

23.2.2011

Altlast T 12 "Deponie Jungbrunntobel"

Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



Abb. 1: Deponie Jungbrunntobel – Böschung Ost

Zusammenfassung

Auf einer rund 8.000 m² großen Fläche etwa 1,5 km westlich vom Bahnhof St. Anton wurde zwischen 1980 und 1994 in einem ehemaligen Steinbruch eine Deponie betrieben. Abgelagert wurde Hausmüll, Abfälle von Gastronomie- und Gewerbebetrieben sowie Sperrmüll mit einem Gesamtvolumen von rund 40.000 m³.

In den Jahren 1999 bis 2002 erfolgten Sicherungsarbeiten, die eine Oberflächenabdichtung, eine Abdichtung an den Deponierändern, eine Sickerwasserableitung sowie eine Entgasungsanlage umfassten. Die Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen im Zeitraum von 2005 bis 2008 zeigen, dass keine Belastungen des Grundwassers mehr durch die Abtlagerung verursacht werden und bestätigen die Wirksamkeit der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen. Die Abtlagerung ist als gesichert zu bewerten.





1 LAGE DER ALTABLAGERUNG

Bundesland: Tirol
 Bezirk: Landeck
 Gemeinde: St. Anton am Arlberg (70621)
 KG: St. Anton am Arlberg (84010)
 Grundst. Nr.: 2524/1

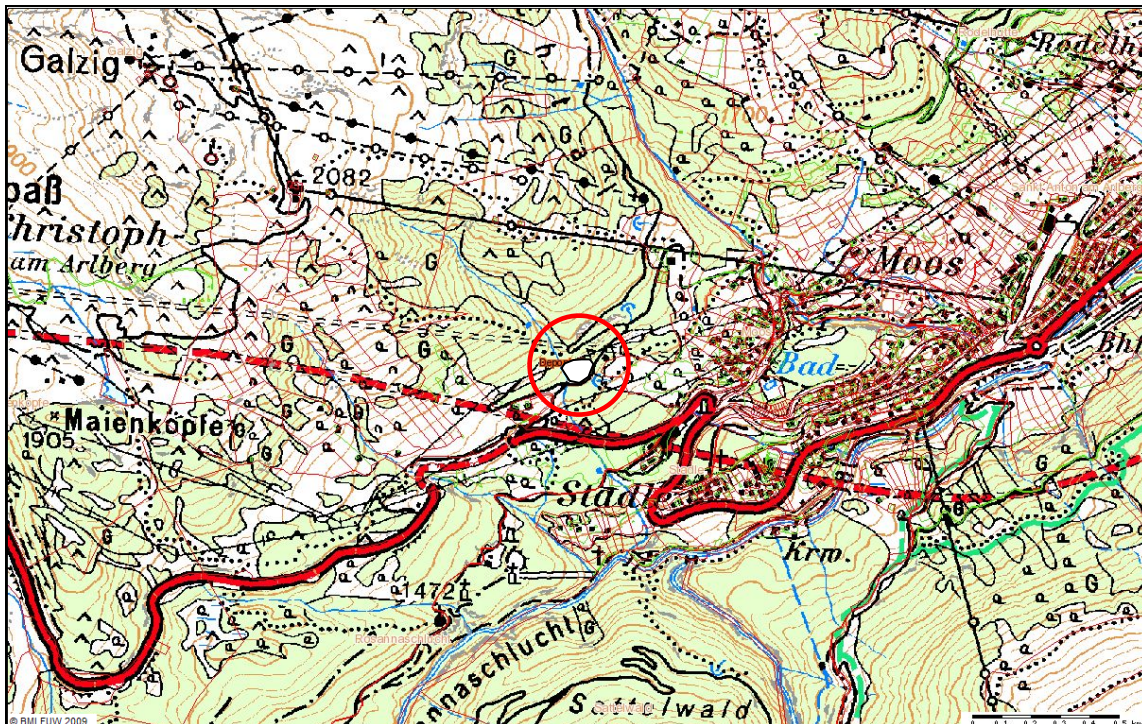


Abb. 2: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung „Deponie Jungbrunntobel“ befindet sich ca. 1,5 km westlich vom Bahnhof St. Anton, ca. 200 m nördlich der Arlbergpaßstraße. (vgl. Abb. 2). Unmittelbar westlich der Deponie fließt der Jungbrunntobelbach. Bei der Altablagerung handelt es sich um einen wiederverfüllten, ehemaligen Steinbruch. Unmittelbar nördlich der Deponie schließt eine Felswand an.

Die Altablagerung stellt eine Hangdeponie dar. Gemäß dem derzeitigen Kenntnisstand wurden von 1980 bis Ende 1994 überwiegend Hausmüll, Abfälle von Gastronomie- und Gewerbebetrieben sowie im geringen Ausmaß Sperrmüll abgelagert. Die Fläche der Ablagerung beträgt ca. 8.000 m². Das abgelagerte Volumen wird auf ca. 40.000 m³ geschätzt. Es sind keine technischen Maßnahmen zur Verhinderung einer Ausbreitung von Sickerwässern vorhanden.

2.2 Untergrundverhältnisse

Das Gelände am Fuße der Deponie liegt auf ca. 1.525 m ü. A. Der höchste Punkt der Ablagerungen befindet sich bei ca. 1.545 m ü. A. Der Untergrund im Bereich der Altablagerung besteht aus klüftigem Fels (Gneis), welcher von unterschiedlich zusammengesetztem Lockermaterial (Steine, Kiese, sandig, schluffig) überlagert wird. Unmittelbar südlich des Altablagerungsrandes beträgt die Mächtigkeit des Lockermaterials ca. 13,5 m, östlich des Ablagerungsrandes ca. 3,5 m und nördlich der Altablagerung besteht keine Überdeckung des Festgesteines (Felswand). Das Relief des Festgesteines weist unterhalb der Ablagerung eine nach Südosten verlaufende Mulde auf, die durch den ehemaligen Steinbruchbetrieb erzeugt wurde.

