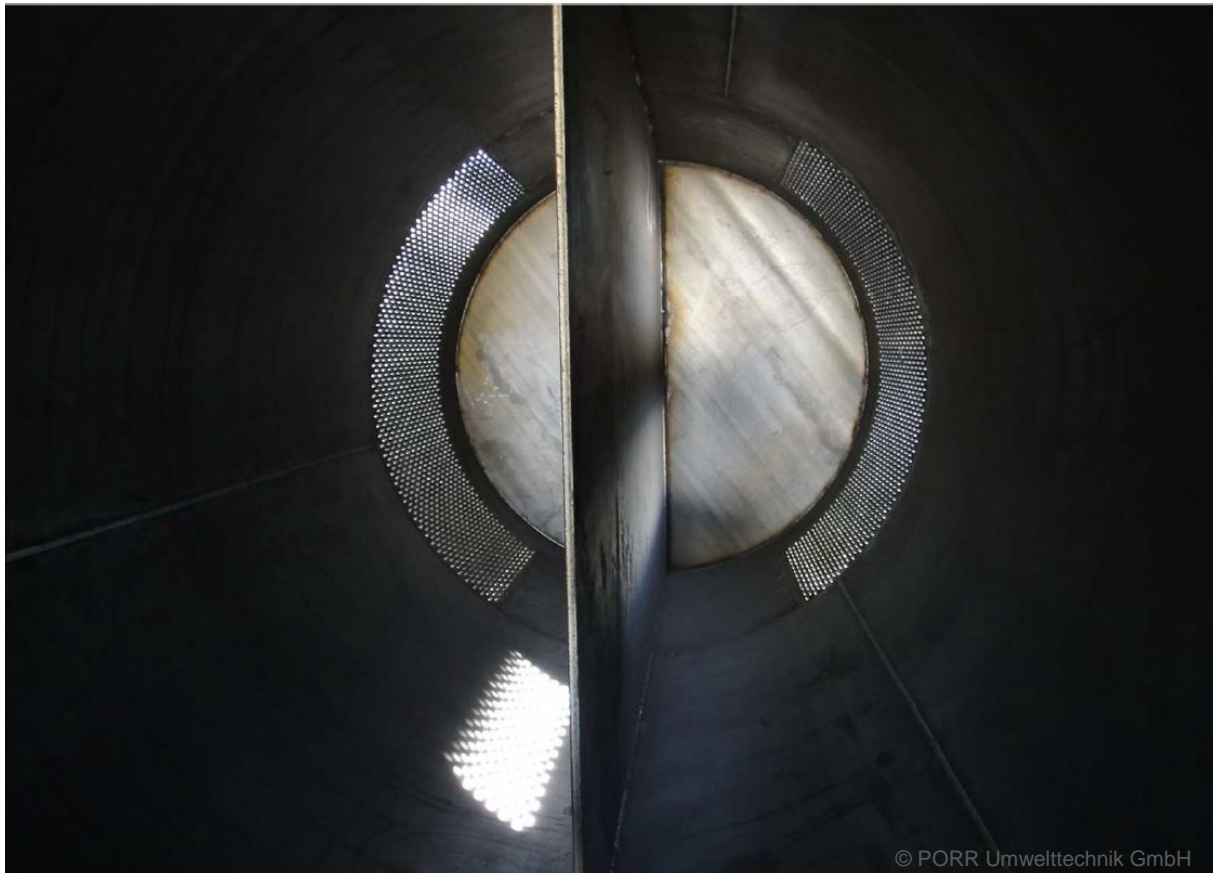


2. März 2021

## Altlast N12 "Kapellerfeld"

### Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen



© PORR Umwelttechnik GmbH

### Zusammenfassung

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine 19 ha große, ehemalige Schottergrube, die im Zeitraum von etwa 1970 bis 1985 mit 2,6 Mio. m<sup>3</sup> Hausmüll, Schlacken aus der Müllverbrennung, Kleingewerbemüll, Bauschutt und Aushub wiederverfüllt wurde. Die Altablagerung weist noch erhöhte Deponiegaskonzentrationen und erhebliche Mengen an leichtflüchtigen chlorierten (CKW) und aromatischen (BTEX) Kohlenwasserstoffen auf. Ausgehend von der Altablagerung wird das Grundwasser insbesondere mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe verunreinigt. In den Jahren 2016 bis 2018 wurde die Altablagerung mit einer Dichtwand mit fünf integrierten, passiv durchströmten Aktivkohlefilterfenstern umschlossen. Weiters wurden eine Bodenluftabsauganlage errichtet und die Altablagerung abgedeckt. Die Konzentrationen leichtflüchtiger Schadstoffe in der Bodenluft und im Grundwasser innerhalb der Umschließung sind noch erhöht. Der Grundwasserabstrom ist aufgrund der Sicherungsmaßnahmen nicht mehr verunreinigt.

## 1 LAGE DER ALTLAST

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Wien-Umgebung  
Gemeinde: Gerasdorf bei Wien (32404)  
KG: Gerasdorf (01708)  
Grundst. Nr.: 2781/2, 2819/2, 2844/2, 2905/2, 2921/3, 2935/2, 2944/3, 2944/4



Abb. 1: Übersichtslageplan

## 2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

### 2.1 Altablagerung

Die Altablagerung befindet sich ca. 500 m nordöstlich der Ortschaft Gerasdorf bei Wien unmittelbar an der Trasse des Marchfeldkanals. Bereits vor dem zweiten Weltkrieg bestanden kleinere Schottergruben im Bereich der 19 ha großen Altablagerung aber erst in der Nachkriegszeit kam es zu einer Intensivierung und Ausdehnung des Schotterabbaus.

Im Jahr 1972 war das gesamte Areal der Altablagerung von der Auskiesung betroffen. Luftbilddauswertungen zeigen, dass in allen Teilbereichen der Schotterabbau bis in den Grundwasserschwankungsbereich erfolgte. In den Jahren 1966 und 1972 lagen die Sohliefen auf etwa 157 bis 158 m über Adria. Der Großteil der Grube wurde in den 1960er bis 1980er Jahren mit Aushubmaterial, Abraum, Bauschutt und Hausmüll verfüllt. Im Jahr 1980 war nur noch ein Teilbereich nicht verfüllt. Die Deponiesohle lag hier auf etwa 154 m über Adria, Grundwasser war feststellbar. Untergrundaufschlüsse im Jahr 2010 und 2011 zeigten Mächtigkeiten der Ablagerung von im Mittel 13,8 m, das Maximum wurde mit 19 m angetroffen. Aufgrund der Fläche und der Mächtigkeit ergibt sich ein Gesamtvolumen der abgelagerten Abfälle von rund 2,6 Mio. m<sup>3</sup>.

Die Altablagerung lässt sich anhand der Nutzungsgeschichte in 4 Teilbereiche (Abb. 2) unterteilen:

Für den Teilbereich B war aufgrund der Auswertung von Luftbildern aus den Jahren 1966 und 1977 bekannt, dass der Schotterabbau bis in das Grundwasser erfolgte. Dieser Teilbereich wurde mit Müll und Schlacke aus der Müllverbrennung verfüllt. Als Sohlabdichtung war bis 0,50 m über Grundwasserspiegel inertes Material, darüber war eine 0,5 m mächtige Schicht aus tonigen Mittelsanden vorgesehen. Eine Sickerwasserfassung wurde nicht errichtet.

Im Jahr 1968 wurde für den Teilbereich C eine Nassbaggerung bis 7 m unter den Grundwasserspiegel genehmigt. Aus den Luftbilddauswertungen der Jahre 1966 und 1972 war bekannt, dass anstehendes Grundwasser angetroffen wurde. Die Grube wurde mit einer dem Teilbereich B entsprechenden Sohlabdichtung genehmigt. Im Jahr 1978 war der Teilbereich C vollständig verfüllt.

Für den Teilbereich D war eine 1 m über dem höchsten Grundwasserspiegel gelegene (158 m ü. A.), mindestens 0,5 m mächtige Sohl- und Böschungsdichtung vorgesehen. Außerdem sollte ein Drainagesystem zur Sammlung von Sickerwasser errichtet werden. Die tatsächliche Ausführung der Maßnahmen wurde für den nördlichen Bereich im Jahr 1983 kontrolliert. Zu diesem Zeitpunkt war die südliche Hälfte bereits mit Hausmüll, Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen, Kleingewerbemüll, Bauschutt und Aushub verfüllt, sodass eine Überprüfung nicht mehr möglich war. Den vorhandenen Unterlagen entsprechend fiel im Sickerwassersammelschacht im südlichen Abschnitt des Teilbereiches D kein Sickerwasser an. Die Schüttungen wurden im Jahr 1985 abgeschlossen. Im nördlichen Abschnitt des Teilbereiches D bestand teilweise ein passives Entgasungssystem. Für die nördliche Hälfte des Teilbereiches D war die Errichtung einer Basisabdichtung bekannt. Die aufgebrachte mineralische Basisabdichtung wies einen Durchlässigkeitsbeiwert von  $10^{-8}$  m/s auf.

