

23. Juni 2016

Altlast O 48 „Spattgrube“

Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



Zusammenfassung

Im Zeitraum von 1953 bis ca. 1977 wurde eine etwa 6,2 ha große Schottergrube am Rand des Stadtgebietes von Enns mit Abfällen im Ausmaß von rund 450.000 m³ verfüllt. Bei den abgelagerten Abfällen handelte es sich um Bauschutt und Aushubmaterialien, gewerbliche und industrielle Abfälle sowie Siedlungs- und Fäkalabfälle. Die bei Untersuchungen im Jahr 1998 generell festgestellte geringe Deponiegasproduktion bestätigte, dass nur in geringem Ausmaß abbaubare Abfälle abgelagert sind.

Bei Untergundaufschlüssen wurden im Bereich des heute bestehenden Gewerbegebiets sowie des südlich anschließenden, aufgelassenen Lagerplatzes stark erhöhte Anteile an gewerblichen und industriellen Abfällen festgestellt. Die Altlast „Spattgrube“ betrifft eine Fläche von etwa 4,5 ha. Als Abfälle mit stark erhöhten Schadstoffgehalten überwiegen Teer- bzw. PAK-belastete Abfälle. Darüber hinaus sind auch Abfälle aus der Pflanzenschutzmittelproduktion nachgewiesen. Für den Bereich der Altlast kann das Volumen mit rund 210.000 m³, der Anteil der stark kontaminierten Abfälle mit einer Größenordnung von mehr als 100.000 m³ abgeschätzt werden.

Im Herbst 2013 wurde im Grundwasserabstrom nördlich und östlich entlang der Altlast „Spattgrube“ eine durchströmte Reinigungswand errichtet. Die Filterfenster sind mit Aktivkohle befüllt. Damit ist eine Verunreinigung des Grundwassers durch PAK oder Pflanzenschutzmittel dauerhaft ausgeschlossen. Die Altlast wird als gesichert bewertet.

1 LAGE DER ALTABLAGERUNG UND DER ALTLAST

1.1 Lage der Altablagerung

Bundesland:	Oberösterreich					
Bezirk:	Linz Land					
Gemeinde:	Enns					
KG:	Enns (45102)					
Grundst. Nr.	1143/15,	1149/1,	1149/6,	1149/7,	1149/8,	1149/9,
	1149/10,	1149/12,	1149/13,	1149/19,	1149/20,	1149/22,
	1149/23,	1149/24,	1149/25,	1149/26,	1149/27,	1149/29,
	1149/31,	1149/32,	1149/33,	1149/34,	1149/35,	1149/36,
	1149/37,	1149/38,	1149/39,	1149/40,	1149/41,	1149/42,
	1149/43,	1149/44,	1149/45,	1149/46,	1149/47,	1149/48,
	1149/49,	1149/50,	1149/51,	1149/52,	1149/53,	1149/54,
	1149/55,	1149/56,	1149/57,	1149/58,	1149/59,	1149/60,
	1149/61,	1149/62,	1149/63,	1149/64,	1149/65,	1149/66,
	1149/67,	1149/68,	1149/69,	1149/70,	1149/71,	1149/72,
	1149/73					

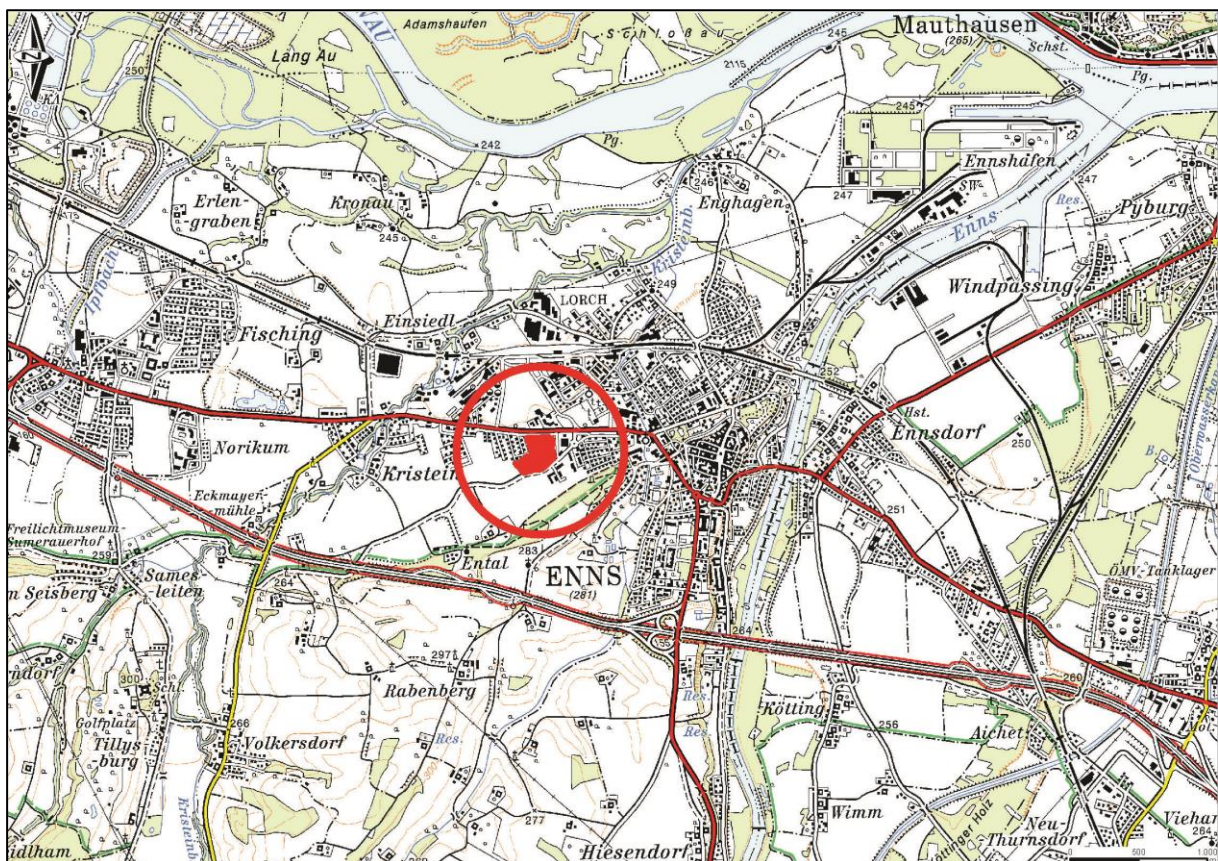


Abb.1: Übersichtslageplan – Altablagerung

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Linz Land
Gemeinde: Enns
KG: Enns (45102)
Grundst. Nr. 1149/1, 1149/6, 1149/7, 1149/8, 1149/9, 1149/10,
1149/12, 1149/13, 1149/61, 1149/62, 1149/63, 1149/64,
1149/65, 1149/66, 1149/67, 1149/68, 1149/69, 1149/70,
1149/71, 1149/72, 1149/73

