

31. Mai 2005

Altlast K 21 „Betriebsdeponie Heraklithwerke Ferndorf“

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

1 Lage der Altablagerung

Bundesland: Kärnten
Bezirk: Villach-Land
Gemeinde: Ferndorf
KG: Ferndorf
Grundstücknr.: 818, 819, 821, 824/2, 824/3, 836/1, 836/4, 840, 1341/5

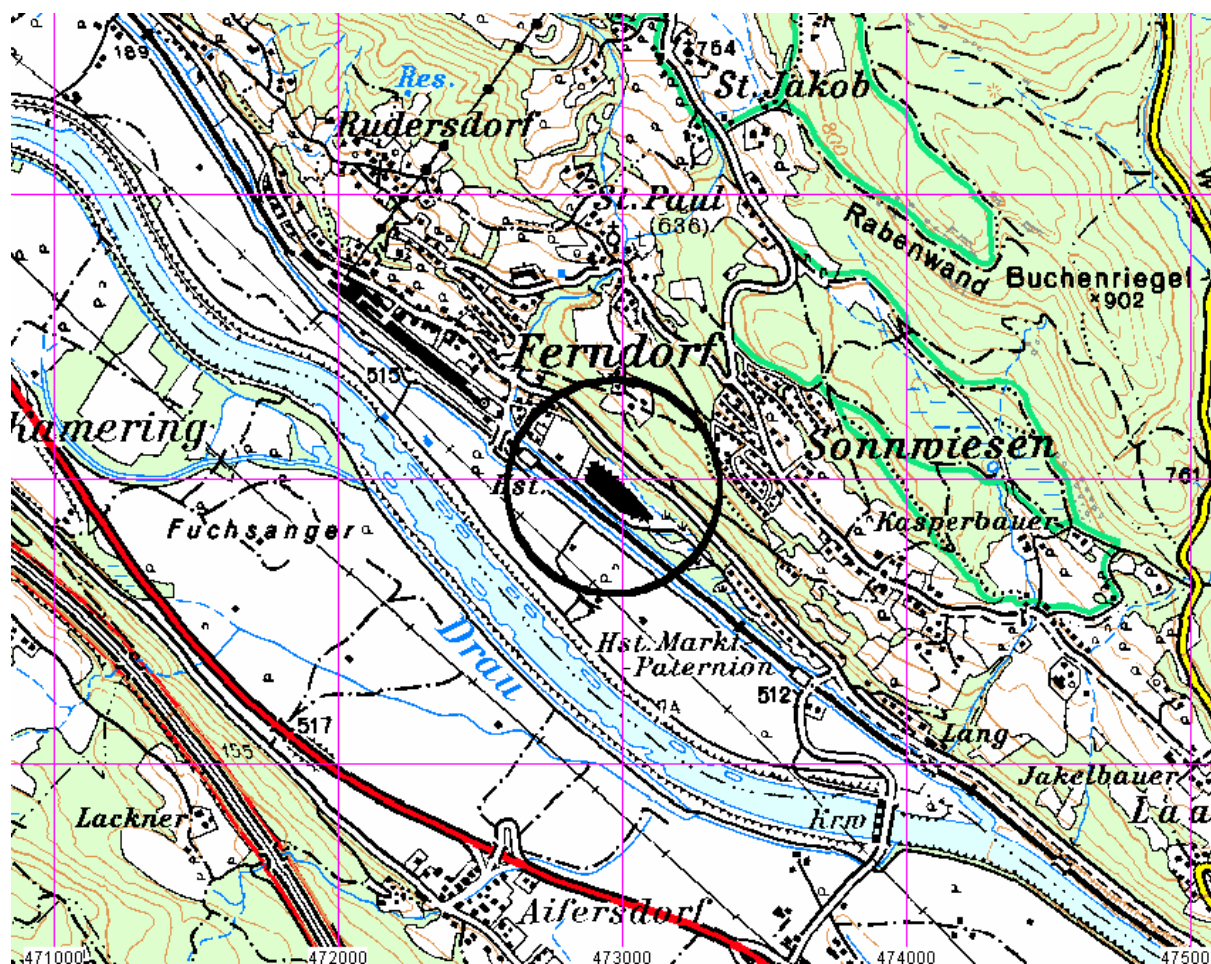


Abbildung 1: Übersichtskarte



2 Zusammenfassung

Am Südostrand von Ferndorf wurden im Zeitraum ab 1961 auf einer Fläche von rund 32.000 m² Betriebsabfälle der Heraklith GesmbH abgelagert. In Form einer Haldenschüttung wurden rund 500.000 m³ Abfälle abgelagert, zum Großteil Heraklith- und Steinwolleabfälle, teilweise phenolhaltige Abfälle, Dispersionsfarben und PU-Abfälle. Die Ablagerung der Abfälle erfolgte ohne besondere Vorkehrungen zum Schutz des Grundwassers.

Bei Grundwasseruntersuchungen wurde eine erhebliche Beeinflussung des Grundwassers durch Deponiesickerwasser vor allem durch Magnesium und Sulfat festgestellt.

Im Jahr 2000 wurde zum Schutz des Grundwassers die Deponie mittels einer Dichtwand vollständig umschlossen und eine Oberflächenabdichtung nach Stand der Technik auf bereits fertig geschütteten Teilen hergestellt. Mittels Grundwasserhaltung wird der Innenwasserspiegel permanent 0,5 m unter dem Grundwasserspiegel gehalten. Mittels Grundwasserbeweissicherung wurde nachgewiesen, dass von der gesicherten Altlast keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser mehr ausgehen.