Über die Durchlässigkeit des Lockermaterials liegen keine Informationen vor. Innerhalb des Lockermaterials befinden sich stauende Horizonte, an denen Hangwässer abfließen. Der klüftige Felsuntergrund stellt einen relativen Grundwasserstauer dar. Südöstlich bis östlich der Altablagerung befinden sich zwischen ca. 1.500 und 1.520 m ü. A. ein Quellhorizont sowie Naßstellen

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Die Altablagerung ist eine Ruderalfläche und wird von forstwirtschaftlich genutzten Flächen (Wald) umgeben. Ca. 350 m südöstlich der Deponie befindet sich ein Hotel. Einige Quellen des südöstlich gelegenen Quellhorizontes sind gefasst. Gemäß dem derzeitigen Kenntnisstand werden die gefassten Quellen nicht genutzt. Die Quellwässer fließen in zwei namenlosen Bächen ab, wobei ein Bach unmittelbar nordöstlich und der andere unmittelbar südwestlich des Hotels vorbeifließt.

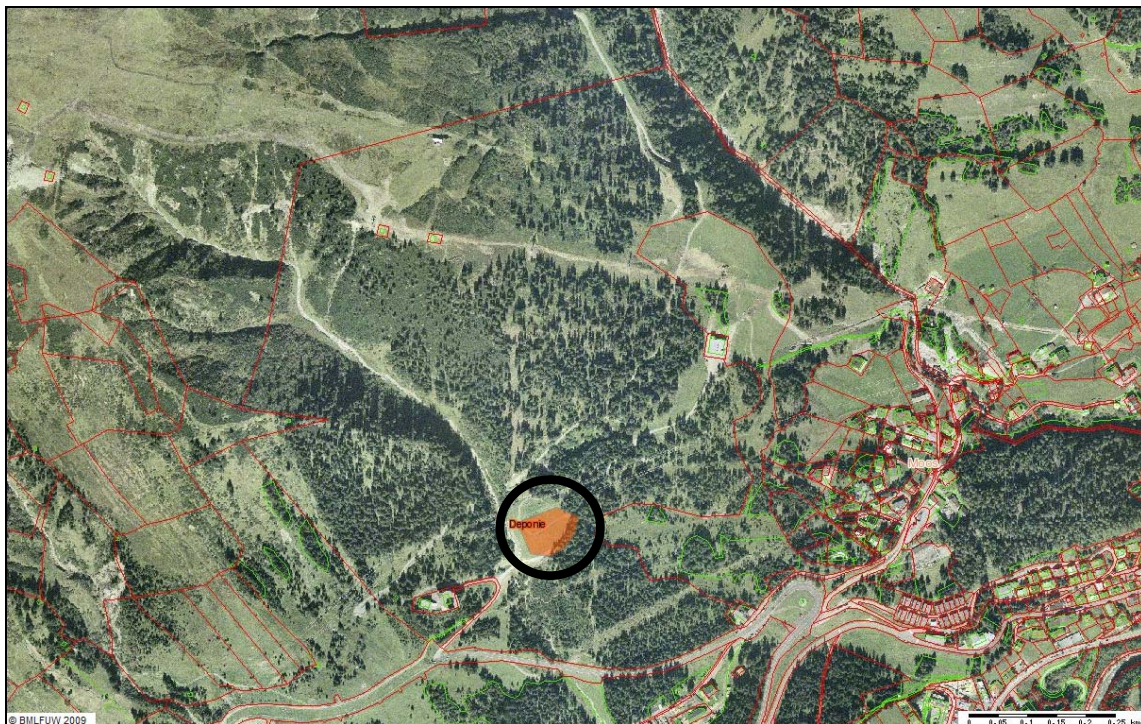


Abb. 3: Orthophoto (2006) der Altablagerung



3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

In den Jahren 1993 und 1995 durchgeführte Untersuchungen zeigten, dass Hang- und Quellwässer unterhalb der Ablagerung deutlich durch die mit Ammonium, Zink, CSB und BSB₅ belasteten Deponiesickerwässern beeinträchtigt waren. Es waren keine Abdichtungsmaßnahmen vorhanden. Sickerwasser aus dem Ablagerungsbereich konnte somit weitgehend ungehindert in den Untergrund gelangen. Untersuchungen von Wasserzutritten im Deponiebereich zeigten (aufgrund hoher elektrischer Leitfähigkeiten von $> 4.000 \mu\text{S/cm}$), dass Deponiesickerwässer in die Hangwässer eingetragen werden. Die unterhalb der Deponie feststellbare Veränderung der Qualität der Hang- bzw. Quellwässer war der Nachweis, dass es zu anorganischen und organischen Belastungen dieser Wässer kommt. So wurden - für Hausmülldeponien typisch - eine deutlich erhöhte Gesamtmineralisierung, eine Aufhärtung der Wässer sowie reduzierende Verhältnisse festgestellt. Die Hauptbelastung verläuft entlang einer mit Müll überschütteten, ausgeprägten Geländemulde in Richtung SE der Deponie. Außerdem zeigten die Untersuchungen auch Belastungen der Hangwässer beim Parameter Summe Kohlenwasserstoffe und in geringem Umfang bei den Parametern Phenolindex und AOX.

Die verunreinigten Quellwässer fließen in einem Bach ab, wobei unterhalb der Quellaustritte eine deutliche Belastung des Wassers feststellbar ist. Der unmittelbar an der Ablagerung vorbeifließende Jungbrunnentobelbach zeigt keine signifikante Änderung der Wasserqualität.

Die im Bereich der Ablagerung festgestellten Beeinträchtigungen der Hang- und Quellwässer stellten eine Gefahr für die Umwelt dar.

4 SICHERUNGSMÄßNAHMEN

4.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

Zur Sicherung der Altlast wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Oberflächenabdichtung
- Sammlung und Ableitung der unbelasteten Oberflächenwässer
- Sammlung und Ableitung der Sickerwässer
- Passive Entgasung
- Rekultivierung

Aufgrund der langen Winterpausen wurden die Arbeiten in drei Bauabschnitte eingeteilt:

-) Bauabschnitt 1 (1999-2000): Dichtungsschirm an den Deponierändern und Oberflächenentwässerung
-) Bauabschnitt 2 (2001-2002): Entgasungsanlage – Bau- und Probetrieb
-) Bauabschnitt 3 (2000-2002): Abdichtung, Abdeckung und Ableitung der Sickerwässer

Die Fertigstellung aller Bauarbeiten inklusive Entgasung erfolgte im Juni 2002. Betrieb und Nachsorgephase begannen im Oktober 2003.