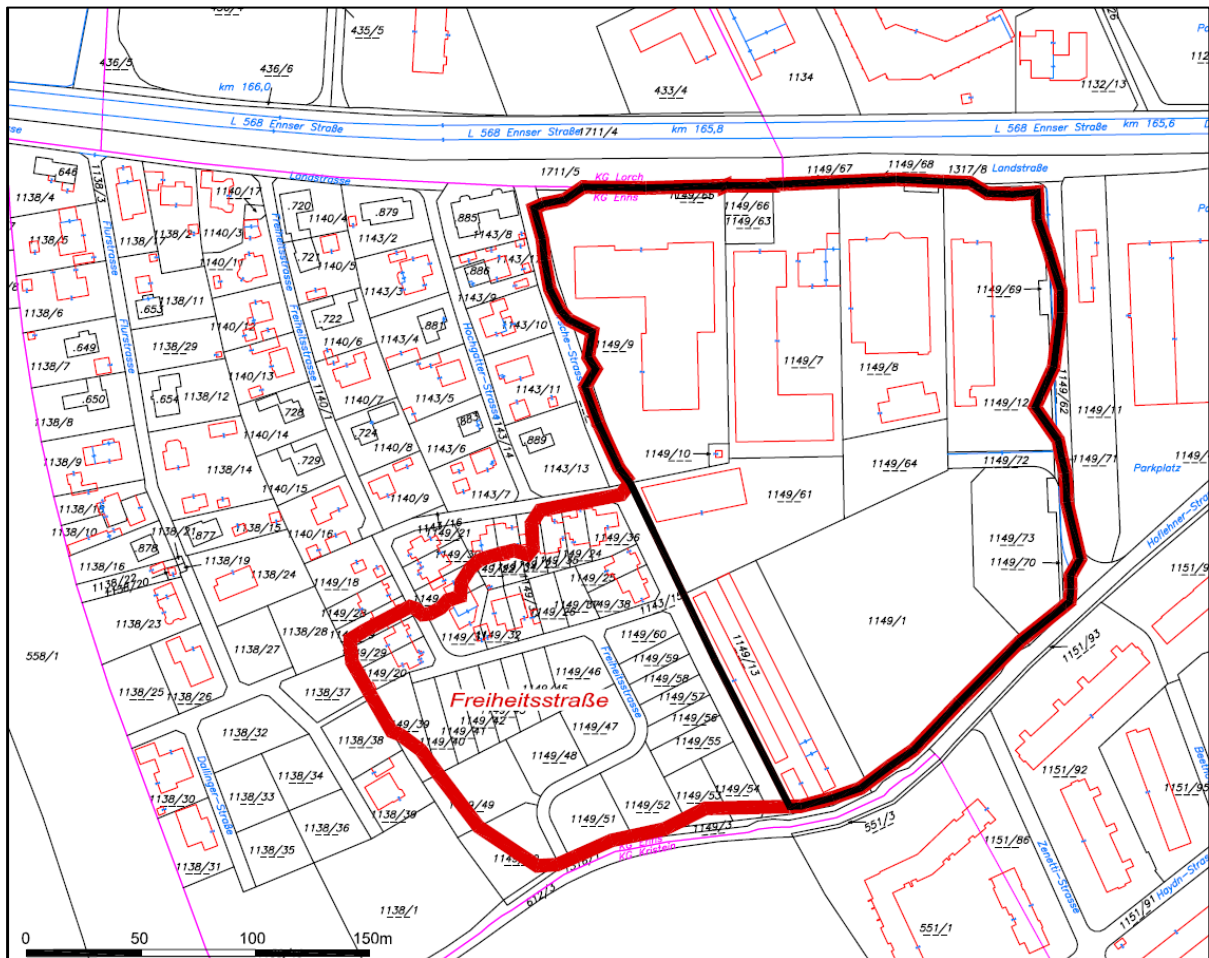


Abb.2: Lage der Alttablagerung (rot) und der Altlast (schwarz)

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Beschreibung der Altablagerung

Die Altablagerung befindet sich am westlichen Rand des Stadtgebiets von Enns unmittelbar südlich der Bundesstraße B1. Rund 2 km nördlich fließt die Donau und ca. 1,5 km östlich fließt die Enns. Bei der Altablagerung handelt es sich um die Verfüllung einer ehemaligen Schottergrube. Auf einer Fläche von ca. 62.000 m² wurden von 1953 bis etwa 1988 um Bauschutt und Aushubmaterialien, gewerbliche und industrielle Abfälle sowie Siedlungs- und Fäkalabfälle abgelagert.

Die Mächtigkeit der Ablagerungen beträgt im Mittel etwa 7,5 m bzw. maximal bis zu 11 m. Das gesamte Ablagerungsvolumen kann mit rund 450.000 m³ abgeschätzt werden.

Die Altablagerung kann in folgende Bereiche (sh. Abb. 3) unterteilt werden:

- Gewerbegebiet im Norden (Fläche ca. 3,1 ha)
- ehemaliger Lagerplatz der Fa. Spatt (Fläche ca. 1,4 ha)
- Wohngebiet „Bereich Freiheitstraße“ (Fläche ca. 1,7 ha)

Die Verfüllung der Schottergrube erfolgte generell dem Fortschritt des Schotterabbaus folgend, der im Weset begonnen hatte und sich nach Nordosten fortsetzte. Der „Bereich Freiheitsstraße“ wurde etwa von 1953 bis 1961 verfüllt. Daran anschließend erfolgte die weitere Ablagerung von Abfällen bis 1975 vor allem im westlichen Teil des Gewerbegebietes. Der östliche Teil des Gewerbegebietes und der Bereich des ehemaligen Lagerplatzes wurden in weiterer Folge bis 1988 vollständig verfüllt.

Die Ablagerung der Abfälle in der ehemaligen Schottergrube erfolgte ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers. Die Sohle der Altablagerung liegt in Teilbereichen (rund 10 % der Fläche) im Grundwasserschwankungsbereich.

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerung befindet sich im Bereich einer Niederterrasse entlang der Donau und liegt auf etwa 252 bis 254 m ü.A. Der Untergrund wird im Wesentlichen aus gut durchlässigen, quartären Schottern gebildet, die vor allem aus kristallinen und kalkalpinen Komponenten bestehen. Die Mächtigkeit der Schotterlagen kann mit ca. 17 bis 23 m angegeben werden. An der Basis des Schotters steht tertiärer Schlier (Schluff, tonig, feinsandig) an.

In den quartären Schottern ist der erste Grundwasserhorizont ausgebildet. Der Flurabstand des Grundwassers schwankt zwischen 9 und 12 m (241 bis 244 m ü.A.). Die Fließrichtung des Grundwassers ist allgemein nach Nordosten gerichtet. Der spezifische Durchfluss lässt sich mit ca. 1 m³/d abschätzen. Die Durchlässigkeit wurde mit k_f -Werten zwischen ca. 10⁻³ bis 10⁻⁴ m/s bestimmt.