Für den Teilbereich E zeigte sich, dass erste Ablagerungen von Bauschutt und Aushubmaterial bereits 1966 bestanden. Die Verfüllung wurde bis 1980 weitgehend abgeschlossen war.

Die Oberfläche der Altablagerung wurde nach der Verfüllung mit inertem Material abgedeckt und ist in weiterer Folge mit Ruderal-Vegetation bewachsen. In den Jahren 1987 bis 1989 gibt es Hinweise, dass auf den Teilbereichen B bis C der Altablagerung Senkgrubehinhalte und andere fäkalverunreinigte Abwässer großflächig auf die Abdeckung aufgebracht und versickert wurden.

## 2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerung liegt im nördlichen Teil des Wiener Beckens auf der Niederterrasse des Marchfeldes. Im Süden der Altablagerung fällt das Gelände über eine Kante zum 1992 fertiggestellten Marchfeldkanal ab. Das Geländeniveau der Schüttung liegt bei rund 166 bis 170 m ü. Adria, das des Marchfeldkanals im Bereich der Altablagerung bei rund 160 m ü. Adria. Das Wiener Becken bildete sich durch die Absenkung einer Gebirgsscholle aus. Die entstandene Senke wurde zuerst durch maritime (Tertiär), später durch fluviatile (Quartär) Ablagerungen aufgefüllt. Die quartären Schotter der Niederterrasse stellen einen gut durchlässigen Porengrundwasserkörper dar. Die quartären Lockersedimente werden von einer Schichtenfolge mit unterschiedlichen Kies- bzw. Sandanteilen aufgebaut, welche zum Stauer hin feinkörniger (Mittel- bis Feinsande) werden.

Aufschlussbohrungen zeigten im nördlichen Bereich der Altablagerung 16 bis 23 m mächtige Fein- bis Mittelkiese (Unterkante bei 145 - 150 m ü.A.), die bis in eine Tiefe von 25 bis 40 m (137 - 149 m ü.A.) von feinkiesigen Mittelsanden unterlagert werden. In diese Sande eingelagert treten lokal bis zu drei geringmächtige, nicht durchgehende Lagen aus schluffigen Tonen auf. Im südlichen Bereich der Altablagerung schwankt die Mächtigkeit der Kiese zwischen 13 bis 27 m (bis 136 bis 147 m ü.A.). Darunter liegen Mittelsande bis in Tiefen von 25 bis 30 m u. GOK (bis 133 - 136 m ü. A.) vor. In diese eingelagert tritt teilweise eine geringmächtige Schicht aus Schluffen bzw. schluffigen Tone auf. Unter den Sanden steht der mindestens 10 bis 15 m mächtige Grundwasserstauer an, welcher sich aus schluffigen Tonen zusammensetzt. Der Grundwasserspiegel liegt im Süden bei rd. 8 m (155 m ü. Adria) und im Norden bei 12 m (156 m. ü A.) unter GOK. Die Grundwassermächtigkeit beträgt rund 20 m. Die großräumige Grundwasserströmungsrichtung ist von Nordwest nach Südost gerichtet. Das Grundwassergefälle kann im Anstrom der Altablagerung mit rund 0,5 % und im Abstrom der Altablagerung mit rund 1 ‰ angegeben werden. Eine starke Abflachung der Schichtlinien zwischen An- und Abstrom ist erkennbar (Abb. 2). Der Marchfeldkanal kommuniziert im Bereich der Altablagerung nicht mit dem Grundwasser. Aus Pumpversuchen konnten Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen  $10^{-3}$  m/s (im An- und Abstrom, GW-08 und GW-12) und  $10^{-4}$  m/s (im östlichen Abstrom GW-20) ermittelt werden. Die hydraulische Fracht über den gesamten Abstrom der Altablagerung beträgt 500 bis 1.000 m<sup>3</sup>/d.

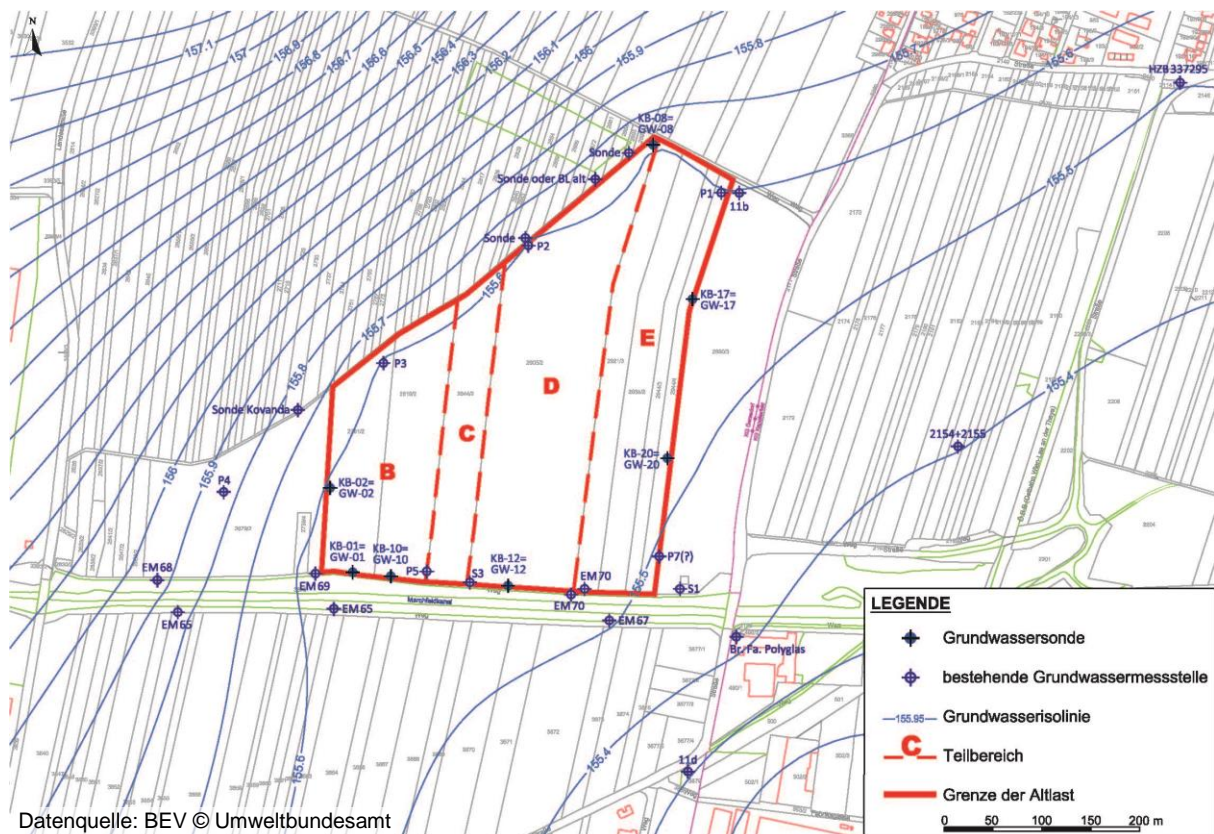


Abb. 2: Grundwasserfließverhältnisse vor der Sicherung (Nov. 2011)

### 2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Die Altablagerung wird derzeit nicht genutzt. An die Altablagerung grenzen weitere Verfüllungen an. Im Süden der Altablagerung "Kapellerfeld" verläuft der Machfeldkanal, im Norden grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Die Altablagerung befindet sich innerhalb der wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung für das Marchfeld. Im Abstrom wird das Grundwasser zur Bewässerung und zu betrieblichen Zwecken genutzt. Gerasdorf befindet sich etwa 500 m südlich, Kapellerfeld etwa 300 m nordwestlich.



Abb. 3: Orthophoto aus dem Jahr 2018 von der Altlast "Kapellerfeld" (rot) und weiterer, direkt angrenzender Ablagerungen im Umfeld

### 3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Der Bereich einer ehemaligen Schottergrube wurde auf 19 Hektar mit 2,6 Mio. m<sup>3</sup> Abfällen verfüllt. Dabei wurden insbesondere im zentralen Bereich der Altablagerung Hausmüll und Schlacken aus der Müllverbrennung und im östlichen Teilbereich (primär) mineralische Abfälle in Form von Bau-schutt und Aushub abgelagert. Die Ablagerungen reichen bis in eine Tiefe von maximal 19 m. Die mittlere Ablagerungsmächtigkeit beträgt 13,8 m. Für die nördliche Hälfte der Hausmülldeponie im Teilbereich D ist die Errichtung einer Sohlabdichtung und eines Entwässerungssystems bekannt. In Teilbereichen taucht der Schüttkörper bis zu 6 m in das Grundwasser ein, wobei Hausmüll vermutlich nur oberhalb des Grundwasserschwankungsbereichs abgelagert wurde.

