

04. November 2008

Altablagerung „Deponie Seebach“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung

(§§ 13 und 14 Altlastensanierungsgesetz)

1 Lage der Altablagerung

Bundesland: Tirol
Bezirk: Lienz
Gemeinde: Nußdorf-Debant (70719)
KG: Unternußdorf (85041)
Grundstücknr.: 456/1, 456/2, 456/3, 456/4

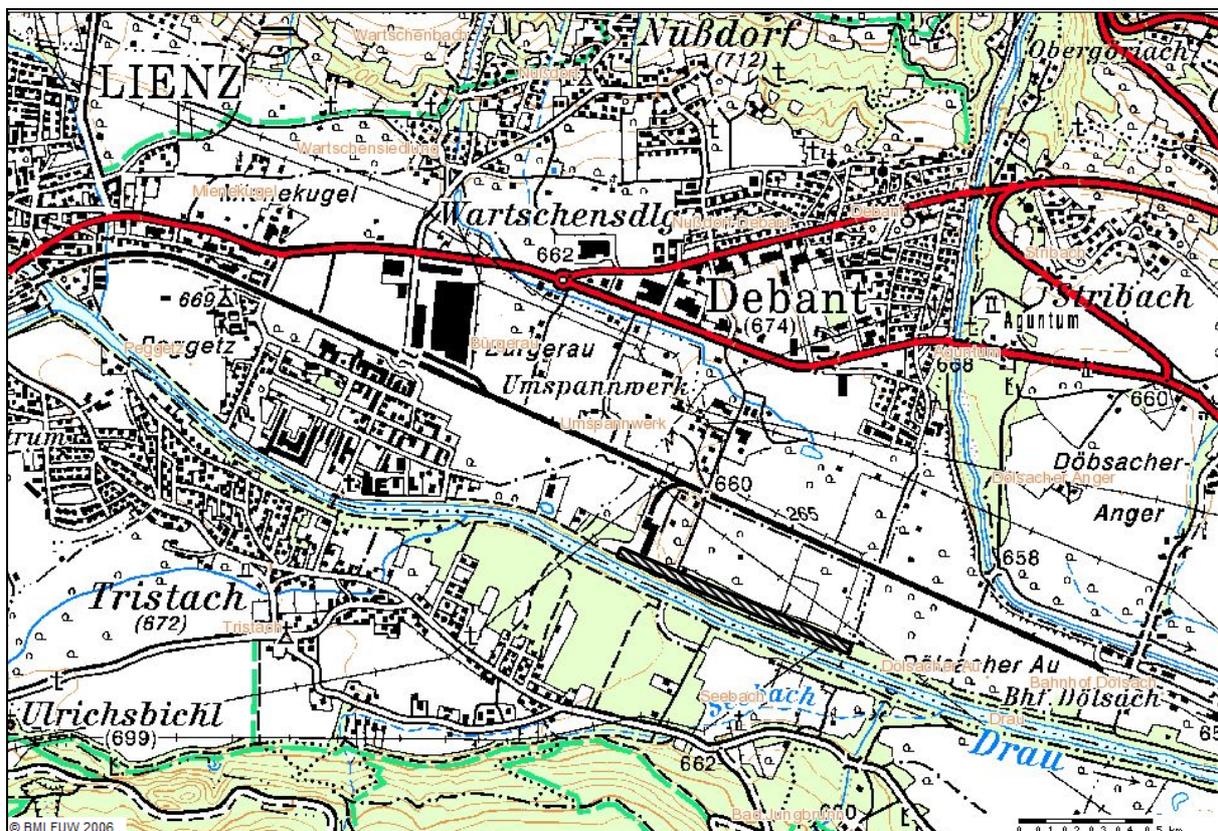


Abbildung 1: Übersichtslageplan, Lage der Altablagerung (schraffierter Bereich)



2 Zusammenfassung

Bei der Altablagerung „Deponie Seebach“ handelt es sich um eine ehemalige Kiesgrube, die bis etwa Mitte der 1970er Jahre vorwiegend mit Hausmüll und Bauschutt verfüllt worden ist. Die Fläche der Deponie kann mit etwa 66.000 m² und das Volumen mit etwa 285.000 m³ abgeschätzt werden. Teile der Ablagerung befinden sich im Grundwasserschwankungsbereich. Die Deponie enthält einen erheblichen Hausmüllanteil, dessen organische Bestandteile sich noch im Abbau befinden (Methan-gasproduktion). In den abgelagerten Materialien wurden vereinzelt stark erhöhte Schadstoffgehalte (Σ Kohlenwasserstoffe, Arsen, Zink, Blei, Chrom; Ammonium, CSB) festgestellt. Im Grundwasser ist durch die Altablagerung eine deutliche Beeinflussung der chemischen Zusammensetzung (Mineralisierung, Sauerstoffzehrung, Eintrag von Ammonium und organischen Abbauprodukten, Arsen) gegeben. Die Schadstofffrachten im Grundwasser sind groß. Die Altablagerung „Deponie Seebach“ stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Es wird vorgeschlagen, die Altablagerung als Altlast auszuweisen und in die Prioritätenklasse 3 einzustufen.

3 Verwendete Unterlagen

- Ergänzende Untersuchungen gemäß §13 Abs.1 ALSAG 1989 bei den Verdachtsflächen in „Nußdorf-Debant“, Zwischenbericht und Gesamtgutachten, Innsbruck, Februar 1999
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13 ALSAG 1989 an den Verdachtsflächen „Deponie Seebach“ und „Deponie Transportbeton“, Nußdorf-Debant, 1. Zwischenbericht, 2. Zwischenbericht, 3. Zwischenbericht, Endbericht, Rosenheim, Juni 2001, November 2002, August 2003, April 2004.
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft durchgeführt.

4 Beschreibung der Standortverhältnisse

4.1 Beschreibung der Altablagerung

Die Altablagerung „Deponie Seebach“ liegt rund 2,5 km südöstlich von Lienz, unmittelbar nördlich der Drau. Die ehemalige Kiesgrube wurde bis etwa Mitte der 1970er Jahre verfüllt. Auf einer Fläche von rund 66.000 m² wurden Aushubmaterial, Abraum, Bauschutt sowie Hausmüll und gewerbliche Abfälle abgelagert. Die maximalen Ablagerungsmächtigkeiten betragen 7 bis 7,5 m. Die Ablagerungen haben ein Volumen von ca. 285.000 m³. Die Ablagerungen erfolgten ohne technische Einrichtungen zum Schutz des Grundwassers. Nach Abschluss der Ablagerungen wurde die Deponie abgedeckt.



Abbildung 2: Lage und aktuelle Nutzung der Altablagerung (Befliegung 15. Sept. 2003)

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Die Geländeoberfläche der im Lienzer Talboden befindlichen Altablagerung liegt im westlichen Bereich auf etwa 660 m ü. A. und im östlichen Bereich auf etwa 656,5 m ü. A. Der Untergrund wird aus sandigen Kiesen aufgebaut. In diese können geringmächtige kiesige Sande unterschiedlicher Korngröße eingeschaltet sein. Diese Sedimente sind als Grundwasserleiter anzusprechen. Der Grundwasserstauer ist in einer Tiefe von rund 50 m unter GOK anzunehmen, innerhalb des Aquifers ist keine Grundwasserstockwerksgliederung gegeben.

Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich der Altablagerung zwischen 4,7 m und 8,6 m unter Gelände. Im Zeitraum der Untersuchungen wurden Grundwasserspiegelschwankungen von rund 1,5 m beobachtet.

Die Grundwasserströmung ist in etwa nach Osten bis Ostsüdosten gerichtet. Der Grundwasserleiter ist gut durchlässig (k_f -Werte zwischen $1 \cdot 10^{-2}$ m/s bis $8 \cdot 10^{-3}$ m/s). Das mittlere Grundwasserspiegelgefälle im Zeitraum der Untersuchungen beträgt rund 2 ‰.

