

15.04.2011

Altlast ST15 "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten"

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



Abb. 1: Blick Richtung Süd-Osten auf einen Teilbereich der neu errichteten Deponie (unten) sowie die Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" (oberer Hangbereich), 1997

Zusammenfassung

Auf einer rund 8 ha großen Fläche 2 km östlich des Stadtzentrums von Frohnleiten wurde von 1960 bis 1985 in einem Talseitengraben zwei Deponien betrieben. Abgelagert wurden Hausmüll, hausmüllähnliche Abfälle und Bauschutt mit einem Gesamtvolumen von rund 380.000 m³. Untersuchungen zeigten, dass die Altablagerung ein erhebliches Schadstoffpotenzial aufwies. Die Sickerwasseremissionen stellten eine Gefahr für die Umwelt dar

In den Jahren 1992 bis 1998 erfolgte die Sanierung der Altablagerung durch Umlagerung der Abfälle auf eine direkt am Standort neu errichtete Deponie. Parallel zur Räumung erfolgte die Erweiterung der neuen Deponie in den bereits geräumten Bereichen. Der Sanierungserfolg wurde durch chemische Analysen der Ablagerungssohle nach Entfernung der Altablagerung bestätigt. Mittels Wasseruntersuchungen wurde nachgewiesen, dass von der Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" keine erheblichen Auswirkungen mehr auf das Schutzgut Grundwasser ausgehen. Die Altablagerung ist als saniert zu bewerten.



1 LAGE DER ALTABLAGERUNG

Bundesland: Steiermark
Bezirk: Graz-Umgebung
Gemeinde: Frohnleiten (60610)
KG: Laas (63013)
Grundst. Nr.: 11/1, 11/2

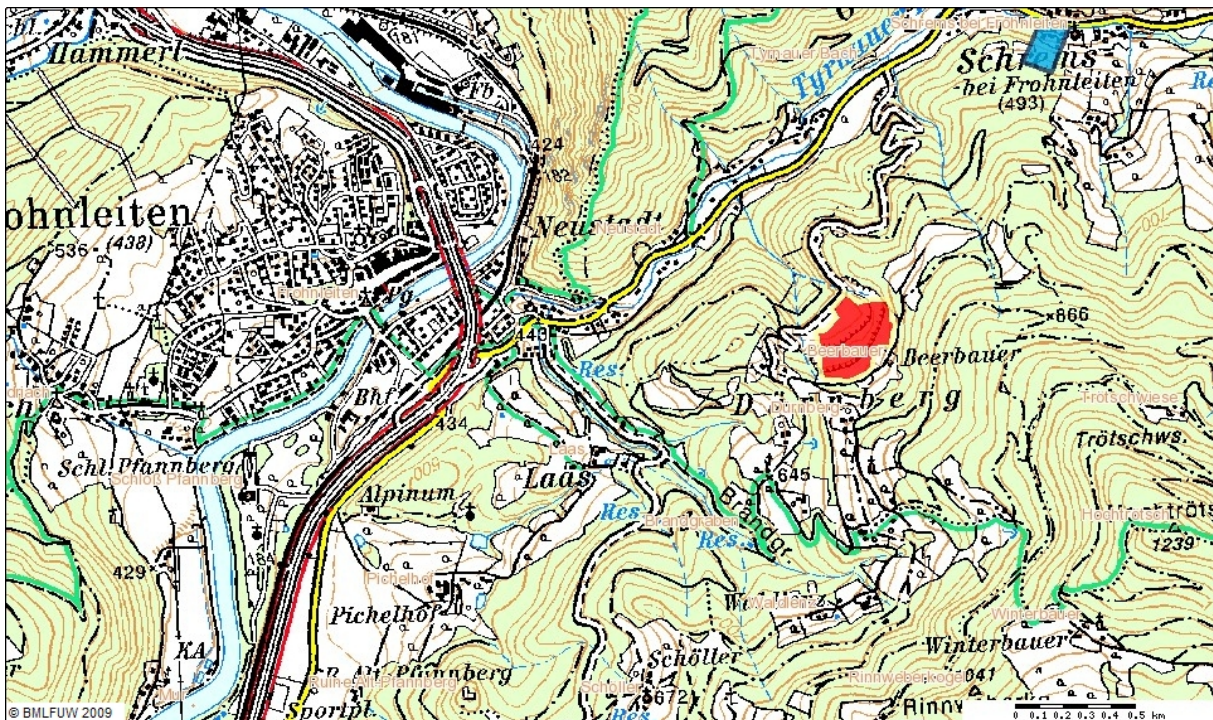


Abb. 2: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" befindet sich rund 2 km östlich der Ortschaft Frohnleiten in den Hangbereichen des Hochtrötsch (vgl. Abb. 2).

Im Zeitraum von etwa 1960 bis 1985 wurden von der Gemeinde Frohnleiten in einem südlichen Seitengraben des Tales des Tyrnauer Baches rund 380.000 m³ Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Bauschutt und Asphaltbruch auf zwei zusammenhängenden Altdeponien, Altdeponie 1 und Altdeponie 2 (vgl. Abb. 4), abgelagert. Die Abfälle wurden im Bereich der steil nach Norden abfallenden Hänge des Hochtrötsch in Mächtigkeiten bis zu 10 m aufgeschüttet. Der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten und dem höchsten Punkt der Oberfläche der Altablagerung betrug rund 70 m. Die betroffene Grundfläche der Altablagerung war ca. 8 ha groß. Weder unter der Altdeponie 1 noch unter der Altdeponie 2 existierte eine Basisabdichtung. Die Oberflächen der ehemaligen Deponien waren abgedeckt.