Die Oberfläche im Bereich der Altablagerung ist auf etwa der Hälfte der Fläche, insbesondere im Bereich des Gewerbegebietes bebaut oder befestigt. Für die unbefestigten Flächen der Altablagerung kann davon ausgegangen werden, dass rund 20% des Jahresniederschlages versickern. Bei einem Jahresniederschlag von 750 mm und unter Berücksichtigung der beschriebenen hydrogeologischen Verhältnisse ergibt sich ein Verdünnungsfaktor von rund 1:20.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Die Altablagerung kann in Bezug auf Flächenwidmung und Nutzung in 3 Bereiche (sh. Abb. 3) unterteilt werden. Der nördliche Bereich wird seit mehr als 20 Jahren als Gewerbe- und Industriegebiet genutzt. Südlich anschließend befindet sich eine früher als Lagerplatz genutzte und als

Gewerbemischgebiet gewidmete Fläche, die entlang des westlichen Randes aktuell bereits durch gewerbliche Objekte genutzt wird, die als Garagen und Lager vermietet werden.

Westlich anschließend befindet sich ein als Wohngebiet gewidmeter Bereich (sh. Abb. 3, „Bereich Freiheitsstraße“) der im nördlichen Teil bereits vor mehr als 20 Jahren mit Einfamilienhäusern bebaut wurde. Die Bebauung und Nachnutzung bestehender Freiflächen durch Errichtung weiterer Einfamilienhäuser hat im Jahr 2015 begonnen.

Im Abstrom der Altablagerung existieren Haus- und Nutzwasserbrunnen sowie in einer Entfernung von ca. 1.000 m ein Brunnen der Wasserversorgungsanlage Enns. Die nächstgelegenen Oberflächengewässer sind die Donau 2000 m nördlich und der Enns ca. 1500 m östlich der Altablagerung.



Abb.3: Altablagerung (gelb hinterlegt) und Altlast (rot umrandet) mit den 3 Nutzungsbereichen (Orthofoto 20.7.2007)

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Am Rand des Stadtgebietes von Enns wurde im Zeitraum von 1953 bis 1988 eine ca. 6,2 ha große Schottergrube wiederverfüllt. Bei der Wiederverfüllung einer ehemaligen Schottergrube wurden auf einer Fläche von rund 4,5 ha neben Bauschutt und Aushubmaterial auch in größerem Umfang industrielle und gewerbliche Abfälle abgelagert. In untergeordnetem Ausmaß wurden im

Bereich der gesamten Altablagerung auch Siedlungs- und Fäkalabfällen abgelagert. Die Ablagerungen erfolgten bis 1978.

Das Volumen der abgelagerten Abfälle kann insgesamt mit rund 330.000 m³ abgeschätzt werden. Die Abfälle wurden ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers abgelagert.

3.1 Deponiegas

Im Herbst 1998 wurden im Bereich der gesamten Altablagerung an 110 Probenahmepunkten Untersuchungen zur Bestimmung einer möglichen Produktion von Deponiegas sowie zur Identifikation leichtflüchtiger organischer Schadstoffe durchgeführt. Die festgestellten Methangehalte waren generell gering, d.h. an einzelnen Messpunkten leicht erhöht (> 2 Vol.-%), jedoch nie über 5 Vol.-%. Auch in Bezug auf leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX; Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol) waren die untersuchten Deponiegasproben generell unauffällig. Die Ergebnisse der Deponiegasuntersuchungen bestätigen, dass die Ablagerung größerer Mengen an Siedlungsabfällen und damit auch Risiken aus Deponiegasmigration unwahrscheinlich sind. Gleichzeitig hatten sich auch in Bezug auf leichtflüchtige Schadstoffe keine Hinweise auf entsprechend verunreinigte Abfälle ergeben.

3.2 Abgrenzung erheblich kontaminierter Bereiche

Zur Erkundung der Altablagerung wurde im Jahr 1999 bei insgesamt 92 Untergrundaufschlüssen (12 Schürfen und 10 Rammkernsondierungen bis ca. 5 m Tiefe; 70 Rammkernbohrungen bis max. 13 m Tiefe) festgestellt, dass der Aufbau des Deponiekörpers eine kleinräumig stark wechselnde, sehr heterogene Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle zeigt. Neben Bauschutt, Gipsrückständen und Aushubmaterial konnten auch häufig gießereisandähnliche und klärschlammähnliche Materialien, Asphaltstücke und Metallteile festgestellt werden. Insbesondere im nordwestlichen Teil des Gewerbegebiets sind größere Mengen an Teer- und mineralölbelasteten Abfällen gegeben. Bei einem Schurf im Gewerbegebiet am westlichen Rand des Gewerbegebiets wurde ein stechender Geruch dokumentiert.

Bei der Erkundung des Untergrundes wurden an 52 Abfallproben die Gesamtgehalte für Metalle und organische Schadstoffe sowie an insgesamt 124 Abfallproben ein erweiterter Parametersatz gut löslicher Stoffe an wässriger Eluate (Wasser-/Feststoffverhältnis 10:1) bestimmt.

Bei 52 Abfallproben, an denen Gesamtgehalte bestimmt wurden, zeigten 15 Proben Überschreitungen von Prüfwerten bei verschiedenen Parametern wie Benzol, BTEX und vereinzelt bei PAK, KW und Chrom. Überschreitungen beim Parameter Benzol wurden vor allem an Abfallproben aus dem nordwestlichen Teil des Gewerbegebietes (6 Proben) beobachtet, an einem Probenahmepunkt im westlichen Teil des früheren Lagerplatzes sowie an 2 Probenahmepunkten im „Bereich Freiheitstraße“. Parallel dazu waren erhöhte BTEX-Gehalte insbesondere im nordwestlichen Gewerbebereich festzustellen. Auch für Naphthalin und für die übrigen PAK₁₅ (15 Einzelsubstanzen) wurden in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der fachtechnischen Ansprache der Abfälle auch bei der Probenahme und Untersuchung der Abfälle stark erhöhte Gehalte vor allem im Nordwesten des Gewerbegebietes detektiert. Bei Blei und Zink kam es vereinzelt zu erhöhten Werten und jeweils an einer Probe wurden auch die Prüfwerte bei Cadmium, Kupfer, Nickel und Quecksilber überschritten.

Bei den untersuchten Eluaten wurden für 53 von 124 Abfallproben bei zumindest einem Parameter Überschreitungen von Prüf- oder Maßnahmen-Schwellenwerten gemäß ÖNORM S 2088-1 nachgewiesen. Am häufigsten wurden Überschreitungen für Ammonium (30 Proben) festgestellt. Insbesondere bei den Parametern Summe Kohlenwasserstoffe und Benzol war mit Überschreitungen von Massnahmen-Schwellenwerten (jeweils 10 Proben) eine stark erhöhte Mobilisierbarkeit der Stoffe gegeben.