Der Wasserspiegel der Drau liegt etwa 3,5 m über dem Grundwasserspiegel. Es ist daher von einer begrenzten Kommunikation zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser auszugehen.

Die Sickerwassermenge im Bereich der Altablagerung kann mit ca. $40 \text{ m}^3/\text{d}$ abgeschätzt werden. Der Grundwasserdurchfluss über die gesamte Aquifermächtigkeit von ca. 50 m beträgt über eine angenommene Abstrombreite der Altablagerung von 100 m rund $5.900 \text{ m}^3/\text{d}$. Der Grundwasserdurchfluss in dem von der Altablagerung

grundsätzlich beeinflussbaren Grundwasserbereich (oberste 10 m des Aquifers) ist erheblich und kann mit ca. 1.200 m³/d abgeschätzt werden. Daraus kann eine resultierende Verdünnung des Sickerwassers im Grundwasser mit einem Faktor von rund 30 abgeschätzt werden.

4.3 Beschreibung der Schutzgüter und Nutzungen

Im westlichen Bereich der Altablagerung befindet sich ein Hundeabrichteplatz. In Richtung Osten befindet sich eine Modellrennbahn. An der Nordseite der Verdachtsfläche führt der Drau-Radweg entlang. Die Bereiche außerhalb der genutzten, umzäunten Bereiche liegen brach. Die benachbarten Grundstücke sind landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Grünland. Die Altablagerung befindet sich in einem für den Raum Lienz wasserwirtschaftlich bedeutenden Gebiet, innerhalb des Grundwasserkörpers Drautal (siehe Abbildung 3), jedoch nicht innerhalb eines wasserrechtlich besonders geschützten Gebietes. In der Umgebung der Altablagerung existieren mehrere Nutzwasserbrunnen. Für den nahen Abstrom der Altablagerungen sind keine hochrangigen Grundwassernutzungen bekannt. Etwa 1.100 m in südöstlicher Richtung befindet sich die Einzelwasserversorgung der Fa. Patterer, etwa 2.100 m in östlicher Richtung der Tiefbrunnen der Gemeinde Dölsach. Unmittelbar nördlich befindet sich die Altablagerung „Deponie Transportbeton“ und nordwestlich die Altablagerung „Deponie Rossbacher“.

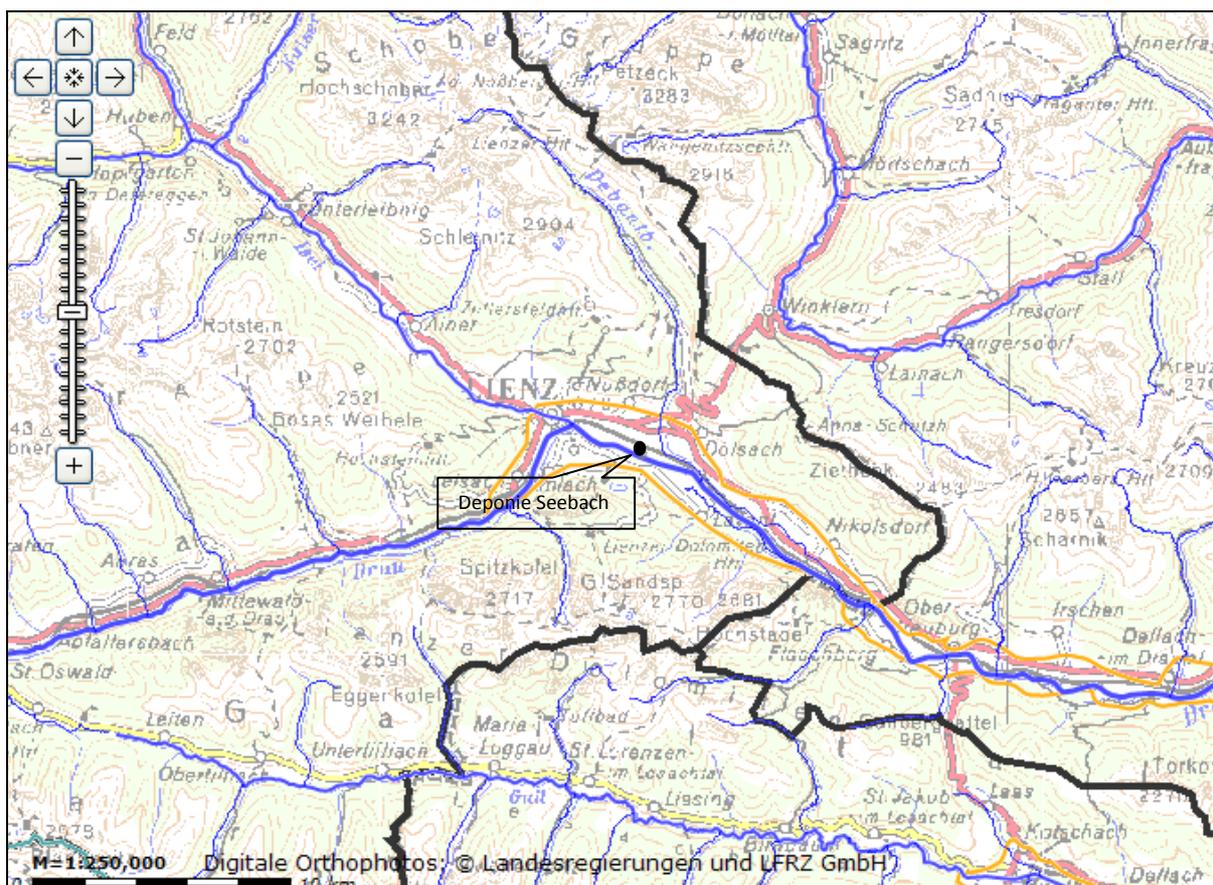


Abbildung 3: Grundwasserkörper Drautal

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Untersuchungszeitraum April 1997 bis August 1998

Im Bereich der Altablagerung wurden von April 1997 bis August 1998 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 39 Rammkernsondierungen und Deponiegasuntersuchungen an 38 Probenahmestellen
- Errichtung von Grundwassermessstellen sowie Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben

Im Bereich der Altablagerung wurden im April 1997 insgesamt 39 Rammkernsondierungen für Deponiegasuntersuchungen bis maximal 2 m unter Gelände durchgeführt. In fünf Sondierungen am Rand des untersuchten Bereiches wurden keine Ablagerungen angetroffen. In mehr als der Hälfte der Sondierungen wurden Ziegelreste, Holz, Plastik, Papier, Metalle und Textilien festgestellt. In den restlichen Sondierungen wurde vorwiegend Aushubmaterial angetroffen. An 38 Rammkernsondierungen wurden Deponiegasmessungen durchgeführt. Zusätzlich wurden an Deponiegasproben die Konzentrationen für die Parameter Summe der leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW, 9 Einzelsubstanzen) und aromatische Kohlenwasserstoffe bestimmt.

Die Deponiegasuntersuchungen zeigen, dass in Teilbereichen der Deponie eine deutliche Deponiegasproduktion gegeben ist. Im westlichen Abschnitt der Altablagerung (etwa im Bereich zwischen der Grundwassermessstelle BH1 und Schurf S20, sh. Abb. 4) lagen die Methankonzentrationen zwischen 10 und 20 Vol.%, im nordwestlichen Randbereich und im östlichen Bereich der Deponie unter 10 Vol.%. Im zentralen Abschnitt der Altablagerung um die Modellrennbahn und östlich davon (bis in den Bereich der Bohrung 27, sh. Abb. 4) wurden wesentlich höhere Methankonzentrationen bis knapp 50 Vol.% festgestellt. Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe konnten nicht nachgewiesen werden.

