

12. Oktober 2009

Altlast W 13 "Spitzau"

Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



Abb. 1: Herstellung Dichtwandumschließung Altablagerung "Spitzau"

Zusammenfassung

Auf einer rund 10,5 ha großen Fläche in östlicher Stadtrandlage von Wien wurden zwischen 1970 und 1990 in einer aufgelassenen Schottergrube vier Deponien betrieben. Abgelagert wurde Hausmüll, Bauschutt und Abraummateriale sowie Bentonit mit einem Gesamtvolumen von rund 900.000 m³.

In den Jahren 1991 bis 1992 erfolgten Sicherungsarbeiten, die die Umschließung der Altablagerung und eine Oberflächenabdichtung umfassten. Die Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen im Zeitraum von 2003 bis 2008 zeigen, dass keine Belastungen des Grundwassers durch die Altablagerung zu befürchten sind und bestätigen die Wirksamkeit der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen. Die Altablagerung ist als gesichert zu bewerten.



1 LAGE DER ALTABLAGERUNG

Bundesland:	Wien
Bezirk:	22. Donaustadt
Gemeinde:	Wien, Donaustadt (92201)
KG:	Breitenlee (1652), Eßling (1654)
Grundst. Nr.:	346, 347, 348, 349/1, 349/2, 350/1, 350/2, 351/1, 351/2, 351/3, 351/4, 352/1, 352/2, 779, 780, 781, 782 (Breitenlee), 640/1 (Eßling)

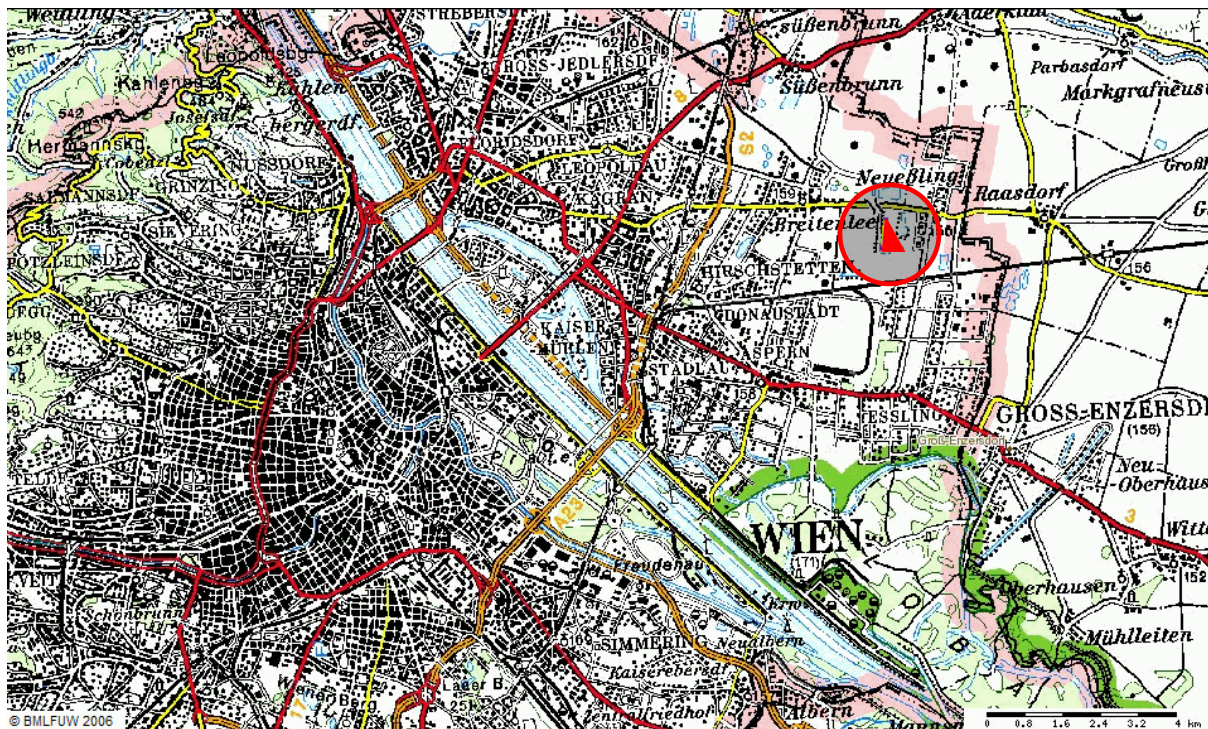


Abb. 2: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSSE

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung "Spitzau" liegt rund 12 km östlich des Stadtzentrums von Wien im 22. Wiener Gemeindebezirk, zwischen Breitenlee und Eßling (vgl. Abb. 2). Nördlich der Altablagerung verläuft die Breitenleer Straße, westlich grenzt die Altablagerung an eine aufgelassene Bahntrasse.

Das etwa 10,5 ha große, dreiecksförmige Areal wurde früher zur Schottergewinnung genutzt. Nach Abschluss des Schotterabbaus, der größtenteils bis in das Grundwasser erfolgte, wurden auf den Grundstücken der Altablagerung "Spitzau" mehrere Deponien betrieben. Im Zeitraum zwischen 1970 und 1990 wurden auf den insgesamt vier Deponien Hausmüll, Bauschutt und Abraummaterial sowie Bentonit abgelagert.

Das Gesamtvolumen der Schüttungen betrug etwa 900.000 m³. Bei keiner der Deponien wurden technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers gesetzt. Die Ablagerungen reichen bis in den Grundwasserschwankungsbereich.

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerung befindet sich im westlichen Teil des Marchfeldes in einem Gebiet mit einem bedeutenden Grundwasservorkommen. Die geologischen Verhältnisse wurden durch 19 Aufschlussbohrungen, die bis zu einer Endteufe von 30 m niedergebracht wurden, erkundet.

Die ungestörte Geländehöhe im direkten Umfeld beträgt ca. 156,5 m bis 158 m ü.A.. Unter einer geringmächtigen humosen Deckschichte, die auf Resten von Lösslehmen bzw. alten Aulehmen liegt, folgt eine bis zu 17 m mächtige quartäre Schotterschicht (Donauschotter (kf-Wert $5 \cdot 10^{-3}$ m/s)). Den tieferen Untergrund bilden jungtertiäre Schichten (Sande und Schluffe) des Ober-Pannon. Die Tertiäroberfläche wurde in einer Tiefe von ca. 142 m ü.A. bis ca. 147 m ü.A. festgestellt.

Im Bereich der Altlast befindet sich der Grundwasserspiegel des ersten Stockwerkes im Quartär etwa bei 152 m ü.A. Die Grundwasserströmungsrichtung ist generell nach Osten gerichtet. Die Fließgeschwindigkeit beträgt etwa 1 - 2 m/d. Das Grundwasserspiegelgefälle beträgt rund 0,5 ‰. Der hydraulische Durchfluss im Bereich der Altablagerung kann mit etwa 1.000 m³/d (max. wirk-same Grundwasserstrombreite = 570 m, effektive Aquifermächtigkeit = 8 m) angegeben werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Auf der Altablagerung situiert liegt heute eine neu errichtete Deponie (s. Kap 4), welche rekultiviert und aufgeforstet wurde (vgl. Abb. 3). Das gesamte Areal der Altablagerung ist als Schutzgebiet Wald- und Wiesengürtel gewidmet. Im Umfeld befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Rund 300 m östlich liegt der Ponysee mit diesen umschließender Kleingartenbebauung. Die nächsten Siedlungen liegen etwa 500 m östlich der Altablagerung.