Deponiegasuntersuchungen 2011 zeigten großflächig hohe Methan- und Kohlenstoffdioxidgehalte, die noch auf einen anaeroben Abbau organischer Anteile der Abfälle hinwiesen. Eine dauerhafte Deponiegasbildung wurde im Rahmen von 24-Stunden-Deponiegasabsaugversuchen – insbesondere im großen Zentralbereich der Altablagerung, in dem stark erhöhte Methan- und Kohlenstoffdioxidgehalte vorlagen – nachgewiesen. Entsprechend aller Untersuchungsergebnisse an temporären und stationären Deponiegasmessstellen befand sich die Altablagerung zu dem Zeitpunkt in der Luft eindringphase. Das Deponiegasbildungspotenzial war noch als hoch einzustufen. Unmittelbare Bebauungen existieren im Bereich der Altablagerung keine.

Betreffend leichtflüchtige organische Schadstoffe zeigten sowohl die orientierenden Messungen als auch die Absaugversuche für die Teilbereich B, C und D zudem erhöhte CKW-Konzentrationen, die oberhalb typischer Konzentrationen im Deponiegas lagen und den Hinweis auf Ablagerungen lösungsmittelhaltiger Abfälle gaben. Die CKW-Nachlieferung in den Absaugversuchen war konstant und wies auf eine erhebliche Schadstoffmenge in der Altablagerung für zumindest einen rund 80.000 m<sup>2</sup> großen Teilbereich hin. Betreffend den Parameter BTEX lagen lokal deutlich höhere BTEX-Konzentrationen vor, waren mit maximal 50 mg/m<sup>3</sup> BTEX und weniger als 5 mg/m<sup>3</sup> Benzol aber noch immer im Bereich typischer Gaskonzentrationen für Hausmülldeponien. Eine Korrelation zwischen den flüchtigen Schadstoffen und dem Auftreten von Deponiegas war nicht erkennbar.

Aufschlüsse in der Altablagerung zeigten Hausmüll und mineralische Ablagerungen. Punktuell lagen stark erhöhte Schwermetallkonzentration vor, vermehrt wurden auch hohe Mineralölkohlenwasserstoffkonzentrationen im Feststoff angetroffen. Besondere Hinweise auf die Ablagerung von lösungsmittelhaltigen Abfällen ließen sich aus den Feststoffaufschlüssen nicht erkennen. Insgesamt existieren aber nur wenig Aufschlüsse womit nur eine grobe Beurteilung der Anschüttung auf Basis der Feststoffuntersuchungen möglich war.

Grundwasseruntersuchungen zeigten, dass im gesamten Untersuchungsraum durch diverse Ablagerungen, d.h. auch anstromig und seitlich der Altablagerung "Kapellerfeld", eine hohe Gesamtmineralisation gegeben war. Ein hausmülltypischer Einfluss durch die Altablagerung auf den Grundwasserabstrom war erkennbar. Deutlicher zeigte sich der Einfluss bei den leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen. Über eine Abstrombreite von 300 m erfolgte ein Austrag von Tetra-, Tri- und Dichlorethen sowie auch Dichlormethan und 1,1,1-Trichlorethan, der zeitweise noch in 500 m erkennbar war. Die Tetra- und Trichlorethen-Fracht konnte für den 300 m breiten, zentralen Bereich im unmittelbaren Grundwasserabstrom mit rund 10 g/d abgeschätzt werden.

Ein Vergleich der Grundwasseruntersuchungen im Jahr 2011 mit denen vor dem Jahr 1993 zeigte zudem bezüglich der chlorierten Kohlenwasserstoffe im Abstrom, dass keine wesentliche Abnahme der CKW-Konzentrationen zu beobachten war. Auch langfristig war mit einem erheblichen Austrag von CKW aus der Altablagerung in den umliegenden Grundwasserabstrom zu rechnen.

## 4 SICHERUNGSMASSNAHMEN

Im Zeitraum von Oktober 2016 bis April 2018 wurden folgende Sicherungsmaßnahmen durchgeführt:

- Rodung, Profilierung und Aufbringung einer Abdeckung auf der Altablagerung, inkl. Herstellung einer Oberflächenwasserfassung bestehend aus einem umlaufenden Graben.
- Umschließung der Altablagerung mit insgesamt 1.900 lfm Dichtwand, primär hergestellt als Einphasenschlitzwand – auf einen kleinen Teilbereich im Düsenstrahlverfahren (DSV).
- Herstellung und Einbindung von fünf passiv durchströmten Filterfenstern in die Dichtwand bestehend aus insgesamt 14 AK-Filtern und 28 Schotterpfählen – an- und abstromig der AK-Filterelemente – (insgesamt 3 x 14 DN1800 Großlochbohrungen).
- Errichtung einer Bodenluftabsauganlage mit AK- und Biofiltern sowie Herstellung von rd. 100 Absaugpegeln inkl. Leitungsnetz verteilt über eine Gesamtfläche von 12,5 ha
- Aufforstung von 6,2 ha mit Bäumen bzw. Rekultivierung der gesamten Altablagerung

Um die dauerhafte Wirksamkeit der Sicherung zu gewährleisten und zu kontrollieren, erfolgen laufend betriebliche Kontrollen in Form von Aufzeichnungen von Prozess- und Betriebsdaten. Weiters erfolgen seit der Sicherung vierteljährlich qualitative Grundwasserkontrolluntersuchungen sowie vierteljährlich (Abluftanlage) bzw. halbjährlich (Bodenluftpegel) Gasmessungen.

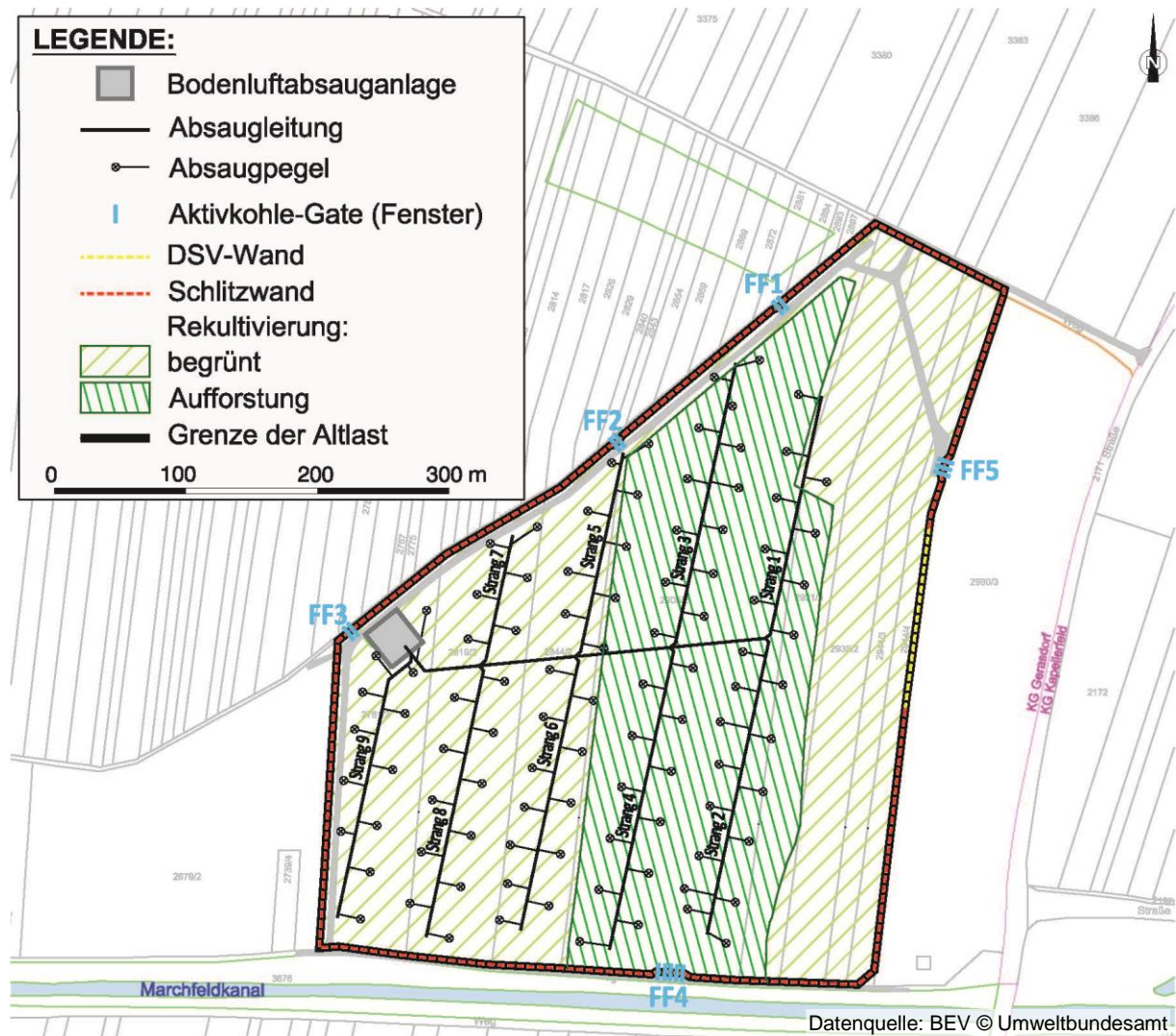


Abb. 4: Situationsplan der Altlast mit den ausgeführten Sicherungsmaßnahmen und allen Gasmessstellen bzw. Bodenluftabsaugpegeln.