Im September und Oktober 1997 wurden insgesamt 5 Grundwassermessstellen (BH1 bis BH5) errichtet. Im Zuge der Errichtung der Grundwassermessstelle BH1 wurden bis zu einer Tiefe von 5 m anthropogene Anschüttungen in Form von sandigen, teils steinigen Kiesen mit Kunststoff- und Holzresten angetroffen. Im Bereich der Sonde BH5 wurde bis 1 m Tiefe Bauschutt festgestellt. Zur Grundwasserbeweissicherung wurden die neu errichteten Grundwassermessstellen im Zeitraum von November 1997 bis August 1998 vier Mal im Abstand von ca. 3 Monaten beprobt. An den ersten beiden Probenahmeterminen wurden die Grundwasserproben hinsichtlich der Parameter des Parameterblockes 1 und 2 gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung untersucht. Außerdem wurden an den Grundwasserproben die Konzentrationen für die Parameter Summe Kohlenwasserstoffe (KW), leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), Phenole und für die Metalle des Parameterblockes 3 bestimmt. An den letzten beiden Probenahmeterminen wurden in den Grundwasserproben keine Metalle untersucht. Ausgewählte Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden in Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten gemäß ÖNORM S 2088-1 in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Ausgewählte Analysenergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

Parameter	Einheit	Anstrom Hundeabrichteplatz			Südlicher bzw. nördlicher Deponierand			Abstrom			n _{Ges.}	PW < n ? MSW	n > MSW	ÖNORM S 2088-1	
		BH1			BH5, BH4 bzw. BH2			BH3						PW	MSW
		Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median					
el. Leitf.	µS/cm	235	312	299	201	405	328	405	530	448	20	-	-	-	-
O ₂	mg/l	6,1	9,2	7,95	4,1	9,2	6,3	<0,2	1,1	0,4	20	-	-	-	-
DOC	mg/l	0,6	0,7	0,65	<0,5	0,7	<0,5	0,6	1,1	0,85	20	-	-	-	-
NH ₄	mg/l	0,015	0,029	0,022	<0,01	0,17	0,02	2,7	5,4	3,8	20	3	-	0,3	-
Arsen	mg/l	0,002	0,004	0,003	0,001	0,005	0,003	0,006	0,01	0,008	10	1	0	0,006	0,01
Eisen	mg/l	<0,01	0,02	-	0,01	0,08	0,05	0,01	1,67	-	10	-	-	-	-
Mangan	mg/l	<0,01	<0,01	-	0,01	0,06	0,02	0,5	0,54	-	10	-	-	-	-
AOX	µg/l	<2	5	<2	<2	5	<2	<2	2	<2	20	0	-	10	-
Kalium	mg/l	1,5	1,8	1,7	1,3	1,9	1,7	2,1	3,9	3,4	20	0	-	12	-
Chlorid	mg/l	<2	2,1	2	<2	2,7	2	2,1	3,1	2,6	20	0	-	60	-
Sulfat	mg/l	22	40	30	16	42	25	20	33	28	20	0	-	150	-
Härte	°dH	6,7	8,9	8,6	5,0	12	9,1	10,8	15,1	12,1	20	-	-	-	-
Bor	mg/l	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,012	0,01	0,01	0,03	0,02	20	0	0	0,6	1

PW...Prüfwert;

el. Leitf....elektrische Leitfähigkeit;

O₂...gelöster Sauerstoff;

NH₄...Ammonium;

MSW...Maßnahmschwellenwert;

Härte...Gesamthärte;

DOC...gelöster organischer Kohlenstoff;

AOX...adsorbierbare organische Halogenverbindungen;

5.2 Untersuchungszeitraum: März 2001 bis Oktober 2003

Von März 2001 bis Oktober 2003 wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Geophysikalische Messungen
- Herstellung von 19 Baggerschürfen
- Untersuchung von Abfallproben (Bestimmung von Gesamt- und Eluatgehalten)
- Herstellung von 11 Greiferbohrungen bis zu maximal 9,5 m Tiefe
- Errichtung von 6 Grundwassermessstellen
- Beprobung der Grundwassersonden an fünf Terminen und Analyse der Grundwasserproben

5.2.1 Geophysikalische Messungen

Die Profilrichtung der elektromagnetischen Kartierung verlief von West nach Ost. Sowohl im Westteil als auch im Ostteil der Deponie zeichneten sich Bereiche mit niedriger Leitfähigkeit ab. Dazwischenliegende Bereiche mit höherer Leitfähigkeit weisen auf Mülleinlagerungen hin.

Durch die geomagnetische Kartierung konnten zwischen den generell magnetisch „ruhigen“ Bereichen im Osten und Westen der Deponie durch Auffüllungen bedingte, magnetische Anomalien festgestellt werden.

Generell wurden oberflächennah (bis etwa 2m Tiefe) – je nach Beschaffenheit der Auffüllung – stark unterschiedliche spezifische elektrische Widerstände gemessen (100-300Ωm bzw. >2000Ωm). Der Grundwasserstauer (deutlicher Rückgang der Widerstände) wird in einer Tiefe von etwa 50-55 m angenommen.

5.2.2 Feststoffuntersuchungen

Im Jänner bzw. Februar 2002 wurden insgesamt 23 Schürfe bis etwa 5 m Tiefe durchgeführt. Dabei wurden Bauschutt (mit Anteilen von Styropor, Ziegel, Holz, Asphalt, Heraklit), Hausmüll (mit Anteilen von Glas, Kunststoff, Metallabfällen, Papier, Textilien), untergeordnet auch Gewerbeabfälle (Farbreste, Öldosen) und Sperrmüll (KFZ-Teile) angetroffen. Im Bereich jener Baggerschürfe, in denen die Sohle der Ablagerungen nicht erreicht wurde, wurden im Juli 2002 Greiferbohrungen durchgeführt um die Mächtigkeit der Auffüllungen festzustellen. Die mächtigsten Anschüttungen befinden sich im östlichen Bereich der Altablagerung. Bei den Bohrungen 29, 30 und 31 wurde bis 7 m vor allem Bauschutt angetroffen, bei der Bohrung 28 reichten die Anschüttungen bis etwa 7,4 m, wobei bis etwa 6,8 m überwiegend Hausmüll vorlag. Im zentralen Teil der Deponie (Bereich zwischen der Grundwassermessstelle BH1 und der Bohrung G28) wurden sowohl Hausmüll als auch Bauschutt abgelagert. Die größten Mächtigkeiten, mit etwa 6,5 m, wurden in den Bohrungen 18 und 33 angetroffen. Die Lage der Schürfe und Greiferbohrungen ist in Abbildung 4 ersichtlich.

Von den insgesamt 11 Greiferbohrungen wurde die tiefste bis 9,5 m ausgeführt. Der Grundwasserspiegel wurde zum Zeitpunkt der Bohrungen je nach Lage des Bohranzatzpunktes zumeist zwischen 6 und 7,3 m unter GOK angetroffen. Teile der Anschüttung (Bohrungen G24 und G27 bis G31) bzw. des Müllkörpers (Bohrungen G27 und G28) waren vom Grundwasser eingestaut.

Bestimmung von Gesamtgehalten

Von den insgesamt 31 aus den Baggerschürfen entnommenen Proben wurden an 10 Proben aus dem Schüttkörper bis 5 m Tiefe die Gesamtgehalte der folgenden Parameter bestimmt: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Quecksilber, Zink, Aluminium, Kupfer, Nickel, Σ KW (Kohlenwasserstoffe), PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), PCB (polychlorierte Biphenyle). In Abhängigkeit von den Ergebnissen dieser Gesamtgehaltsbestimmungen wurden aus den 59 im Rahmen der Greiferbohrungen entnommenen Proben 9 Proben aus dem Grundwasserschwankungsbereich für eine Analytik auf dieselben Parameter ausgewählt.