Bei zwei Proben im nördlichen Teil der Altablagerung wurden Pestizide (u. a. Lindan) aus der Gruppe der Organochlorpestizide identifiziert, an einer weiteren im nordwestlichen Bereich ein Herbizid aus der Gruppe der Phenoxyalkankarbonsäuren. An Proben aus einem Schurf am westlichen Rand des Gewerbegebiets wurden darüber hinaus auch Anteile aus Abfällen aus der Trichlorphenolproduktion und damit verbunden deutlich erhöhte Gehalten an Dioxinen und Furanen (PCDD) nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Untersuchung der abgelagerten Abfälle bestätigten, dass im Bereich des Gewerbegebiets sowie des ehemaligen Lagerplatzes in größerem Ausmaß Abfälle mit stark erhöhten Schadstoffgehalten abgelagert wurden. Dabei überwiegen insbesondere Teer- bzw. PAK-belastete Abfälle. Darüber hinaus sind auch Abfälle aus der Pflanzenschutzmittelproduktion nachgewiesen. Bei der Untersuchung der Eluate von 92 Abfallproben waren an 46 Eluaten erhöhte Schadstoffgehalte gegeben. Dementsprechend ergibt sich die Abschätzung, dass bei rund 50 % der abgelagerten Abfälle ein erhöhter mobilisierbarer Schadstoffanteil zu erwarten ist.

Im Vergleich dazu war für den westlich gelegenen, ältesten Abschnitt der Altablagerung, den „Bereich Freiheitsstraße“ lediglich an 7 von 32 Eluaten von Abfallproben ein erhöhter mobilisierbarer Schadstoffanteil gegeben, so dass im Vergleich nur bei rund 20 % der abgelagerten Abfälle ein erhöhter mobilisierbarer Schadstoffanteil zu erwarten ist. Im Herbst 2007 wurde dazu eine Detailerkundung durchgeführt. Es wurden insgesamt 72 weitere Rammkernbohrungen ausgeführt und an 49 Abfallproben untersucht. Die Ergebnisse und Auswertung der Untersuchungen bestätigte, dass der Anteil der im „Bereich Freiheitsstraße“ abgelagerten Abfälle mit stark erhöhten Schadstoffgehalten mit einer Größenordnung von bis zu 10 % relativ gering ist, nur vereinzelt Teer- bzw. PAK-belastete Abfälle und keine Pestizide oder Rückstände aus der Pestizidproduktion vorhanden sind.

Zusammenfassend ergibt sich, dass insbesondere in den Bereichen des Gewerbegebiets und des ehemaligen Lagerplatzes (sh. Abb. 3) Abfälle mit stark erhöhten Schadstoffgehalten abgelagert wurden. Die Fläche des erheblich kontaminierten Bereichs beträgt rund 4,5 ha. Das Volumen der in diesem Bereich abgelagerten Abfälle kann mit rund 210.000 m³ abgeschätzt werden, dabei ist rund 50 % der abgelagerten Abfälle ein erhöhter mobilisierbarer Schadstoffanteil zuzuordnen.

3.3 Grundwasseruntersuchungen

An Grundwasserproben aus Probenahmestellen im Bereich bzw. dem Abstrom der Altlast waren vereinzelt geringe Sauerstoffgehalte und im Vergleich mit Prüfwerten nach ÖNORM S 2088-1 erhöhte Messwerte bei den Parametern Kalium, Nitrit, Ammonium, Eisen und Mangan gegeben. Eine Grundwasserprobe unmittelbar aus dem Bereich der Altlast (GW 2; sh. Abb. 4) zeigte einen deutlich erhöhten Gehalt bei Quecksilber, im Abstrom war bei zwei Grundwasserproben ein erhöhter Benzolgehalt gegeben.

Bei einem Großteil der Grundwasserproben aus dem Abstrom konnte Naphthalin in Konzentrationen von 0,01 bis 0,12 µg/l (GW 7; sh. Abb. 4) nachgewiesen werden. An einzelnen Grundwasserproben waren auch andere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe über der Bestimmungsgrenze nachweisbar.

Die im Rahmen von Zusatzuntersuchungen an den Grundwasserproben aus 6 Messstellen im Abstrom bestimmten Phenoxyalkarbonsäuren (Pflanzenschutzmittel) waren durchwegs nicht nachweisbar. Es wurde allerdings vereinzelt Atrazin bzw. ein Abbauprodukt (Desethylatrazin) festgestellt.

Zusammenfassend zeigten die Untersuchungen des Grundwassers im Zeitraum 1998 bis 1999 in Bezug auf die Qualität des Grundwassers im Zu- und Abstrom der Altlast keine relevanten Hinweise auf Verunreinigungen.

3.4 Zusammenfassung

Im Bereich einer 6,2 ha großen Altablagerung wurden auf einer Teilfläche von rund 4,5 ha in hohem Ausmaß Abfälle mit stark erhöhten Schadstoffgehalten abgelagert. Die Altlast „Spattgrube“ betrifft das seit den 1990er Jahren bestehende Gewerbegebiet sowie den südlich anschließenden, ehemaligen Lagerplatz. Im Bereich des bestehenden Gewerbegebietes und dabei vor allem im westlichen, bis etwa Mitte der 70er Jahre wiederverfüllten Teil setzt sich der Deponiekörper zu einem hohen Anteil aus stark PAK-belasteten Abfälle, aber auch Abfällen aus der Pflanzenschutzmittelproduktion zusammen. Das Volumen des Deponiekörpers der Altlast „Spattgrube“ kann mit rund 210.000 m³ abgeschätzt werden. Da mehr als 100.000 m³ der abgelagerten Abfälle einen erhöhten mobilisierbaren Schadstoffanteil zeigten, war das Risiko einer erheblichen Verunreinigung des Grundwassers und der Ausbreitung von Schadstoffen im Bereich eines genutzten Grundwasservorkommens gegeben.

4 MASSNAHMEN ZUR SICHERUNG

4.1 Ziel der Maßnahmen

Ziel der Maßnahmen ist es, das Risiko einer Verunreinigung des Grundwassers durch eine unkontrollierte Mobilisierung von Stoffen mit besonders schädlichen Eigenschaften dauerhaft zu minimieren. Dadurch sind die Erhaltung der Qualität des Grundwassers im Abstrom der Altlast und eine uneingeschränkte Möglichkeit zur Nutzung langfristig gewährleistet.

Für die Kontrolle der Qualität des Grundwassers im Abstrom der Altlast sind dabei in Bezug auf relevante Stoffe insbesondere folgende Zielwerte maßgeblich:

- | | |
|--|----------|
| • Naphthalin: | 1,0 µg/l |
| • polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK ₁₅): | 0,5 µg/l |
| • Summe Pestizide (Phenoxyalkancarbonsäuren) | |
| ○ für jede Einzelsubstanz: | 0,1 µg/l |
| ○ für die Summe der Einzelsubstanzen: | 0,5 µg/l |

4.2 Beschreibung der Maßnahmen

Im Zeitraum von September 2013 bis März 2016 wurden folgende Maßnahmen ausgeführt:

- Errichtung von Grundwassermessstellen (Jänner 2013)
- Errichtung und Inbetriebnahme einer durchströmten Reinigungswand (September 2013 bis Jänner 2014)
- Kontrolluntersuchungen Grundwasser (Jänner 2013 bis Jänner 2016)

4.2.1 Errichtung von Grundwassermessstellen

Im Jänner 2013 wurden insgesamt 12 Grundwassermessstellen errichtet. Dabei erfolgte innerhalb sowie außerhalb der geplanten durchströmten Reinigungswand, konkret jeweils im Anstrom bzw. im Abstrom der 5 Filterfenster, die Herstellung von insgesamt 10 Grundwassermessstellen

als Pegelpaare (sh. Abb. 4). Darüber hinaus wurden 2 Grundwassermessstellen an den Endpunkten der Reinigungswand situiert, um die Möglichkeit einer Umströmung der Filterwand zu kontrollieren.