## 4.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

Als erste Baumaßnahme begann im Oktober 2016 die Rodung der wild aufgewachsenen Vegetation (Bäume und Sträucher) auf der Altablagerung. Im Anschluss wurde die Oberfläche profiliert.

Zur Regulierung des Niederschlagswasserzutritts wurde eine Abdeckung mit einem flachen Dachprofil (2 % Neigung) auf die Altablagerung aufgebracht. Dazu wurden auf die Profilierung eine 0,4 m starke Ausgleichsschicht aus fein- bis gemischtkörnigem, schluffigem Material ( $k_f = 10^{-5}$  bis  $10^{-6}$  m/s) und darüber 0,5 m bewuchsfähiges Material aufgetragen. Ein rund 38.000 m<sup>2</sup> große Streifen am Ostrand der Altablagerung war bereits zuvor abgeschlossen worden; in diesem Bereich erfolgte daher keine Profilierung, sondern lediglich eine Wiederherstellung der Oberfläche nach Abschluss aller Bauarbeiten (Abb. 4). Insgesamt waren für die Oberflächenprofilierung 34.000 m<sup>3</sup> Vorortmaterial und weitere 61.000 m<sup>3</sup> externes Material (Qualität A2 nach BAWP) erforderlich (Volumen im eingebauten Zustand). Für die Ausgleichsschicht wurden 56.000 m<sup>3</sup> und für die Humusschicht 70.000 m<sup>3</sup> Material zugeführt. Zur Versickerung anfallender Oberflächenwässer wurde – umlaufend um die Altablagerung (ausgenommen die Ostseite, dort schließt die Altablagerung direkt an die Deponie Kleedorfer an) – ein Sammelgraben hergestellt. Nach Fertigstellung aller Sicherungsmaßnahmen wurde die Fläche aufgeforstet bzw. rekultiviert.

Die Altablagerung wurde mit insgesamt 1.900 lfm Dichtwand umschlossen. Die Errichtung der Umschließung wurde im Südwesten begonnen und erfolgte primär als 0,8 m breite Einphasenschlitzwand im Pilgerschrittverfahren (0,3 m Überschneidung der Lamellen). Eingebunden wurde die Dichtwand mindestens 1,5 m in den Stauer, wobei Tiefen bis 41,5 m (ab Leitwandoberkante) erreicht wurden. Insgesamt wurden rund 60.000 m<sup>2</sup> Dichtschlitzwand hergestellt. Da im Ostbereich sehr dicht gelagerte, überkonsolidierte Sande in einer Tiefe von 18 bis 31 m unter GOK zum Verlust mehrere Schlitzwandgreifer führten, wurde in diesem Bereich die Umschließung mittels DSV-Lamellenwand fertiggestellt. Durch die Überschneidung der DSV-Lamellen wurde eine durchgehende, technisch dichte Wand von 40 cm hergestellt und diese zwei Meter in den Stauer eingebunden. Insgesamt wurden rund 2.650 m<sup>2</sup> DSV-Lamellenwand hergestellt.

Zur Aufrechterhaltung der natürlichen Grundwasserströmung und zum Schutz des Grundwasserabstroms wurden in die Dichtwand fünf passiv durchströmte Filterfenster (FF) eingebaut. Jeweils ein Fenster wurden in die südliche (FF4) und in die östliche Dichtwand (FF5) eingebunden, um über diese aus der Umschließung austretende kontaminierte Grundwässer zu reinigen. Drei zusätzliche Filterfenster (FF1 bis FF3) wurden in der westlichen Dichtwand situiert (s. Abb. 4).

Hergestellt wurden die Filterfenster, indem die Dichtwand mittels Großgreiferbohrung (DN2200) überbohrt wurden. Je Filter erfolgte die Herstellung von zwei kiesgefüllten Pfählen als filterwirksame Strecke vor und hinter dem eigentlichen Filterelement. Zwischen den Kiespfählen wurde eine dritte Greiferbohrung zur Aufnahme des eigentlichen Filterelementes – einem DN1800 Stahlrohr – abgeteuft und die Kiespfähle dabei angeschnitten überbohrt. Nach hydraulischer Erfordernis wurden je Filterfenster fünf (d.h. FF4-1 bis FF4-5 bei Fenster FF4), drei (FF5-1 bis FF5-2) oder zwei (FF1-1 bis FF3-2) Filter, mit je 4,5 m Abstand, in die Dichtwand eingebunden. Ein Umströmen der Filter wird durch angeschweißte Stahlprofile mit Dichtlippen sowie Ringraumverfüllung mit Compactonit verhindert.

Die Filterrohre sind mit einer innenliegenden Stahlwand der Länge nach in zwei Kammern geteilt (siehe Titelbild – Blick in das Filterrohr). Beide Kammern sind mit Nassaktivkohle gefüllt. Kontaminiertes Wasser aus der Umschließung strömt im unteren Filterrohrbereich in die erste Kammer ein und durchströmt diese Kammer in weiterer Folge von unten nach oben (Arbeitsfilter). Im oberen Bereich des Filterrohrs überströmt das gereinigte Wasser die innenliegende Stahlwand (die fix unterhalb der GW-Oberfläche endet) und fließt wieder nach unten (Polizeifilter), um dann am ebenfalls unten situierten Austrittspunkt aus dem Filterrohr wieder in den Grundwasserabstrom auszutreten. Ausgelegt sind die Filterfenster auf eine Aufenthaltszeit im Arbeitsfilterbereich von mindestens 0,5 Stunden. Im Überströmbereich des Filters besteht die Möglichkeit einer Wasserprobeentnahme (Schöpfprobe "nach Arbeitsfilter"). Durch die Herstellung von Kontrollpegeln (DN125) in allen Kiespfählen können zusätzlich der jeweilige An- als auch der Abstrom der einzelnen Filter und damit der auch der Filterfenster kontrolliert bzw. Wasserproben genommen werden.



Zur Entfrachtung der Altablagerung von leichtflüchtigen Schadstoffen wurde eine Bodenluftabsauganlage auf 12,5 ha der Altablagerung errichtet (vgl. Abb. 4). Insgesamt wurden rd. 100 vertikale Absaugpegel (DN75) über den Großteil der Bohrtiefe bzw. Anschüttung verfiltert ausgebaut, im oberen Bereich abgedichtet und bis ein Meter über das Niveau der Abdeckung geführt. Die Pegelköpfe wurden mit einer Möglichkeit zur Probenahme für das abgesaugte Gas, mit einem Absperrschieber und mit einer Luftmengenmessstelle versehen. Angebunden wurden die Pegel abschnittsweise über Zuleitungen (DN75) an 9 Sammelleitungen (DN 160), die einzeln bis zur Absauganlage geführt werden. An Tiefpunkten im Leitungssystem (an den Außenrändern der Sammelleitungen und im Bereich Absauganlage) wurden Schächte zur Versickerung des anfallenden Kondensates errichtet bzw. kann diese bei der Absauganlage auch zur Befeuchtung der Biofilter genutzt werden.

Die Absauganlage ist im Nordwesten auf der Altablagerung situiert und besteht aus einem Maschinen- und einen Steuercontainer sowie 2 Aktivkohlefiltern mit 4 nachgeschalteten, geschlossenen Biofiltern. Die Absaugung erfolgt über zwei in Reihe geschaltete, ex-geschützte Verdichter mit einem Absaugvolumenstrom von je max. 2.400 m<sup>3</sup>/h. Gesteuert werden diese so, dass primär Sammelleitungen bzw. -pegel mit hohen Schadstoffkonzentrationen abgesaugt werden (max. werden 25 Absaugpegel gleichzeitig abgesaugt). Im Maschinencontainer werden die neun Sammelleitungen über einen Sammelbalken zusammengeführt. Das abgesaugte Gas wird direkt vor der Absauganlage permanent auf Methan, Druck, Temperatur und Durchfluss gemessen. Im Bedarfsfall wird zum Explosionsschutzes über eine automatische Stellklappe Frischluft zugemischt.