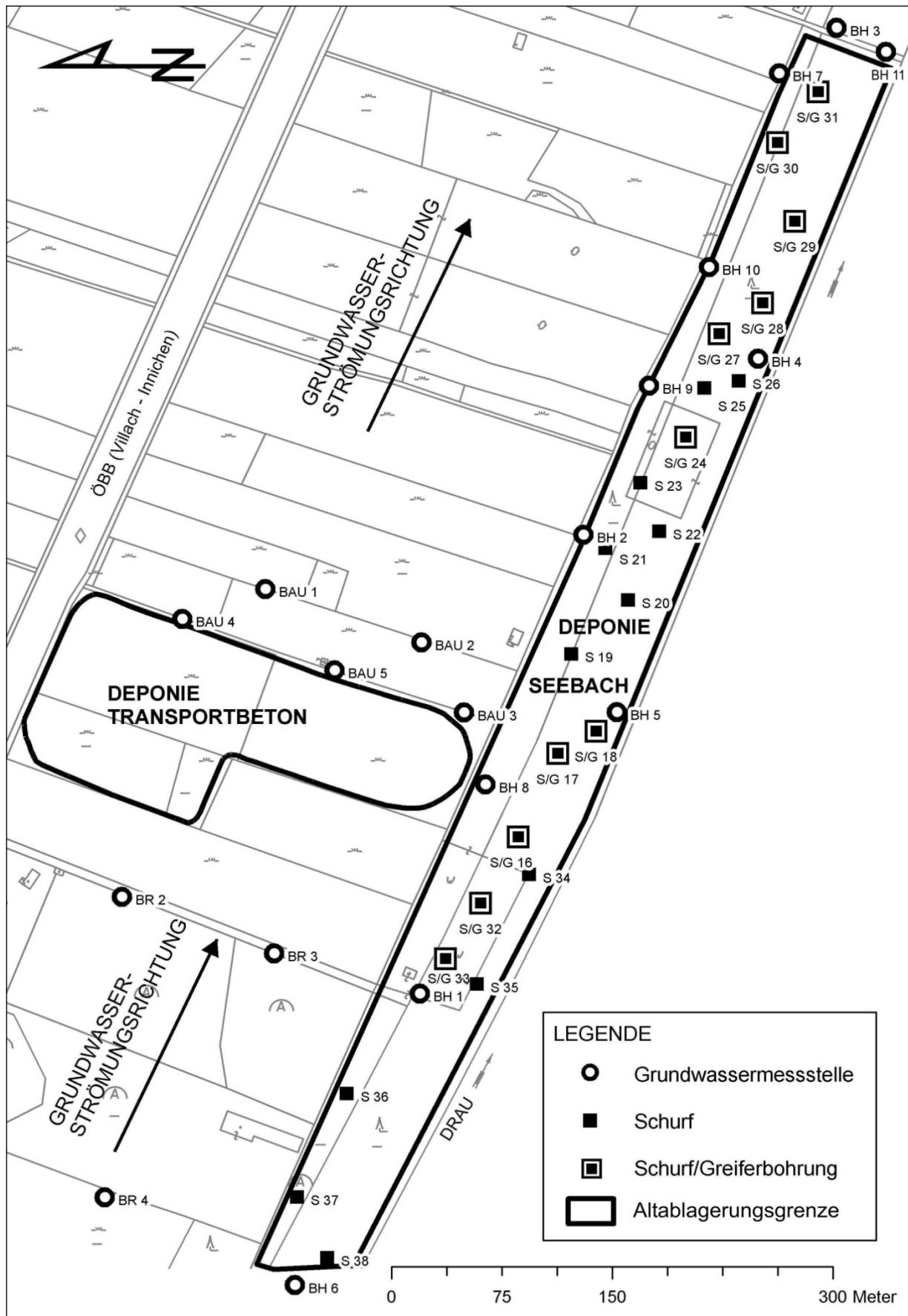


Abbildung 4: Lage der Untergrundaufschlüsse und Grundwassermessstellen

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Gesamtgehaltuntersuchungen für ausgewählte Parameter den in der ÖNORM S 2088-1 festgelegten Prüfwerten (PW) und Maßnahmenschwel­lenwerten (MSW) gegenübergestellt.

Tabelle 2: Gesamtgehaltuntersuchungen an Untergrundproben

Para- meter	Einheit	Proben aus Schüttkörper bis 5 m Tiefe (Baggerschurfe)									Proben aus GW-Schwankungsbereich (Greiferbohrung)						ÖNORM S 2088-1		
		Messwerte x mg/kg			Probenanzahl n in Wertebereich						Messwerte x mg/kg			Probenanzahl n in Wertebereich			PW (a)	MSW	
		Min.	Max.	Median	n _{GES}	Bereich mg/kg	n	Bereich mg/kg	n	Min.	Max.	Median	n _{GES}	Bereich mg/kg	n	Bereich mg/kg			n
Σ KW	mg/kg	84	4860	1815	10	100<x≤500	1	x>500	7	<5	570	25,8	9	100<x≤500	1	x>500	1	100	500
As	mg/kg	<25	196	31	10	50<x≤100	1	x>100	1	<10	12,1	<10	9	50<x≤100	0	x>100	0	50	-
Pb	mg/kg	11	8330	102	10	100<x≤500	4	x>500	1	5	15,7	6,6	9	100<x≤500	0	x>500	0	100	-
Cr	mg/kg	27	4830	51	10	100<x≤500	2	x>500	1	17	51	24,8	9	100<x≤500	0	x>500	0	100	-
Cu	mg/kg	34	174	101	10	100<x≤500	5	x>500	0	14	32,2	21,2	9	100<x≤500	0	x>500	0	100	-
Zn	mg/kg	49	5030	454	10	500<x≤2500	3	x>2500	1	28	93,8	57,7	9	500<x≤2500	0	x>2500	0	500	-
PAK15	mg/kg	<0,3	45,5	2,81	10	4<x≤100	5	x>100	0	<0,3	1,7	<0,3	9	4<x≤100	0	x>100	0	4	100
Naph	mg/kg	<0,1	3,2	<0,1	10	1<x≤5	1	x>5	0	<0,1	<0,1	<0,1	9	1<x≤5	0	x>5	0	1	-

PW (a)...Prüfwert a der ÖNORM S 2088-1, Überschreitung =fett;

MSW...Maßnahmenschwel­lenwert der ÖNORM S 2088-1, Überschreitung =fett;

Σ KW....Summe Kohlenwasserstoffe (IR); Naph...Naphthalin

PAK15...Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA (ohne Naphthalin);

Die höchsten Schadstoffgesamtgehalte wurden in einer Probe aus Schurf S18 (Summe Kohlenwasserstoffe, Summe PAK nach EPA und Chrom) und einer Probe aus Schurf S24 (Arsen, Blei, Kupfer, Zink) festgestellt. Bei insgesamt 7 Proben aus dem Schüttkörper und 1 Probe aus dem Grundwasserschwankungsbereich (Bohrung 29) wurde der Maßnahmenschwel­lenwert für den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe (IR-Methode) überschritten. Hohe Kohlenwasserstoff- und Metallkonzentrationen sind daher sowohl im östlichen als auch im westlichen Teil der Altblagerungen zu erwarten. Die Proben aus dem Grundwasserschwankungsbereich sind hingegen hinsichtlich der Kohlenwasserstoff- und Metallgehalte weitestgehend unbelastet. Nur im Bereich der Bohrung G29 wurde der Maßnahmenschwel­lenwert für den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe (IR) leicht überschritten.

Bestimmung der Eluatgehalte

An 16 Eluaten organoleptisch auffälliger Schürfproben aus dem Schüttkörper bis 5 m Tiefe sowie an 11 Proben aus dem Grundwasserschwankungsbereich (überwiegend gewachsener Untergrund) wurden die Parameter pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Fluorid, Phosphat, Schwermetalle, Arsen und Quecksilber, Cyanid, Bor, CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf), BSB (Biochemischer Sauerstoffbedarf), AOX (adsorbierbare organische Halogene), DOC (gelöster organischer Kohlenstoff), Phenolindex und Σ KW untersucht.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse für ausgewählte Parameter den in der ÖNORM S 2088-1 festgelegten Prüfwerten (PW) und Maßnahmenschwel­lenwerten (MSW) gegenübergestellt.