Die quartären Grundwasservorkommen des Marchfeldes sind von wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Im unmittelbaren Umkreis von ca. 1 km bestehen ausschließlich Wasserrechte für Bewässerungszwecke. Rund 1,5 km grundwasserstromabwärts der Altlast beginnt der Geltungsbereich der wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung für das Marchfeld.



Abb. 3: Orthophoto (10.6.2000) der Altablagerung inklusive Nutzungen



3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

In den Jahren 1987 sowie 1990 durchgeführte Untersuchungen zeigten, dass vor allem Hausmüll und Bauschutt abgelagert wurden. Die Sohle der Schüttungen reichte bis in das Grundwasser. Es waren keine Abdichtungsmaßnahmen vorhanden. Sickerwasser aus dem Ablagerungsbereich konnte somit weitgehend ungehindert in das Grundwasser gelangen.

Die bei den Grundwasseruntersuchungen festgestellten Schadstoffgehalte (Blei bzw. halogenierte Kohlenwasserstoffe) konnten nicht eindeutig der Altlast zugeordnet werden, da bereits in den Messstellen des Anstroms erhöhte Gehalte zu finden waren. Bei den chemisch-physikalischen Parametern pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Bor etc. sowie bei weiteren analysierten Parametern (Cyanid, aliphatische Kohlenwasserstoffe u.a.) konnten im Grundwasserabstrom keine Veränderungen der Konzentrationen gegenüber dem Anstrom festgestellt werden. Aufgrund der Grundwasseruntersuchungen ergaben sich keine eindeutigen Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Grundwasserqualität durch die Altablagerung.

Entsprechend dem großen Ablagerungsvolumen und der festgestellten Ablagerungsarten wies die Altablagerung ein erhebliches Schadstoffpotenzial auf. Die Sickerwasseremissionen stellten eine Gefahr für die Umwelt dar.

4 SICHERUNGSMAßNAHMEN

Ziel der Sicherungsmaßnahmen war es, den Austritt von Sickerwässern aus der Altablagerung so zu unterbinden, so dass auch langfristig keine Gefährdung des Grundwassers zu besorgen ist.

Parallel zu den Sicherungsmaßnahmen wurden auch rund 400.000 m³ Abfälle von anderen Altablagerungen auf eine neu errichtete Deponie, oberhalb der Altablagerung „Spitzau“, umgelagert. Aus diesem Grund wurde das Sicherungsprojekt Altablagerung "Spitzau" in zwei Phasen gegliedert.

Die Phase I startete im Februar 1991 und beinhaltete die Herstellung der Oberflächenabdichtung der Altablagerung, welche gleichzeitig als Basisabdichtung für die neue Deponie diente. Hierzu wurde die Oberflächenabdichtung, getrennt in zwei Schüttbereiche (Teilfläche Nord sowie Süd), mit einem Sickerwasserfassungssystem ergänzt und zur Basisabdichtung ausgebaut. Im Juli 1991 begann die Phase II, welche die Absicherung der bestehenden Altablagerung durch eine Dichtwandumschließung nach dem Wiener Kammersystem beinhaltete. Die Fertigstellung aller Baumaßnahmen, inklusive der Anlieferung und dem Einbau der rund 400.000 m³ zusätzlichen Aushubmaterialien auf der neuen Deponie und deren Rekultivierung, erfolgte im Sommer 1992.

Insgesamt wurden auf dem Gelände der Altablagerung "Spitzau" die folgend aufgeführten Maßnahmen ausgeführt:

- Geländeprofilierung zur Gefälleherstellung
- Herstellung PE-HD Zwischenabdichtung
- Herstellung Sickerwasserfassungssystem
- Herstellung Oberflächenwasserfassungssystem inkl. Retentionsteich
- Anlieferung und Einbau des Aushubmaterials in die neue Deponie
- Errichtung von Gas-/Belüftungsbrunnen
- Herstellung Oberflächenabdeckung
- Dichtwandumschließung der Altablagerung
- Rekultivierung



Um die dauerhafte Wirksamkeit der Sicherung zu gewährleisten und zu kontrollieren sind laufende betriebliche Maßnahmen in Form der kontinuierlichen Überwachung der Innen-, Außen- und Kammerwasserstände, der geförderten bzw. gefassten Pumpwasser- und Sickerwassermengen sowie eine jährliche qualitative Grundwasserbeweissicherung durchzuführen. Zur Übersicht sind in Abb. 4 die einzelnen Bauwerke sowie die Lage der für die Kontrolluntersuchungen zur Verfügung stehenden Grundwassermessstellen dargestellt.