2.2 Untergrundverhältnisse

Der Standort der Altablagerung befindet sich in den unteren Hangbereichen des Hochtrötsch etwa auf einer Höhe zwischen 620 und 690 m ü.A. im Bereich einer karartigen Erweiterung eines Geländegrabens. Der Graben fällt nach Norden zum Tyrnauer Bach hin ab. Die Sohle des Tales des Tyrnauer Baches befindet sich etwa auf 490 m ü.A. Der Hochtrötsch wird von einer paläozoischen Gesteinsabfolge aufgebaut, die sich aus Kalkschiefern, plattigen Kalken, Dolomiten, Ton-schiefern und Sandsteinen zusammensetzt. Im Bereich der Altablagerung sind unter einer 2 bis 4 m mächtigen Schicht aus Hangschutt aus Kalkschiefern und graphitischen Schiefern aufgebaute Gesteinsserien anzutreffen.

Die das Festgestein überlagernde Hangschuttschicht ist zum Teil stark verlehmt und gering durchlässig. Aufbau und Mächtigkeit des Hangschutts sind zum Teil stark wechselnd, so dass aufgrund unterschiedlicher Durchlässigkeiten und der steil nach Norden abfallenden Hanglage kein durchgehender Grundwasserkörper ansteht. Innerhalb des Hanglehms sind entlang bevorzugter Wasserwegigkeiten strähnige Hangwässer ausgebildet, die zum Teil als Quellen im Hangbereich austreten. Die Quellen und Oberflächenwässer aus den Hangbereichen oberhalb der Altablagerung werden gefasst und abgeleitet. Unterhalb bzw. nördlich der Altablagerung wurden im Bereich der neuen, seit 1986 betriebenen Deponie Drainagen im Feinplanum unter der Basisabdichtung verlegt. Durch diese Drainagen werden die, unter der Basisabdichtung der seit 1986 betriebenen Deponien anfallenden, Hangwässer erfasst und abgeleitet.

Die anstehenden Festgesteine (Kalkschiefer, graphitische Schiefer) sind nicht geklüftet und zeigen Durchlässigkeitsbeiwerte von etwa 10^{-10} m/s. Innerhalb der Gesteinsabfolgen ist eine Wasserführung im Bereich einzelner Schichten bzw. von Schichtgrenzen möglich. In den Hangbereichen südlich der Altablagerung wurde in einer Tiefe von 36 m ein derartiges, gering ergebiges Schichtwasservorkommen erbohrt.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der gesamte Bereich der umgelagerten Altablagerung wird heute als Deponie der Gemeinde Frohnleiten genutzt. Der unmittelbar nordwestlich an die ehemalige Altablagerung angrenzende Bereich gehört ebenfalls zu der seit 1986 von der Gemeinde Frohnleiten betriebenen Deponie. In den Jahren nach der Räumung wurde auch der südöstlich an die ehemalige Altablagerung angrenzende Bereich zur Reststoff- bzw. Massenabfalldeponie ausgebaut. Im Umfeld der neuen Deponie befinden sich forstwirtschaftlich genutzte Flächen (vgl. Abb. 3). Die nächsten bewohnten Gebäude befinden sich ca. 800 m nordwestlich im Talbereich des Tyrnauer Baches. Quellen im Hangbereich unterhalb der Altablagerung und das Grundwasser im Talbereich werden genutzt (vgl. Abb. 5).