Die Reinigung der abgesaugten Luft von CKW und BTEX erfolgt über zwei, in Reihe geschaltete Aktivkohlefilter (Arbeits- und Polizeifilter) mit je 4 m<sup>3</sup> Füllmenge (je rd. 2.000 kg Aktivkohle). Geruchsstoffe im Gas werden in vier parallel nachgeschalteten Bio-Filtern (Gesamtfiltervolumen rund 50 m<sup>3</sup>) absorbiert bzw. abgebaut, bevor die Luft in die Atmosphäre abgeleitet wird. Vor und nach den Aktivkohlefiltern besteht die Möglichkeit zur Entnahme von Gasproben.

Der Probetrieb der Absauganlage erfolgte bis November 2017, im Anschluss bis Ende Februar 2018 fand der Einstellbetrieb statt. Im Mai 2018 wurden der Routinebetrieb begonnen.

Für die Grundwasserkontrollmessung wurden weitere fünf Grundwassermessstellen (GW21 bis GW25) als Ergänzung zu den bereits bestehenden Grundwassermessstellen errichtet (Lage s. Abb. 5). Die Errichtung erfolgt mittels Kernbohrung DN 270 bis etwa 0,5 m in den Grundwasserstauer, der Ausbau der Messstellen wurden als DN150 durchgeführt.

## 4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

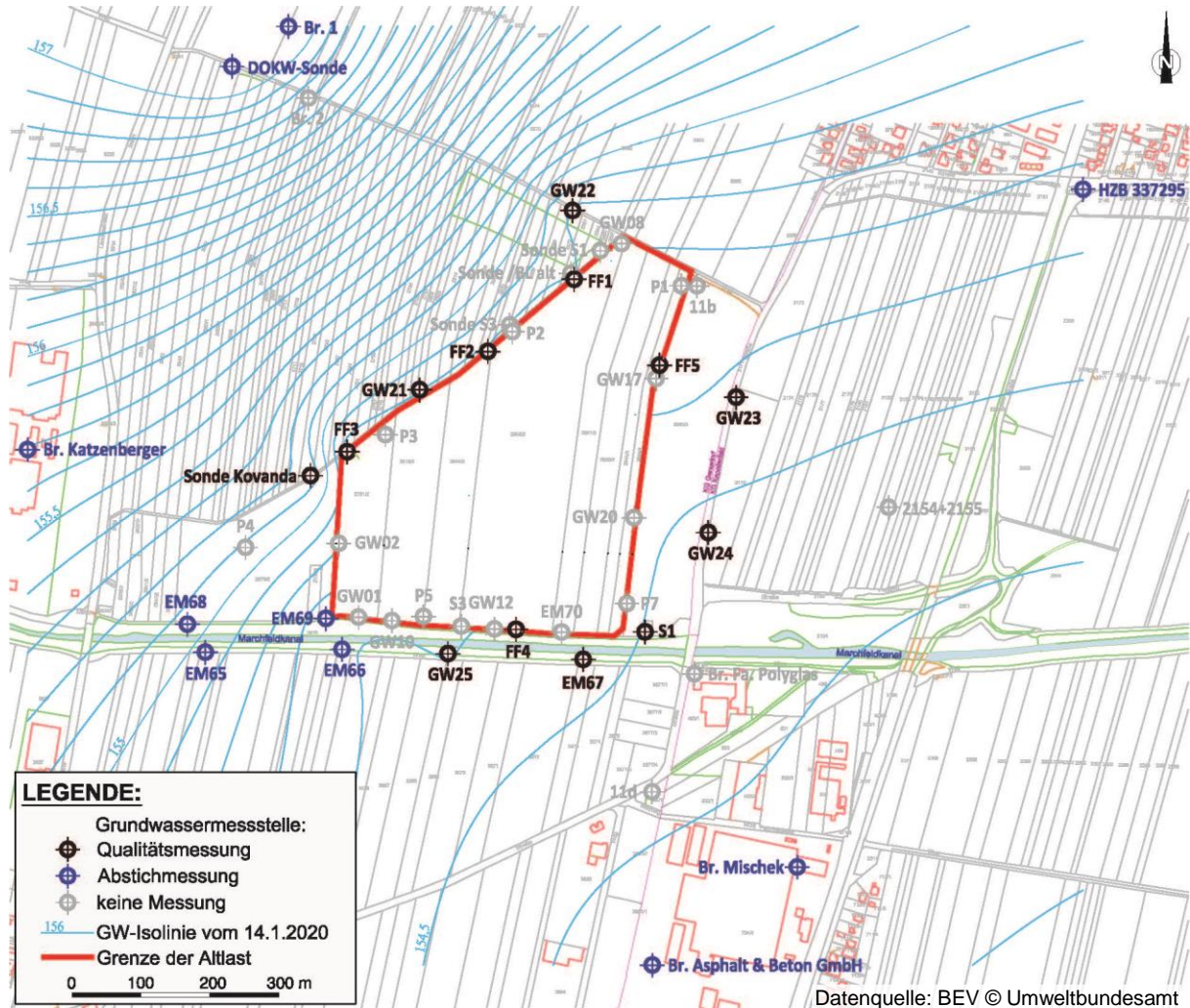
Seit Errichtung der Sicherungsanlagen finden regelmäßig die folgenden Kontrolluntersuchungen betreffend das Grundwasser bzw. betreffend die abgesaugte Bodenluft statt:

- Abstichmessungen an bis zu 23 Grundwassermessstellen im Bereich der Altablagerung zum Zeitpunkt der Grundwasserprobenahmen inkl. Erstellung von Grundwasserschichtenplänen.
- Vierteljährliche Grundwasserprobenahmen an 8 Grundwassermessstellen sowie Probenahmen an den 5 Filterfenstern (je Filter Anstrom, nach Arbeitsfilter, Abstrom) inkl. Analytik von Pump- bzw. Schöpfproben auf einen ausgewählten Parameterumfang.
- Vierteljährliche Messung der Bodenluft vor und nach den jeweiligen Abluftfiltern sowie an den 9 Absaugsträngen und halbjährliche Bodenluftprobenahmen aus allen Absaugpegeln und Untersuchung auf CKW und BTEX sowie die Deponiegashauptkomponenten.

Zudem erfolgt die regelmäßige Erfassung der Betriebszeiten einzelner Absaugpegel und -stränge, der Absaugvolumina, des Betriebsdrucks, des Stromverbrauches und der eingesetzten Betriebsmittel und es werden Auswertungen in Form von Frachtbilanzen, von Filterbeladungen und zum spezifischen Energieeinsatz der Bodenluftabsauganlage erstellt.

#### 4.2.1 Grundwasserstandmessungen

Seit Errichtung der Umschließung erfolgen vierteljährlich – zeitgleich mit den Grundwasserkontrolluntersuchungen (s. Kap. 4.2.2) – Abstichmessungen. An insgesamt bis zu 20 Grundwassermessstellen im gesamten Umfeld der Altablagerung und an allen 14 Filtern (je An- und Abstrom) der 5 Filterfenster wird der Wasserstand gemessen und je Termin ein Schichtenplan erstellt (Abb. 5).



Untersucht werden alle Schöpfproben auf Vorortparameter, KW-Index sowie BTEX und die Pump-proben auf den Parameterblock 1 der GZÜV, Schwermetalle und LHKW. Die Ergebnisse ausge-wählter Untersuchungsparameter sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Ausgewählten Parameter der Grundwasseranalysen nach Errichtung der Sicherungsmaßnahmen (2018 bis 2020) im Vergleich mit den Prüfwerten der ÖNORM 2088-1 bzw. den Sanierungszielwerten