4.2.2 Errichtung durchströmte Reinigungswand

Die Reinigungswand wurde als Teilumschließung nördlich und östlich entlang der Abgrenzung der Altlast errichtet (sh. Abb. 4). Die gesamte Länge der vertikalen Abdichtung beträgt rund 400 m. Die Errichtung erfolgte als Schlitzdichtwand im Einphasen-Verfahren mit einer Wandstärke von 60 cm. Als stabilisierendes Element der Schlitzwandherstellung wurde eine Leitwand aus Beton beidseitig des geplanten Schlitzes mit einer Tiefe von ca. 1,2 m errichtet. Die maximale Aushubtiefe betrug 18 bis 25 m. Die Schlitzwand wurde ca. 1,5 m in den Schlier (Grundwasserstauer) eingebunden. Nordseitig der Altlast wurde die Schlitzwand mit einer Länge von 220 m sowie ostseitig mit einer Länge von 183 m ausgeführt.

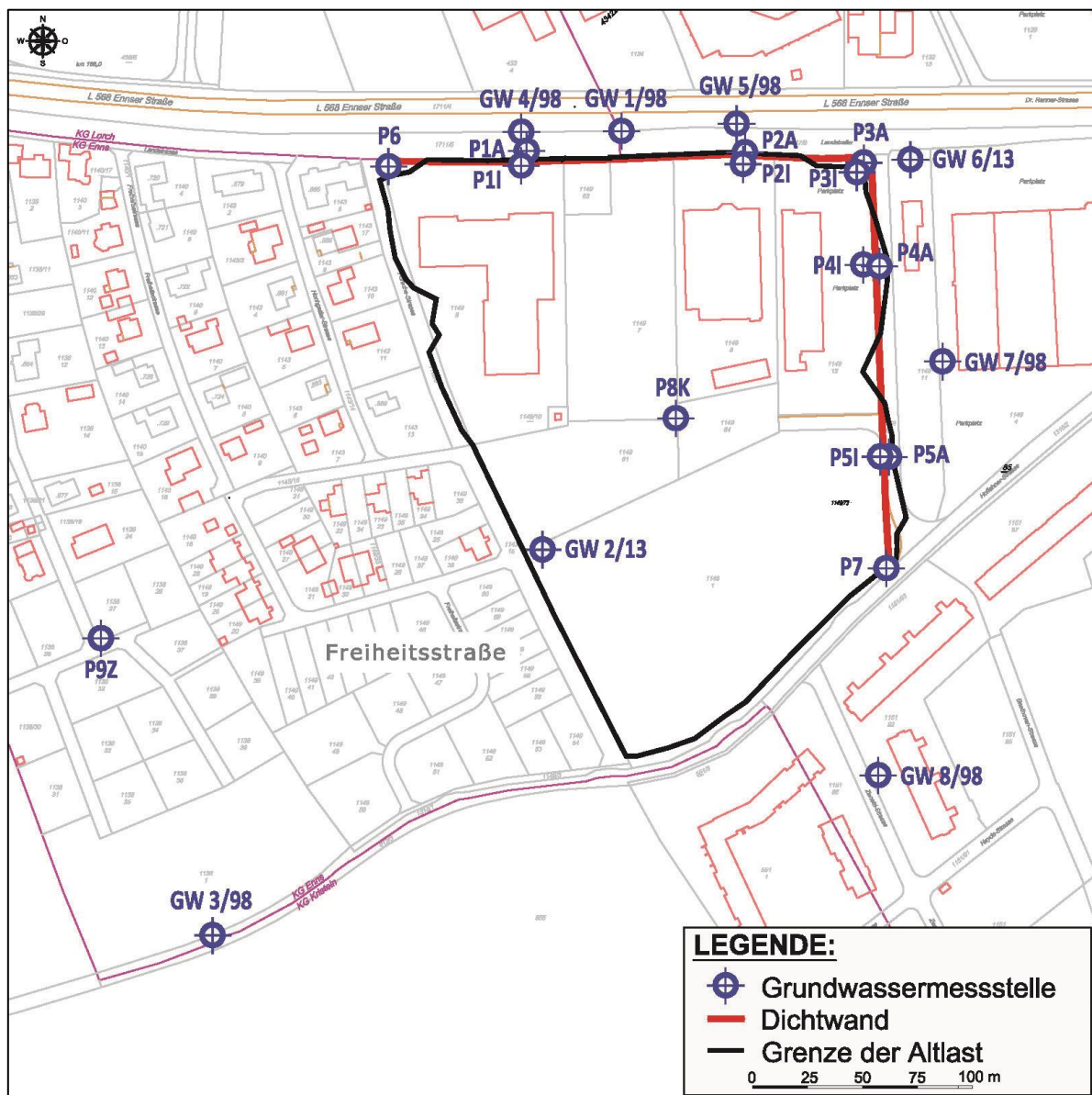


Abb. 4: Lage der Dichtwand und der Grundwassermessstellen

In die Reinigungswand wurden insgesamt 5 Filterfenster (Breite 1 m; Höhe 10 bis 12 m) integriert. Dabei befinden sich je 2 Filterfenster im nördlichen und östlichen Bereich der Dichtwand. Ein Filterfenster befindet sich am Eckpunkt der Teilumschließung.

Die Filterfenster wurden im Februar 2014 mit Aktivkohle (insgesamt 42 m³) befüllt. Für die ausgewählte Aktivkohle war im Zuge von Vorversuchen nachgewiesen worden, dass die erforderliche Eignung zur Adsorption der relevanten Schadstoffe, d.h. insbesondere PAK und Pestizide gegeben ist. Die Verweilzeit für das durch die Filterfenster strömende Grundwasser kann mit 1 Stunde abgeschätzt werden.