3 Verwendete Unterlagen und Beurteilungsgrundlagen

- Heraklith Deponie Ferndorf, Boden- und Grundwassererkundung, Paternion, Dezember 1997, Februar 1998
- Heraklith Deponie Ferndorf, ergänzende Boden- und Grundwassererkundung, Paternion, Jänner 1999
- Werksdeponie: Anpassung an den Stand der Technik, Zusammenfassung Analysenwerte der Pegel Fe10 und Fe 14, Villach, April 1998
- Heraklith, Sicherung Betriebsdeponie Ferndorf – Technischer Bericht, Villach 1999
- Deponie Heraklith AG, DOKU Schmalwandarbeiten, 04-09/2000
- 1 Ordner mit internen Grundwasseranalysen
- Heraklith, Sicherung Betriebsdeponie Ferndorf – Ordner 1 und 2, Abrechnung, 03/2001
- Betriebsdeponie Ferndorf Österreichische Heraklith GmbH, 1. bis 6. Bericht des wasserrechtlichen Deponieaufsichtsorgans; Villach, März 2000, März 2001, August 2002, Mai 2003, März 2004, Februar 2005
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004

Die Unterlagen wurden von der Österreichischen Heraklith GmbH zur Verfügung gestellt.

4 Standortverhältnisse

4.1 Beschreibung der Altablagerung

Die Altablagerung „Betriebsdeponie Heraklithwerke Ferndorf“ liegt am Südostrand von Ferndorf, etwa 500 m südöstlich vom Ortskern, nordöstlich der ÖBB-Strecke Villach - Spittal und südwestlich der Bundesstraße.

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine Betriebsdeponie der Österreichischen Heraklith GesmbH. Seit etwa 1961 wurden auf dem natürlichen Gelände rund 500.000 m³ Abfälle in Form einer Haldenschüttung abgelagert. Auf einer Fläche von rund 32.000 m² wurden vorwiegend Heraklith- und Steinwolleabfälle, phenolhaltige Abfälle, Dispersionsfarben und PU-Abfälle sowie untergeordnet Polystyrol, PVC, Polyethylen und Pappe deponiert. Es ergaben sich Hinweise, dass bereits ab 1920 im Bereich der Altablagerung Abfälle aus der Erzeugung von magnesitgebundenen Holzwolleleichtbauteilen abgelagert wurden. Die Mächtigkeit der abgelagerten Abfälle beträgt bis zu 17 m.

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Die „Betriebsdeponie Heraklithwerke Ferndorf“ befindet sich im Bereich eines Sumpfgebietes. Das natürliche Gelände liegt auf etwa 511 m ü.A bis 511,5 m ü.A. Die Geländeoberfläche der Halde liegt auf etwa 525 m ü.A. bis 526 m ü.A. Der Untergrund wird im Bereich der Altablagerung aus bis zu 3,5 m mächtigen Schluffen aufgebaut, die von Sanden und Kiesen unterschiedlicher Korngröße unterlagert werden. Die Sande und Kiese wurden bis zu einer Tiefe von 10 bis 13 m unter Gelände angetroffen und stellen den Grundwasserleiter dar. Darunter folgen Schluffe, die als Grundwasserstauer angesprochen werden können. Am nördlichen Rand der Altablagerung befindet sich unter dem Grundwasserstauer eine ca. 6 m mächtige Schicht aus sandigen Kiesen, die von Glimmerschiefern unterlagert werden. Am südlichen Rand der ehemaligen Deponie treten die Glimmerschiefer unmittelbar unter dem Grundwasserstauer auf.

Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich der Altablagerung auf etwa 510 m ü.A. bis 511,5 m ü.A. In Teilbereichen der Altablagerung reicht der Grundwasserspiegel bis zur ursprünglichen Geländeoberfläche. Die Deponiesohle liegt zumindest teilweise im Grundwasserschwankungsbereich. Die Grundwasserströmung ist generell nach Südosten gerichtet. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters kann mit etwa 1×10^{-3} m/s bis 4×10^{-4} m/s angegeben werden.

Etwa 400 m südwestlich der „Betriebsdeponie Heraklithwerke Ferndorf“ fließt die Drau. Es findet keine Kommunikation zwischen dem Grundwasser und der Drau statt, da im Zuge der Errichtung des Kraftwerkes Paternion im Staubereich der Drau eine Schmalwand hergestellt wurde.

4.3 Beschreibung der Schutzgüter und Nutzungen

Die Deponie wird derzeit weiterhin für die Ablagerung von Betriebsabfällen der Österreichischen Heraklith GmbH verwendet. Nordwestlich der ehemaligen Deponie befin-

det sich ein Sportplatz. Auch auf dem Gelände des Sportplatzes wurden Betriebsabfälle abgelagert. Über das Volumen der abgelagerten Abfälle im Bereich des Sportplatzes liegen keine Informationen vor. Im unmittelbaren Abstrom der ehemaligen Deponie sind keine Grundwassernutzungen bekannt.