Parameter	Einheit	BG	Anstrom			Altlast			Abstrom Süd			Abstrom Ost			n <sub>ges.</sub>	PW n <sup>^</sup>	SZW n <sup>^</sup>	ÖN S 2088-1 PW	Standort- spezifisch SZW*	
			FF1 Zustrom, FF2 Zustrom, FF3 Zustrom, GW-21, GW-22, Sonde Kovanda (n=90)	FF1 Abstrom, FF2 Abstrom, FF3 Abstrom, FF4 Zustrom, FF5 Zustrom (n=80)	EM 67, FF4 Abstrom, GW-25, S1 (n=64)	FF5 Abstrom, GW-23, GW-24 (n=48)	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.						Median
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median						
pH-Wert	-	-	6,5	8,1	7,2	6,6	8,4	7,1	6,5	8,2	7,2	6,6	7,8	7,4	339	0	-	<6,5 >9,5		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	-	157	1 653	1 016	588	1 694	1 143	543	1 585	928	476	1 404	847	337	-	-			
Wassertemp.	°C	-	9,46	15,80	13,10	9,65	16,00	13,80	9,51	16,70	13,40	10,09	15,00	12,92	339	-	-			
Sauerstoff	mg/l	0,1	<0,1	9,7	5,2	<0,1	11,0	4,5	<0,1	10,0	4,2	<0,1	9,3	4,0	339	-	-			
Redox-Potential	mV	-	18	555	253	71	522	238	83	545	269	8	476	227	339	-	-			
Arsen	mg/l	0,001	<0,001	0,015	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	0,001	76	5	0	0,006		
Bor	mg/l	0,01	0,01	0,50	0,06	0,05	0,42	0,15	0,02	0,29	0,11	0,01	0,11	0,03	76	1	-	0,6		
Natrium	mg/l	1	8	51	34	22	60	35	16	65	33	7	39	13	73	40	-	30		
Kalium	mg/l	1	2	6	3	2	9	5	3	15	5	1	6	2	73	7	-	12		
Magnesium	mg/l	1	29	63	35	31	88	42	31	71	42	35	55	41	73	70	-	30		
Calcium	mg/l	1	61	183	144	52	203	157	89	192	123	66	181	111	76	0	-	240		
Nitrat (NO3)	mg/l	0,2	<0,2	22	17	<0,2	34	12	5	16	10	<0,2	28	12	76	0	-	50		
Nitrit (NO2)	mg/l	0,005	<0,005	0,03	<0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	0,34	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	76	1	-	0,3		
Ammonium (NH4)	mg/l	0,01	<0,01	2,20	0,03	<0,01	0,16	<0,01	<0,01	1,20	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	76	8	-	0,3		
Chlorid	mg/l	1	5	106	68	58	120	80	34	152	54	5	94	30	76	7	-	120		
Sulfat	mg/l	1	24	187	117	96	224	118	61	196	99	51	214	79	76	16	-	150		
DOC	mg/l	0,5	<0,5	2,40	1,30	<0,5	8,00	1,60	0,67	3,70	1,60	<0,5	1,60	0,52	76	-	-			
KW-Index (GC)	mg/l	0,1	<0,1	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,18	<0,1	<0,1	0,22	<0,1	206	0	0	60	60	
ΣBTEX	µg/l	2,5	<2,5	2,8	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	206	-	0	30	30	
ΣCKW	µg/l	11	<11	<11	<11	<11	13	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	156	0	0	18	18	
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	0,2	<0,2	0,29	<0,2	<0,2	13	<0,2	<0,2	3,54	<0,2	<0,2	0,82	<0,2	156	0	11	6	6	

\*Sanierungszielwert

Aus den Kontrollmessungen ist erkennbar, dass im gesamten Bereich der Altablagerung, sowohl an- als auch abstromig ein hartes Grundwasser vorliegt. Magnesium liegt im Bereich der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1. Kalium und Natrium sind (zeitweise) leicht erhöht. Insgesamt ist ein geringer Einfluss der Altablagerung auf das Grundwasser erkennbar. Die Leitfähigkeit liegt im Anstrom, am Standort und im Abstrom bei 1.000 µS/l im Median mit Maximalwerten bis 1.700 µS/l. Sulfat liegt mit rund 200 mg/l im Maximum in allen Bereichen gleichverteilt über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 vor. In den Mediankonzentrationen ist eine Konzentrationsabnahme zwischen Anstrom und Altablagerung zum Abstrom hin erkennbar. Gleiches Verhalten, auf geringerem Konzentrationsniveau lässt sich für Chlorid erkennen. Zudem zeigt Bor einen Einfluss der Altablagerung auf das Grundwasser, Überschreitungen des Prüfwertes treten keine auf. Der DOC ist unauffällig, ebenso ist keine nennenswerte Sauerstoffzehrung erkennbar. Die Stickstoffparameter Ammonium und Nitrit sind zeitweise im An- und im südlichen Abstrom erhöht, in der Regel aber wie Nitrat unauffällig.

Betreffend die Schwermetalle treten für Arsen im Anstrom sehr vereinzelt Überschreitungen bis zum 2-fachen des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 auf. Alle weiteren Metalle sind unauffällig.

Ein Einfluss der Altablagerung auf das Grundwasser lässt sich weiterhin für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe innerhalb der Umschließung erkennen. Anstromig der Altablagerung sind CKW nicht bzw. nur in Spuren nachweisbar. Am Standort liegen Konzentrationen bis 13 µg/l vor, wobei diese nur im Anstrom der Filterfenster FF4 und FF5 gemessen werden. Betrachtet man die zwei Filterfenster im Detail ist erkennbar, dass die Filter in den letzten Jahren unverändert, d.h. konstant mit rund 10 µg/l CKW bzw. PCE und TCE angeströmt werden (vgl. Abb. 6).

Direkt abstromig der Fenster sind CKW nicht nachweisbar. In den Grundwassermessstellen des südlichen Abstroms liegen die CKW-Konzentrationen seit der Sicherung bei max. noch 4 µg/l, wobei Werte über 1 µg/l nur zu Beginn der Maßnahmen gemessen werden konnten (vgl. Abb. 6). Der östliche Abstrom ist mit Konzentrationen unterhalb von 1 µg/l ebenfalls unauffällig.

Neben Tetra- und Trichlorethen wurden vereinzelt und in geringen Spuren weiterhin Trichlormethan, Bromdichlormethan und R12 nachgewiesen, wobei diese auch im Anstrom auftreten.

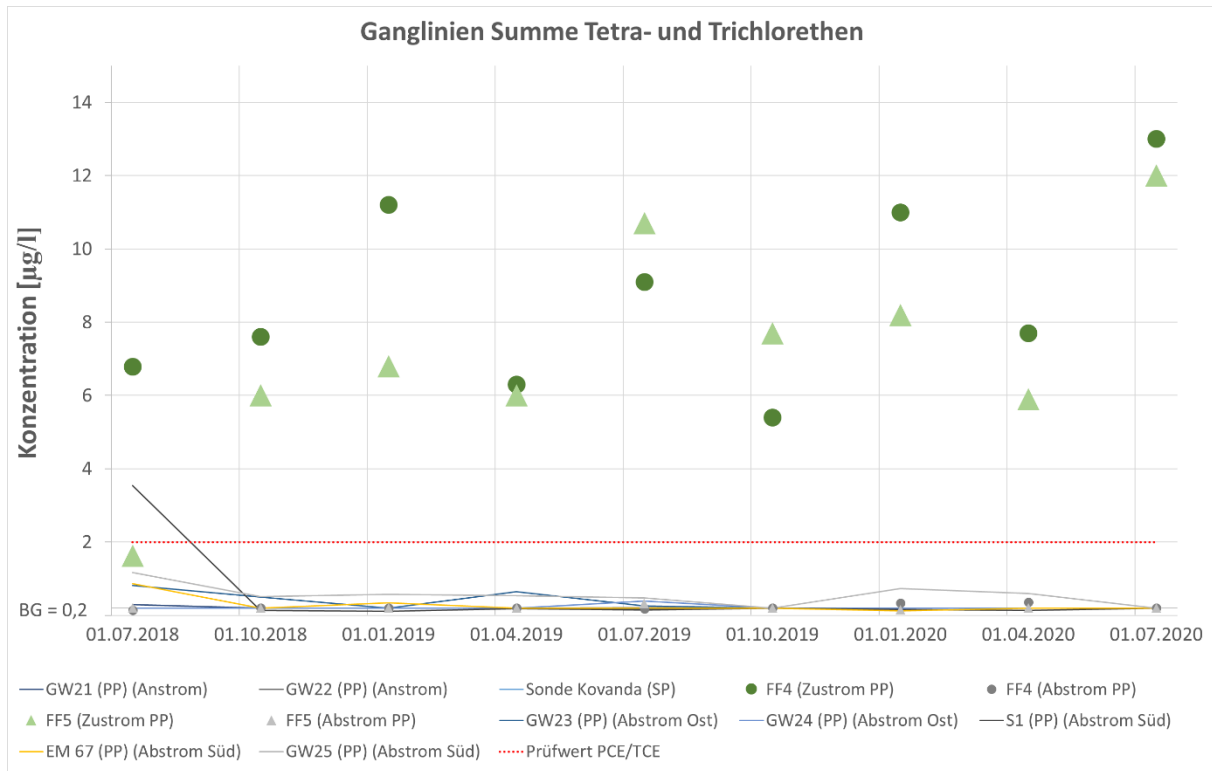


Abb. 6: Ganglinien für die Summe Tetra- und Trichlorethen seit Errichtung der Umschließung für ausgewählte Grundwassermessstellen und die Filterfenster FF4 und FF5.

Betreffend den Parameter KW-Index liegen in den Schöpfproben des südlichen und westlichen Abstroms sehr vereinzelt Überschreitungen des Prüfwertes mit Konzentrationen bis 200 µg/l vor, während der KW-Index am Standort und in dessen Anstrom unter der Bestimmungsgrenze liegt. BTEX sind unauffällig und liegen in der Regel unterhalb dessen Bestimmungsgrenze von 2,5 µg/l.

#### 4.2.3 Bodenluftmessungen

Zur optimalen Einstellung als auch Überwachung der Bodenluftabsauganlage erfolgen zweimal jährlich Bodenluftuntersuchungen an allen Gaspegeln sowie vierteljährlich Untersuchungen an den neun Absaugsträngen sowie an der Zu- und Abluft der Aktivkohlefilter. Untersucht wird die abgeaugte Bodenluft auf die Schadstoffe CKW und BTEX im Labor und auf Deponiegase sowie Sauerstoff vor Ort. Zudem werden diverse Betriebsparameter laufend erfasst und dokumentiert.