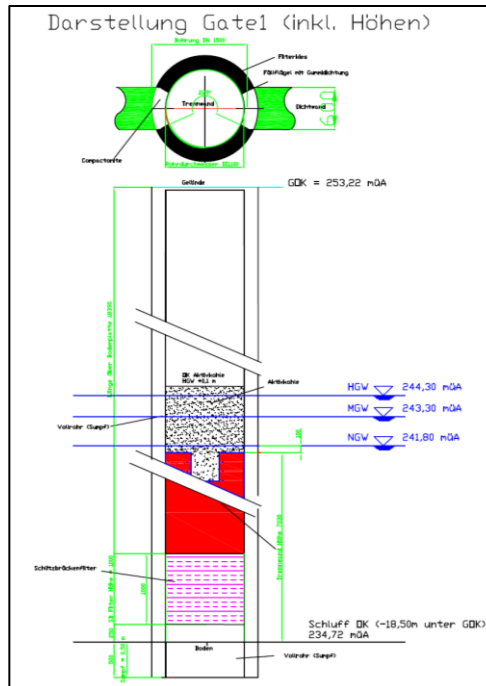


Abb. 5: Schematische Darstellung eines Filterfensters (Gate 1, westlichstes Fenster sh. Abb. 4)

4.3 Kontrolluntersuchungen Grundwasser und Ergebnisse

4.3.1 Umfang der Kontrolluntersuchungen

Um die Wirksamkeit der durchströmten Reinigungswand zu kontrollieren, werden seit dem Jahr 2013 folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Messung der Wasserstände in 20 Grundwassermessstellen: An den bei den Filterfenstern situierten 5 Pegelpaaren (jeweils innerhalb bzw. außerhalb der Umschließung), den beiden Messstellen an den Enden der Reinigungswand sowie in weiteren 8 Messstellen in der Umgebung erfolgt durch fix installierte Drucksonden eine kontinuierliche Messung des Grundwasserstandes. Neben der Dokumentation der Höhenlage des Grundwasserspiegels werden dabei auch die Parameter Temperatur und elektrische Leitfähigkeit kontinuierlich aufgezeichnet.
- Insgesamt wurden bis zu 21 Grundwassermessstellen im An- und Abstrom der Altlast beprobt. Die Probenahme erfolgte im 1. Betriebsjahr vierteljährlich und ab dem 2. Betriebsjahr halbjährlich im Jänner und im September 2013 sowie im Jänner 2014 fanden 3 Probenahmen vor der Befüllung der Filterfenster mit Aktivkohle statt. Von April 2014 bis Jänner 2016 fanden

weitere 6 Probenahmen (Übersicht zu Probenahmeterminen und Messstellen sh. Tab. 1) statt.

Tab. 1: Überblick Grundwasserprobenahmen

PN-Termin	beprobte Messstellen			
	Anstrom	Umströmung	innerhalb der Umschließung	Abstrom
Jan 13			P11, P21, P31, P41, P51	
Sep 13	GW3		P11, P21, P31, P41, P51	GW 1/98, GW7/99
Jan 14	GW3, P9Z	P6, P7	PK8, GW 2/13 und 2* (P11, P21, P31, P41, P51)	GW 1/98, GW 5/98, GW6/98, GW7/98
Feb 14	Filterfenster werden mit Aktivkohle befüllt			
Apr 14	GW3, P9Z	P6, P7	P11, P21, P31, P41, P51, PK8, GW 2/13	P1A, P2A, P3A, P4A, P5A, GW 1/98, GW4/98, GW 5/98, GW6/98, GW7/98
Jul 14	GW3, P9Z	P6, P7	PK8, GW 2/13 und 2* (P11, P21, P31, P41, P51)	P1A, P2A, P3A, P4A, P5A, GW 1/98, GW4/98, GW 5/98, GW6/98, GW7/99
Okt 14	GW3, P9Z	P6, P7	P11, P21, P31, P41, P51, PK8, GW 2/13	P1A, P2A, P3A, P4A, P5A, GW 1/98, GW4/98, GW 5/98, GW6/98,
Feb 15	2 * GW3, P9Z	P6, P7	P11, P21, P31, P41, P51, PK8, GW 2/13	GW4/98, GW 5/98, GW6/98, GW7/101
Jul 15	GW3, P9Z	P6, P7	P11, P21, P31, P41, P51, PK8, GW 2/13	P1A, P2A, P3A, P4A, P5A, GW 1/98, GW4/98, GW 5/98, GW6/98,
Jan 16	GW3, P9Z	P6, P7	P11, P21, P31	P1A, P2A, P3A, P4A, P5A, GW 1/98, GW 5/98, GW6/98, GW7/101
Summe	16	14	64	65

- Zur Charakterisierung der Beschaffenheit des Grundwassers wurden an den Grundwasserproben allgemeine chemisch-physikalische Parameter, standortspezifisch besonders relevanten Stoffe (sh. 4.1) sowie darüber hinaus folgender erweiterter Parametersatz untersucht:
 - pH-Wert, Sauerstoff, Redoxpotenzial, elektrische Leitfähigkeit, Temperatur
 - Gesamthärte, Karbonathärte, Hydrogencarbonat
 - Metalle (Al, As, Pb, Cd, Cr ges., Cu, Fe, Mn, Ni, Hg, Zn)
 - Bor
 - Calcium, Kalium, Magnesium, Natrium, o-Phosphat, Chlorid, Ammonium, Nitrit, Nitrat, Sulfat
 - AOX, DOC
 - leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), Kohlenwasserstoff-Index (KW-Index), PAK₁₆ (16 Referenzsubstanzen nach US-EPA)
 - Benzol, Toluol, Ethylbenzol, mp-Xylol, o-Xylol (BTEX)
 - Phenolindex
 - Pestizide (siehe Tab. 3)

4.3.2 Grundwasserströmungsverhältnisse

Der Nachweis, dass das Grundwasser durch die fünf Filterfenster der Reinigungswand abfließt, erfolgt durch kontinuierliche Messung der Lage des Grundwasserspiegels und Ermittlung der Wasserspiegeldifferenz bei 5 Pegelpaaren [sh. Abb. 6: (A) außerhalb und (I) innerhalb der Dichtwand]. Anhand der Messreihen im Zeitraum April 2014 bis Dezember 2015 ist nachvollziehbar dokumentiert, dass über die bestehenden Filterfenster eine anhaltende Durchströmung der Reinigungswand gewährleistet ist.

Ergänzend bestätigen Auswertungen zur Darstellung den Grundwasserströmungsverhältnisse (sh. Abb. 6) zu unterschiedlichen Zeitpunkten und die Messreihen der beiden Messstellen an den Enden der Dichtwand (sh. Abb. 6: P6 und P7), dass keine signifikante seitliche Umströmung der Reinigungswand zu beobachten war.