Bei insgesamt 5 Proben aus dem Schüttkörper bis 5 m Tiefe (Schürfe S18, S24, S27, S30 und S33, sh. Abbildung 4) wurde der Maßnahmenschwel­lenwert für den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe (IR-Methode) im Eluat überschritten. Bei diesen Proben waren auch die höchsten Eluat-Konzentrationen an organischer Substanz (DOC, CSB) und Ammonium festzustellen. Die höchsten Schadstoffgehalte wurden in den untersuchten Proben aus Schurf S18 und Schurf S33 (CSB, DOC, Ammo-

nium, Sulfat, Summe Kohlenwasserstoffe, bei S18 auch Chrom), Schurf S24 (Summe Kohlenwasserstoffe) und Schurf S29 (Arsen) gemessen.

Tabelle 3: Eluatuntersuchungen an Untergrundproben

Parameter	Einheit	Proben aus Schüttkörper bis 5 m Tiefe (Baggerschurfe)									Proben aus GW-Schwankungsbereich (Greiferbohrung)									ÖNORM S 2088-1	
		Messwerte x mg/kg			Probenanzahl n in Wertebereich						Messwerte x mg/kg			Probenanzahl n in Wertebereich						PW (a)	MSW (a)
		Min.	Max.	Median	n _{GES}	Bereich mg/kg	n	Bereich mg/kg	n	Min.	Max.	Median	n _{GES}	Bereich mg/kg	n	Bereich mg/kg	n				
CSB	mg/kg	18	7330	170	16	100<x≤500	6	x>500	6	15	720	160	11	100<x≤500	6	x>500	1	-	-		
Σ KW	mg/kg	<0,6	88	2,5	16	1<x≤5	5	x>5	5	<0,5	0,9	<0,5	11	1<x≤5	0	x>5	0	1	5		
As	mg/kg	<0,05	0,31	0,11	16	0,1<x≤1	8	x>1	0	<0,05	0,22	0,07	11	0,1<x≤1	2	x>1	0	0,1	1		
B	mg/kg	0,29	4,8	0,68	16	1<x≤5	6	x>5	0	0,39	1,9	1,2	11	1<x≤5	6	x>5	0	-	-		
Pb	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	16	0,1<x≤1	0	x>1	0	<0,01	<0,01	<0,01	11	0,1<x≤1	0	x>1	0	0,1	1		
Cr	mg/kg	<0,05	0,77	<0,05	16	0,5<x≤5	1	x>5	0	<0,05	0,05	<0,05	11	0,5<x≤5	0	x>5	0	0,5	5		
Cu	mg/kg	<0,05	0,49	<0,05	16	1<x≤10	0	x>10	0	0,02	0,31	0,07	11	1<x≤10	0	x>10	0	1	10		
Zn	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	16	10<x≤50	0	x>50	0	<0,1	<0,1	<0,1	11	10<x≤50	0	x>50	0	10	-		
NH4-N	mg/kg	0,33	586	6,9	16	12,9<x≤100	5	x>100	2	2,9	378	13	11	10<x≤100	6	x>100	2	10	-		
Sulfat	mg/kg	51	5620	160	16	2500<x≤5000	0	x>5000	1	50	330	110	11	2500<x≤5000	0	x>5000	0	2500	-		
DOC	mg/kg	<5	2500	46	16	50<x≤250	4	x>250	3	9,0	330	31	11	50<x≤250	1	x>250	1	50*	-		

PW (a)...Prüfwert a der ÖNORM S 2088-1, Überschreitung =fett;

MSW (a) ...Maßnahmenschwelldwert a der ÖNORM S 2088-1, Überschreitung =fett;

Σ KW....Summe Kohlenwasserstoffe (IR); NH4-N...Ammonium-Stickstoff

DOC... gelöster organischer Kohlenstoff; *Wert gilt für TOC (DOC ist Teilmenge von TOC)

CSB...Chemischer Sauerstoffbedarf

Bei der überwiegenden Zahl der aus dem Grundwasserschwankungsbereich entnommenen Proben wurden für den Parameter Ammonium im Eluat Prüfwertüberschreitungen festgestellt (Greiferbohrungen G18 sowie G27 bis G33, sh. Abbildung 4). Die höchsten Ammonium-Konzentrationen (>350 mg/kg) lagen in den Proben aus den Bohrungen G30 und G31 vor, die gleichzeitig auch die höchsten organischen Belastungen (CSB, DOC) aufwiesen.

5.2.3 Grundwasseruntersuchungen

Im Juli 2002 wurden im Bereich der Altablagerung insgesamt 6 Grundwassermessstellen (BH6 bis BH11) mit einer Endteufe von 15 m errichtet. Dabei wurden anthropogene Anschüttungen mit wechselnden Anteilen von Bauschutt, Erdaushub und Hausmüll bis 5 m Tiefe bei der Bohrung BH7 und 2-3 m bei den Bohrungen BH8, BH9 und BH10 angetroffen. Diese 6 neuen Grundwassermessstellen wurden an 5 Terminen (August und Dezember 2002, Februar, Mai und Oktober 2003) beprobt. Gleichzeitig wurden zusätzlich Proben aus 3 ebenfalls neu errichteten Grundwassermessstellen (BAU 3, 4, 5) im Umfeld der nördlich angrenzenden „Deponie Transportbeton“ entnommen sowie Proben aus 11 bereits bestehenden Messstellen auf und im Umfeld der Altablagerung. Im Zuge des zweiten und dritten Probenahmedurchganges wurden an 5 der Messstellen (BH3, BH10, BH17, BH8, BH9) Proben aus zwei Tiefenstufen (etwa 1 m unter Grundwasserspiegel und etwa 1 m über Pegelsohle) entnommen. Die Lage der Messstellen ist aus Abbildung 4 ersichtlich.

An den Grundwasserproben wurden folgende Parameter bestimmt:

- pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt
- Natrium, Kalium, Chlorid, Sulfat, Calcium, Magnesium, Hydrogencarbonat, Karbonat- und Gesamthärte, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Aluminium, Eisen, Mangan, Bor, Fluorid, Phosphat
- DOC (gelöster organischer Kohlenstoff)
- Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink

- leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), Σ KW, AOX (Adsorbierbare organisch gebundene Halogene)
- BTEX

Die wesentlichen Analysenergebnisse aus den Untersuchungen von Grundwasserproben (Entnahme 1 m unter Grundwasserspiegel) sind in Tabelle 4 dargestellt, wobei geographisch und hinsichtlich der Grundwasserströmung zusammengehörige Messstellen zusammengefasst sind.