Die Absauganlage wurden im ersten Betriebsjahr mit insgesamt rund 2.000 m³/h betrieben, seit 2019 werden im Mittel 1.500 m³/h abgesaugt (nicht berücksichtigt ist die zeitweise zugemischte Fischluft). Von Okt 2019 bis Jänner 2020 gab es eine 3-monatige Betriebsunterbrechung.

Betreffend die Untersuchungen auf Deponiegase ist erkennbar, dass zu Beginn der Absaugung alle neun Absaugstränge nur wenige Volumenprozent Methan zeigen. In weiterer Folge sind die Methankonzentrationen in 7 von 9 Strängen signifikant angestiegen. In mehr als der Hälfte aller Stränge liegt Methan inzwischen bei mehr als 10 Vol.-% (Maximum 17 Vol.-%). Demgegenüber zeigt Kohlenstoffdioxid kein so deutliches Bild. CO<sub>2</sub> lag mit Beginn der Maßnahmen bei rund 6 bis 10 Vol.-% und schwankt weiterhin in diesem Bereich mit Maximalwerten von bis zu 20 Vol.-%. Die Sauerstoffwerte liegen deutlich unterhalb von 15 Vol.-%. Dieses bestätigen die halbjährlichen Deponiegasmessungen an den Einzelpegeln. Betreffend Methan sind hier insbesondere die Pegel der Stränge 1 bis 5 auffällig, in diesen treten CH<sub>4</sub>-Konzentrationen mit 20 bis 25 Vol.-% auf.

Die Bodenluftanalysen zeigen, dass CKW und BTEX in den meisten Absaugsträngen bei wenigen bis maximal 15 mg/m³ liegen. Trends sind für alle Absaugstränge nicht erkennbar (s. Abb. 7).

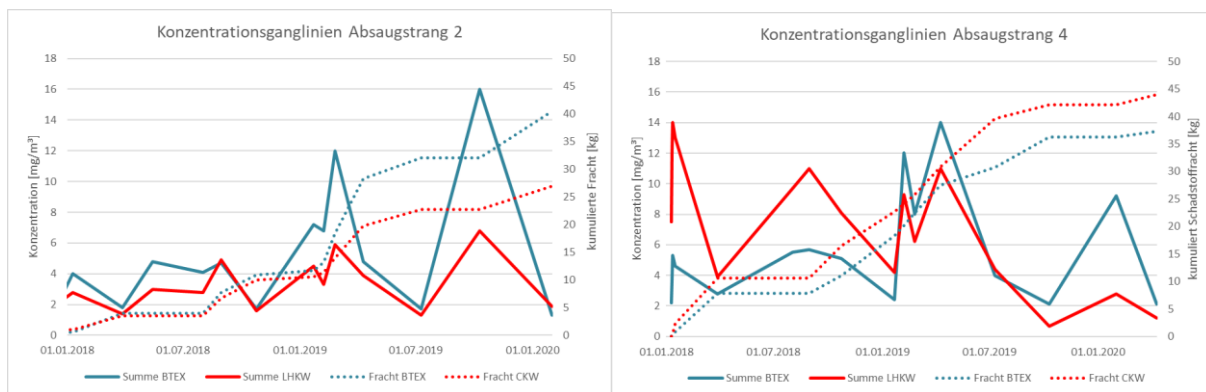


Abb. 7: Konzentrationsganglinien für BTEX und CKW sowie deren kumulierte Frachten in zwei Absaugsträngen.

Aus fast allen Schadstoffganglinien ist gut erkennbar, dass nach der Betriebsunterbrechung sowie nach Phasen der Nichtabsaugung einzelner Stränge die Konzentrationen wieder sprunghaft ansteigen. Nach der Wiederinbetriebnahme sinken die Konzentrationen aber auch schnell wieder auf das vorherige Konzentrationsniveau ab.

Die halbjährlichen Messungen der flüchtigen Schadstoffe in den einzelnen Bodenluftpegeln zeigt über die letzten Betriebsjahre eine ähnliche Schadstoffkonzentrationsverteilung. Sowohl für CKW als auch für BTEX liegt der jeweilige Schwerpunkt der Konzentrationsverteilung genau im Zentrum der Altablagerung bzw. beschränkt sich auf den Teilbereich D (siehe Abb. 8).

Betreffend die Summe CKW in den Einzelpegeln sind die mit Abstand auffälligsten Bodenluftpegel C10 bis C12 (Strang 3) und nahezu alle D-Pegel (Strang 4). In diesen liegen vermehrt CKW-Konzentrationen von über 10 mg/m³ bis 25 mg/m³ vor. Sichtbar ist zudem, dass rund die Hälfte der CKW auf 1,2-cis-Dichlorethen entfallen, während TCE und PCE je einen 25 % Anteil einnehmen.

Die mit Abstand höchsten Konzentrationen für BTEX wurden im Oktober 2019 in den Messstellen B5 und B11 (beide Strang 2) mit 120 -130 mg/m³ gemessen; bis April 2020 sind die Konzentrationen auf rund 50 mg/m³ bzw. weniger abgesunken. Betreffend die Einzel-BTEX ist erkennbar, dass deutlich mehr als 50 % Toluol ausmacht, während Benzol eine nur untergeordnete Rolle spielt.

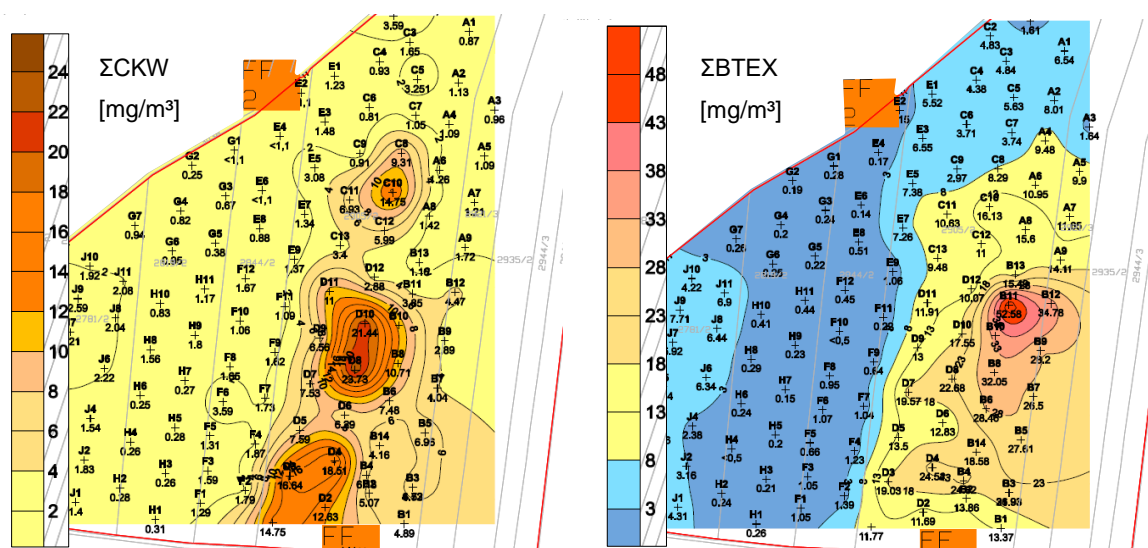


Abb. 8: Konzentrationsverteilung (CKW links / BTEX rechts) in den Pegeln der Bodenluftabsauganlage (Messung vom April 2020)

Die in den ersten zwei Jahren ausgetragenen CKW-Frachten liegen zwischen 3 kg (Strang 1) und 45 kg (Strang 4) und die BTEX-Frachten zwischen 3 kg (Strang 1 und 7) und 40 kg (Strang 2) je Strang. Der Gesamtaustrag im ersten Betriebsjahr (inkl. dem Einstellbetrieb) lag bei 85 kg BTEX und 93 kg CKW, im zweiten Betriebsjahr (inkl. 3-monatige Betriebsausfall sowie Absaugung mit nur einem Verdichter) bei rund 50 kg BTEX und 40 kg CKW.

Die über die Filteranlage bilanzierten Austragsfrachten liegen für den gleichen Zeitraum bei rund 160 kg BTEX und 135 kg CKW vor dem ersten Aktivkohlefilter und damit in ähnlichen Größenordnungen wie die Summe aller Einzelstränge. Die Konzentration im Rohgas (nach ggf. Zumischung von Fischluft) liegt bei 1 bis 16 mg/m<sup>3</sup> BTEX und 2 bis 17 mg/m<sup>3</sup> CKW. Nach dem 1. Aktivkohlefilter sinken die Konzentrationen im Median um rund 20 % (BTEX) bzw. 35 % (CKW) und nach dem 2. AK-Filter nochmals um 40 % (BTEX und CKW) ab. In Summe wird damit rund die Hälfte der eingetragenen BTEX bzw. etwas mehr als 65 % der CKW zurückgehalten. Messungen nach dem Biofilter erfolgen keine. Die Konzentration in der Abluft liegt sowohl für CKW als auch für BTEX im Bereich von 1 bis 5 mg/m<sup>3</sup> und damit unterhalb der Grenzwerte für die Abluft von je 10 mg/m<sup>3</sup>.

