

Lenkungs-gremium
Untersuchung Deponien Muttenz
Muttenz, Deponie Margelacker
Grundwasserüberwachung
Konzept und Initialisierung

1510880.004

9. September 2005

Geotechnisches Institut

Aktiengesellschaft

Zertifiziert nach ISO-Norm 9001
Zertifikat Nr. 59409A / 16.7.1999

www.geo-online.com
info@geo-online.com

4002 Basel, Hochstrasse 48	Tel. 061 / 365 28 00	Fax 061 / 365 23 79	info.bs@geo-online.com
3007 Bern, Gartenstrasse 13	Tel. 031 / 389 34 11	Fax 031 / 381 31 15	info.be@geo-online.com
2022 Bevaix, Rue du Collège 9	Tel. 032 / 846 24 61	Fax 032 / 846 24 63	info.ne@geo-online.com
4500 Solothurn, Niklaus-Konrad-Str. 8	Tel. 032 / 625 75 85 Fax 032 / 625 75 88		info.so@geo-online.com
3700 Spiez, Postfach 474, Seestrasse 22	Tel. 033 / 650 72 82 Fax 033 / 650 72 88		info.sp@geo-online.com
9000 St. Gallen, Falkensteinstrasse 27	Tel. 071 / 244 56 60 Fax 071 / 244 56 34		info.sg@geo-online.com
2882 St-Ursanne, Fabrique de Chaux 65	Tel. 032 / 461 20 40 Fax 032 / 461 20 42		info.ju@geo-online.com
8050 Zürich, Wallisellenstrasse 5	Tel. 01 / 315 70 30	Fax 01 / 311 44 82	info.zh@geo-online.com
A-8010 Graz, Krenngasse 13	Tel. +43/316/821444-10	Fax +43/316/821444-30	info.graz@geo-online.com

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Allgemeines	1
2	Ausgangslage	1
2.1	Anlass der Grundwasserüberwachung	1
2.2	Ziel	2
2.3	Vorgehen	2
2.4	Hydrogeologische Situation	2
2.5	Bestehendes Messstellennetz	3
3	Qualitätssicherung	3
3.1	Qualitätssicherung Analysen	3
3.2	Experten	4
3.3	Begleit- und Informationsgruppe	4
4	Grundwasserüberwachungskonzept	5
4.1	Beurteilung der vorhandenen Datenbasis	5
4.2	Einrichtung zusätzlicher Messstellen	5
4.3	Überwachungsrythmus und -dauer	6
4.4	Messstellen und Probenahme	6
4.5	Analytikprogramm	8
4.6	Berichterstattung	8

Beilagenverzeichnis

Beilage	1	Situation 1:3'333 in der Übersicht
Beilage	2	Berechnungsgrundlage Niederschlagsversickerung
Beilage	3	Berechnungsgrundlage Entnahmebereich
Beilage	4	Analytikprogramm

**Muttenz, Deponie Margelacker
Grundwasserüberwachung
Konzept und Initialisierung**

I Allgemeines

Auftraggeber:	Lenkungsgrremium Untersuchung Deponien Muttenz
Aufsichtsbehörde:	Amt für Umweltschutz und Energie Kanton Basel-Landschaft Rheinstrasse 29, 4410 Liestal
Auftragnehmer:	Geotechnisches Institut AG Hochstrasse 48, 4002 Basel
Auftrag:	Erarbeiten des Konzeptes für die Grundwasserüberwachung im Bereich der Deponie Margelacker in Muttenz
Auftragserteilung:	Auftragserteilung am 17.3.05

2 Ausgangslage

2.1 Anlass der Grundwasserüberwachung

Die auf dem Gemeindegebiet Muttenz gelegene Deponie Margelacker (Zentrumskoordinaten ca. 614'600/264'450) gilt gemäss Altlastenverordnung (AltIV¹) Art. 2 als belasteter Standort. Sie ist im Deponiekataster des Kantons Basel-Landschaft unter der Nummer 11-007 verzeichnet. Die technische Untersuchung erfolgte im Jahr 2004. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind Inhalt des folgenden Berichtes:

Sieber Cassina & Partner AG (SC+P)
Deponie Margelacker
Technische Untersuchung I. Etappe
Bericht Nr. SO 966A vom 31.1.05

Die Abklärungen haben ergeben, dass Emissionen aus dem Deponiekörper in das Grundwasser zwar nachweisbar sind, diese sich aber im Wesentlichen auf eine Aufmineralisierung des Grundwassers im Abstrombereich beschränken. Organische Schadstoffe konnten nur wenige in marginalen Spuren nachgewiesen werden. Der Bericht von SC+P folgert denn auch richtigerweise, dass ein quantitativ relevanter Eintrag aus der Deponie Margelacker in das Grundwasser von organischen Schadstoffen weitgehend auszuschliessen ist.