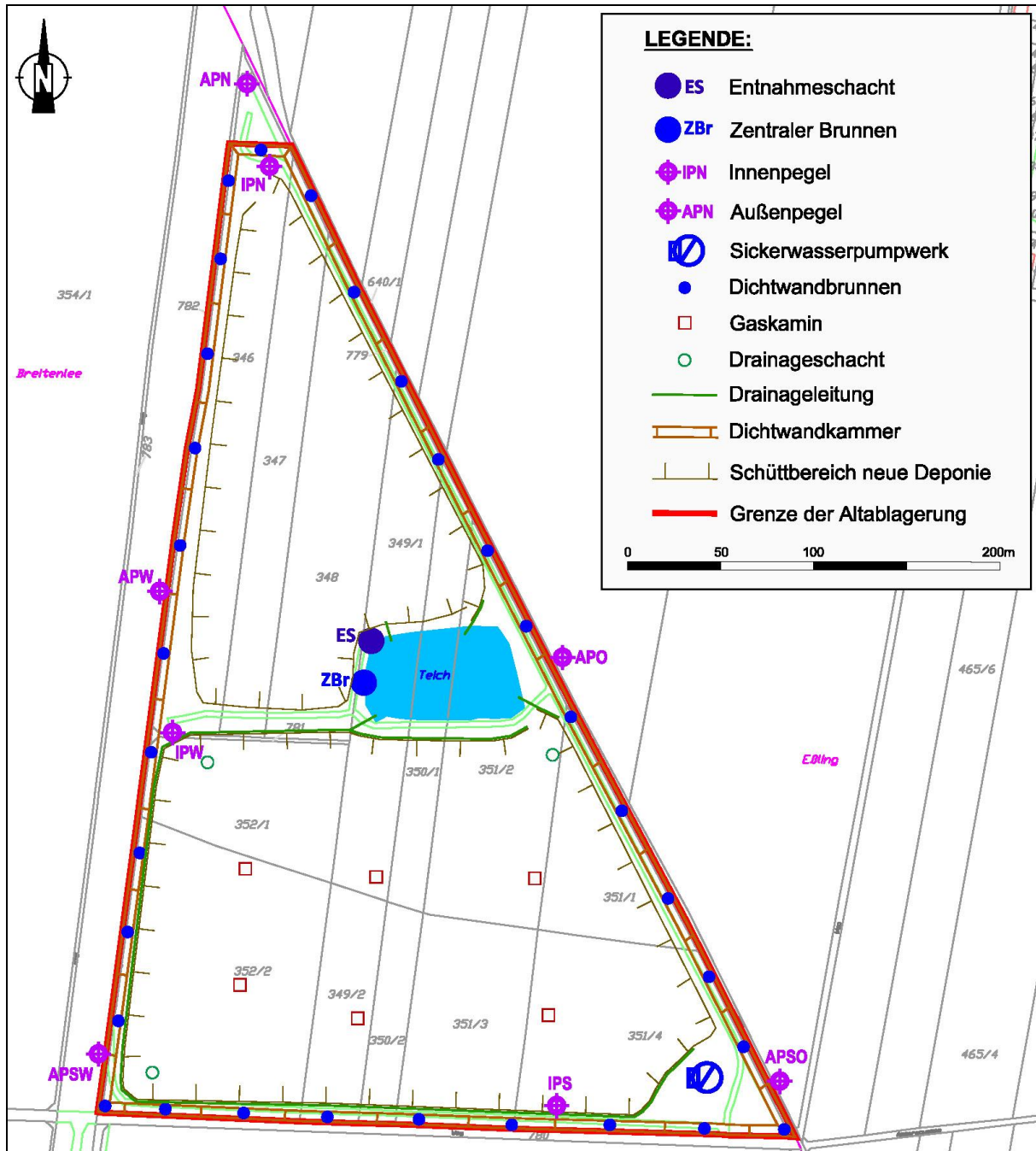


Abb. 4: Altlast W 13 "Spitzau" Lage der Doppelkammerdichtwand, der neuen Deponie, der Beweissicherungsmessstellen sowie der Ver- und Entsorgungssysteme



4.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

Zur Sicherung der Altablagerung wurde eine Oberflächenabdichtung als auch eine doppelte Dichtwandumschließung mit innenliegender Grundwasserabsenkung nach dem Wiener Kammer-system gewählt. Weiters wurde auf der bestehenden Altablagerung "Spitzau" eine neue Depo-nieschüttfläche errichtet, auf der zusätzliche 400.000 m³ Aushubmaterial aus einem Sanierungs-projekt im Bereich der Altlast W 10 „WIG 64 Donaupark-Bruckhaufen“ sowie aus der Räumung der Altlast W3 „Himmelteich“ abgelagert wurden, wobei die Oberflächenabdichtung der Altblage-rung gleichzeitig als Basisdichtung der neu errichteten Deponie dient.

Zu Beginn des Projektes wurde eine 1,6 km lange Baustraße errichtet, um die Altablagerung für Schwerfahrzeuge zugänglich zu machen. Getrennt in einen Nord- und einen Südteil erfolgte pa-rallel zur Straßenerrichtung die Profilierung der bestehenden Altablagerung, wobei hierzu insge-samt rund 150.000 m³ Material der Altablagerung vor Ort umgelagert wurden. Auf das hergestell-te Rohplanum wurde eine Abdichtung, bestehend aus 15 cm Sand, 2 mm PE-HD Folie und struk-turierter Drainagematte sowie abschließend eine 1 m mächtige Schutzschicht aus gesiebttem und sortiertem verrottetem Hausmüll aufgebracht. Die Drainagematte dient zum Schutz der Folie so-wie zur Fassung der Sickerwässer aus der neuen Deponie und mündet in den Randbereichen in einen umlaufenden Sickerwasserringkanal (DN300).

Nach den aufgeführten baulichen Arbeiten erfolgte die externe Anlieferung von primär verrotte-tem Hausmüll. Der Einbau in die neue Deponie fand verdichtet, schichtweise in 1 m Lagen statt. Nach jeder zweiten Schicht wurde als Zwischendrainage 0,25 m Bauschutt eingebaut. In einem 70 x 70 m Raster (alle 5.000 m²) wurden aus Grobkies geschüttete Belüftungskamine, mit einem Querschnitt von 1 m, parallel zur Schüttung im Südteil der Deponie aufgebaut. Diese dienen der Ableitung der entstehenden Restdeponiegase sowie zur Befeuchtung. Zum oberflächigen Ab-schluss der neuen Schüttung wurde eine 0,4 m mächtige Bauschutt-Kiesschicht mit einer darüber liegenden 1 m mächtigen Rekultivierungsschicht aufgebracht.

Parallel zur Schüttung der neuen Deponie erfolgte die Sicherung der bestehenden Altablagerung mittels Umschließung nach dem Wiener Kammer-system durch zwei parallel verlaufende Dicht-wände im Abstand von 5 m. Die Herstellung der Dichtwände wurde in Form von Rüttelschmal-wänden bis in eine maximale Tiefe von 33 m ausgeführt, wobei diese mindestens 2 m in den Grundwasserstauer eingebunden wurden. Insgesamt wurden rund 1.500 lfm Dichtwand herge-stellt. Die entstandene Doppeldichtwand wurde anschließend durch den Einbau von 30 Quer-schotten in 31 Kammern unterteilt (vgl. Abb. 4). In den Dichtwandkammern wurden zur Prüfung der Systemdichtigkeit sowie zur Wasserhaltung Kammerpumpen eingesetzt sowie zur Gewähr-leistung der Arbeitssicherheit ein Be- bzw. Entlüftungssystem installiert

Neben der Trennung der Altablagerung gegen den Grundwasserstrom durch das Dichtwandbau-werk ist durch ständiges Abpumpen von Grundwasser innerhalb der Umschließung ein um min-destens 0,5 m tieferer Wasserstand gegenüber dem niedrigsten Außenwasserstand des umge-benden Grundwasserfeldes herzustellen, um damit zusätzlich einen Schadstoffaustrag durch das Dichtbauwerk aus der Altablagerung heraus zu verhindern. Zur Absenkung des Grundwasser-standes innerhalb der Altablagerung wurde ein Filterrohrbrunnen DN 300 (Absenkbrunnen ZBr, vgl. Abb. 4) mit einer Tauchpumpe sowie ein weiterer Reservebrunnen errichtet. Ein automatisier-ter Pumpbetrieb soll gewährleisten, dass die Wasserstände innerhalb der umschlossenen Depo-nie dauerhaft um mindestens 0,5 m unterhalb des Außenwasserstandes abgesenkt werden.

Die bei der Wasserhaltung innerhalb der Umschließung anfallenden Pumpwässer aus dem Altab-lagerungsbereich sowie die über die Drainage und den Kanal gefassten Sickerwässer der neuen Deponie werden zu dem neu errichteten, südöstlich situierten Pumpwerk geleitet und getrennt analysiert (vgl. Abb. 4). Vom Pumpwerk aus werden die Wässer über eine neu hergestellte 1,2 km lange Druckrohrleitung in das bestehende Druckrohrleitungssystem der Absicherung der Altlast W 4 "Lackenjöchel" gepumpt, welche in den öffentlichen Schmutzwasserkanal mündet.