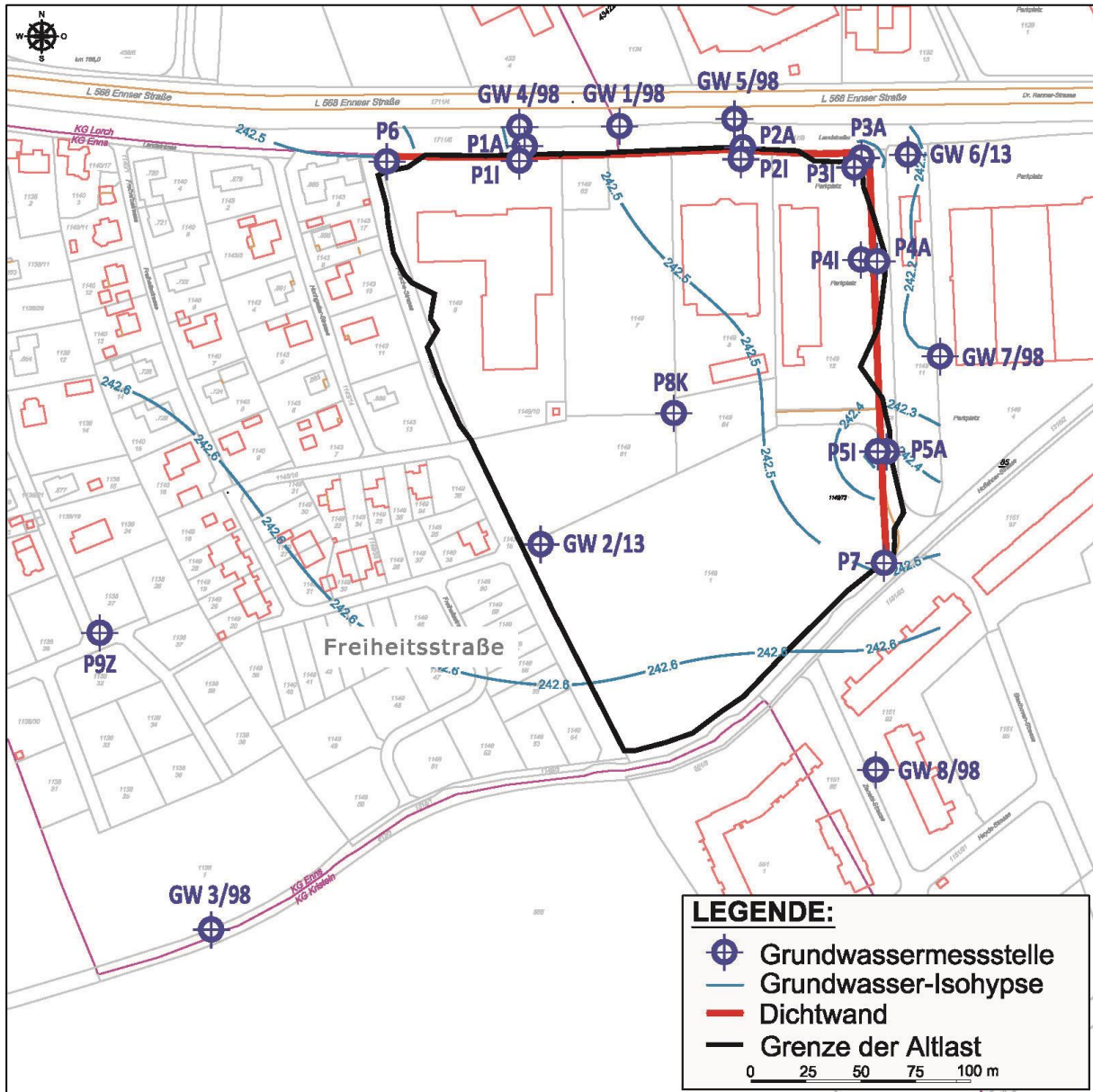


Abb. 6: Grundwasserisolinien vom Dezember 2014

4.3.3 Grundwasserqualität

Nach Errichtung der Reinigungswand wurden im Zeitraum Jänner 2013 bis Jänner 2014 an 3 Terminen Grundwasserprobenahmen durchgeführt. Ab April 2014 erfolgten weitere 6 Durchgänge. Die Messstellen liegen sowohl im Anstrom, zentral im Ablagerungsbereich, im Bereich der Filterwand 5 Pegelpaare und 2 Messstellen zur Beweissicherung der Umströmung sowie im Abstrom (sh. Abb.6).

In Tabelle 2 sind für ausgewählte Parameter die Untersuchungsergebnisse der sechs Probenahmetermine ab April 2014 (nach Befüllung der Filterfenster mit Aktivkohle) dargestellt und den Prüf- und Maßnahmenschwelldwerten nach ÖNORM S 2088-1 gegenüber gestellt. In dieser

Tabelle sind nur die Analysenergebnisse jener Grundwasserproben dokumentiert, die nach der Befüllung der Filterfenster mit Aktivkohle entnommen wurden.

Tab.2: Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseranalysen (April 2014 bis Jänner 2016; 6 Probenahmeterminen)

Parameter	Einheit	BG	Zentralbereich			Abstrom Gate			n _{ges.}	PW<n<MSW	n >MSW	ÖNORM S 2088-1	
			PK8, GW 2/13 P11, P21, P31, P41, P51, (n=47)			P1A, P2A, P3A, P4A, P5A, GW 1/98, GW4/98, GW 5/98, GW6/98, GW7/98 (n=59)						PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median					
el. Leitf.	µS/cm	-	895	1783	1040	901	1247	1058	106	-	-		
pH-Wert	-	-	6,9	7,9	7,2	6,9	7,8	7,2	106	0	-	<6,5	>9,5
Redoxpotential	mV	-	-195	222	88	-10	272	120	106	-	-		
Sauerstoff	mg/l	-	0,4	4,5	3,1	0,2	4,5	1,8	106	-	-		
Bor	mg/l	-	0,028	0,092	0,050	0,020	0,070	0,050	106	0	0	0,6	1
Calcium	mg/l	-	109	372	149	28	187	153	73	3	-	240	
Kalium	mg/l	-	1	12	3	1	8	3	73	0	-	12	
Magnesium	mg/l	-	30	47	36	7	42	37	73	72	-	30	
Mangan	mg/l	0,005	0,01	1,95	0,01	<0,005	0,05	0,01	106	-	-		
Natrium	mg/l	-	11	33	26	5	38	27	73	15	-	30	
o-Phosphat	mg/l	-	0,06	1,14	0,14	0,02	5,52	0,17	90	-	-		
Chlorid	mg/l	-	25	105	75	50	100	72	106	81	-	60	
Ammonium (NH4)	mg/l	0,01	0,01	1,90	0,01	<0,01	0,75	0,01	106	10	-	0,3	
Nitrit (NO2)	mg/l	0,01	0,01	0,13	0,01	<0,01	3,02	0,03	106	18	-	0,3	
Sulfat	mg/l	-	40	640	46	41	150	55	106	6	-	150	
KW-Index (GC)	µg/l	0,05	0,05	0,06	0,05	<0,05	0,06	0	106	0	0	60	100
ΣPAK EPA15	µg/l	0,1	0,03	0,56	0,26	<0,1	0,91	0,30	106	2	-	0,5	
ΣBTEX	µg/l	0,20	0,2	1,2	0,2	<0,2	2,0	0,2	72	0	0	30	50
Benzol	µg/l	0,10	0,1	0,5	0,1	<0,1	1,0	0,1	72	2	0	0,6	1
Naphthalin	µg/l	0,02	0,02	0,25	0,03	<0,02	0,08	0,03	106	0	-	1	
ΣPAK TVO	µg/l	0,02	0,03	0,16	0,08	<0,02	0,26	0,08	90	2	1	0,1	0,2
Terbutryn	µg/L	0,05	0,05	0,13	0,05	<0,05	0,05	0,05	65	-	-		
Heptachlorepoxid	µg/L	0,02	0,02	0,16	0,02	<0,02	0,05	0,05	65	-	-		
Chlordan	µg/L	0,02	0,02	0,12	0,02	<0,02	0,05	0,05	65	-	-		
Mecoprop (MCP)	µg/L	0,05	0,05	0,25	0,05	<0,05	0,13	0,05	106	-	-		

Die Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung zeigten im Anstrom der Altlast generell geringere Schwankungen der Mineralisierung des Grundwassers als im Abstrom der Altlast. Die höchsten Differenzen der elektrischen Leitfähigkeit zeigten die Messungen im Zentralbereich (Anstrom: 903 µS/cm bis 1136 µS/cm; Abstrom: 901 µS/cm bis 1247 µS/cm; Zentralbereich: 895 µS/cm bis 1783 µS/cm). Korrespondierend wurden für die Parameter Magnesium, Natrium und Chlorid sowohl im Anstrom als auch im Abstrom wiederholt Überschreitungen von Prüfwerten festgestellt. Die Parameter Nitrit und Sulfat zeigten keine Auffälligkeit im Anstrom, aber einzelne Prüfwertüberschreitungen im Zentralbereich bzw. im Abstrom. Kalium lag im Anstrom in geringen Konzentrationen vor.