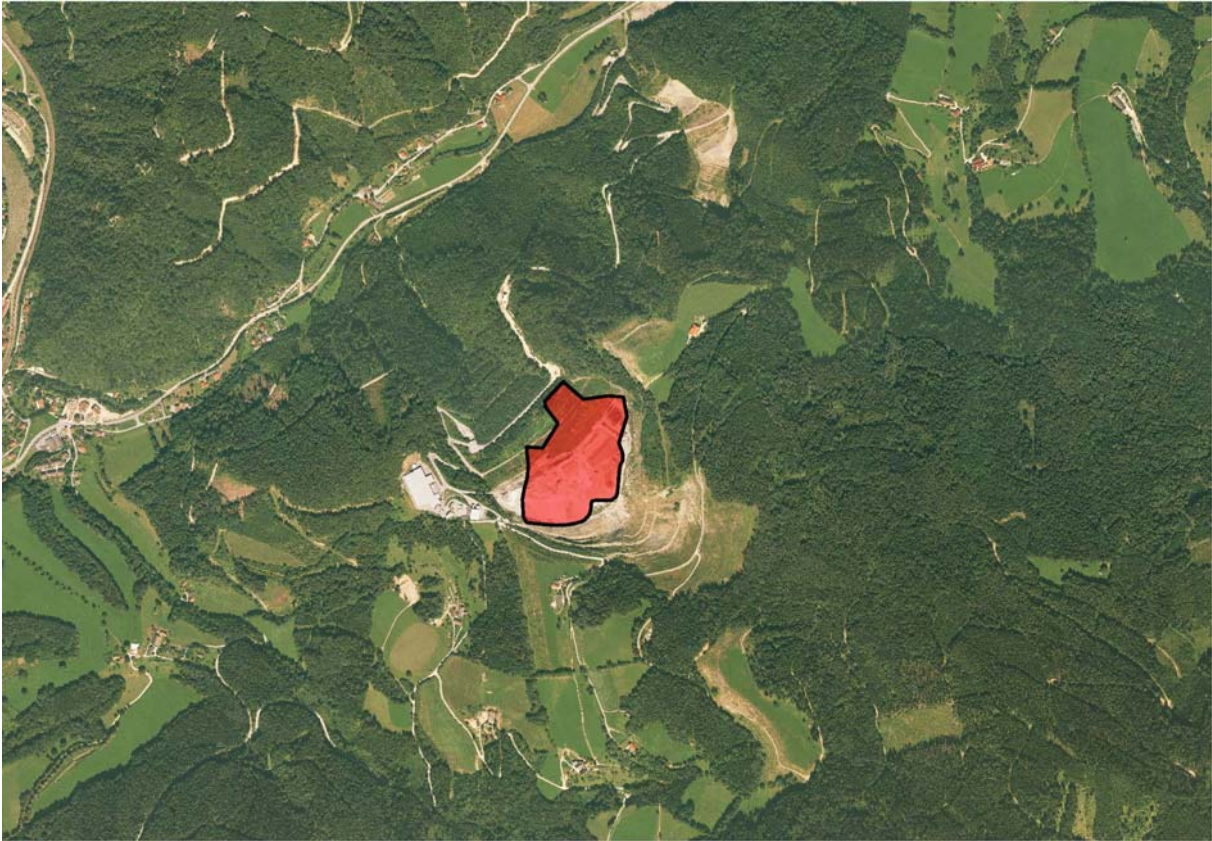


Abb. 3: Orthophoto (19.8.2008) mit Lage der Altablagerung

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Ergebnisse von Eluatanalysen von Abfallproben aus 1991 hergestellten Schürfen bzw. aus seit 1992 geräumten Teilbereichen der Altablagerung zeigten, dass an allen Proben Überschreitungen von Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 zu beobachten waren. Insbesondere zeigten die Eluate deutlich erhöhte CSB-Konzentrationen. Diese Ergebnisse bestätigen, dass im Bereich der Altablagerung belastetes Sickerwasser anfiel, das auf Grund des biogenen Abbaus des Hausmülls hohe organische Belastungen aufwies. In Zusammenhang mit der Fläche und dem Gesamtvolumen der Altablagerung war davon auszugehen, dass erhebliche Schadstofffrachten freigesetzt wurden.

Die Ergebnisse der Eluatanalysen der Proben des gewachsenen Bodens unterhalb der Altablagerung zeigten anhand erhöhter Konzentrationen der Parameter Chemischer Sauerstoffbedarf und Ammonium, dass belastete Sickerwässer der Altablagerung in den Untergrund gelangten. Durch die ungehinderte Versickerung kam es zu einer Verunreinigung von Hangwässern im Bereich der Altablagerung und zu einer Gefährdung des Grundwassers im Hangbereich.

Die Ergebnisse der Analysen von Wasserproben der abgeleiteten Oberflächenwässer bzw. im Bereich der Drainagen der neuen Deponie erfassten Hangwässer ließen keine Beeinflussung der Wasserqualität durch die Altablagerung erkennen. Auch die Analysenergebnisse von Wasserproben der Quellen in den Hangbereichen unterhalb der Altablagerung sowie des Talgrundwassers im Bereich des Tyrnauer Baches zeigten keine Hinweise auf eine Beeinflussung durch die Altablagerung.

Auf Grund der vorliegenden Unterlagen und Untersuchungsergebnisse ließ sich zusammenfassen, dass Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle und Bauschutt abgelagert wurden. Das



Sickerwasser der Altablagerung zeigte insbesondere organisch bedingte Belastungen und konnte ungehindert versickern. Der großen Fläche und dem großen Gesamtvolumen der Altablagerung entsprechend war von einer großen Sickerwassermenge und von einer großen Fracht anorganischer und organisch bedingter Belastungen auszugehen. Die Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" wies damit ein erhebliches Schadstoffpotenzial auf.

Die Sickerwasseremissionen stellten eine Gefahr für die Umwelt dar. Eine weiterreichende Ausbreitung von Verunreinigungen im Grundwasser war entsprechend den geologischen Verhältnissen als eher unwahrscheinlich anzusehen.

4 SANIERUNGSMASSNAHMEN

Ziel der Sanierungsmaßnahmen war es die unkontrollierte Versickerung von verunreinigten Deponesickerwässern aus dem Bereich der Altablagerung zu unterbinden. Von 1992 bis 1998 wurde dazu die Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten", dem Baufortschritt der neuen Deponee vorausgehend, geräumt. Dazu wurden die Abfälle im Bereich der Altablagerung abgebaut und auf bereits fertiggestellte Bereiche der neuen Deponee umgelagert. Die hierdurch dekontaminierten Teilflächen wurden ebenfalls als neue Deponee ausgebaut. In den Jahren 1992 bis 1998 wurden an der Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Herstellung von rund 1,75 km Tiefendrainage in Form eines Umschließungsgerinnes
- Abbau und Sortierung aller Abfälle
- Abtrag der kontaminierten Sohle
- Umlagerung der Abfälle und der kontaminierten Sohle auf neu errichtete Deponeebereiche
- Ausbau neuer Deponeebereiche inkl. Basisdichtung und Sickerwasserfassungssystem

Während der Aushubarbeiten erfolgten Beweissicherungsuntersuchungen in Form von Feststoffprobenahmen aus der Baugrubensohle und deren Analyse. Weiters erfolgte während sowie nach den Maßnahmen eine Grundwasserbeweissicherung an ausgewählten Messstellen. Parallel wurden Wasseruntersuchungen aus dem Umleitungsgerinne und der Tiefendrainage sowie Sickerwasseruntersuchungen aus der neuen Deponee durchgeführt. Die Untersuchungen der auf der neuen Deponee anfallenden Oberflächen- und Sickerwässer (Frischmüll und Umlagerungsmaterial wurden gemeinsam deponiert) sind für die Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen nicht relevant und werden im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Zur allgemeinen Übersicht sind in Abb. 4 die Umlagerungsbereiche sowie in Abb. 5 die Grundwassermessstellen der Beweissicherung dargestellt.