Tabelle 4: Ausgewählte Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Parameter	Einheit	Anstrom			am Altstandort (Nordwest)			am Altstandort (Süd)			östl. Abstrom			n _{Ges.}	PW < n ≤ MSW	n > MSW	ÖNORM S 2088-1	
		BH6			BH2, BH8, BAU3, BH1			BH5, BH4, BH11			BH9, BH10, BH7, BH3						PW	MSW
		min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median					
pH	--	7,8	8,4	8,3	6,3	8	7,5	7,3	8,1	7,6	6,8	7,4	7,1	59	1	-	<6,5;>9,5	-
el. Leitf.	µS/cm	169	291	227	273	627	375	218	487	392	432	756	602	59	-	-	-	-
O ₂	mg/l	7,4	12,1	9,2	0,5	10,9	5,2	3,2	9,7	5,9	<0,2	3	0,3	59	-	-	-	-
Ca	mg/l	24	44	35	42	98	59	32	74	59	67	136	94	59	0	-	240	-
Mg	mg/l	6	10	7	8	22	13	7	18	13	13	26	17	59	0	-	30	-
Na	mg/l	1,6	2,8	1,8	1,9	8,0	2,6	1,6	3,3	2,7	2,5	9,1	3,5	59	0	-	30	-
K	mg/l	1,7	4,8	2,6	1,6	6,9	2,5	1,2	4,5	2,1	2,4	6,5	3,8	59	0	-	12	-
Al	mg/l	<0,01	0,011	0,011	<0,01	0,012	0,012	<0,01	0,014	0,014	<0,01	<0,01	<0,01	47	0	0	0,12	0,2
As	mg/l	0,002	0,003	0,002	<0,001	0,004	0,002	<0,001	0,002	0,001	<0,001	0,014	0,009	47	10	7	0,006	0,01
B	mg/l	<0,01	0,019	0,015	<0,01	0,036	0,013	<0,01	0,019	0,014	0,016	0,093	0,026	59	0	0	0,6	1
Cr	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,001	47	0	0	0,01	0,05
Fe	mg/l	<0,01	0,022	0,019	<0,01	0,96	0,057	<0,01	0,11	0,059	<0,01	5,8	1,6	59	-	-	-	-
Mn	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,16	0,069	<0,01	0,034	0,025	0,19	0,85	0,50	59	-	-	-	-
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,15	0,15	<0,1	1,1	0,21	53	1	0	0,9	1,5
DOC	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6,2	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5,1	1,2	59	-	-	-	-
NH ₄	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	5,4	0,83	<0,01	0,27	0,065	0,66	26	2,6	59	26	-	0,3	-
Σ KW	mg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	59	0	0	0,06	0,1
AOX	µg/l	<1	4,3	1,3	<1	8,5	1,7	<1	3,7	1,9	1,3	11	3,2	59	1	-	10	-

PW...Prüfwert der ÖNORM S 2088-1, Überschreitung = **fett**;

MSW...Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1, Überschreitung = **fett**

el.Leitf.....elektrische Leitfähigkeit; AOX...adsorbierbare organische Halogene;

DOC... gelöster organischer Kohlenstoff; O₂...gelöster Sauerstoff; NH₄...Ammonium;

Σ KW....Summe Kohlenwasserstoffe (IR-Methode)

In der untenstehenden Tabelle 5 sind die Auswertungen gemäß ÖNORM S 2088-1 für die abstromigen Messstellen (mit Anstromsonde BH6) zur Beurteilung des Grades der Beeinflussung des Grundwassers durch die Altablagerung dargestellt.

Generell zeichnet sich der Grundwasserchemismus im Anstrom zur Deponie Seebach durch geringere Mineralisation (niedrigere elektrische Leitfähigkeit, geringere Wasserhärte) und gleichzeitig hohe Sauerstoffgehalte aus.

Beim Durchströmen des Bereichs der Altablagerung vom Westen her ist eine sukzessive Zunahme der Mineralisierung festzustellen, die sich in zahlreichen Überschreitungen von Differenzschwellenwerten (Leitfähigkeit, Wasserhärte, Hydrogencarbonat, Ca, Mg, sh. Tabelle 5) manifestiert. Im Bereich der Messstelle BH8 und insbesondere im nordöstlichen Randbereich an den Messstellen BH9, BH10, BH7 sowie an der Abstrommessstelle BH3 sind stark erhöhte Ammoniumbelastungen (mit bis zu 90-facher Prüfwertüberschreitung, sh. Tabelle 4) festzustellen, bei gleichzeitig herabgesetzten Sauerstoffgehalten und erhöhten Eisen- und Mangangehalten, was auf einen reduzierenden Grundwasserchemismus in diesen Bereichen hinweist. Die Haupteintragsstellen für Ammonium liegen mit großer Wahrscheinlichkeit im Zustrom zu den Messstellen BH8, BH9 und BH7. Bei den letztgenannten sind auch leichte

Zunahmen der DOC-Konzentrationen festzustellen. Im Bereich der Messstellen BH7 und BH3 wird desweiteren der Maßnahmenschwellenwert für den Parameter Arsen in geringem Maße überschritten.

Tabelle 5: Auswertung ausgewählter Analyseergebnisse der Grundwasseruntersuchungen gemäß ÖNORM S 2088-1

Parameter	Einheit	ÖNORM S 2088-1		Mittelwerte der Messergebnisse										
		PW	MSW	BH1	BH8	BAU3	BH2	BH5	BH4	BH11	BH9	BH10	BH7	BH3
Messstelle				BH1	BH8	BAU3	BH2	BH5	BH4	BH11	BH9	BH10	BH7	BH3
Leitfähigkeit	µS/cm	-	-	323	419	330	488	284	374	448	562	647	603	549
Sauerstoff, gelöst	mg/l	-	-		4,0		1,3			4,1	0,7	0,2	1,4	0,4
Gesamthärte	° dH	-	-	9,8	12	9,78	15	8,4	11	13	16	20	16	16
Karbonathärte	° dH	-	-	7,9	11	8,18	13	6,7	9,1	11	15	19	16	15
Hydrogencarbonat	mg/l	-	-	172	234	178	287		199	248	335	405	356	325
Calcium	mg/l	240	-		64	51	80		57	70	91	114	88	85
Magnesium	mg/l	30	-		13		17		14	16	16	19	18	17
Natrium	mg/l	30	-										4,8	
Nitrat	mg/l	50	-				4,8		5,5	7,7				
Ammonium	mg/l	0,3	-		2,8				0,05	0,2	2,4	1,8	10,5	3,7
Chlorid	mg/l	60	-										5,0	
Eisen	mg/l	-	-		0,49						2,1	0,42	3,0	2,6
Mangan	mg/l	-	-		0,11						0,44	0,50	0,46	0,69
Bor	mg/l	0,6	1									0,04	0,04	
DOC	mg/l	-	-								1,3		2,0	
Arsen	µg/l	6	10										10,1	12
AOX	µg/l	10	-									4,3	5,1	

Von einer Beeinflussung der Grundwasserqualität ist auszugehen, wenn für zumindest 1 Parameter der Differenzschwellenwert (DSW) überschritten ist, danach sind Überschreitungen von Prüfwerten (PW) und Maßnahmenschwellenwerten (MSW) zu beurteilen. Der DSW gilt als überschritten, wenn von mind. 2 Proben die Hälfte der Analysenwerte und der Mittelwert über dem DSW liegen. Liegt zusätzlich zumindest 1 Analysenwert über dem PW so gilt der PW als überschritten. Liegt zusätzlich zumindest die Hälfte der Analysenwerte über dem MSW, so gilt der MSW als überschritten.

Überschreitung DSW:

Mittelwert hellgrau unterlegt

Überschreitung PW:

Mittelwert fett+hellgrau unterlegt

Überschreitung MSW:

Mittelwert fett, unterstrichen+dunkelgrau unterlegt

Die Konzentrationen der Parameter BTEX, LHKW, PAK, ΣKW, Phenole und der meisten Schwermetalle liegen – sofern überhaupt nachweisbar – knapp über der jeweiligen Bestimmungsgrenze bzw. in unauffälligen Konzentrationsbereichen vor. Hinsichtlich der Parameter Bor, Natrium, Chlorid und AOX (einmalige Prüfwertüberschreitung) sind nur im östlichen Ablagerungsbereich leichte Konzentrationserhöhungen gegenüber dem Anstrom feststellbar.

Auffällig ist desweiteren die wesentlich geringere Belastung des Grundwassers im südlichen Randbereich der Altablagerung verglichen mit den weiter nördlich gelegenen Messstellen.