Zur Übersicht sind in Abb. 4 die einzelnen Bauwerke sowie die Lage der für die Kontrolluntersuchungen zur Verfügung stehenden Messstellen dargestellt.

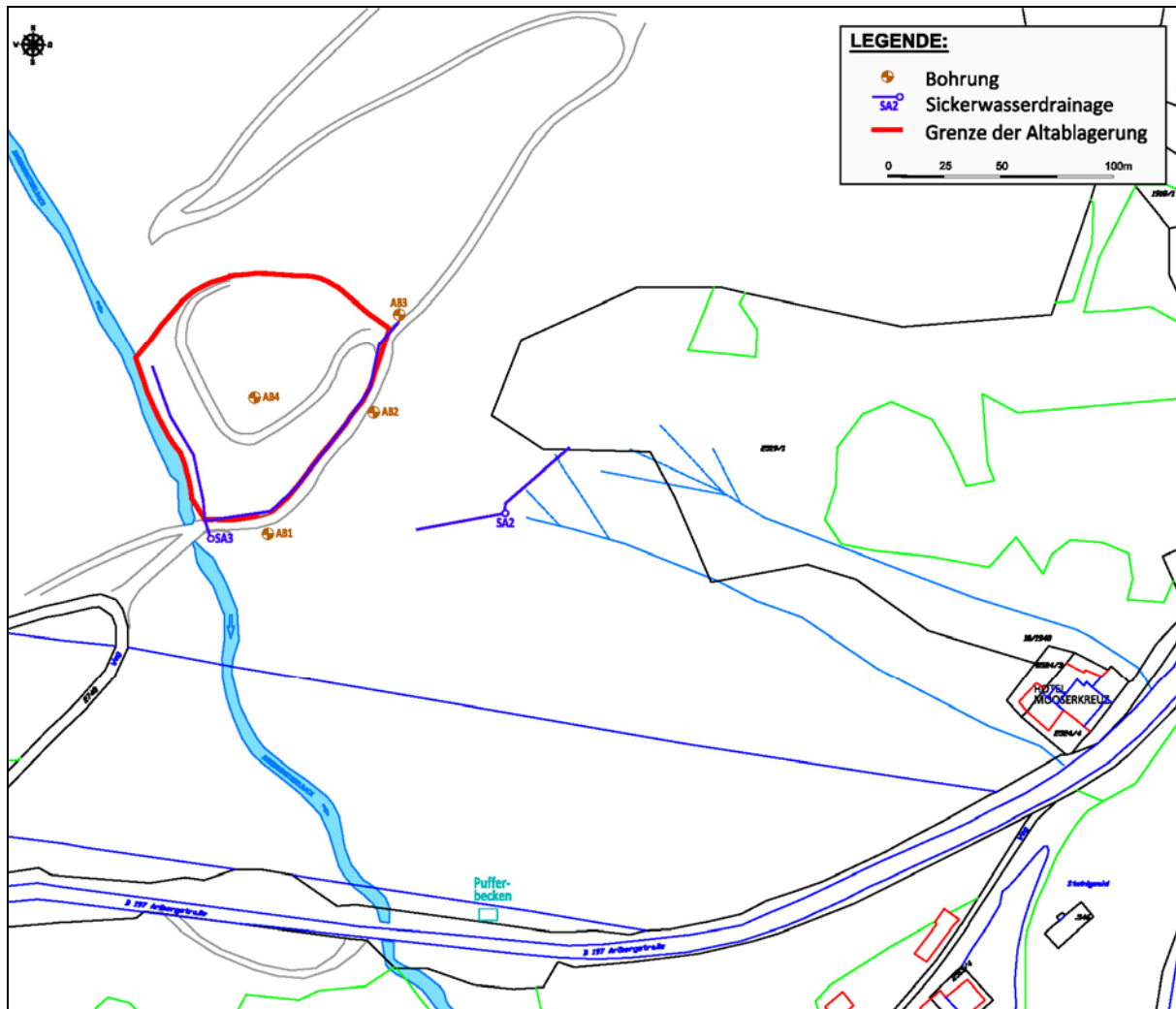


Abb. 4: Lage der Beweissicherungsmessstellen

Zunächst wurde der Deponiekörper so gestaltet, dass die Standsicherheit gewährleistet war. Dazu wurde die Böschung im Westen zum Jungbrunnentobelbach hin abgeflacht und im Bereich des Böschungsfußes eine zusätzliche Stabilisierung mittels Steinschichtung vorgenommen. Im Süden und Westen wurden entlang der Deponieränder Dichtungsschirme aus mineralischem Dichtungsmaterial (ca. 2-3 m unter Gelände) gezogen.

Oberflächenabdichtung/Deponieabdeckung

Um Niederschlagswässer vom Eindringen in die Deponie abzuhalten wurde über die gesamte Deponieoberfläche eine Abdichtung aus mineralischem Dichtungsmaterial gezogen. Im Deponiekuppenbereich wurde diese durch eine HDPE Folie ergänzt.

Im Detail war die Abdeckung der Deponie folgendermaßen konstruiert: Unter einer 50-70 cm mächtigen Rekultivierungsschicht (mit Humus angereichertes Schotter- und Bodenmaterial) befindet sich eine mineralische Dichtschicht bestehend aus 3x25 cm böschungsp parallelen Schichten mit einem k_f Wert von 10^{-9} m/s. Auf der mineralischen Dichtschicht wurden im Bereich der Deponiekuppe eine HDPE Folie und darüber eine Drainagematte verlegt; außerdem eine 20 cm mächtige Gasverteilerschicht.



Zur Verfestigung der Abdeckung wurde die Deponie mit standorttypischen Pflanzen rekultiviert.

Sickerwassersammlung/-ableitung

Im Nahbereich der Deponie bzw. unmittelbar an den Deponierändern im Süden und Westen werden Deponiesickerwässer erfasst und zunächst zu einem Pufferbecken, anschließend in den öffentlichen Kanal der Gemeinde St. Anton abgeleitet. Das Pufferbecken dient dazu den schwankenden Sickerwasseranfall auszugleichen und die Begrenzung des Abflusses auf die Konsenswassermenge von 25l/s für die Einleitung in den Verbandssammler sicherzustellen. Am talseitigen Rand der Deponie werden oberflächennahe Sickerwässer über eine flach liegende Drainage (S2) deren Sohle ca. 2-3 m unter der Deponiesohle liegt, abgeleitet. Schließlich werden die Sickerwässer in der Abwasserreinigungsanlage Flirsch behandelt. Die Sickerwasserqualität wird laufend überprüft.