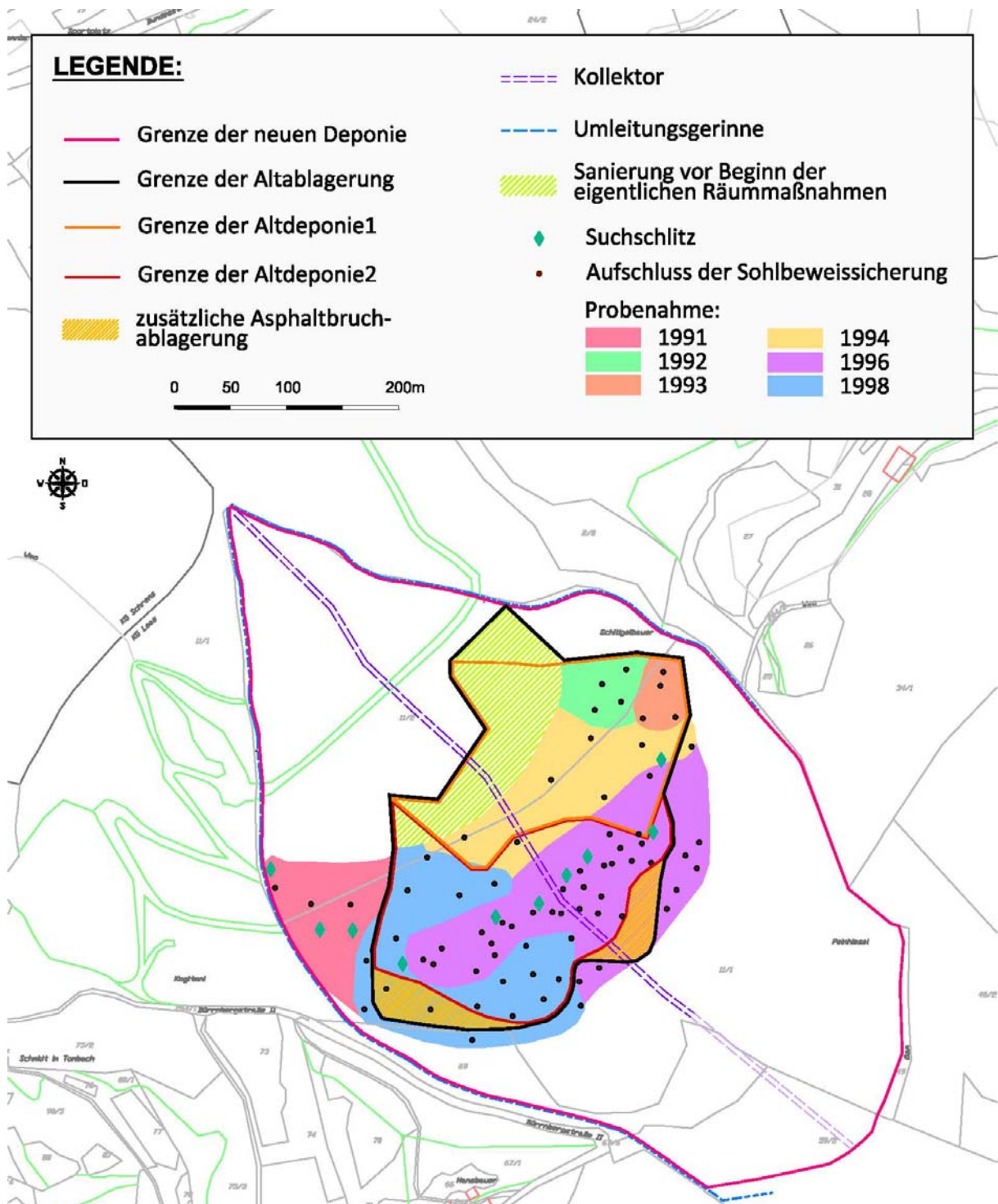


Abb. 4: Abgrenzung der Altablagerung, Flächen der Sohlbeweissicherung nach Untersuchungszeit, Abgrenzung der neu errichtete Deponie inkl. Umleitungsgerinne für Oberflächenwässer und Kollektor zur Ableitung von Tiefen- und Sickerwasser.



4.1 Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen

Die Sanierung der Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" erfolgte von 1992 bis 1998 mittels Umlagerung auf eine neu errichtete nördlich angrenzenden Deponie, welche in weiterer Folge in den geräumten Teilbereichen der Altablagerung sukzessive der Räumung folgend erweitert wurde.

Hierzu wurde im Zuge der Vorbereitung und Untergrundaufschließungen für die neue Deponie festgestellt, dass der von der Altablagerung betroffene Bereich größer war als ursprünglich angenommen. Insgesamt wurde zwei zusätzliche Bereiche (Asphaltbruchablagerung, vgl. Abb. 4) als weitere Altablagerungsbereiche angesprochen. Weiters wurde 1991 mittels 10 Suchschlitzen der Umfang der Altablagerung und die Art der abgelagerten Materialien abgegrenzt.

Im Rahmen der Vorarbeiten wurde 1992 das bereits für den nördlichen Teilbereich der neuen Deponie vorhandene Umleitungsgerinne bergseits in Richtung Osten bzw. Süden verschwenkt. Bis zum Januar 1993 wurde anschließend auch das westliche Umleitungsgerinne umgelegt (vgl. Abb. 4). Ziel dieser rund 1.750 m langen Gerinne war es die hangaufwärts anfallenden Oberflächenwässer abzufangen, um ein Eintreten von Hangwässern in die Altablagerung bzw. die neue Deponie zu verhindern.