Die Gehalte für Ammonium waren innerhalb der Altlast im Vergleich mit An- und Abstrom signifikant erhöht. Die Messwerte für die Parameter Bor, KW-Index, BTEX und Naphthalin (sh. Tab, 8) aber auch Metalle und CKW waren allgemein unauffällig. An jeweils einer Grundwasserprobe aus dem Bereich der Altlast sowie im Abstrom zeigten sich Hinweise auf Verunreinigungen durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (sh. Tab 2: PAK₁₅) und an 2 von 59 Grundwasserproben aus dem Abstrom waren erhöhte Messwerte für Benzol gegeben.

Hinweise auf Verunreinigungen des Grundwassers durch Pestizide zeigen sich im Zeitraum ab Jänner 2014 bei mehreren Probenahmeterminen. Einen Überblick mit Zuordnung der nachgewiesenen Substanzen zu unterschiedlichen Wirkstoffgruppen gibt Tabelle 3. Wiederholt nachgewiesen wurden insbesondere Mecoprop und MCPA

Tab. 3: Übersicht der analysierten Pestizide (gelb hinterlegt: in Konzentrationen > 0,1 µg/l nachgewiesene Substanzen)

<i>Persitizide I (Triazine)</i>	<i>Persitizide II (Organochlorinsektizide)</i>	<i>Persitizide IV (Phenoyalkancarbonsäure)</i>
Atrazin	Aldrin	Dicamba
Cyanazin	Dieldrin	Dichlorprop (2,4-DP)
Desethylatrazin	Heptachlor	Mecoprop (MCP)
Desisopropylatrazin	Heptachlorepoxyd	MCPA (4Chlor-2methylphenoxyessigsäure)
Metolachlor	o,o'-DDE	MCPB (4-(4Chlor-2methylphenoxy)buttersäure)
Prometryn	o,p'-DDE	2,4-D (2,4-Dichlorphenoxyessigsäure)
Propazin	o,p'-DDT	2,4,5-T (2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure)
Sebuthylazin	p,p'-DDD	
Simazin	Hexachlorbenzol	
Terbuthylazin	Lindan (gamma-HCH)	
Terbutryn	Pendimethalin (eigentlich Pestizide I)	
	Alachlor (eigentlich Pestizide I)	
	Chlordan	

4.4 Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen und der Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Anhand der kontinuierlichen Aufzeichnung der Lage des Grundwasserspiegels im Umfeld der Altlast sowie innerhalb und außerhalb der als Dichtwand errichteten durchströmten Reinigungswand sind die Funktionsfähigkeit und Durchströmung der fünf Filterfenster dokumentiert sowie eine relevante Umströmung ausgeschlossen. Die Befüllung der Filterfenster erfolgte mit Aktivkohle und ist dazu geeignet, bei unkontrollierter Mobilisierung die Adsorption und damit den Rückhalt von Stoffen mit besonders schädlichen Eigenschaften, konkret insbesondere auch PAK und Pestizide, zu gewährleisten.

Die Ergebnisse von Kontrolluntersuchungen bis Jänner 2016 zeigen vor allem im Bereich der Altlast Verunreinigungen des Grundwassers geringer Intensität. Ein Vergleich und Auswertungen von Messergebnissen aus dem An- und Abstrom zeigen keine Hinweise auf eine signifikante Veränderung der Qualität des Grundwassers.

Durch die durchströmte Reinigungswand ist das Risiko einer Verunreinigung des Grundwassers im Abstrom der Altlast „Spattgrube“ dauerhaft minimiert, so dass die Altlast als gesichert zu bewerten ist.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Die Altablagerung wird als Gewerbe- und Wohngebiet sowie als Lagerplatz genutzt. Bei der Nutzung der Altablagerung wären folgende Punkte zu beachten:

- Die Sicherungsmaßnahmen sowie Grundwasserbeweissicherung sind aufrecht zu erhalten und fortzuführen.
- Im Bereich der Altablagerung ist im Untergrund mit Deponiegas und mit kontaminiertem Ablagerungsmaterial zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich ausgehend von der Deponiegasbildung und dem kontaminierten Ablagerungsmaterial neue Gefahrenmomente ergeben.

- 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.
- In Hinblick auf die 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 einer Bebauung der Altablagerung ist mit einem uneinheitlichen Setzungsverhalten zu rechnen.

DI Dietmar Müller-Grabherr
(Abt. Altlasten)

DI Dr. Markus Ausserleitner e.h.
(Abt. Altlasten)

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen für die Verdachtsfläche „Spattgrube“ in der Stadtgemeinde Enns; Zusammenfassender Endbericht, Juli 2000
- Altlast O 48 „Spattgrube“ in Enns- Verdichtende Untergrunderkundungen; Bericht, Jänner 2007
- AVE Österreich GmbH, Funnel & Gate – Einreichprojekt (Technischer Bericht) Februar 2011
- AVE Österreich GmbH, Sicherung Altlast O48 „Spattgrube Enns“, 1. Bericht und Prüfbericht Grundwasserbeweissicherung für den Zeitraum Jänner 2014 bis Juli 2014
- ASPG-Altlastensanierungsprojekte GmbH, Altlast O48 „Spattgrube“, Betrieb eines Funnel and Gate Systems; 1. Jahresberichte 17.2.2014 bis 17.2.2015
- ASPG-Altlastensanierungsprojekte GmbH, Altlast O48 „Spattgrube“, Betrieb eines Funnel and Gate Systems; 2. Jahresberichte 17.2.2015 bis 31.12.2015
- Digitale Daten der Grundwasserprobenahme vom Jänner 2016; diese Daten werden erst im 3. Jahresbericht dokumentiert
- ASPG-Altlastensanierungsprojekte GmbH, Altlast O48 „Spattgrube“, Kollaudierungsoperat April 2015
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004

Die als Grundlage für die Beurteilung herangezogenen Unterlagen und Untersuchungsergebnisse wurden vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, der Stadtgemeinde Enns und von der AVE Österreich GmbH bzw. der ASPG-Altlastensanierungsprojekte GmbH zur Verfügung gestellt.