Der insgesamt eingesetzte spezifische Energiebedarf zur Entfrachtung der Altablagerung von leichtflüchtigen Schadstoffen kann für das erste Betriebsjahr mit 1.450 kWh/kg Schadstoff und für das zweite Betriebsjahr mit 1.150 kWh/kg Schadstoff berechnet werden.

### 4.3 Beurteilung der Maßnahmen

Ziel der hydraulischen Maßnahmen ist es den Eintrag von Schadstoffen aus der Altablagerung in das Grundwasser zumindest soweit zu reduzieren, dass keine erheblichen Schadstoffemissionen in den Grundwasserabstrom mehr stattfinden.

Von 2016 bis 2018 wurde die Altablagerung mit einer Dichtwand mit fünf integrierten, passiv durchströmten Filterfenstern umschlossen. Zudem wurde eine Bodenluftabsauganlage errichtet und die ungesättigte Zone wird aktiv abgesaugt. Die Altablagerung wurde abgedeckt und rekultiviert.

Eine starke hydraulische Beeinflussung der natürlichen Grundwasserverhältnisse durch die Sicherungsbauwerke ist nicht erkennbar. Die qualitativen Grundwasserkontrolluntersuchungen zeigen, dass innerhalb der Umschließung das Grundwasser weiterhin mit CKW, insbesondere mit Tetra- und Trichlorethen, belastet ist. Mit CKW-Konzentrationen bis 15 µg/l sind die aktuellen Grundwassermesswerte im Vergleich mit Konzentration von vielen 10 mg/l bei Grundwassermessungen 2011 bzw. vor 1993 nicht mehr besonders stark erhöht. Allerdings ist anzumerken, dass im Rahmen der laufenden Kontrolluntersuchungen nur Messungen direkt anstromig der Filterfenster und nicht im zentralen Bereich oder in Randbereichen (Strömungsschatten) der Altablagerung erfolgen. Es ist weiterhin davon auszugehen, dass innerhalb der Umschließung lokal noch deutlich höhere CKW-Konzentrationen im Grundwasser vorliegen, darauf deuten auch die Bodenluftanalysen hin.

Das südliche Aktivkohlefiltergate – welches genau abstromig des am höchsten verunreinigten Bereiches liegt, als auch das Gate, welches den östlichen Abstrom erfasst sind beide wirksam. Das Grundwasser im direkten Abstrom dieser Gates ist betreffend alle altlastenrelevanten Schadstoffe unauffällig. Generell sind die Schadstoffkonzentrationen des Grundwassers im Abstrom als auch die ausgetragenen Schadstofffrachten nur noch gering. Die berechnete adsorbierten CKW-Jahresfrachten sind in Zusammenschau mit den hydraulischen Frachten, die die Filter gemäß GW-Modellrechnung durchströmen in Summe vernachlässigbar und liegen bei rund 10 % der ursprünglich abgeschätzten Tetra- und Trichlorethen-Fracht. Dieses ist zum einen mit dem geringeren hydraulischen Strom durch die Gates und zum anderen mit den geringeren Konzentrationen zu erklären.

Betreffend die Bodenluft innerhalb der Umschließung ist erkennbar, dass durch die Abdeckung der Altablagerung oder Heranziehen von Restgasen die Methankonzentrationen seit der Sicherung steigen. Eine relevante Gasproduktion ist aber nicht mehr erkennbar und aufgrund der gemessenen Konzentrationen der Grundwasserparameter (z.B. DOC, Ammonium) auch nicht mehr zu erwarten.

Betreffend die Schadstoffe im Deponiekörper ist inzwischen gut erkennbar, dass sich die mit Abstand auffälligsten Messwerte in der Bodenluft auf den Teilbereich D beschränken, welcher insgesamt von zwei der neun Absaugstränge (C- und D-Strang) gut abgedeckt wird. Ein nennenswerter Rückgang der Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft in diesem Bereich ist nicht erkennbar. Der spezifische Energieeinsatz kann mit rd. 1.000 kWh/kg Schadstoff berechnet werden und liegt im Bereich eines effizienten Absaugbetriebes. Die ausgetragenen CKW- und BTEX-Mengen von insgesamt 300 kg seit Beginn der Absaugung sind zwar groß, dennoch ist eine weitgehende Entfrachtung des heterogenen Ablagerungskörpers kurzfristig nicht anzunehmen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im zentralen Bereich der Altablagerung weiterhin eine erhebliche Verunreinigung des Untergrundes mit CKW und BTEX vorliegt. Aufgrund der durchgeführten hydraulischen Sicherungsmaßnahmen wird ein Austrag von Schadstoffen, insbesondere auch der CKW, aus dem Bereich der Altablagerung in das umliegende Grundwasser unterbunden. Der Grundwasserabstrom ist betreffend alle Schadstoffparameter inzwischen unauffällig. Bei Weiterbetrieb der hydraulischen Sicherungsmaßnahmen ist auch in Zukunft mit keiner relevanten Schadstoffausbreitung mit dem Grundwasser aus dem Bereich der Altablagerung zu rechnen.

## 5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung der Altablagerung sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Im Ablagerungsbereich ist mit kontaminiertem Material – insbesondere mit leichtflüchtigen Schadstoffen BTEX und CKW aber auch mit Schwermetallen – zu rechnen.
- Im Bereich der Altablagerung ist mit dem Auftreten von Deponiegas zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich ausgehend von Bereichen mit Deponiegas und dem kontaminierten Ablagerungsmaterial neue Gefahrenmomente ergeben.
- In Hinblick auf Deponiegas sollten Tiefbauarbeiten (z.B. unterirdische Verlegung von Leitungen und Kanälen, Neuerrichtung von Kellern) sowie die Begehung von unterirdischen Einbauten generell nur unter entsprechenden Schutzvorkehrungen durchgeführt werden.
- Bei einer Bebauung sind die Eigenschaften der Altablagerung (z. B. Deponiegas, Setzungen, Tragfähigkeit des Baugrundes, etc.) zu beachten.
- Das Grundwasser innerhalb der Umschließung ist mit hausmülltypischen Parametern, insbesondere aber mit leichtflüchtigen chlorierten Schadstoffen, verunreinigt.
- Grundwasser im Bereich der Altablagerung kann nicht für Trinkwasserzwecke verwendet werden.
- 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.
- Bei zusätzlichen, großen Grundwasserentnahmen bzw. Grundwasserversickerungen ist zu beachten, dass die Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen nicht verringert wird.

DI Timo Dörrie e.h.

# Anhang

## Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Untersuchungsbericht – Altlast N 12 "Kapellerfeld" – Untersuchungen zur Erstellung der Variantenstudie zur Sicherung bzw. Sanierung. Wien, März 2012
- Sicherung der Altlast N 12 „Kapellerfeld“ Wasserrechtliches Einreichprojekt - Technischer Bericht. Wien, Oktober 2014
- Wasserrechtlicher Bewilligungsbescheid zur Sicherung der Altlast N 12 "Kapellerfeld" (WA1-ALV-13380/063-2015). Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, St. Pölten, 24. Nov. 2015,
- Projektänderung "Sicherung der Altlast N 12 "Kapellerfeld". Verfahrensschrift zum wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren (WA1-ALV-13380/065-2017) vom 28.11.2017, St. Pölten
- Kollaudierungsbericht "Sicherung Altlast N 12 – Kapellerfeld" (GZ 1180.14), Juli 2018, Eisenstadt
- Kollaudierungsbescheid – Wasserrechtlich bewilligten Maßnahmen zur Sicherung der Altlast N 12 „Kapellerfeld“ (WA1-ALV-13380/065-2017) vom 29.11.2018, St. Pölten
- Jahresberichte zur Sicherung Altlast N 12 „Kapellerfeld“ Grundwassersicherungsmaßnahmen und Bodenluftabsaugung. Berichte 1. und 2. Betriebsjahr, Juli 2019 und Juni 2020, Wien
- Adaptierung des Monitoringprogramms "Altlast N 12 "Kapellerfeld"" (WA1-ALV-13380/067-2018) vom 7. Jänner 2021, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, St. Pölten
- 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, 1.1.2003
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1.6.2006

Die verwendeten Untersuchungsberichte und die Berichte zur Sanierung und zu den Kontrolluntersuchungen wurden von PORR Umwelttechnik GmbH zur Verfügung gestellt.