Zur Reduktion der Einleitmengen können die anfallenden Wässer weiters auch zusammen mit den Pumpwässern aus den Dichtwandkammern sowie den gefassten Oberflächenwässern der neuen Deponie (gesammelt über Begleitgräben) in einen auf der Deponie errichteten Retentions-teich (vgl. Abb. 4) geleitet werden. Aus diesem rund 10.000 m³ fassenden Retentionsteich erfolgt insbesondere in den Monaten Mai bis September die Bewässerung der Vegetation bzw. die Rückverregnung der Wässer auf der Deponie.

Weiters wurden zur Überwachung des Gesamtsystems insgesamt drei innenliegende Grundwas-sermessstellen (IP), ein innenliegender Entnahmeschacht ES (Teichpegel), ein Reservebrunnen (s.o.) sowie fünf außerhalb der Umschließung liegende Messstellen (AP) errichtet (vgl. Abb. 4) .

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im Rahmen der Kontrolle und Beweissicherung der umschlossenen Altablagerung sind gemäß Bescheid folgende Untersuchungen durchzuführen:

- jährliche Dichtheitsprüfung der Dichtwand, seit 1996 auf alle 3 Jahre reduziert
- kontinuierliche Messung der Wasserstände innerhalb u. außerhalb der Altablagerung sowie in jeder Dichtwandkammer
- kontinuierliche Messung des Pumpwassers aus dem Absenkbrunnen (ZBr)
- jährliche Messung der Pumpwasserqualität
- Grundwasseranalytik an 5 Außenpegeln, seit 2000 auf 3 Außenpegel reduziert

Weiters wird der Sickerwasseranfall aus der neuen Deponie kontinuierlich gemessen und einmal jährlich zusammen mit den Wässern der Beweissicherung analysiert.

4.2.1 Dichtheitsprüfung des Bauwerkes

Einmal jährlich, bzw. seit 1996 alle drei Jahre, ist die Dichtigkeit des Dichtwandbauwerkes nachzuweisen. Hierzu sind die Dichtwandkammern um mindestens 1,5 m über HGW aufzufüllen und die jeweilige Absenkung des Wasserstandes zeitlich und quantitativ zu dokumentieren. Tritt eine Überschreitung der festgelegten zulässigen Dichtwanddurchlässigkeit (Leitfähigkeitsbeiwert von max. $k/d = 1 \cdot 10^{-7}/s$, wobei k die Dichtwandmaterialdurchlässigkeit und d die geringste erzielte Dichtwandstärke ist) auf sind Nachdichtungsmaßnahmen durchzuführen.

4.2.2 Wasserstandsmessungen

Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Wiener Kammersystems ist es maßgeblich den Grundwasserstand innerhalb des Dichtbauwerkes permanent 0,5 m unter den Außenwasserstand ab-zusenken. Als Referenzpegel für die Absenkung wurde der Außenpegel mit dem niedrigsten Grundwasserstand festgelegt. Auf Basis dieses Außenpegels (AP West) wird über errechnete Steuerpegel die Fördermenge des Absenkbrunnens ZBr errechnet, welcher wiederum den Was-serstand der innenliegenden Kontrollpegel (IP) steuert.

Zur Dokumentation des ordnungsgemäßen Betriebes werden seit Inbetriebnahme der Wasser-haltung kontinuierlich (stündlich) alle Außen-, Innen- sowie Kammerwasserstände erfasst, aufge-zeichnet, ausgewertet und aufbewahrt. Bis zum Jahr 2008 ist aus den vorliegenden Beweissiche-rungsdokumenten ersichtlich, dass der Wasserstand innerhalb der Umschließung mindestens 0,5 m tiefer gegenüber dem Referenzwasserstand außerhalb der Umschließung lag. Im Jahr 2007 ist ersichtlich, dass der Innenpegel zum Teil deutlich tiefer absank (bis 2 m unterhalb des Referenzpegels).



4.2.3 Pumpwassermengen und -qualität

Das Pumpwasser aus der Wasserhaltung der Absenkung (Zentralbrunnen ZBr) sowie auch die Sickerwässer aus der Drainage der neu errichteten Deponie werden mengenmäßig getrennt erfasst und dokumentiert.

Die maximal zulässige entnehmbare Pumpwasserfördermenge, welche über den Brunnen ZBr zur Absenkung des Wasserstandes innerhalb der Altablagerung gepumpt wird, wurde über die maximal zulässige Durchlässigkeit des Dichtwandbauwerkes mit 113.600 m³/a ermittelt.

Die quantitative Auswertung der letzten 5 Jahre für ausgewählte Wasserströme zeigt die Abb. 5, wobei der Messwert des Jahres 2006 unplausibel niedrig war und dementsprechend nicht in der Grafik dargestellt wird. Es ist ersichtlich, dass für die Aufrechterhaltung der Differenzwasserstände (gem. Kap. 4.2.2) innerhalb der umschlossenen Fläche im Mittel rund 90.000 m³/a Wasser aus dem Absenkbrunnen ZBr gefördert werden mussten. Weiters zeigt die Abbildung, dass annähernd das gesamte geförderte Wasser aus dem Absenkbrunnen ZBr auf der Fläche rückverregnet bzw. zu Bewässerungszwecken eingesetzt wurde.

Bezüglich der aus der neu errichteten Deponie gefassten Sickerwässer ist aus Abb. 5 sichtbar, dass in den Jahren 2003 und 2004 keine Sickerwässer anfielen, wohingegen sich ab dem Jahr 2005 ein konstanter Anfall zwischen 6.000 und 8.000 m³/a ergab, der zu Gänze in die Kanalisation eingeleitet wurde. Der starke Anstieg des insgesamt eingeleiteten Wässers in die Kanalisation im Jahr 2007 erklärt sich – trotz fallender Pumpwässer aus dem Absenkbrunnen ZBr als auch des leicht absinkenden Sickerwasseranfalls aus der neuen Deponie – durch technische Ausfälle der Beregnungsanlage in diesem Jahr.