Beim Vergleich der tiefenstufenspezifisch entnommenen Proben zeigen sich in den Messstellen BH10, BH7 und BH3 ähnliche Ergebnisse für beide Tiefenstufen, insbesondere hinsichtlich der Ammoniumkonzentrationen und der Mineralisierung. Die Ammoniumkonzentrationen bei den tieferen Messorten liegen durchwegs über den Prüfwerten mit einer Maximalkonzentration von 26,4 mg/l bei BH7. Die Arsenkonzentrationen (0,008-0,01 mg/l) in den Messstellen BH7 und BH3 liegen im tieferen Grundwasserbereich knapp unter dem Maßnahmenschwellenwert jedoch über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1. In den Proben aus den tieferen Messorten der Messstellen BH8 und BH9 sind hingegen eine geringere Mineralisation und geringere

Eisen- und Mangangehalte gegenüber den grundwasseroberflächennahen Proben festzustellen. In allen Messstellen ist eine Zunahme des Sauerstoffgehaltes (bis 1,5 Zehnerpotenzen) am tieferen Messort feststellbar.

6 Gefährdungsabschätzung

Bei der Deponie „Seebach“ handelt es sich um eine wiederverfüllte, ehemalige Kiesgrube. Bis etwa Mitte der 1970er Jahre wurden auf einer Fläche von rund 66.000 m² vorwiegend Hausmüll und Bauschutt ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz abgelagert. Die Fläche befindet sich in einem für den Raum Lienz wasserwirtschaftlich generell bedeutenden Gebiet.

Im Zuge von Bodenluftuntersuchungen wurden bereichsweise hohe Methangehalte gemessen, wobei die höchste Methangasproduktion im zentralen Bereich (>40 Vol%) bzw. westlich davon (10-20 Vol%) festgestellt wurde. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass die Altablagerung lokal einen hohen Anteil an organischen bzw. hausmüllähnlichen Abfällen enthält, deren Abbau noch nicht weit fortgeschritten ist. Durch die geophysikalischen Untersuchungen (Elektromagnetik, Geomagnetik und Geoelektrik) konnten Anhaltspunkte über jene Bereiche der Altablagerung gewonnen werden, in denen hohe Hausmüllanteile zu erwarten sind. An der Deponie Seebach kann – bis auf den westlichsten Teil der Ablagerung– über die Fläche verteilt mit Hausmüllablagerungen gerechnet werden, insbesondere im Bereich des Hundabruchteplatzes und östlich davon bis etwa 100 m östlich der Modellrennbahn. Eine Gefährdung bestehender Nutzungen im Bereich der Altablagerungen durch Deponiegas ist nicht gegeben.

Hohe Hausmüllanteile, teilweise mit Mächtigkeiten der Hausmüllschichten bis zu 5 m, wurden durch die Baggerschürfe und Greiferbohrungen bestätigt. Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann grob abgeschätzt werden, dass der Hausmüllanteil in der Altablagerung zwischen einem Drittel und der Hälfte des gesamten abgelagerten Materials beträgt. Im Zuge der Erkundungsarbeiten konnten Gesamtmächtigkeiten der Ablagerungen von bis zu 7,4 m festgestellt werden. Es ist davon auszugehen, dass sich Teile der Altablagerung bzw. des Müllkörpers – zumindest zeitweise – im Grundwasserschwankungsbereich befinden und ein Teil der Schadstoffe mobilisierbar ist.

Die Untersuchung von Feststoffproben aus den Baggerschürfen bzw. Greiferbohrungen ergab erhöhte Gesamtgehalte für den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe sowie vereinzelt für Arsen, Zink, Blei und Chrom. Entsprechend den hohen Kohlenwasserstoffgesamtgehalten konnten in den Proben aus dem Ablagerungsbereich bis 5 m Tiefe erhöhte mobilisierbare Kohlenwasserstoffanteile gemessen werden. Außerdem wurden im Eluat hohe Ammonium-Gehalte sowie hohe CSB- und DOC-Gehalte festgestellt, die eine Folge des mikrobiellen Abbaus der organischen Müllbestandteile darstellen. Von den untersuchten Metallen konnten im Eluat für Arsen (und in einem Fall für Chrom) erhöhte Konzentrationen über dem Prüfwert, jedoch unter dem Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 gemessen werden. Die übrigen untersuchten Schwermetalle, insbesondere Zink und Blei, waren im Eluat nicht oder nur in unauffälligen Konzentrationen nachweisbar. Die Parameter Ammonium, CSB, DOC und Arsen lagen auch in den Eluaten von Proben aus dem Grundwasserschwankungsbereich in erhöhten Konzentrationen vor.

Das Grundwasser weist im Bereich der Altablagerung generell eine geringe Mineralisierung auf.

Bei Auswertung der Differenzschwellenwerte (sh. Tabelle 5) ergibt sich, dass sowohl das hydrochemische Milieu (reduzierende Verhältnisse) als auch die Mineralisierung des Grundwassers im Abstrom der Altablagerung verändert ist. Auffällig, jedoch aufgrund der Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen zu erwarten, waren dabei vor allem erhöhte Ammoniumgehalte, die in den am nördlichen bzw. östlichen Deponierand gelegenen Messstellen (BH8, BH9, BH10, BH7 und BH3, weniger ausgeprägt an BH11) gemessen wurden. Ebenfalls auffällig waren die erhöhten Arsenkonzentrationen im östlichen Bereich an den Messstellen BH7 und BH3, die den Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 in geringem Maße überschritten. Die erhöhten Konzentrationen des Arsens sind unter Berücksichtigung der im Untergrund herrschenden reduzierenden Bedingungen wahrscheinlich auf die Freisetzung aus (eisenhaltigen und manganhaltigen) Mineralen zurückzuführen.

Kohlenwasserstoffe, die in erhöhten Konzentrationen als leicht mobilisierbare Fraktion im Zuge der Abfallanalytik auffällig waren, konnten im Grundwasser nicht nachgewiesen werden.

Das Grundwasser im südlichen Randbereich der Altablagerung (BH5, BH4, BH11) zeigt eine wesentlich geringere Beeinflussung und Schadstoffbelastung verglichen mit den weiter nördlich gelegenen Messstellen. Dies ist höchstwahrscheinlich auf einen Verdünnungseffekt durch Infiltration aus der Drau zurückzuführen. Auch die Anstrommessstelle BH6 wird durch das Oberflächenwasser der Drau beeinflusst (elektr. Leitfähigkeit teilweise unter 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Anhand der tiefengestaffelt durchgeführten Grundwasseruntersuchungen ist eine Belastung des Aquifers über zumindest 10 m durch Ammonium und Arsen in vergleichbaren Konzentrationen, wie sie 1 m unter Grundwasserspiegel vorliegen, anzunehmen.

Eine Abschätzung der aus der Altablagerung mit dem Grundwasser ausgetragenen Schadstofffrachten über eine Abstrombreite von 100 m ergibt für Ammonium mit rund 3,6 kg/d eine große Fracht. Für Arsen liegt mit rund 4 g/d keine erhebliche Fracht vor.

Die weiteren untersuchten Schadstoffe (BTEX, LHKW, KW, Schwermetalle ausgenommen Eisen und Mangan) waren im Grundwasser in der Regel nicht oder nur in geringen Konzentrationen nachweisbar.