Der nördliche Bereich der Altablagerung wurde im Rahmen des ersten Errichtungsabschnitts der neuen Deponie bereits vor dem eigentlichen Sanierungsbeginn umgelagert (vgl. Abb. 4). Die weitere Räumung der Altablagerung erfolgte der Ausbaunotwendigkeit der neuen Deponie folgend. 1992 wurde begonnen den südöstlichen Teil der Altablagerung auf den neuen Deponiebereich umzulagern. Bis zum Jänner 1993 waren 100.000 m³, bis Oktober 1993 170.000 m³ und bis zum Winter des Jahres 1995 der gesamte Inhalt der Altdeponie 2 (in Summe 200.000 m³, vgl. Abb. 4) vollständig ausgeräumt und auf die neue Deponie umgelagert worden. Aufgrund der Grabarbeiten sowie sehr hoher Niederschlagsereignisse im Jahr 1995/1996 traten im Frühjahr 1996 am bergseits der Deponie massive Rutschungen des Hangs auf. Die neu errichteten Deponiebereiche waren davon nicht betroffen, allerdings musste eine Stüttschüttung des Hangs vorgenommen werden. Bis dahin waren 65.000 m³ aus der Altdeponie 1 umgelagert worden. 1997 wurde die Umlagerung der Altdeponie 1 ausgesetzt. Die Räumarbeiten wurden anschließend so weitergeführt wie der Deponieausbau es erforderte bzw. die Standsicherheit dieses zuließ. Die Räumung des gesamten Inhalts der Altdeponie 1 wurde 1998 abschlossen. In diesem Bereich wurden insgesamt weitere rund 180.000 m³ Abfall geräumt. Insgesamt wurden aus beiden Bereichen damit 380.000 m³ Abfall geräumt.

In den vom Abfall geräumten Bereichen wurden in 6 Kampagnen (vgl. Abb. 4) aus 2 bis 4 Tiefenstufen Sohlproben entnommen. Kontaminierte Sohlbereiche wurden abgetragen und ebenfalls auf die gedichteten Deponiebereiche umgelagert. In Bereichen, in denen der Abfall- bzw. Sohltrag tiefer lag als die Höhe der Aufstandsfläche der neu zu errichtenden Deponie wurde die Grube bis auf die Höhe der neuen Aufstandsfläche mit anstehendem unbelastetem Material aufgefüllt. Die bereits errichtete neue Deponie sowie alle in den folgenden Jahren errichteten Deponiebereiche wurden mit einer Basisdichtung mit aufliegendem Sickerwasserfassungssystem ausgestattet. Vor Errichtung der Basisdichtungen wurde, unterhalb dieser, ein von Nord nach Süd verlaufender Kollektorgang (Abb. 4) sowie ein Tiefendrainagesystem hergestellt. Dieses Tiefendrainagesystem hat die Aufgabe unter der Deponie anstehende Wässer und Quellen zu fassen und kontrolliert abzuleiten. Sowohl das Tiefendrainagesystem als auch das Sickerwasserfassungssystem münden dazu in separat geführte Hauptsammelleitungen, welche über einen begehbaren Kollektorgang zur etwaig weiteren Aufbereitung der Wässer abgeleitet werden.

Der Transport der geräumten Altabfälle erfolgte mittels Muldenkippern von der Abbaufäche zu einer gedichteten Manipulationsfläche südseitig der neuen Deponie bzw. direkt zum Schüttbereich der neuen Deponie. Nach Abkippen der Altabfälle erfolgte eine Sichtung auf Problemstoffe (Altbatterien, Chemikalien in Gebinden,...). Problemstoffe wurde nur sehr untergeordnet angetroffen.



fen. Der weitgehend verrottete Abfall wurde zusammen mit frisch angelieferten Abfällen in der neuen Deponie schichtweise eingebaut. Die Gesamtanierung wurde mit Umlagerung der kontaminierten Sohlbereiche im Dezember 1998 abgeschlossen.

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im Rahmen der Sanierung und der Erfolgskontrolle wurden bzw. werden die folgenden maßgeblichen Untersuchungen durchgeführt:

- Sohlbeweissicherung mittels Feststoffanalytik
- Messungen der Qualität der Wässer aus der Tiefendrainage
- Grundwasseranalytik an Brunnen und Quellen

4.2.1 Sohlbeweissicherung mittels Feststoffanalytik

Dem Räumfortschritt folgend wurden in den Jahren 1992, 1994, 1996 und 1998 aus dem Räumbereich Sohlproben entnommen (vgl. Abb. 4), Eluate hergestellt und diese auf die Parameter pH, Leitfähigkeit, CSB, NH_4 , Cl, NO_3 , PO_4 , SO_4 und Phenole untersucht. Ausgewählte Proben wurden weiters auf die Parameter PAK, Summe KW, Phenole, Cyanide (ges.) sowie Schwermetalle analysiert. Als Sanierungszielwerte für die Sohle wurde die Einhaltung der Eluatklasse Ib gemäß ÖNORM S 2072 festgelegt, wobei in Abänderung zur ÖNORM S 2072 für den Parameter CSB < 50 mg/l sowie für den Parameter NH_4 < 5 mg/l festgelegt wurden.

Die Ergebnisse der Sohlbeweissicherung lassen sich wie folgt zusammenfassen. Die vier im Juli 1992 entnommenen Proben (vgl. Abb. 4) zeigten keine Überschreitung der festgelegten Sanierungszielwerte, allerdings wurde für die Proben der Parameter Ammonium nicht untersucht. Im November 1993 wurden wiederum vier Feststoffproben im Eluat untersucht. In einer Probe lag eine Überschreitung des Sanierungszielwertes für Ammonium im Eluat mit 7,2 mg/l vor. Alle weiteren Proben hielten die Sanierungszielwerte ein. Im März 1994 erfolgte die Untersuchung von 14 Untergrundproben aus 7 Schürfen aus Tiefenstufen bis 1 m sowie 1 m bis 2 m unter GOK. Alle Proben lagen unterhalb der Sanierungszielwerte. Die im Juni bis September 1996 entnommenen 56 Untergrundproben aus insgesamt 28 Schürfen hielten bis auf eine Probe die Sanierungszielwerte ein. In einer Probe lag die Nitratkonzentration in einer Tiefe bis 1 m oberhalb von 50 mg/l, im darunterliegenden Bereich (1-2 m) wurde der Sanierungszielwert für Nitrat eingehalten. Betreffend die im Oktober 1998 analysierten 19 Untergrundproben traten in einer Mischprobe aus 5 Einzelproben eine Überschreitung der Sanierungszielwerte für den Parameters Aluminium auf. Ansonsten lagen alle weiteren Proben unterhalb der Sanierungszielwerte. Insgesamt traten damit an 3 von 97 Proben leichte Überschreitungen der Sanierungszielwerte auf.