Entgasung der Deponie/Minimierung der Geruchsemissionen

Drei vertikale Entgasungsbrunnen sowie drei horizontale Drainagestränge wurden im Bereich der Deponiekuppe hergestellt. Auf der Deponiekuppe wurde ein mit organischem Material (Geruchsinhaltsstoffe werden adsorbiert, Methan abgebaut) gefüllter Container aufgestellt.

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

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

1) ½ jährliche Probenahme und Wasseruntersuchung an folgenden Stellen:

-) Bohrungen AB1, AB2, AB3, AB4
-) Jungbrunnentobelbach oberhalb der Deponie
-) Jungbrunnentobelbach unterhalb der Deponie
-) Quelle bei Punkt 18, 19, 20, 31
-) Bach westlich des Hotels Moserkreuz
-) Verzweigungsschächte SA3, SA2, jeweils an den einmündenden Sickerwasserdrainagen
-) Sickerwasserpufferbecken

2) 2-monatliche Aufnahme von Wasserspiegellage, Schüttung, elektrischer Leitfähigkeit und Temperaturen bei den o.g. Messstellen bzw. Pegeln.

Diese Kontrollmaßnahmen waren über einen Zeitraum von 3 Jahren durchzuführen.

Die Wasserproben wurden auf die Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Gesamthärte, Karbonathärte, Hydrogenkarbonat, Calcium, Magnesium Natrium, Kalium, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Orthophosphat, Bor, Fluorid, DOC, Phenolindex, Summe Kohlenwasserstoffe, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom (gesamt), Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, AOX, Cyanid (gesamt), BTEX und LHKW analysiert.

Die Grundwassermessstelle AB 4 war nach Beendigung der Bauarbeiten nicht mehr beprobbar und konnte auch nicht reaktiviert werden. Aufgrund des geringen Wasserstandes konnte am 11. Juni 2008 aus AB 1 keine Probe entnommen werden.

Für die Beurteilung der Deponiesicherungsmaßnahmen wurden vor Beginn derselben an folgenden Terminen Wasserproben entnommen: 6.8.1993, 8.9.1993, 5.9.1995, 14.11.1995. Die halb-



jährlichen Kontrolluntersuchungen fanden am 4.10.2005, 14.7.2006, 19.10.2006, 28.6.2007, 8.11.2007, 11.6.2008 nach Beendigung der Sicherungsmaßnahmen statt.

4.2.1 Grund- u. Oberflächenwasseruntersuchungen

Aufgrund der zeitweise geringen Wasserstände wurden aus den Brunnen zum Teil Schöpfproben genommen. Es handelt sich um ein sehr weiches bis weiches, leicht alkalisches bis leicht saures Grundwasser. In Abb. 5a-5f ist der Konzentrationsverlauf ausgewählter Parameter in den Brunnen AB1, AB2, AB3 vor und nach Beginn der Sicherungsmaßnahmen dargestellt.