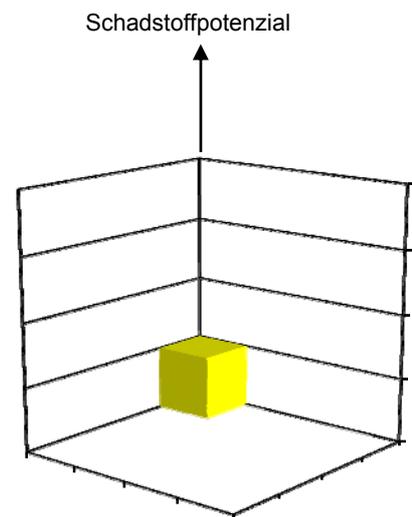
Die Untersuchungsergebnisse zeigen zusammenfassend, dass die Altablagerung ein erhebliches Schadstoffpotential aufweist und durch Sickerwässer aus dem Ablagerungsbereich eine Beeinträchtigung der Grundwasserqualität verursacht wird. Die Altablagerung stellt daher eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

7 Prioritätenklassifizierung

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

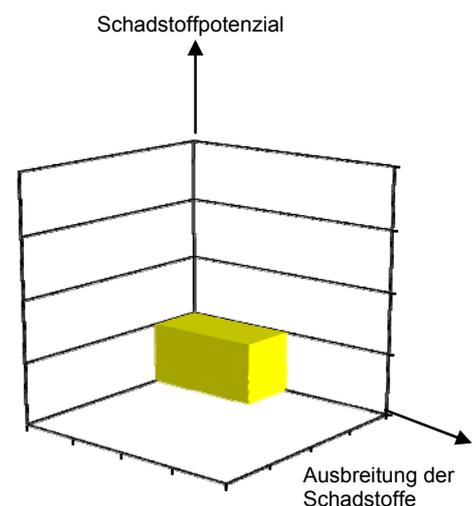
7.1 Schadstoffpotenzial: erheblich (1)

Es handelt sich um eine große, kommunale Altablagerung. Im Hinblick auf das Schadstoffpotenzial liegt Hausmüll als dominierende Stoffgruppe vor. Es wurden keine relevanten Anteile an Abfällen mit stark erhöhtem Schadstoffpotenzial festgestellt. Dementsprechend definiert sich das maßgebliche Schadstoffpotenzial durch den abgelagerten Hausmüll und andere gut abbaubare Abfälle. Die Hausmüllmenge kann grob auf ein Drittel bis die Hälfte der Ablagerungskubatur abgeschätzt werden (>100.000 m³), wobei nur ein Teil der Hausmüllablagerungen noch eine hohe Reaktivität aufweist. Ausgehend von der Stoffgefährlichkeit von Hausmüll, der abgeschätzten Hausmüllmenge und der festgestellten Reaktivität ist das Schadstoffpotenzial insgesamt als erheblich zu bewerten.



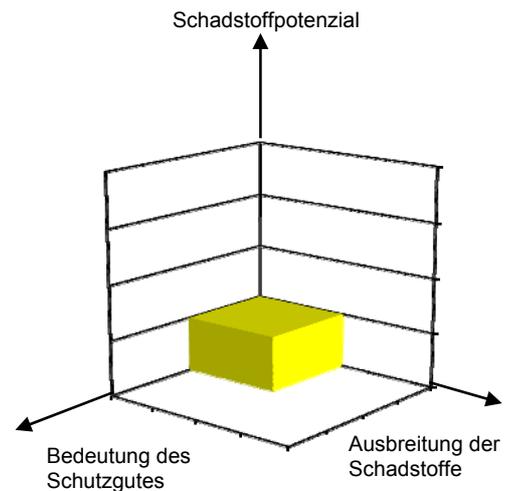
7.2 Ausbreitung der Schadstoffe: begrenzt (2)

Die Verunreinigung des Grundwassers ist weitgehend auf den unmittelbaren Deponiebereich beschränkt, nicht zuletzt aufgrund der Grundwasserströmungsrichtung entlang der langgestreckten Altablagerung. Es ist davon auszugehen, dass Teile der Ablagerungen bzw. des Hausmülls von Grundwasser zeitweise eingestaut sind. Die Grundwasserneubildungsrate im Bereich der Altablagerung ist als groß zu bewerten. Aufgrund der großen Grundwasserdurchflussmenge sind die mit dem Grundwasser transportierten Schadstofffrachten als groß zu bewerten. Unter den gegebenen hydrogeologischen Randbedingungen und der Geometrie der Altablagerung ist eine kurze Schadstofffahne anzunehmen. Die Schadstoffausbreitung ist als begrenzt zu bewerten. Aufgrund der Art und des Alters der Kontamination ist keine weitere Ausdehnung der Schadstofffahne zu erwarten.



7.3 Bedeutung des Schutzgutes: gut nutzbar (2)

Das Grundwasservorkommen ist grundsätzlich quantitativ gut nutzbar. Im nahen Abstrombereich der Altablagerung sind keine hochrangigen Nutzungen des Grundwassers vorhanden oder geplant. Bestehende Grundwassernutzungen werden derzeit und auch mittel- bis langfristig nicht beeinträchtigt. Die Altablagerung liegt nicht innerhalb eines wasserrechtlich besonders geschützten Gebietes. Aufgrund der hohen Ergiebigkeit weist der Grundwasserkörper eine generelle wasserwirtschaftlichen Bedeutung auf. Das Grundwasser im Bereich der Altablagerung ist als gut nutzbar einzustufen.



7.4 Vorschlag Prioritätenklasse: 3

Entsprechend der Bewertung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der voranstehenden Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien schlägt das Umweltbundesamt die Einstufung in die Prioritätenklasse 3 vor.

8 Hinweise zur Sanierung

8.1 Ziele der Sanierung

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse und unter Berücksichtigung der hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Standortverhältnisse (im nahen Grundwasserabstrom ist keine Nutzung des Grundwassers für Trinkwasserzwecke vorhanden oder mittel- bis langfristig zu erwarten) wäre folgendes Sanierungsziel zu empfehlen:

- Das Schadstoffpotenzial und der Eintrag belasteten Sickerwassers, insbesondere der Eintrag organischer Verbindungen und Stickstoffverbindungen, ins Grundwasser ist nachhaltig und soweit zu reduzieren, dass ein Abbau der Restbelastungen dem standortspezifischen Selbstreinigungsvermögen des Grundwassers entsprechend auf kurzen Fließstrecken möglich ist.

Zusätzlich müssen auch die notwendigen Maßnahmen zur Überwachung der Sanierung (z.B. Messstellen, Art der Messung, Zeitpunkt und Häufigkeit der Messungen, Messparameter und anzuwendende Messverfahren) sowie Auswerteregeln für die Messwerte eindeutig nachvollziehbar konkretisiert werden.

8.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Für die Erstellung einer Variantenstudie ergeben sich ausgehend von den bisherigen Untersuchungsergebnissen, der Gefährdungsabschätzung und den Sanierungszielen folgende Hinweise:

- Es sollte geprüft werden, ob in-situ-Maßnahmen zur Stabilisierung des Deponiekörpers möglich sind (z.B. Aerobisierung).
- Zur Optimierung des Wasserhaushalts und der Abbauverhältnisse sollten die Möglichkeiten der Gestaltung einer „aktiven“ Oberflächenabdeckung geprüft werden.

- Als Voraussetzung für eine Abschätzung, ob und wie wirksam die angeführten Verfahren unter den gegebenen Standortbedingungen sind, wären entsprechende Vorversuche zweckmäßig.

8.3 Hinweise zur Nutzung

Bei Nutzungsänderungen und Baumaßnahmen im Bereich der Altablagerung müssen zumindest folgende Punkte beachtet werden:

- 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) generell nur unter entsprechenden Schutzvorkehrungen (z.B. Vorhaltung eines Gaswarngerätes) 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.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen muss die Art der Ableitung der Niederschlagswässer eingehend untersucht werden. Eine erhöhte Mobilisierung von Schadstoffen und ein erhöhter Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser durch Versickerungen muss ausgeschlossen werden.
- Bei einer Befestigung der Oberfläche ist nicht auszuschließen, dass der direkte Gasaustausch zwischen Deponiekörper und Atmosphäre verändert bzw. unterbunden wird, so dass Deponiegase verstärkt im Untergrund in den Bereich von Nachbargrundstücken migrieren oder diffundieren könnten. Es müssten dementsprechend geeignete technische Maßnahmen zur Kontrolle geprüft werden, so dass auch zukünftig eine Migration oder Diffusion von Deponiegasen in den Bereich benachbarter bebauter Grundstücke mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann.
- Bei einer Bebauung der Altablagerung ist mit einem uneinheitlichen Setzungsverhalten zu rechnen.
- Die bei Tiefbauarbeiten ausgehobenen Abfälle müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.