5 Gefährdungsabschätzung

Im Bereich der Betriebsdeponie der Österreichischen Heraklith GmbH wurden ab 1961 vorwiegend Abfälle aus der Produktion von Holzwolle- und Steinwolleplatten abgelagert. Diese Abfälle enthalten auch die bei der Herstellung verwendeten Bindemittel aus Magnesit, Zement und Phenolharzen. Zusätzlich wurden in geringem Umfang Kunststoffabfälle, Holzabfälle, Farbrückstände, Papier, Pappe, Abraum und Bauschutt abgelagert. Die Ablagerungen umfassen ein Volumen von insgesamt ca. 500.000 m³.

Die Ablagerungen erfolgten ohne Abdichtungsmaßnahmen auf das natürliche Gelände. Der Grundwasserspiegel reicht stellenweise bis zur ursprünglichen Geländeoberfläche. Die Ablagerungen liegen daher zum Teil im Grundwasserschwankungsbereich.

Im Bereich der Deponie und im Grundwasserabstrom wurde die Grundwasserqualität durch Sickerwasser aus den Ablagerungen deutlich verändert. Es wurden stark erhöhte Konzentrationen für die deponiespezifischen Parameter Magnesium (max. 412 mg/l) und Sulfat (max. 422 mg/l) festgestellt. Im Vergleich mit Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 (Magnesium 30 mg/l, Sulfat 150 mg/l) und den Konzentrationen in den von den Ablagerungen weitgehend unbeeinflussten Bereichen (Magnesium max. 31 mg/l, Sulfat max. 46,9 mg/l) zeigt sich die deutliche Veränderung der Grundwasserqualität im Bereich der Betriebsdeponie. In den Ablagerungen enthaltene organische Schadstoffe wie z.B. Phenole wurden im Grundwasser bisher nicht festgestellt.

Im Grundwasseranstrombereich der Betriebsdeponie wurden ebenfalls erhöhte Magnesium- und Sulfatkonzentrationen festgestellt. Diese Grundwasserverunreinigungen sind vermutlich zum Teil auf zusätzliche Ablagerungen ca. 50 m grundwasserstromauf der Deponie, zum Teil auf Ablagerungen am Rand der Betriebsdeponie zurückzuführen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Ablagerungen im Bereich der Betriebsdeponie eine erhebliche Gefährdung des Grundwassers verursachten. Durch Sickerwasser aus dem Ablagerungsbereich wurde eine erhebliche Verunreinigung des Grundwassers verursacht. Die Altanlage „Betriebsdeponie Heraklithwerke Ferndorf“ war daher als Altlast im Sinne des ALSAG zu bewerten.

6 Sicherungsmaßnahmen

Im Zeitraum von April bis September 2000 wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Umschließung der Betriebsdeponie mittels Dichtwand
- Oberflächenabdichtung nach Stand der Technik auf fertiggestellten Abschnitten

6.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

6.1.1 Umschließung der Deponie

Zwischen Mai und August 2000 wurde die gesamte Betriebsdeponie sowie kleinräumige geringmächtige östlich davon befindliche Ablagerungen mittels einer Dichtwand umschlossen. Aufgrund der günstigen Untergrundbedingungen (Stauer in erreichbarer Tiefe, keine Rammhindernisse) wurde die Dichtwand in Form einer Schmalwand ausgeführt.

Vor Baubeginn wurde ein Versuchsfeld errichtet und nach Kontrolle des ausgehärteten Materials noch standortspezifische Optimierungen hinsichtlich des Dichtwandmaterials vorgenommen. Die Einbindetiefe in den Stauer beträgt 1 bis 3 m, die gesamte Umschließungslänge beträgt rund 1.100 lfm.

Die Überwachung der Dichtwandherstellung (Eignungsprüfung, Güteüberwachung) erfolgte gemäß ÖNORM B 4452 – Erd- und Grundbau, Dichtwände im Untergrund. Die Prüfung der Durchlässigkeit der fertiggestellten Dichtwand ergab Durchlässigkeitsbeiwerte (k_{10}) zwischen $6,7 \times 10^{-12}$ und $5,9 \times 10^{-10}$ m/s.

Innerhalb der Umschließung wird der Wasserspiegel durch Wasserhaltungsmaßnahmen kontinuierlich mindestens 50 cm unter dem Grundwasserspiegel gehalten, sodass durch den erzeugten Gradienten ein Austritt von Sickerwasser verhindert wird.

6.1.2 Abdichtung der Oberfläche

Zur Minimierung des Sickerwasseranfalls und der notwendigen Pumpmengen bei der Wasserhaltung wurden und werden auch zukünftig fertiggestellte Schüttbereiche mit einer Oberflächendichtung versehen. Der Aufbau der Oberfläche wurde und wird folgendermaßen ausgeführt:

- 50 cm Mutterboden (bewuchsfähiges Material)
- Drainagematte
- 2,5 mm PEHD-Folie
- 50 cm feinkörniges gut verdichtbares Material (D_{Pr} 99%)

Zur Ableitung des Oberflächenwassers wurde und wird ein Gefälle von mindestens 3 % hergestellt. Das abgeleitete Wasser wird in Sickerschächte und teilweise in ein Biotop eingeleitet.