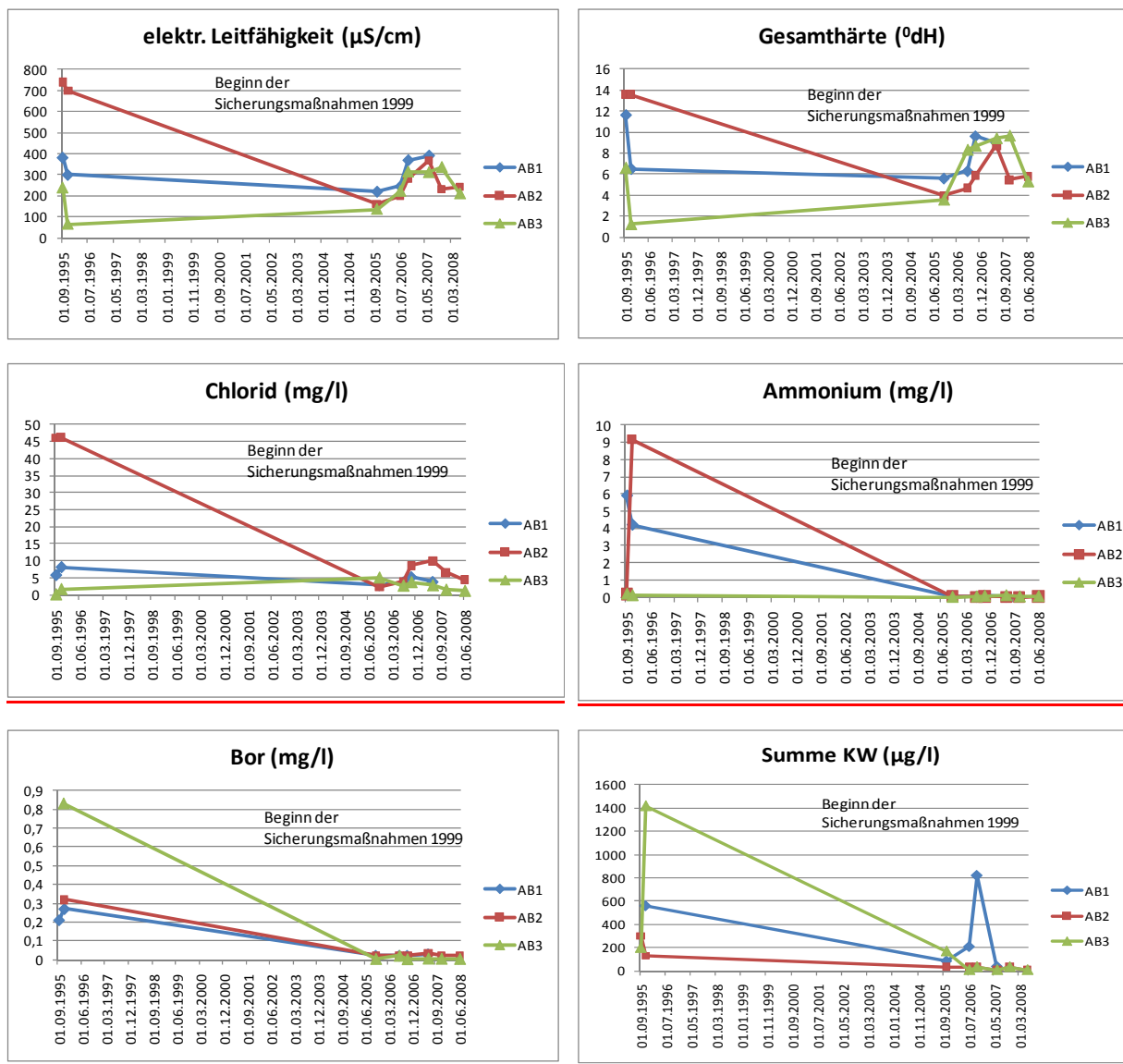


Abb. 5a-5f: Konzentrationen ausgewählter Parameter im Grundwasser vor und nach der Deponiesicherung

Im Grundwasser konnte keine Belastung mit LHKW bzw. BTEX festgestellt werden. Ebenso waren der gemessene Phenolindex, die Cyanid- sowie – abgesehen vom Parameter Arsen - die Schwermetallgehalte unauffällig. Die Konzentrationen der Aliphatischen Kohlenwasserstoffe



lagen vor der Sicherung sowohl in AB1 als auch in AB3 mehrfach über dem Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1. Nach der Sicherung wurden nur mehr in AB1 geringfügig über dem Maßnahmenschwellenwert liegende Kohlenwasserstoff Konzentrationen gemessen. Auffallend sind erhöhte AOX Konzentrationen (> Prüfwert der ÖNORM S 2088-1), die auch nach der Durchführung der Sicherungsmaßnahmen nicht vermindert waren. Die Konzentrationen der übrigen Parameter waren unauffällig. Nach der Sicherung der Deponie wurden in AB1 geringere Gehalte an: NH₄, Cl, B, DOC und F, in AB2 eine insgesamt geringere Mineralisierung: geringere elektrische Leitfähigkeit, Gesamthärte, Hydrogencarbonat, Ca, Mg, Na, K, NH₄, Cl, SO₄, B, DOC, Fe, Mn, Summe KW und in AB3 ein geringerer pH Wert, NO₂, NH₄ und B gemessen. In AB3 lag der auf anthropogene Belastungen hinweisende Borgehalt vor der Sanierung über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1.

Jungbrunntobelbach

Beim Wasser des Jungbrunntobelbaches handelt es sich um ein sehr gering mineralisiertes, sehr weiches Wasser mit neutralem bzw. leicht saurem pH-Wert. Das Bachwasser unterhalb der Deponie zeigte keine Veränderungen im Chemismus zum Bachwasser oberhalb der Deponie.

Nach der Sicherung der Deponie wurden im Bachwasser sowohl unterhalb als auch oberhalb derselben etwas höhere Gesamt- bzw. Karbonathärte, Calcium und geringfügig höhere Nitrat- und Sulfatkonzentrationen gemessen. Gleichzeitig waren die Bor bzw. Ammoniumgehalte etwas geringer. Belastungen mit LHKW und BTEX sowie Cyaniden, Schwermetallen und Aliphatischen Kohlenwasserstoffen lagen nicht vor.

Das Wasser des Jungbrunntobelbaches ist von der Deponie unbeeinflusst.

Quellen

Zur Beurteilung des Sicherungserfolges wurden an mehreren Punkten im Nahbereich der Deponie gelegene Quellen beprobt.

Nach der Sicherung der Deponie ist eine deutliche Änderung der Quellwasserqualität auffallend. Die Wässer sind generell gering mineralisiert und sehr weich. Geogen bedingt wurden erhöhte Arsengehalte gemessen. Die übrigen Schwermetallkonzentrationen sind unauffällig. Generell waren nach der Sicherung der Deponie die Konzentrationen folgender Parameter geringer als vor der Sicherung: elektrische Leitfähigkeit, Gesamt- und Karbonathärte, Hydrogencarbonat, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Bor, DOC. (siehe Abbildungen 5 bis 8). Außerdem wurden geringere AOX Gehalte gemessen, die dennoch fallweise über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 liegen (siehe Abbildung 8). In den Quellen bei den Punkten 20 und 31 wurden nach der Sicherung höhere Fluoridgehalte gemessen. Die BTEX, LHKW und die Konzentrationen der aliphatischen Kohlenwasserstoffe waren generell unauffällig.

In Punkt 31 wurde vor der Sicherung mit 0,39 mg/l eine über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 liegende Ammoniumkonzentration gemessen. Die Ammoniumgehalte in den übrigen Beprobungspunkten sowie jene, die nach der Sicherung gemessen wurden (s. Abbildung 7), waren unauffällig.

Die Stickstoffparameter Nitrat und Nitrit waren an sämtlichen Messstellen sowohl vor- als auch nach der Sicherung der Deponie unauffällig.

Abbildungen 5-8 zeigen die Konzentrationen ausgewählter Parameter vor- und nach der Sicherung der Deponie.