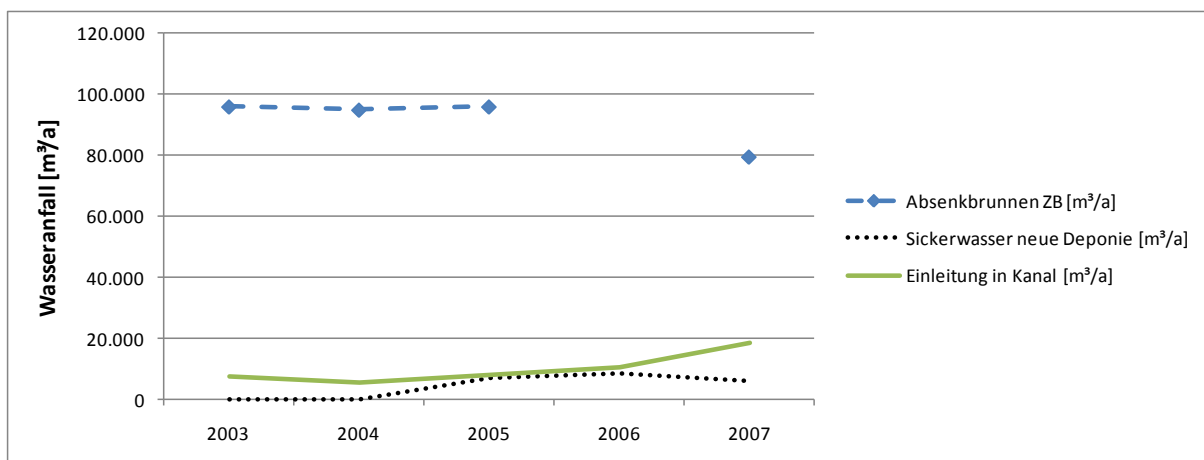


Abb. 5: Wassermanagement Altablagerung "Spitzau"

Qualitativ wurden die geförderten Wässer – nach einer Parameterreduktion im Jahr 1997 – auf die Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, CSB, TOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Gesamthärte, Gesamtkohlenwasserstoffe, Phenolindex, Arsen, Blei, Bor, Cadmium, Chrom (gesamt), Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink analysiert.

Die maßgeblichen Parameter der untersuchten Pumpwässer sind in Tabelle 1 dargestellt. Bezüglich der Beurteilung einer Grundwassergefährdung gem. ÖNORM 2088-1 zeigt die Tabelle 1 für das Pumpwasser hohe Leitfähigkeiten, welche sich insbesondere auf die zwei Salze Chlorid und Sulfat zurückführen lassen, wobei beide Parameter deutlich oberhalb des jeweiligen Prüfwertes der ÖNORM 2088-1 liegen. Für einige Parameter (z.B. Kalium, Nitrat und Ammonium) liegen dem Umweltbundesamt keine Messdaten vor. Die weiteren gemessenen Parameter liegen unterhalb der Nachweisgrenze bzw. nur in geringen Konzentrationen vor.



4.2.4 Grundwasserbeweissicherung

Seit Fertigstellung der Umschließung werden aus den Grundwassermessstellen des direkten Anstroms (AP West) sowie des direkten Abstroms (AP Süd Ost, AP Ost, vgl. Abb. 4) der Altablagerung in einjährigen Abständen Grundwasserproben entnommen und analysiert. Bis zum Jahr 1997 wurden weiters die Anstrommessstellen (AP Nord, AP Süd West) untersucht.

An allen genannten Messstellen wurden Grundwasserproben entnommen und auf die Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, CSB, TOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Natrium, Kalium, Gesamthärte, Karbonathärte, Gesamtkohlenwasserstoffe, halogenierte KW, aliphatische KW, PAK, Phenole, Cyanid, Arsen, Blei, Bor, Cadmium, Chrom (gesamt), Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Selen, Vanadium, Zink, Gesamtphosphor und Sulfid untersucht. Mit der Reduktion der Messstellen von fünf auf drei im Jahr 1997 wurde ebenso der Parameterumfang auf Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, CSB, TOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Gesamthärte, Gesamtkohlenwasserstoffe, Phenolindex, Arsen, Blei, Bor, Cadmium, Chrom (gesamt), Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink reduziert.

Einen Überblick über ausgewählte Parameter der Grundwasseranalytik für die Anstrommessstelle AP West, die Abstrommessstellen AP Ost und AP Süd Ost und die Wasserqualität aus dem Absenkbrunnen ZBr sowie über standorttypische Hintergrundwerte gibt die Tabelle 1.

Tabelle 1: Ausgewählte Parameter der Grundwasseranalytik und der Wasserproben aus dem Absenkbrunnen ZBr im Vergleich zur Hintergrundbelastung und der ÖNORM S2088-1

Parameter Pumpprobe	Einheit	Anstrom			Standort		Abstrom			Hintergrund	* n _{ges}	ÖNORM S 2088-1	
		AP West			Absenkbrunnen ZB		AP Ost, AP Süd Ost			PG92200272		PW	MSW
		min	max	Median	min	max	min	max	Median	Median			
Sauerstoffgehalt	mg/l	5,9	11,2	8,1	2,4	2,4	5,6	10,6	7,8	3,0	27	-	-
pH	-	7,1	7,3	7,2	7,1	7,5	7,1	8,2	7,4	7,1	28	6,5 bzw. > 9,0	-
Lf	µS/cm	1.125	1.220	1.170	1.187	1.487	998	1.230	1.168	1.297	28	-	-
Calcium	mg/l	99	130	125	-	-	100	140	130	125	18	240	-
Magnesium	mg/l	48	53	51	-	-	49	55	51	63	18	30	-
Natrium	mg/l	36	36	36	-	-	37	37	37	51	3	30	-
Kalium	mg/l	7,5	7,5	7,5	-	-	7,5	7,9	-	9,3	3	12	-
Ammonium	mg/l	<BG	<BG	<BG	-	-	<BG	<BG	<BG	<BG	24	0,3	-
Arsen	mg/l	<BG	<BG	<BG	<BG	0,0011	<BG	0,005	<BG	<BG	28	0,006	0,01
Bor	mg/l	0,17	0,21	0,19	0,32	0,39	0,16	0,23	0,19	0,31	28	0,6	1,0
Blei	mg/l	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,19	<BG	<BG	28	0,006	0,01
Cadmium	mg/l	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	28	0,003	0,005
Chromges	mg/l	<BG	0,015	0,007	-	-	<BG	0,015	0,007	<BG	24	0,01	0,05
Kupfer	mg/l	<BG	0,003	0,0025	-	-	<BG	0,008	0,0025	-	24	0,06	0,1
Nickel	mg/l	<BG	0,004	0,003	<BG	0,005	<BG	0,007	0,003	-	28	0,012	0,02
Quecksilber	mg/l	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	28	0,0006	0,001
Zink	mg/l	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	-	28	1,8	-
Chlorid	mg/l	49	85	67	70	74	49	86	68	70	28	60	-
Nitrat	mg/l	71	94	80	-	-	69	97	79	62	24	50	-
Nitrit	mg/l	<BG	0,032	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	28	0,3	-
Sulfat	mg/l	140	160	150	270	390	140	180	159	186	28	150	-

n_{ges} = Anzahl der Proben ohne Hintergrundmessungen
 PW/MSW = Prüfwert (b) bzw. Maßnahmenschwelwert (b) gem. ÖNORM S 2088-1
 - nicht bestimmt

Generell ist erkennbar, dass keine Änderung der Grundwasserqualität zwischen An- und Abstrom der Altablagerung durch die Altablagerung ersichtlich ist. Das Grundwasser ist als hartes Wasser einzustufen, welches sich anhand erhöhter Magnesium-, Kalzium und Natriumkonzentrationen von um die 50 mg/l (Magnesium), 130 mg/l (Kalzium) bzw. 50 mg/l (Natrium) bestätigt, wobei die Magnesium und Natriumkonzentrationen durchwegs oberhalb ihrer Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 von 30 mg/l liegen.