4.2.2 Wasseruntersuchungen aus der Tiefendrainage

Zum Zwecke der Beweissicherung der neuen Deponie werden unterhalb der Deponiebasisdichtung gefasste Wässer (Tiefendrainage, resp. Kollektorgang, vgl. Abb. 5) chemisch analysiert. Die Untersuchungen erfolgen monatlich auf die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Gesamthärte, Kalzium, Magnesium, CSB, BSB_5 , Ammonium, Chlorid, Cyanid, Fluorid, Natrium Nitrit, Nitrat, Gesamtphosphat, Phenolindex, Sulfat, Sulfid, Sulfat, Eisen, Mangan, TOC, KW-Index, POX, AOX, BTX sowie Metalle (Aluminium, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom III, Chrom VI, Chrom gesamt, Kobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Zink und Zinn). Die Ergebnisse der Untersuchungen der Tiefendrainagewässer für ausgewählte Parameter sind in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt.

Im Zeitraum 1995 – 1998, d.h. während der Sanierungsmaßnahmen traten vereinzelt leichte Überschreitungen der Prüfwerte für die Stickstoffparameter Nitrat und Ammonium sowie bis zu rund 25-fache Überschreitungen des Prüfwertes für den Stickstoffparameters Nitrit auf.



Weiters wurde innerhalb dieses Zeitraumes einmalig der Maßnahmenschwellenwert für den Parameter Summe KW mit 130 mg/l überschritten.

Die Analyseergebnisse der Tiefendrainagewässer aus den Jahren nach der Sanierung (1999 – 2003, vgl. Tabelle 1) zeigen nur einen sehr geringen Resteinfluss etwaig verbliebener Kontaminationen im Untergrund unterhalb der neuen Deponie. Für die Parameter Magnesium lagen punktuell leichte Überschreitungen der Prüfwerte der ÖNORM S2088-1 vor. Neben Eisen und Mangan war Aluminium als einziges Metall nachweisbar und lag mit zwei Maßnahmenschwellenwerteüberschreitungen und einer weiteren Prüfwertüberschreitung mit maximal rund 1 mg/l vor. AOX lag mit insgesamt 6 Überschreitungen des Prüfwertes mit bis zu 170 µg/l (PW = 10 µg/l) vor. Der POX zeigte keine Hinweise auf das Vorliegen von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen. Alle weiteren Parameter lagen auch in ihren Maximalkonzentrationen deutlich unterhalb der jeweiligen Prüfwerte bzw. unterhalb ihrer Nachweisgrenzen.

Tabelle 1: Ausgewählte Analyseergebnisse bis zum Ende der Sanierungsarbeiten 1995 – 1998 sowie nach der Umlagerung für den Zeitraum 1999 – 2003 in der Tiefendrainage unterhalb Basisdichtung der neu errichteten Deponie

Parameter	Einheit	BG	Tiefendrainage 1995-1998			Tiefendrainage 1999-2003			n _{Ges.}	PW < n ≤ MSW	n > MSW	ÖNORM S 2088-1	
			(n=12)			(n=10)						PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median					
el. Leitf-A	µS/cm	1	404	769	512	552	873	599	22	-	-		
Sauerstoff	mg/l	0,0	7,9	13,2	9,3	3,8	11,0	7,6	22	-	-		
Gesamthärte	°dH	0,1	13,5	21,1	15,6	15,4	25,0	18,4	22	-	-		
Calcium	mg/l	1	71	104	78	71	124	93	22	0	-	240	
Magnesium	mg/l	1	13	30	19	22	33	28	22	2	-	30	
Natrium	mg/l	1	2	12	4	2	12	4	22	0	-	30	
TOC	mg/l	0,1	0,6	2,4	0,9	0,3	1,8	1,2	13	-	-		
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,01	<0,013	0,4	0,06	<0,013	0,12	0,04	22	1	-	0,3	
Nitrit (NO ₂)	mg/l	0,03	0,03	7,92	0,07	<0,03	0,36	0,08	22	4	-	0,3	
Nitrat (NO ₃)	mg/l	0,05	<0,05	57,99	38,96	3,19	9,74	7,28	22	1	-	50	
Sulfat	mg/l	1	35	140	58	41	150	110	22	0	-	150	
Chlorid	mg/l	1	3	14	5	2	22	4	21	0	-	60	
ΣKW (IR)	µg/l	60	<60	130	<60	<60	<60	<60	13	0	1	60	100
ΣBTEX	µg/l	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	13	0	0	30	50

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

MSW = Maßnahmenschwellenwerte der ÖNORM S 2088-1; Überschreitung = **fett**

4.2.3 Grundwasserbeweissicherung

Im Rahmen der Grundwasserbeweissicherung werden bzw. wurden aus folgenden ausgewählten Messstellen (Brunnen und Quellen, siehe Abb. 5) halbjährlich Wasserproben entnommen und auf die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoff, Gesamthärte, Karbonathärte, Ammonium, Nitrit, Nitrat, Kalzium, Magnesium, Kalium, Natrium, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Bor, DOC, LCKW, AOX, BTEX, KW sowie Phenolindex analysiert:

- (4) Quelle der Stadtgemeinde Frohnleiten (**Scheibl, neu**)
- (5) Brunnen **Scheibl (alt)**, untersucht bis 1999
- (7) Brunnen **Bauer Sigrid** – Schrems 86
- (6) Brunnen **Bauer Johann** – Schrems 93 als Ersatz für (9) = Brunnen Karin Fallegger
- (15) **Quellsammelschacht links** als Ersatz für Quelle (13)
- (15) **Quellsammelschacht rechts** als Ersatz für Quelle (13)

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen für ausgewählte Parameter sind in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