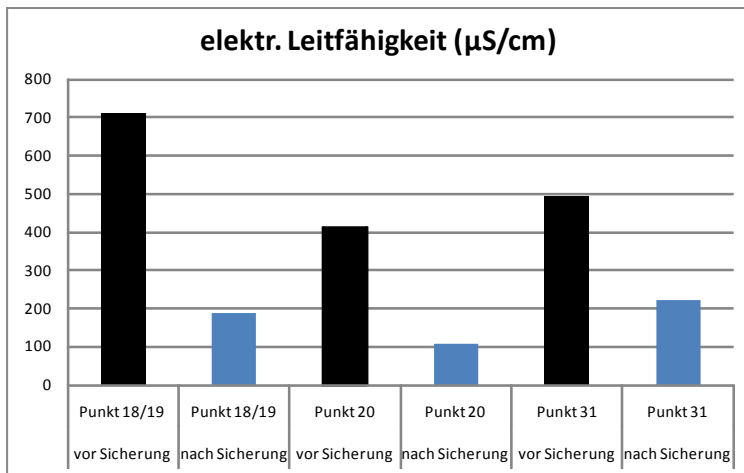


Abb. 5: elektr. Leitfähigkeiten in den Quellen vor- und nach der Sicherung

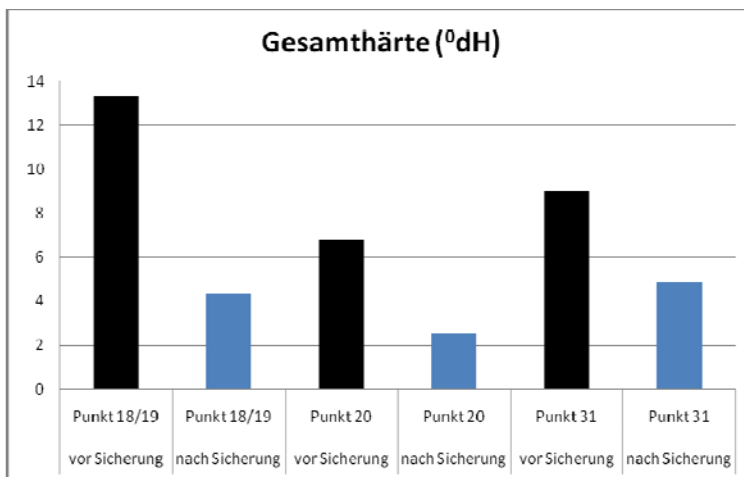


Abb. 6: Gesamthärte in den Quellen vor- und nach der Sicherung

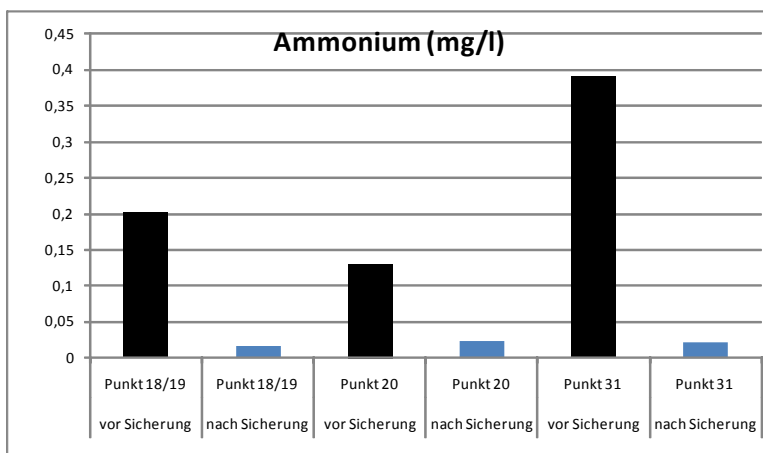


Abb.7: Ammoniumkonzentrationen in den Quellen vor- und nach der Sicherung

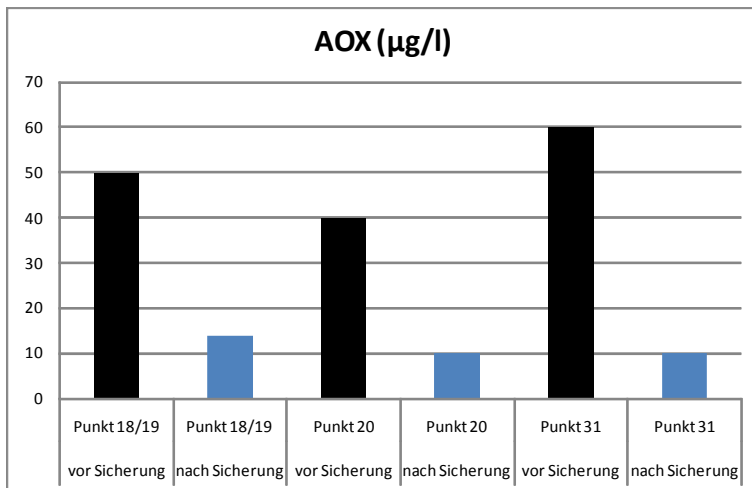


Abb. 8: AOX Konzentrationen in den Quellen vor- und nach der Sicherung

Sickerschächte

Im Zuge der Sicherung wurden zwei Sickerwasserschächte am Fuß der Deponie errichtet. Tabelle 4 zeigt anhand ausgewählter Parameter den Chemismus der Sickerwässer.

Tabelle 4: Chemismus der Sickerwässer (nach Sicherung der Deponie, ausgewählte Parameter)



Parameter	Einheit	SA 2			SA 3			ÖNORM S 2088-1	
		min	max	median	min	max	median	PW	MSW
Leitfähigkeit	µS/cm	211	347	285	150	287	194,5	-	-
Sauerstoff, gelöst	mg/l	1,4	7,6	5,5	4,6	9,2	7,2	-	-
pH-Wert		6,76	8,03	7,185	6,76	7,3	7,16	<6,5, >9,5	-
Gesamthärte	° dH	5,22	7,82	6,76	3,01	6,7	4,485	-	-
Karbonathärte	° dH	4,53	7,46	5,975	2,96	6,24	4,23	-	-
Hydrogencarbonat	mg/l	111,4	189,2	150,35	61,3	132,7	93,05	-	-
Calcium	mg/l	18,1	25,9	23,35	14,2	28,9	20	240	-
Magnesium	mg/l	11,7	26,8	15,55	4,4	60,6	9,6	30	-
Natrium	mg/l	6,9	11,3	10,15	0,8	12,8	4,35	30	-
Kalium	mg/l	6	10,7	6,95	2	6,9	4,4	12	-
Nitrat	mg/l	1,38	3,45	1,75	0,1	7,83	4,23	50	-
Nitrit	mg/l	0,011	0,119	0,033	0,008	0,347	0,0215	0,3	-
Ammonium	mg/l	0,001	0,293	0,0255	0,004	0,786	0,1265	0,3	-
Chlorid	mg/l	4,7	7,3	6,25	2,1	7	3,45	60	-
Sulfat	mg/l	7,9	27,8	10,7	0,5	17,1	7,7	150	-
Aluminium	mg/l	0,03	5,236	0,05	0,019	0,166	0,05	0,12	0,2
Bor	mg/l	0,0199	0,0483	0,0203	0,0029	0,0216	0,0199	0,6	1
DOC	mg/l	3,7	28	5,8	1,1	8,2	3,3	-	-
Fluorid	µg/l	500	660	500	500	1790	500	900	1500
Arsen	µg/l	2,5	127	4,465	4,8	99,8	9,85	6	10
Blei	µg/l	0,3	30,1	1,25	0,2	1,1	1	6	10
Cadmium	µg/l	0,03	3,46	0,2	0,02	0,12	0,1	3	5
Chrom, ges.	µg/l	0,2	25	3	2	25	2,5	10	50
Kupfer	µg/l	2	25	4	1	25	3,5	60	100
Nickel	µg/l	1	6	2,5	1	5	3	12	20
Quecksilber	µg/l	0,04	0,2	0,125	0,04	0,2	0,125	0,6	1
Zink	µg/l	9	114	31,5	13	72	54,5	1800	-
AOX	µg/l	6	86	32,5	5	10	10	10	-
Summe KW	µg/l	10	40	35	10	90	35	60	100