Der Sauerstoffgehalt liegt durchgehend zwischen 6 und 12 mg/l, der TOC schwankt zwischen 0,2 und 3 mg/l, der pH-Wert liegt konstant zwischen 7 und 8.



Auffällig ist eine konstant hohe Leitfähigkeit sowohl in den Anstrom- als auch den Abstrommessstellen, welche zwischen 1.000 bis 1.200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ liegt. auffällig ist das diese ebenso in etwa der Leitfähigkeit der Wässer aus dem Absenkbrunnen ZBr entspricht (die Leitfähigkeit der Sickerwässer aus der neuen Deponie liegt bei rund 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Die hohe Leitfähigkeit der Grundwässer lässt sich, neben den Härtebildnern, auch auf die erhöhten Salzfrachten, insbesondere Chlorid und Sulfat, zurückführen. Abb. 6 zeigt die Ganglinie für Chlorid in der Anstrommessstelle AP West und den zwei Abstrommessstellen AP Süd Ost bzw. AP Ost. Deutlich sichtbar ist ein zunehmender Trend leicht oberhalb des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 von 60 mg/l in allen Messstellen. In Abb. 7 ist die Konzentrationsentwicklung des Parameters Sulfat ersichtlich, welcher konstant bei rund 160 mg/l und damit knapp oberhalb des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 von 150 mg/l liegt. Zum Vergleich wurden in beiden Abbildungen die Konzentrationen des analysierten Pumpwassers des Absenkbrunnen ZBr sowie das Sickerwasser aus der neuen Deponie mit aufgetragen. Die Abbildungen zeigen, dass kein Zusammenhang zwischen der Entwicklung des aufgefangenen Sickerwassers aus der neu errichteten Deponie und der Grundwasserqualität sichtbar ist. Die Konzentrationen der gepumpten Wässer aus dem Ablagerungsbereich liegen leicht oberhalb der Wasserqualität der entnommenen Grundwässer. Wie bereits oben beschrieben ist auch bei den Salzen keinerlei Einfluss der Ablagerung sowie der neu errichteten Deponie auf die Grundwasserqualität zwischen erkennbar.

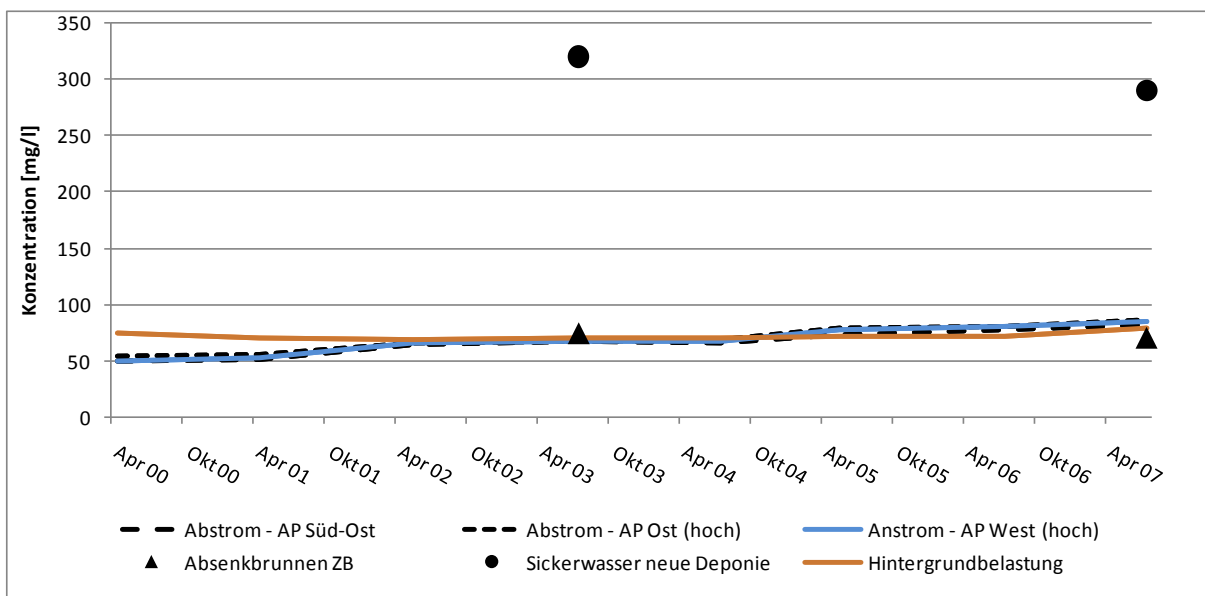


Abb. 6: Konzentrationsganglinie Chlorid

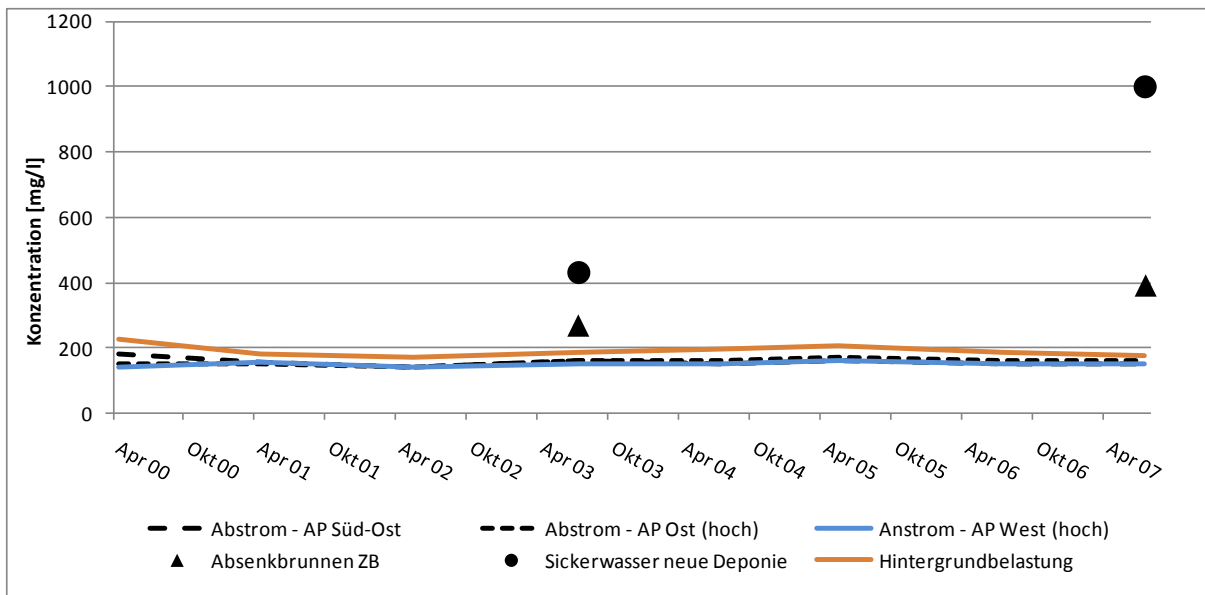


Abb. 7: Konzentrationsgangline Sulfat

Der auf anthropogene Belastungen hinweisende Parameter Bor liegt an allen Grundwassermessstellen konstant bei 0,1 bis 0,2 mg/l. Zum Vergleich lag die Borkonzentration im Pumpwasser des Absenkbrunnens ZBr bei 0,3 bis 0,4 mg/l und im Sickerwasser der neu errichteten Deponie bei 3,5 mg/l.