6.2 Ergebnisse und Bewertung der Grundwasserbeweissicherung

Gemäß Bescheidaufgaben der Kärntner Landesregierung war die periodische Beprobung von vier Grundwassermessstellen vorgeschrieben, nach Sicherung wurden eine größere Anzahl von Pegeln beprobt. Die Kontrolle des Grundwasserspiegels erfolgt in Referenzpegeln kontinuierlich mittels automatischem Datensammler und zusätzlich an mehreren Messstellen im Zuge der qualitativen Grundwasserbeweissicherung. Nach Sicherung der Deponie wurden bzw. werden ausgewählte Pegel im halbjährlichen Abstand beprobt.

In nachfolgender Abbildung ist die Lage der Dichtwand sowie die Lage ausgewählter Beweissicherungsstellen dargestellt.

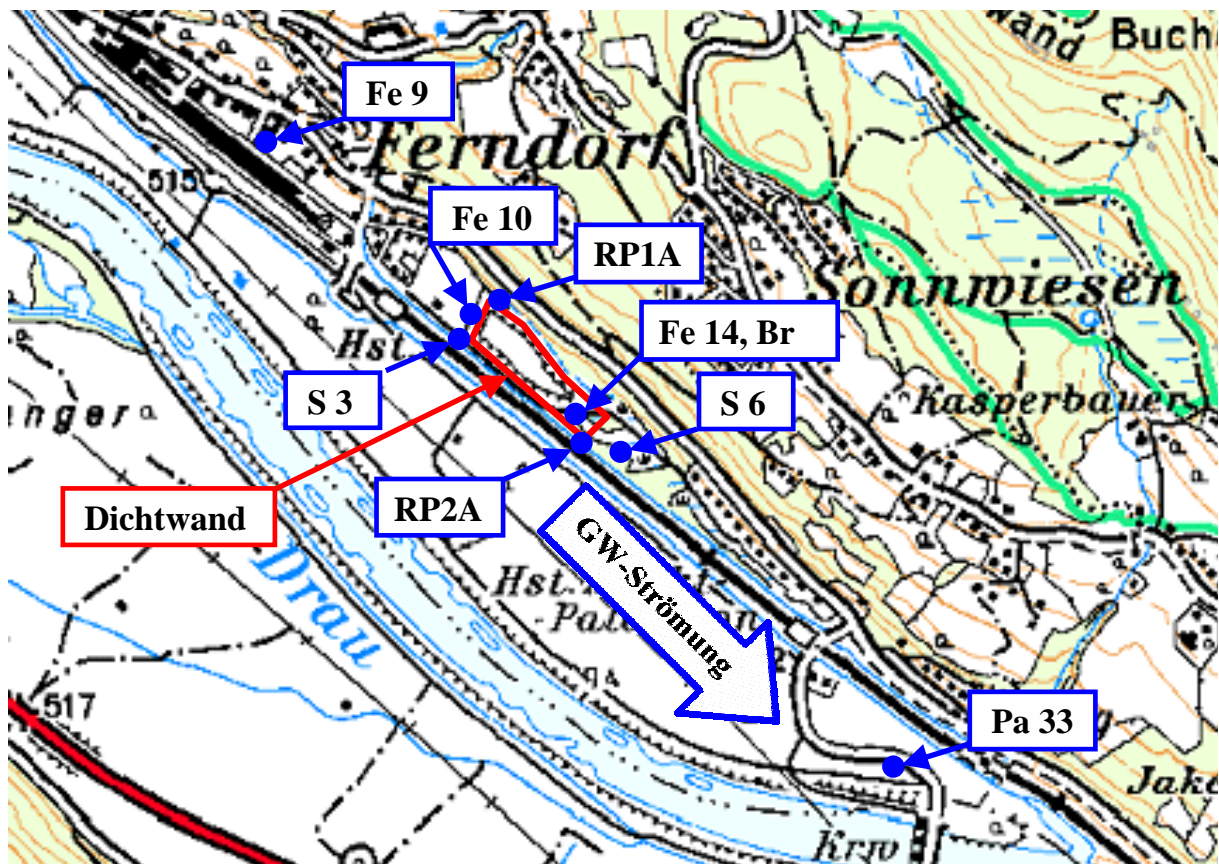


Abbildung 2: Lageplan der Umschließung und ausgewählte Beweissicherungspegel

Die Beeinflussung des Grundwassers war im Abstrom der Deponie vor allem durch erhöhte Mineralisierung, insbesondere einem Anstieg an Sulfat und Magnesium gegeben. Zur direkten Beweissicherung der Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen wurden nach Errichtung der Dichtwand die Konzentrationen der relevanten Parameter an zwei Ecken innerhalb und außerhalb der Dichtwand periodisch untersucht.