PW/MSW.....Prüfwert bzw. Maßnahmschwellenwert gemäß ÖNORM S 2088-1

Im Sickerwasser waren erhöhte Arsengehalte auffällig. Im Sickerwasser des SA 2 wurden jeweils an einem Termin über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 liegende Cadmium und Chromgehalte sowie den Maßnahmschwellenwert überschreitende Bleikonzentrationen gemessen. Das SA3 entnommene Sickerwasser wies jeweils an einem Termin über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 liegende Nitrit, Ammonium, Magnesium sowie Kohlenwasserstoffgehalte auf. Außerdem wurde der Maßnahmschwellenwert des Parameters Fluorid überschritten.

Sickerwasserbecken

Die Konzentrationen ausgewählter Parameter im Wasser der Sickerwasserbecken vor und nach der Sicherung der Deponie sind in Abbildungen 9a bis 9f dargestellt.

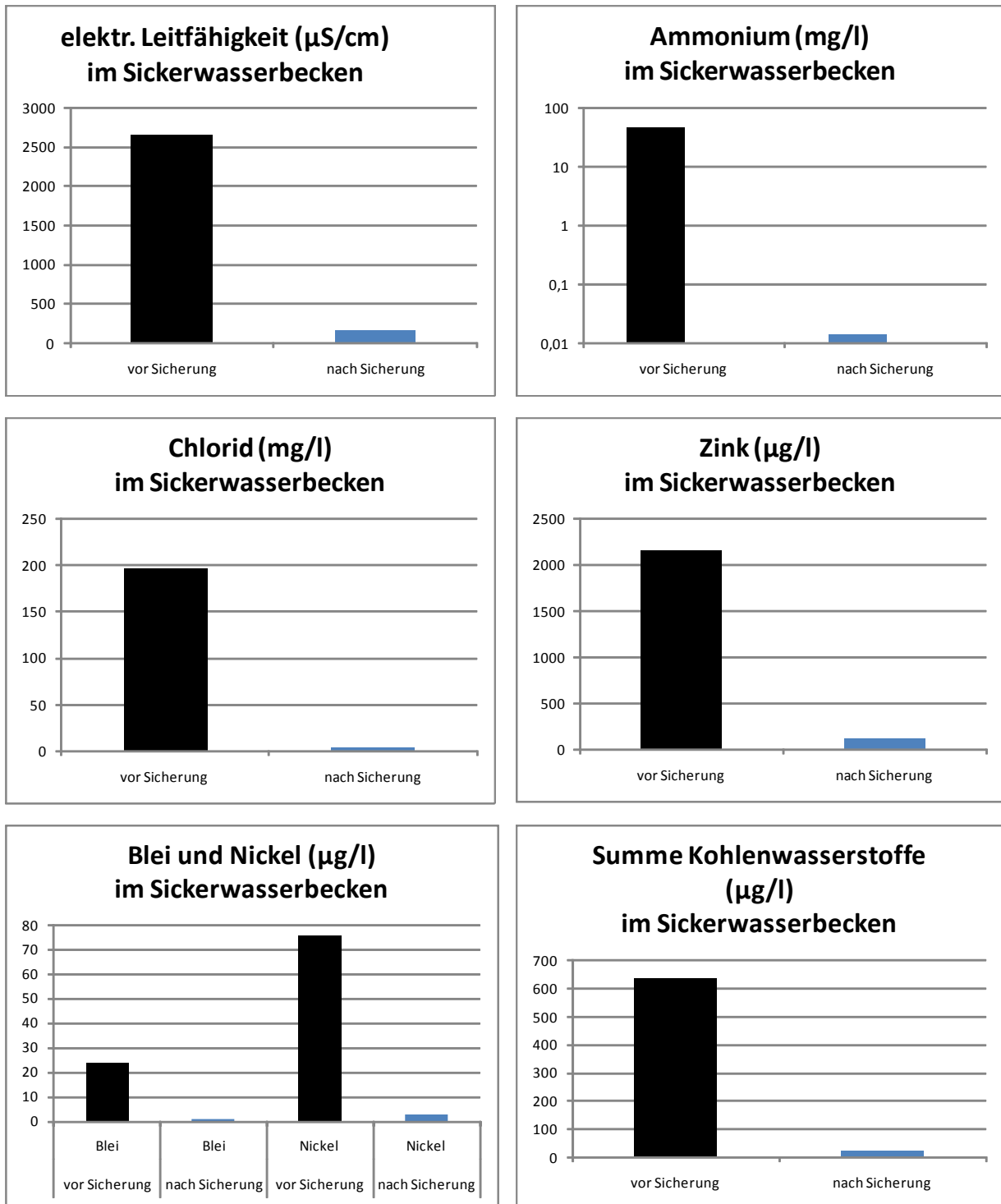


Abb. 9a-9f: Chemismus der Wässer aus dem Sickerwasserbecken – ausgewählte Parameter

Das Wasser des Sickerwasserbeckens zeigte vor der Sicherung eine stark erhöhte elektrische Leitfähigkeit bzw. Mineralisierung. Dementsprechend lagen die für Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium und Chlorid gemessenen Konzentrationen über dem jeweiligen Prüfwert der ÖNORM S 2088-1. Was die Schwermetalle betrifft, wurde für Blei und Nickel der zugehörige Maßnahmenswellenwert, für Zink der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 überschritten, wobei für die Schwermetalle jeweils nur 1 Analysewert vorliegt. Außerdem lag die Konzentration der aliphatischen Kohlenwasserstoffe über dem Maßnahmenswellenwert der ÖNORM S 2088-1.