Bezüglich der Stickstoffparameter Ammonium, Nitrit und Nitrat lassen sich folgenden Aussagen treffen. Ammonium und Nitrit lagen bei allen Proben aus den Grundwassermessstellen jeweils unterhalb der Nachweisgrenzen. Nitrit lag im Pumpwasser des Absenkbrunnens ZBr ebenfalls unterhalb der Nachweisgrenze, im Sickerwasser hingegen zwischen 0,01 und 0,34 mg/l (PW = 0,3 mg/l)). Am auffälligsten waren die erhöhten Nitratkonzentrationen in allen Grundwasserproben, welche deutlich über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 50 mg/l lagen (Abb. 8).

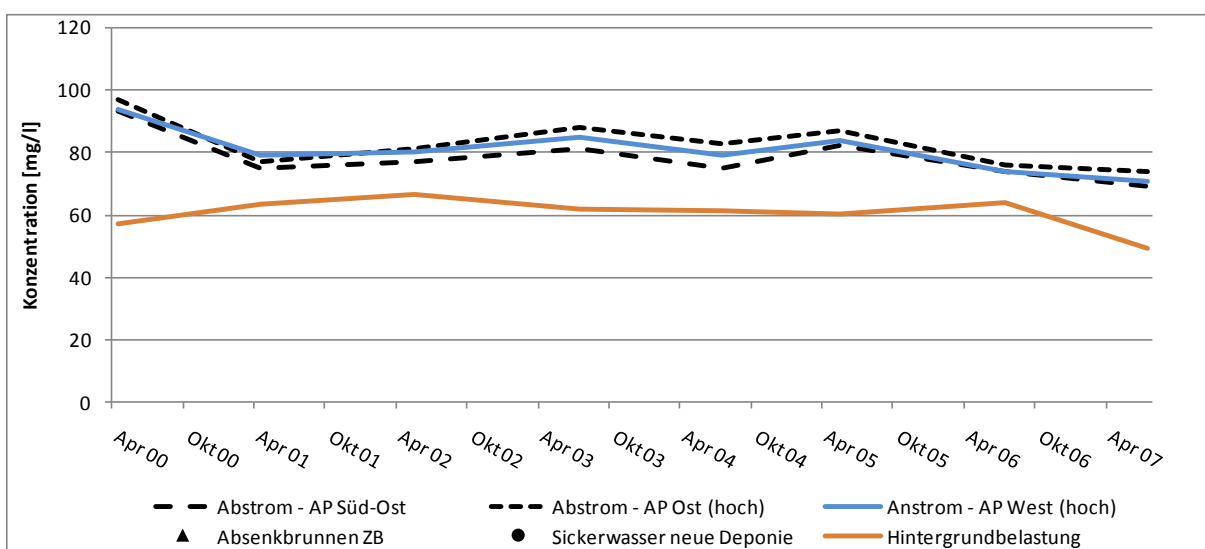


Abb. 8: Konzentrationsgangline Nitrat



Bezüglich der Schwermetalle trat Blei im Jahr 2004 mit maximal 4,7 µg/l an beiden Abstrommessstellen sowie im Jahr 2007 mit 190 µg/l (MSW = 10 µg/l) an der Abstrommessstelle AP Süd-Ost auf. In allen weiteren Jahren lag die Bleikonzentration im Grundwasser unterhalb der Nachweisgrenze. Die Chromkonzentration lag an beiden Abstrommessstellen mit 15 µg/l jeweils einmal leicht oberhalb des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1. Alle weiteren Metalle lagen nur in Spuren oder unterhalb der Nachweisgrenze vor.

Bezüglich leichtflüchtiger halogenierter (LHKW) und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) sowie Cyaniden liegen dem Umweltbundesamt keine Analyseergebnisse vor. Aliphatische KW und Phenole lagen in den Grundwasserproben unterhalb der Nachweisgrenze. Zum Vergleich dazu lag der KW-Index im Sickerwasser der neu errichteten Deponie bei 0,35 mg/l (2003). Im Pumpwasser des Absenkbrunnen ZBr waren aliphatische Kohlenwasserstoffe nicht nachweisbar.

4.3 Beurteilung des Sicherungserfolges

Durch die Umschließung sowie die Oberflächenabdichtung der Altablagerung sollte die Neubildung sowie der Austritt von Sickerwässern aus der Altablagerung und damit ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser unterbunden werden. Weiters musste die Oberflächenabdichtung der Altablagerung parallel als Basisdichtung für eine neu aufgelagerte Deponieschüttung aus extern angelieferten Aushubmaterialien dienen. Die aus diesem neuen Deponiebauwerk anfallenden Sickerwässer sind separat zu fassen. Weiters wurde auch der neue Deponieteil mit einer Oberflächenabdeckung versehen und begrünt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Kontrolluntersuchungen belegen die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit des Gesamtsicherungsbauwerkes. Mittels einer kontinuierlichen Wasserstandsaufzeichnung der Pegel innerhalb, außerhalb sowie in den Kammern des Dichtwandbauwerkes wird der ordnungsgemäße Betrieb dokumentiert. Über den gesamten Betriebszeitraum wurde ein Differenzwasserstand von mindestens 0,5 m zwischen den niedrigsten Außenpegel sowie den Pegeln innerhalb der Umschließung eingehalten. Es ist daher davon auszugehen, dass kein Sickerwasser aus dem umschlossenen Bereich in das Grundwasser außerhalb der Umschließung gelangt.

Insgesamt strömen in die Umschließung aufgrund der Dichtwanddurchlässigkeit rund 90.000 m³/a Grundwasser pro Jahr, welches zur Aufrechterhaltung des Differenzwasserspiegels permanent herausgepumpt werden muss und zum größten Teil verdunstet bzw. auf der neu errichteten Deponie verregnet wird. Die maximal zulässige Zustromwassermenge durch die Dichtwände in die Altablagerung hinein – auf Basis des zulässigen Durchlässigkeitsbeiwertes – von 113.000 m³/a wurde in den betrachteten Jahren 2003 bis 2008 eingehalten.