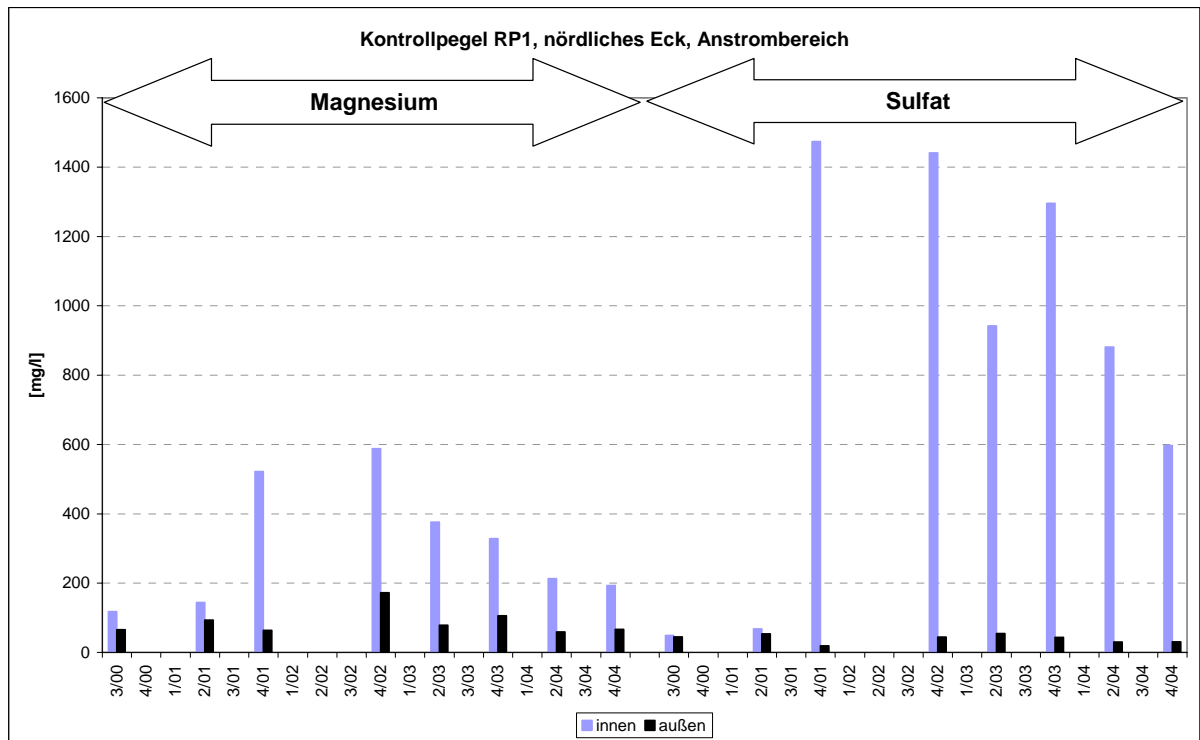


Abbildung 3: Magnesium- und Sulfatgehalte im Kontrollpegel 1

Der Kontrollpegel 1 (RP1A und RP1B im Abstand von wenigen Metern) liegt im nördlichen Eck der Deponie und demzufolge im Anstrombereich. Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass bereits im Anstrom zur Deponie die Magnesiumgehalte im Grundwasser erhöht sind. Eine deutliche Mineralisierung des Grundwassers wurde auch in den Anstromsonden Fe 10 (nach Errichtung der Dichtwand Sonde S 2 an fast gleicher Stelle) und S 3 festgestellt. Aus den Differenzen zwischen den Grundwasserbelastungen innerhalb und außerhalb der Umschließung ist die Wirksamkeit der Maßnahme erkennbar.

Ein ähnliches Bild zeigt sich beim Kontrollpegel 2 (RP2A und RP2B im Abstand von wenigen Metern) im südlichen Eck der Umschließung welches dem Abstrombereich zuzuordnen ist.