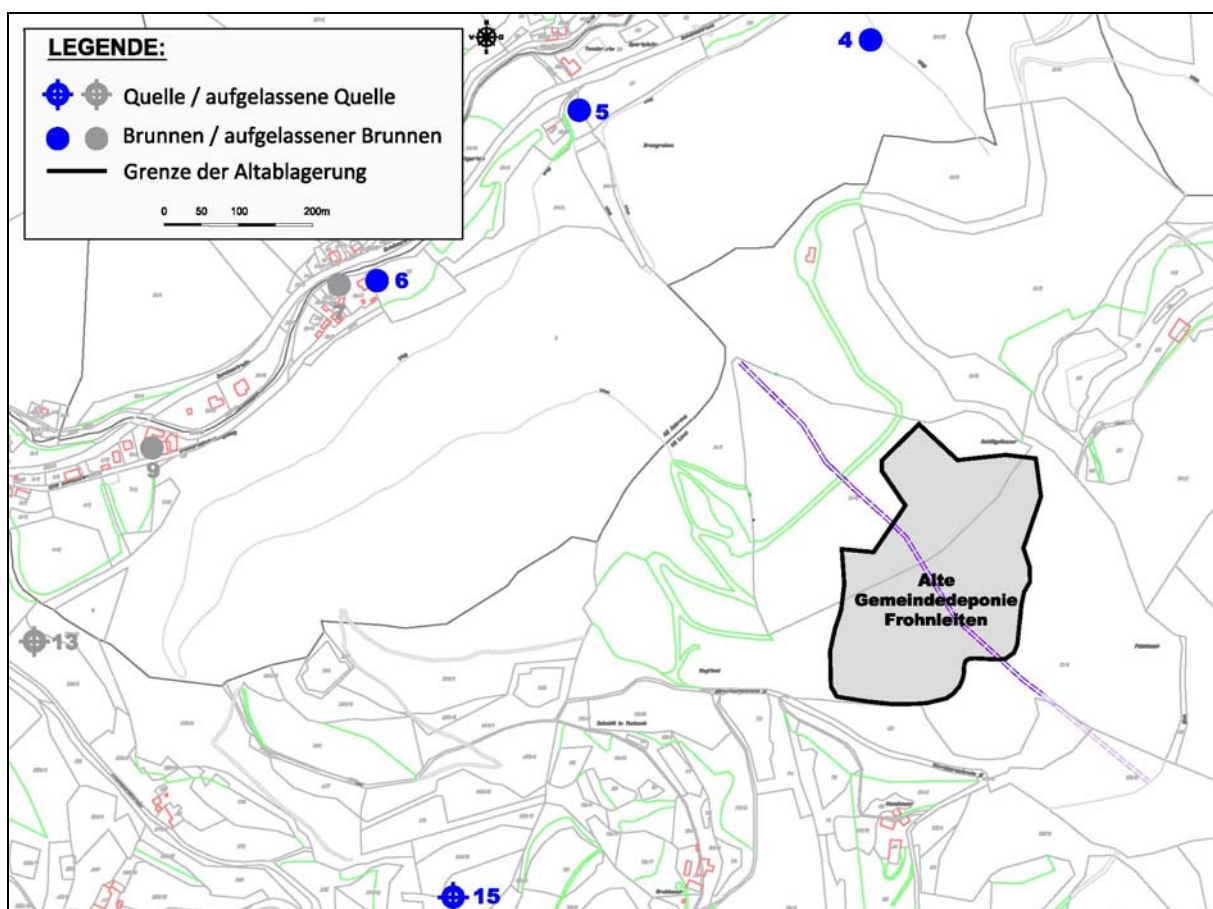


Abb. 5: Grundwassermessstellen und Quellen des Beweissicherungsprogramms



Tabelle 2: Ausgewählte Parameter der Grundwasseranalytik der Jahre 1998 bis 2008 im Vergleich zur ÖNORM S2088-1

Parameter	Einheit	BG	Brunnen 1995-1998			Quellen 1995-1998			Brunnen 1999-2003			Quellen 1999-2003			n _{Ges.}	PW < nMSW	n > MSW	ÖNORM S 2088-1	
			4, 5, 6, 7 (n=40)			15 (links und rechts) (n=33)			4, 5 (bis 1999), 6, 7 (n=20)			15 (links und rechts) (n=12)						PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median					
el. LeitfA	µS/cm	1	475	845	540	379	884	551	487	714	578	468	670	567	105	-	-		
Sauerstoff	mg/l	0,01	6,00	13,47	8,50	2,10	10,40	6,90	7,30	11,10	10,00	4,00	10,80	8,25	105	-	-		
Gesamthärte	°dH	0,1	13,4	23,1	15,8	13,6	23,3	16,2	13,6	20,1	16,5	14,5	19,8	18,1	105	-	-		
Calcium	mg/l	1	57	129	83	55	133	86	39	123	87	80	135	90	105	0	-	240	
Magnesium	mg/l	1	14	32	21	13	24	19	8	59	16	3	19	15	105	4	-	30	
Natrium	mg/l	1	3	16	5	<1	13	5	2	5	3	3	6	4	105	0	-	30	
DOC	mg/l	0,5	0,3	3,6	1,2	<0,5	2,6	0,9	0,5	2,7	0,9	<0,5	1,2	0,8	105	-	-		
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,01	<0,01	2,0	<0,01	<0,01	1,1	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	105	2	-	0,3	
Nitrit (NO ₂)	mg/l	0,010	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	105	0	-	0,3	
Nitrat (NO ₃)	mg/l	0,05	3,4	25,0	9,0	1,2	14,8	7,6	1,4	16,4	5,9	1,6	12,1	4,7	105	0	-	50	
Sulfat	mg/l	1	31	132	41	22	83	41	25	45	35	24	50	35	105	0	-	150	
Chlorid	mg/l	1	4	17	9	3	22	11	2	8	4	4	8	6	105	0	-	60	
ΣKW (IR)	µg/l	60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	99	0	0	60	100
ΣBTEX	µg/l	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	99	0	0	30	50
Bor	mg/l	0,1	<0,05	0,29	<0,05	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	105	0	0	0,6	1

Sowohl im Zeitraum von 1995 – 1998, d.h. während der Umlagerungsarbeiten, als auch nach der Umlagerung in den Jahren 1999 bis 2003 zeigten die Grundwasseruntersuchungen aus den Quellen und Brunnen kaum nennenswerten Auffälligkeiten. In den Brunnen konnten sehr vereinzelt leichte Überschreitungen des Prüfwertes für den Parameters Magnesium festgestellt werden. Weiters lagen im Zeitraum während der Umlagerung zweimal Überschreitungen des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 für den Parameter Ammonium vor.