Generell ist aus dem Vergleich der Grundwasserproben aus den Anstrom- und Abstrommessstellen kein Schadstoffaustrag aus der gesicherten Altablagerung in das Grundwasser zu erkennen. Die Parameter Leitfähigkeit, Magnesium, Natrium, Sulfat und Chlorid sowie insbesondere Bor und Nitrat weisen allerdings auf einen deutlichen anthropogenen Einfluss auf das Grundwasser hin. Vergleicht man diese Parameter mit den jeweiligen Hintergrundkonzentrationen für die Region (vgl. Abb. 6 bis Abb. 8) ist deutlich erkennbar, dass sich diese in ihrer Größenordnung entsprechen bzw. keine signifikante Abweichung zeigen (vgl. Tabelle 1, z.B. Hintergrundwert LF = 1.300 µS/cm, Anstrom und Abstrom = 1.200 µS/cm). Diese zeigt, dass es sich damit Konzentration handelt, welche großflächig für die Region vorliegen und nicht im Zusammenhang mit der Altablagerung zu sehen sind. Es scheint wahrscheinlich, dass diese Belastungen aus der Winterstreuung (Natriumchlorid, Kaliumchlorid) bzw. aus der Landwirtschaft (Stickstoffdüngung) herrühren.



Auffällig ist, dass die Konzentrationen des aus der Umschließung gepumpten Wassers maximal nur doppelt so hoch (z.B. Bor und Sulfat) bzw. für die Parameter Chlorid und Schwermetalle sogar gleich hoch (kein signifikanter Unterschied) im Vergleich mit dem umliegenden Grundwasser sind. Ebenso findet nur noch eine gegenüber Sickerwässern geringe Sauerstoffzehrung im Wasser unterhalb der Altablagerung statt (der freie Sauerstoff liegt bei 2,4 mg/l). Dieses spiegelt das inzwischen vergleichsweise geringe Schadstoffpotential der Altablagerung im Vergleich zur allgemeinen Hintergrundbelastung der Umgebung wieder.

Die Ergebnisse der qualitativen Grundwasserbeweissicherung bestätigen, dass kein erkennbarer Schadstoffeintrag in das Grundwasser seit Fertigstellung der Sicherungseinrichtungen stattfindet. Bei ordnungsgemäßem Betrieb der Sicherungsanlagen ist auch weiterhin mit keinem nennenswerten Eintrag von Sickerwasser in das Grundwasser zu rechnen. Die Altablagerung ist als weitgehend gealtert zu bewerten. Damit ergibt sich, dass das standortspezifische Sicherungsziel, Gefahren in Zusammenhang mit einem Transfer von Deponiesickerwasser in das Grundwasser so zu unterbinden, dass auch langfristig keine Gefährdung des Grundwassers zu besorgen ist, erreicht wurde und die Altlast als gesichert zu bewerten ist.

4.4 Hinweise zu den Sicherungsmaßnahmen

In Zusammenhang mit der dauerhaften Wirkung der Sicherungsmaßnahmen (Gewährleistung der Dichtheit der Umschließung, Einhaltung der Differenzwasserstände von mindestens 0,5 m, die kontrollierte Sickerwassersammlung, ...) sind regelmäßige Kontrollen und die Wartung der Sicherungseinrichtungen wie bisher weiterzuführen.

Alle geförderten Pump- und Sickerwassermengen sind weiterhin getrennt und kontinuierlich zu erfassen. Zur Überprüfung der Grundwasserqualität und der Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen sind an folgenden Brunnen oder Messstellen Sickerwasser- oder Grundwasserproben im Abstand von einem halben Jahr zu nehmen:

- Zentralbrunnen: ZBr
- Sickerwasser der neuen Deponie: Pumpwerk
- Außenmessstellen: APW, APN, APO, APSO, APSW
- Innenmessstellen: IPN, IPW, IPS

Die Wasserproben sind auf folgende Parameter zu untersuchen:

- Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt
- DOC
- Gesamthärte, Karbonathärte, Hydrogenkarbonat
- Kalzium, Magnesium, Natrium, Kalium, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Bor
- KW-Index
- leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (Trichlorethen; Tetrachlorethen; 1,1,1-Trichlorethan; Trichlormethan; Tetrachlormethan; 1,1-Dichlorethen; cis-1,2-Dichlorethen; trans-1,2-Dichlorethen; 1,1-Dichlorethan; 1,2-Dichlorethan; 1,1,1-Trichlorethan)
- Phenolindex
- Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom (gesamt), Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)

Die Untersuchungsergebnisse sind jährlich an das Umweltbundesamt zu übermitteln.



5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Die Ablagerung wird als Ruderal- bzw. Waldfläche im Rahmen der Widmung als Schutzgebiet Wald- und Wiesengürtel genutzt. Für die derzeitige Nutzung besteht keine Einschränkung.

Bei Nutzungsänderungen im Bereich der Ablagerung wären folgende Punkte zu beachten:

- Die Sicherungsmaßnahmen und die Grundwasserbeweissicherung (siehe 4) sind aufrecht zu erhalten und fortzuführen.
- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche neue Gefahrenmomente ergeben.
- Da im Ablagerungsbereich erhöhte Methan- und Kohlendioxidkonzentrationen auftreten können, 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 der technischen Ausgestaltung von dauerhaften Tiefbauten (z.B. Leitungen und Schächte, Keller) sollte eine entsprechende Gasableitung (z.B. Gasdrainage) oder eine entsprechende Gasdichtheit gewährleistet werden. Bei Notwendigkeit sind Versperrungen, Warnhinweisen, anzubringen sowie regelmäßige Kontrollen und Messungen durchzuführen. Diese ist auch insbesondere für die Dichtwandkammern selbst zu beachten.
- Bei einer Bebauung der Ablagerung ist mit einem uneinheitlichen Setzungsverhalten zu rechnen.
- Aushubmaterial aus dem Bereich der Ablagerung muss den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden

DI Timo Dörrie e.h.



Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Projekt Spitzau – Aufhöhung bestehender Deponien unter gleichzeitiger Zusammenlegung zur Durchführung gemeinsamer Sicherungsmaßnahmen. Technische Berichte – Bauleitplan Phase I und Phase II, MA45, Wien, Februar 1991 und März 1991
- Bescheid – Sanierung der Deponien Spitzau sowie der Altlast "Himmelteich" mit anschließender Landschaftsgestaltung, Grundwasserentnahme, wasserrechtliche Bewilligung. MA58 – 217/91. MA58, Wien, März 1991
- Die Sanierung von Altlasten in Wien – Band II. MA 45, 1991, Wien
- Niederschrift – Sanierung der Deponien Spitzau sowie der Altlast "Himmelteich" mit anschließender Landschaftsgestaltung, Grundwasserentnahme, Fertigstellung. MA59 2205/95. MA58, Wien, Oktober 1998
- Bescheid – Sanierung der Deponien Spitzau sowie der Altlast "Himmelteich" mit anschließender Landschaftsgestaltung, Grundwasserentnahme, Fertigstellung. MA58 – 2205/1995. MA58, Wien, Februar 2000
- Jahresberichte 2003 bis 2007 – Altlast 22.0083 Spitzau. Wiener Gewässermanagement, Wien
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1. Juni 2006

Die verwendeten Untersuchungsberichte und die Berichte zur Sanierung und Beweissicherung wurden vom Magistrat der Stadt Wien zur Verfügung gestellt.