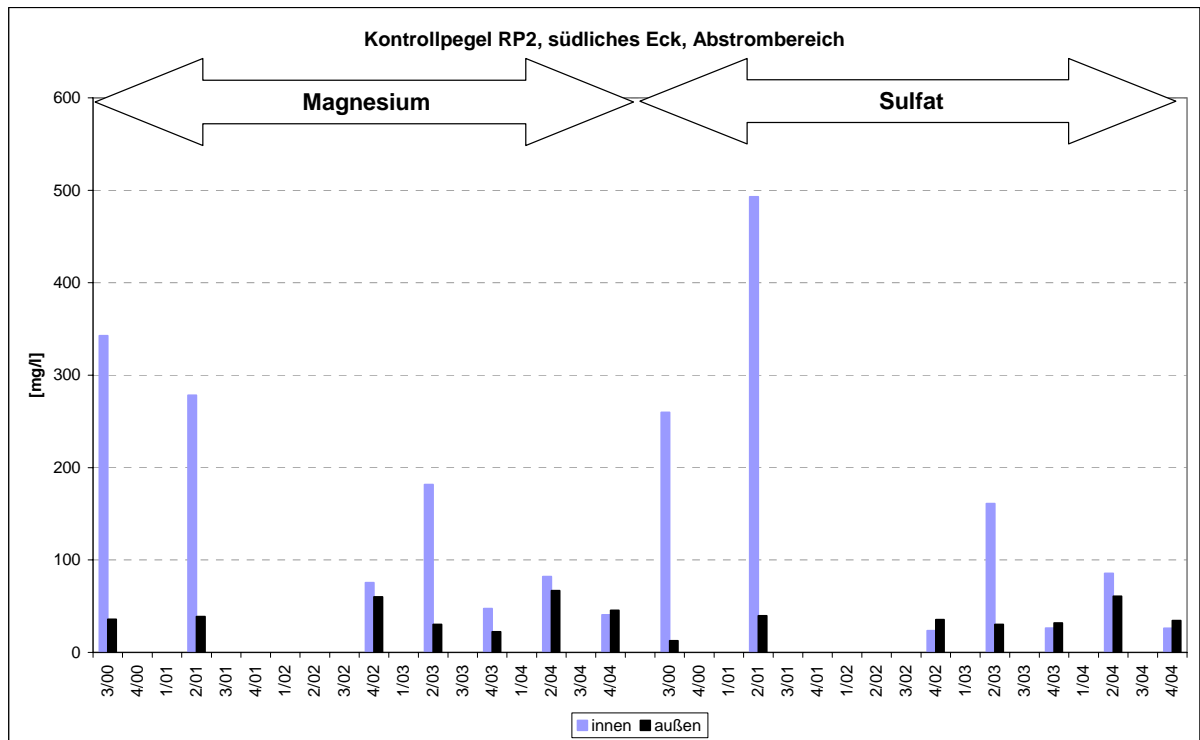


Abbildung 4: Magnesium- und Sulfatgehalte im Kontrollpegel 2

Auch bei diesem Kontrollpegel ist die Wirksamkeit der Umschließung auf das außenliegende Grundwasser erkennbar.

Der Grundwasseranstrom zur Deponie weist bereits eine deutliche Mineralisierung auf, insbesondere der Magnesium und Sulfatgehalt sowie die elektrische Leitfähigkeit sind stark erhöht. In nachfolgender Tabelle sind die maßgeblichen Analyseergebnisse des Grundwasseranstroms zusammengefasst:

	Fe 9 vor S	Fe 10 vor S	RP1A nach S	S 3 nach S
elektrische Leitfähigkeit [µS/cm]				
min.	550	1.223	615	940
max.	718	1.816	1.221	1.968
Mittel	637	1.582	899	1.434
Median	632	1.620	865	1.331
Magnesium [mg/l]				
min.	16,7	100,0	59,0	107,0
max.	39,0	318,6	172,6	370,1
Mittel	32,8	212,9	99,9	191,1
Median	34,0	208,0	99,1	184,8
Sulfat [mg/l]				
min.	39,6	52,0	30,1	72,0
max.	58,6	113,1	54,4	556,4
Mittel	48,6	84,3	42,9	303,4
Median	50,2	87,0	44,0	247,5

S: Sicherung

Tabelle 1: Grundwasserqualität im Anstrom

In den folgenden Abbildungen ist die zeitliche Entwicklung der Grundwasserqualität an ausgewählten Messstellen im Abstrom im Vergleich zum Anstrom und der Qualität innerhalb der Umschließung dargestellt. Der Anstieg der Messwerte innerhalb der Umschließung deutet auf die Aufkonzentrierung nach Herstellung der Dichtwand hin.