Alle weiteren Parameter lagen deutlich unterhalb der Prüfwerte der ÖNORM S2088-1. Die organischen Schadstoffparameter Kohlenwasserstoffe, LCKW, BTEX sowie AOX lagen bis auf eine einmalige Messung von 0,6 µg/l Dichlormethan unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenzen.

4.3 Beurteilung des Sanierungserfolges

1994 wurde die rund 8 ha große und 380.000 m³ umfassende Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" als Altlast ausgewiesen. 1998 erfolgte die Einstufung der Altlast in die Prioritätenklasse 3. Entsprechend dem großen Ablagerungsvolumen und den festgestellten Ablagerungsarten wies die Altablagerung ein erhebliches Schadstoffpotenzial auf. Die Sickerwasseremissionen stellten eine Gefahr für die Umwelt dar. Durch eine vollständige Umlagerung sollte ein weiterer Austritt von Sickerwässern aus der Altablagerung und damit ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser unterbunden werden.

In den Jahren 1992 bis 1998 erfolgten Sanierungsarbeiten, die die Umlagerung der Abfälle auf eine direkt am Standort neue errichtete Deponie umfassten. Eine Erweiterung der neuen Deponie erfolgte parallel zur Räumung in den bereits geräumten Bereichen. Die Ansprache der ausgehobenen Materialien bestätigte die Ablagerung von Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle. Insgesamt wurden rund 380.000 m³ Abfall und kontaminierte Sohle ausgehoben und auf die neue Deponie umgelagert. 1993 wurde vor der Sanierung das Ablagerungsvolumen mit einer Bandbreite 500.000 bis 600.000 m³ abgeschätzt. Trotz dieser Differenz zur Gesamtaushubmenge ist aufgrund der Beweissicherung davon auszugehen, dass der Altablagerungskörper vollständig ausgeräumt und umgelagert wurde. Eine Trennung der Gesamtaushubmenge nach Abfall und kontaminierten Untergrund ist aufgrund der Dokumentation nicht möglich.

Die Kontrolle des Sanierungserfolges wurde neben der Feststoffanalytik des Untergrundes im Rahmen eines Grundwasserbeweissicherungsprogramms in ausgewählten Quellen und Brunnen



der Region sowie durch Analytik der Tiefendrainagewässer unterhalb der Sohldichtung der neuen Deponie geführt. Die Analyseergebnisse der Tiefendrainagewässer zeigten nur einen sehr geringen Resteinfluss etwaig verbliebener Kontaminationen. Neben vereinzelt Überschreitungen der Orientierungswerte der ÖNORM S 2088-1 für das Schwermetall Aluminium wurde der Schadstoffparameter AOX mehrmals angetroffen, welcher insgesamt sechsmal in erhöhten Konzentrationen auftrat. Das Vorhandensein von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen konnte jedoch über den Parameter POX ausgeschlossen werden.

Sowohl während als auch nach der Umlagerung zeigten die Grundwasseruntersuchungen aus den Quellen und Brunnen keine Auffälligkeiten betreffend der untersuchten Schadstoffparameter. Leichte Überschreitungen des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 für den Parameter Ammonium sind eher im Kontext zur landwirtschaftlichen Nutzung des Untersuchungsgebietes zu sehen.

Auf Grund der geringen Restbelastungen des verbliebenen Untergrundes und den hydrogeologischen Gegebenheiten am Standort der Altablagerung "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" sind keine signifikanten Auswirkungen auf die Hangwässer und das Grundwasser erkennbar und auch zukünftig nicht zu erwarten. Zusammenfassend ergibt sich, dass vom Altstandort "Alte Gemeindedeponee Frohnleiten" keine erheblichen Gefahren für die Umwelt mehr ausgehen und die Altlast als saniert zu bewerten ist.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Der Bereich der geräumten Altablagerung wurde vollständig von der neu errichteten Deponie Frohnleiten überbaut. Für die derzeitige Nutzung ergeben sich aus noch vorhandenen Restbelastungen keine Einschränkungen.

DI Timo Dörrie e.h.



Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Abschlussbericht Sanierung Altlast ST15 "Deponie Frohnleiten", Klagenfurt, 2010
- Ergänzungen zum Abschlussbericht Sanierung Altlast ST15 "Deponie Frohnleiten", Klagenfurt, Februar 2011
- Untersuchungsberichte Grundwasser, Sickerwasser, Tiefendrainagewasser 1991 bis 2003
- Grundlagenprojekt "Sanierungsbedürftige Verdachtsflächen Grundlagenprojekt, Marktgemeinde Frohnleiten, Graz 1993
- Bescheid Mülldeponie Frohnleiten Anpassung an den Stand der Technik. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 3-33 Fo 27 – 91/125 vom 19.12.1991, Graz
- Bescheid Altlast "Alten Gemeindedeponee Frohnleiten" in der KG Laas, Sanierungsprojekt nach dem Altlastensanierungsgesetz. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 3-30 A 167-95/16 vom 27.12.1995, Graz
- 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 von den Gemeindebetrieben Frohnleiten GmbH sowie vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung zur Verfügung gestellt.