Nach der Sicherung der Deponie wurden im Wasser des Sickerbeckens erhöhte Chrom, Nickel, und AOX Gehalte gemessen.

4.3 Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen

Durch die Oberflächenabdichtung bzw. Rekultivierung sowie die Sammlung und Ableitung der Sickerwässer sollte ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser unterbunden werden. Außerdem wurde der Böschungsfuß stabilisiert und der südliche und westliche Depo- nierand mit mineralischem Dichtungsmaterial versehen. Zur Minimierung der Geruchsemis- sionen wurde ein passives Entgasungssystem eingerichtet.

Die Ergebnisse der vorliegenden Kontrolluntersuchungen dokumentieren die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen. Mittels der kontinuierlichen Beweissicherung der Wasserqualität im Deponiebereich wird der Erfolg der gesetzten Maß- nahmen belegt. So wurde nach der Sicherung der Deponie im Grundwasser generell eine geringere Mineralisierung festgestellt. Dies betrifft sowohl die Wässer der errichteten Brun- nen als auch die der umliegenden Quellen. Die im Grundwasser oftmals erhöhte Konzentra- tion an Arsen ist an diesem Standort geogenen Ursprungs. Parameter, die anthropogenen Quellen entstammen wie Stickstoffverbindungen, Bor oder Kohlenwasserstoffe wurden nach der Sicherung lediglich in unbedeutenden Konzentrationen angetroffen. Ebenso ist ein Rückgang der AOX Konzentrationen zu messen. Die durchgeführten Kontrolluntersuchun- gen belegen außerdem, dass das Wasser des Jungbrunnentobelbaches nicht von der Deponie beeinflusst ist.

Der Schadstoffaustrag verlagert sich hiermit auf die Sickerwasserschächte bzw. das Sicker- wasserbecken. Vereinzelt erhöhte Schwermetallgehalte sowie Stickstoffverbindungen und Kohlenwasserstoffe in den Proben der Sickerwasserschächte weisen auf anthropogenen Einfluss hin. Im Sickerwasserbecken ist durch die Sicherung der Deponie ein deutlicher Rückgang der Mineralisierung des Wassers zu bemerken. So sinkt die elektrische Leitfähig- keit um mehr als das 10 fache. Gleichzeitig gehen die Konzentrationen der anderen auf anthropogenen Einfluss hinweisenden Parameter: Kohlenwasserstoffe, Schwermetallgehal- te, Stickstoffverbindungen zurück.

Insgesamt ist der Schadstoffaustrag aus der Deponie als gering zu bewerten. Dies wird im Besonderen durch die chemische Zusammensetzung der Quellwässer nach der Sanierung deutlich. Bei ordnungsgemäßem Betrieb der Sicherungsanlagen ist auch weiterhin mit kei- nem nennenswerten Eintrag von Sickerwasser in das Grundwasser zu rechnen.

Die Ergebnisse der qualitativen Grundwasserbeweissicherung bestätigen, dass seit Fertig- stellung der Sicherungseinrichtungen kein wesentlicher Schadstoffeintrag in das Grundwas- ser stattfindet. 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

Um die dauerhafte Wirksamkeit der Sicherung zu gewährleisten und zu kontrollieren sind laufen- de betriebliche Maßnahmen in Form der kontinuierlichen Überwachung der Oberflächenwässer, Brunnen und Quellen durchzuführen.

In Zusammenhang mit der dauerhaften Wirkung der Sicherungsmaßnahmen (Gewährleistung der Dichtheit der Oberflächenabdichtung, Funktionstüchtigkeit des Entgasungssystems etc.) sind regelmäßige Kontrollen und die Wartung der Sicherungseinrichtungen wie bisher weiterzuführen.



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

½ jährliche Probenahme und Wasseruntersuchung an folgenden Stellen:

-) Bohrungen AB1, AB2, AB3
-) Jungbrunntobelbach oberhalb der Deponie
-) Jungbrunntobelbach unterhalb der Deponie
-) Quelle bei Punkt 18, 19, 20, 31
-) Bach westlich des Hotels Moserkreuz
-) Verzweigungsschächte SA3, SA2, jeweils an den einmündenden Sickerwasserdrainagen
-) Sickerwasserpufferbecken

Die Wasserproben sind auf folgende Parameter zu untersuchen:

- Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt,
- Gesamthärte, Karbonathärte, Hydrogenkarbonat,
- Calcium, Magnesium Natrium, Kalium, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Orthophosphat, Bor, Fluorid,
- DOC,
- Phenole
- KW Index
- Arsen, Blei, Cadmium, Chrom (gesamt), Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Cyanid (gesamt), AOX

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Die Altablagerung wird als Ruderalfläche genutzt. Im Bereich der Altablagerung wären folgende Punkte zu beachten:

- Die Sicherungsmaßnahmen und die Grund- bzw. Oberflächenwasserbeweissicherung (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 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 Altablagerung ist mit einem uneinheitlichen Setzungsverhalten zu rechnen.
- Aushubmaterial aus dem Bereich der Altablagerung muss den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden

Mag. Heide Jobstmann e.h.



Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Sicherung der Deponie Jungbrunnentobel. Endbericht 25.4.2005, ILF Beratende Ingenieure Rum bei Innsbruck
- Sicherung der Deponie Jungbrunnentobel (Kollaudierungsunterlagen) 7.11.2002, ILF Beratende Ingenieure, Innsbruck
- St. Anton am Arlberg; Deponie Jungbrunnentobel- Sicherungsmaßnahmen. Untersuchungen gemäß Bescheid GZ. U-3475/50 vom 29.7.1997, ARGE Umwelt und Hygiene Ges.m.b.H., Innsbruck
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1. Juni 2006
- Kodex des österreichischen Rechts: Wasserrecht. 13. Aufl. Stand 1.12.2007, W.Doralt

Die verwendeten Untersuchungsberichte und die Berichte zur Sanierung und Beweissicherung wurden von der Firma ILF Beratende Ingenieure zur Verfügung gestellt.