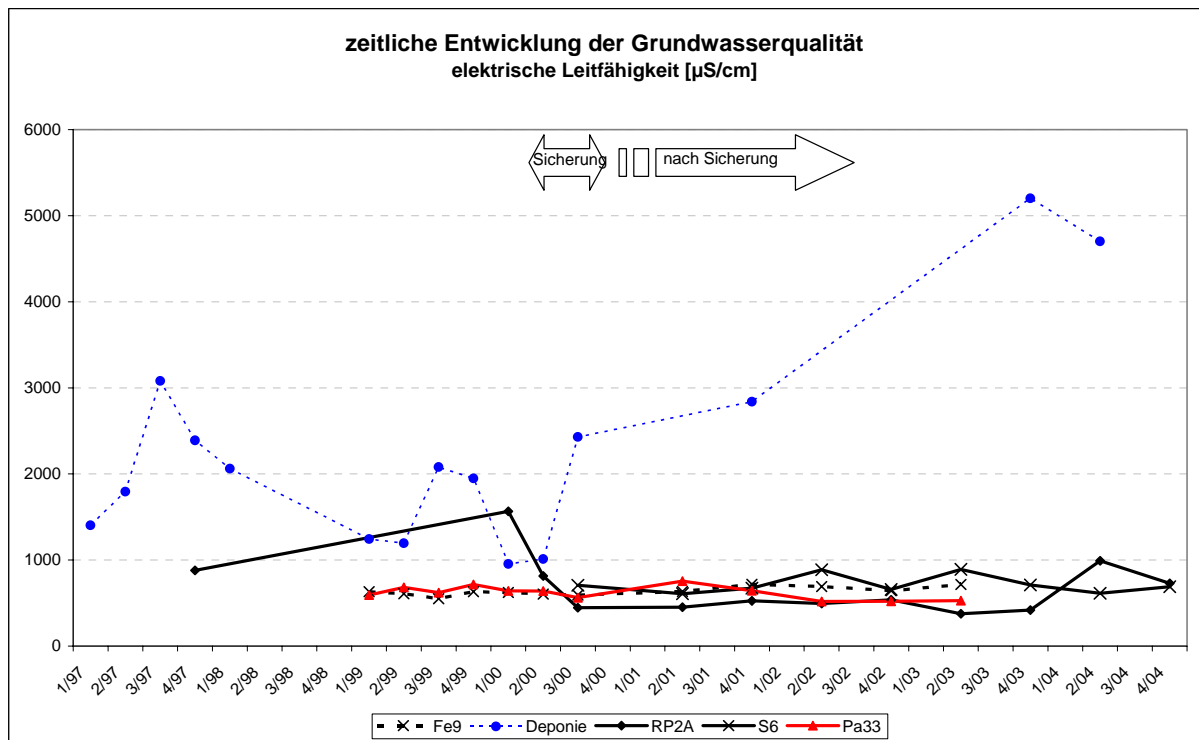


Abbildung 5: Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit

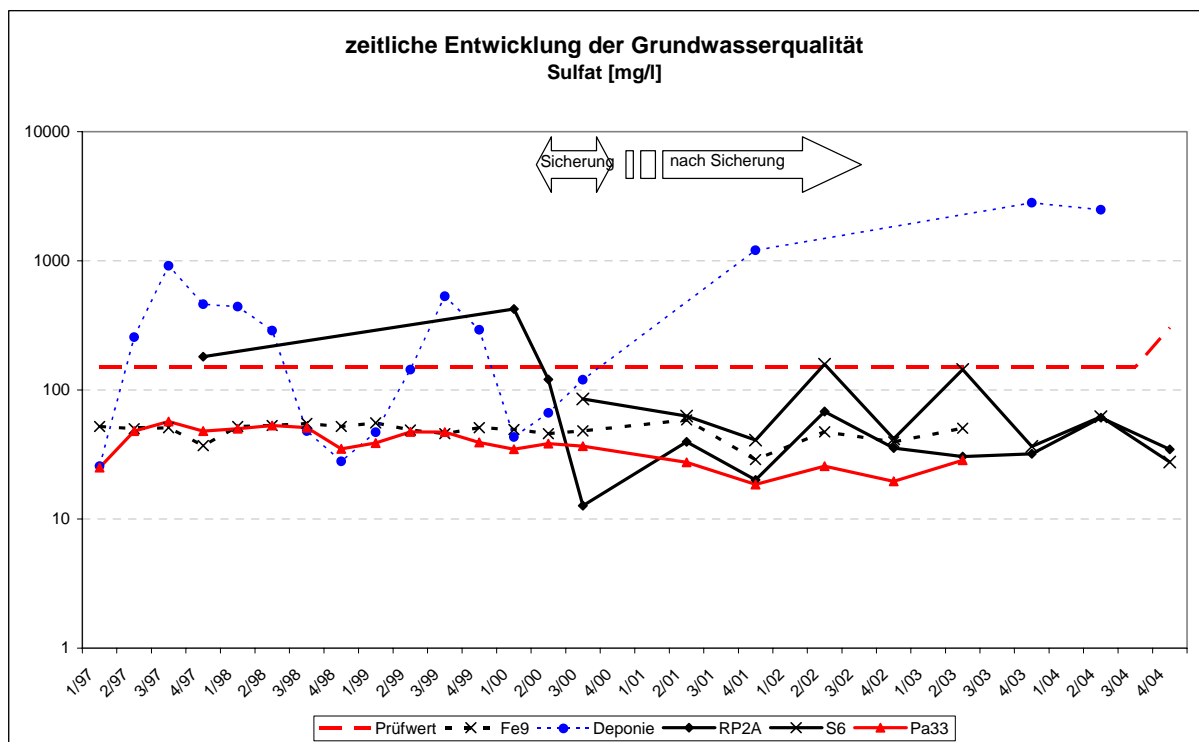


Abbildung 6: Entwicklung der Sulfatgehalte (logarithmische Darstellung)

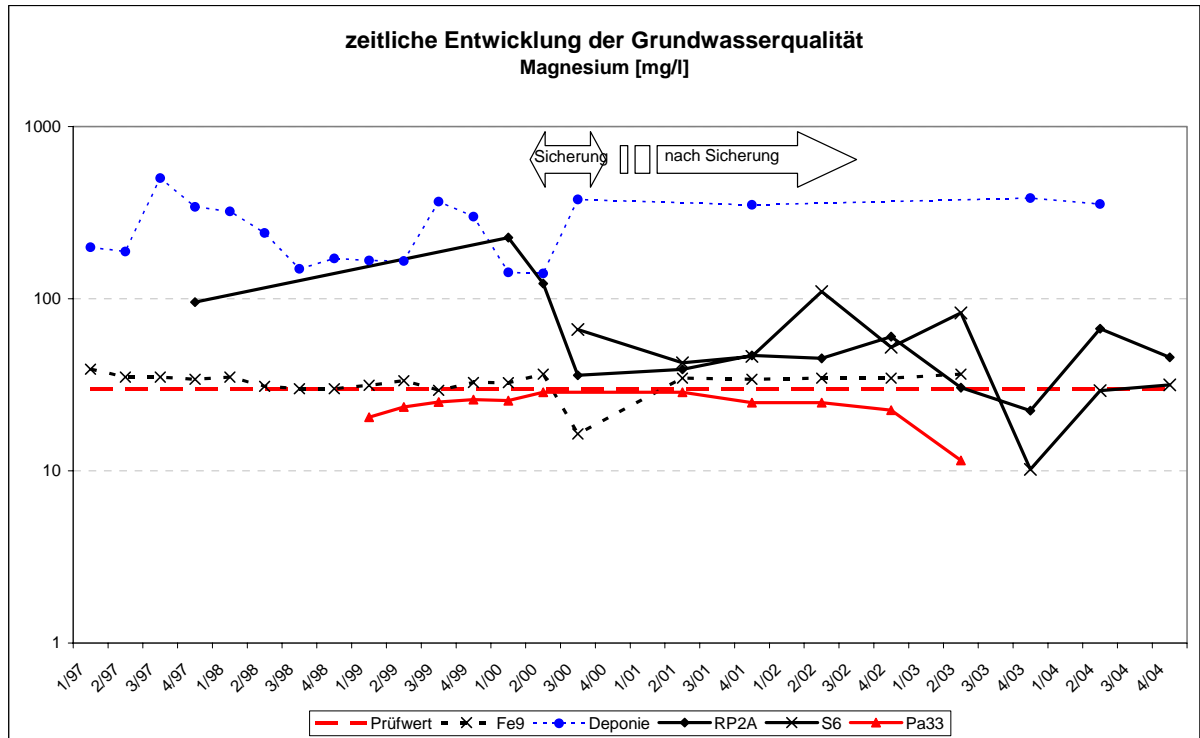


Abbildung 7: Entwicklung der Magnesiumgehalte (logarithmische Darstellung).

Neben den in den Abbildungen 5 bis 7 dargestellten Parametern weist das Grundwasser innerhalb der Umschließung zusätzlich erhöhte Gehalte an Kalium, Natrium und Chlorid sowie reduzierte Sauerstoffgehalte auf. Außerhalb der Umschließung ist hinsichtlich dieser Parameter keine Beeinträchtigung des Grundwassers feststellbar.

Aus den Abbildungen ist ersichtlich, dass in der unmittelbar an die Dichtwand angrenzenden Messstelle RP2A (vor der Sicherung Messstelle B5) ein Rückgang der relevanten Parameter nach den Sicherungsmaßnahmen feststellbar ist. Im unmittelbaren Abstrom der Deponie sind nach den Sicherungsmaßnahmen noch geringfügige Überschreitungen der Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1 bei Magnesium feststellbar, mittel- bis langfristig ist ein rückläufiger Trend zu erwarten.

6.3 Zusammenfassende Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen

Durch die vollständige Umschließung der Betriebsdeponie der Heraklithwerke wird eine weitere Emission belasteter Sickerwässer in den Grundwasserabstrom verhindert. Die langfristige Wirksamkeit der Barriere wird durch die kontinuierliche Aufrechterhaltung und Überwachung eines hydraulischen Gefälles zur Deponie bewerkstelligt. Zusätzlich wird durch die Herstellung einer Oberflächenabdichtung der Anfall an kontaminiertem Sickerwasser zukünftig deutlich reduziert.

Mittels Grundwasserbeweissicherung wurde nachgewiesen, dass im Grundwasserabstrom nach Errichtung der Dichtwand eine Verbesserung der Grundwasserqualität erreicht wurde. Mittels qualitativer Messungen des Grundwassers innerhalb und unmittelbar außerhalb der Umschließung konnte nachgewiesen werden, dass ein weite-

rer Transfer belasteter Sickerwässer in das umgebende Grundwasser wirksam unterbunden wird.

Geringe Überschreitungen der Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1 treten nach Durchführung der Sicherungsmaßnahmen noch im unmittelbaren Nahbereich bei den Ionen Magnesium und Sulfat auf, ebenso ist die elektrische Leitfähigkeit in diesen Bereich erhöht. Mittel- bis langfristig ist auch in diesen Bereichen mit einer Verbesserung der Grundwasserqualität zu rechnen.

Zusammenfassend ergibt sich, dass vom Standort der gesicherten Betriebsdeponie der Heraklithwerke in Ferndorf zukünftig keine erhebliche Beeinflussung auf das Schutzgut Grundwasser mehr ausgeht und die Altlast als gesichert zu bewerten ist.

7 Hinweise zu den Sicherungsmaßnahmen

Zur Verhinderung der Emission von Deponiesickerwasser ist die Wasserhaltung (Absenkung des Grundwasserspiegels um mindestens 0,5 m) innerhalb der Umschließung auf unbestimmte Zeit weiterzuführen.

Zur Beweissicherung des Grundwassers und der Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen sind Grundwasseruntersuchungen zumindest zwei Mal jährlich im Abstand von 6 Monaten durchzuführen.

Zu untersuchen sind zumindest folgende Beweissicherungssonden:

- S3
- RP 1, Innen- und Außenpegel
- Br 5 (innerhalb der Umschließung)
- RP 2, Innen- und Außenpegel
- S 6

Der Mindestanalysenumfang ist folgender

- pH, elektrische Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt
- Ca, Mg, K, Na, SO₄, Cl, NH₄

In absehbarer Zeit ist nicht damit zu rechnen, dass innerhalb der Umschließung eine deutliche Besserung der Grundwasserqualität auftritt, die Wasserhaltung und Grundwasserbeweissicherung sind daher aus derzeitiger Sicht auf unbestimmte Zeit fortzuführen.

8 Hinweise zur Nachnutzung

Derzeit sind dem Umweltbundesamt für den Bereich der Altablagerung keine geplanten Nutzungsänderungen bekannt. Bei Nutzungsänderungen im Bereich der Altablagerung wären folgende Punkte zu beachten:

- Die Sicherungsmaßnahmen und die Grundwasserbeweissicherung sind aufrecht zu erhalten und auf unbestimmte Zeit fortzuführen
- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche neue Gefahrenmomente ergeben.
- 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.
- Die bei Tiefbauarbeiten ausgehobenen Abfälle müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.
- Bei allfälliger Bebauung wäre mit einem uneinheitlichen Setzungsverhalten des Untergrundes zu rechnen. Dementsprechend wären bodenmechanische Untersuchungen und Begutachtungen als unmittelbar notwendige Voraussetzung für jedes Bauvorhaben anzusehen.

DI Helmut Längert