¹ Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV vom 26.8.98, Stand am 28.3.00)

Des Weiteren wird im Bericht gefolgert, dass die kleinräumigen hydrogeologischen Zusammenhänge im nahen Deponieumfeld gut bekannt sind und die Messergebnisse auch diesbezüglich abgestützt und als repräsentativ anzusehen sind.

Die Berichterstattung schliesst mit der Beurteilung, dass keine Dringlichkeit für weitere Abklärungen gegeben ist, und dass die Deponie Margelacker gemäss Artikel 9 der Altlastenverordnung aufgrund der nachgewiesenen Grundwasserbeeinflussung als überwachungsbedürftig einzustufen ist.

Trotz dieser Beurteilung hat das Lenkungs-gremium beschlossen, zusätzliche Massnahmen zu verwirklichen, bevor beim Kanton das Gesuch zur Verfügung des Status „überwachungsbedürftig“ eingereicht wird (vgl. Abschnitt 2.3).

2.2 Ziel

Mit der Initialisierung der Grundwasserüberwachung soll die Basis für eine definitive Beurteilung des Standortes Margelacker gemäss den Vorgaben der Altlastenverordnung geschaffen werden, dies unter dem Aspekt, dass das Grundwasser hier das einzige relevante Schutzgut ist.

2.3 Vorgehen

In der Besprechung vom 13.6.05 zwischen dem Kanton und Vertretern des Lenkungs-gremiums wurde im Detail folgendes Vorgehen festgehalten:

- In einem Ersten Schritt wird die Grundwasserüberwachung vorbereitet, in dem man das bestehende Pegelnetz durch zusätzliche Messstellen ergänzt. Zudem werden die neuen Messstellen zusammen mit den bestehenden im direkten Umfeld der Deponie zweimalig beprobt. Die Untersuchungsergebnisse werden ausgewertet und es erfolgt eine Bewertung gemäss den Vorgaben der Altlastenverordnung (AltIV).

Dieser Schritt ist Inhalt des vorliegenden Berichtes

- Ergeben die Grundwasseruntersuchungen des ersten Schrittes eine Bestätigung der bisherigen Einschätzung der Deponie Margelacker (zu überwachender Standort), so erfolgt im zweiten Schritt die eigentliche Überwachung des Grundwassers im Abstrombereich des Standortes auf die Einhaltung der Konzentrationswerte gem. AltIV Art. 9. Die Details dazu sind in einem Überwachungsprogramm festzuhalten.

2.4 Hydrogeologische Situation

Für die detaillierte Beschreibung der hydrogeologischen Situation sei auf den Bericht von SC+P verwiesen. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass der Deponiekörper innerhalb der quartären Niederterrassenschotter liegt. Die unterliegende Felsoberfläche besteht in der westlichen Hälfte des Deponiekörpers aus Obtususton (Lias) und ist grundwasserstauend ausgebildet. Hier ist auch bis in grössere Tiefe kein Felsgrundwasser vorhanden. Im Be-

reich der östlichen Deponiehälfte dagegen besteht der Felsuntergrund aus dem grundwasserführenden Hauptmuschelkalk. Somit sammelt sich allfälliges Sickerwasser aus dem Deponiekörper -soweit es nicht direkt in den Hauptmuschelkalk dringt- auf dem stauenden Obtususton und sickert, der Neigung der Stauer Oberfläche folgend gegen Osten, wo es sich mit dem Felsgrundwasser des Hauptmuschelkalk vereinigt. Ein Austrag von Sickerwasser aus dem Deponiekörper gegen Westen ist aus hydrogeologischen Gründen nicht möglich.

Die Deponie liegt also nur in der östlichen Hälfte über dem eigentlichen Grundwassergebiet. Dort weist die Fließrichtung des Hauptmuschelkalk-Grundwassers generell in östliche bis nordöstliche Richtung.

Aus der beschriebenen Situation lässt sich ableiten, dass die Deponie Margelacker im Felsgrundwasser keinen eigentlichen Zustrombereich hat, da die randliche Begrenzung des Grundwasserstromes mitten durch die Deponie verläuft. Der Abstrombereich dagegen ist bei allen untersuchten Grundwasserständen klar östlich bis nordöstlich der Deponie definierbar.

2.5 Bestehendes Messstellennetz

Das bestehende Messstellennetz geht aus der Beilage I hervor. Es handelt sich um die folgenden Pegel:

Piezometerrohr		Koordinaten	OKT	Tiefe	Ausbau		Bemerkungen
Kant. Nr.	Feldbez.		(m ü.M.)	(m)	Rohr	Filter	
21.P.041	M1	614'648/264'566	281.62	30	4.5"-PE	12-18 m	Lockergestein
21.P.042	M2	614'708/264'437	282.93	65	6"-PVC	24-58 m	Felsgestein
21.P.043	M3	614'609/264'291	283.92	36.2	4.5"-PE	20-34 m	Felsgestein
21.J.58	--	614'730/264'540	280.90	51	0.18-Stahl	25-50 m	Felsgestein

Während der Pegel 21.P.041 Sickerwasser im Lockergestein erschliesst, reichen die drei andern Pegel bis in das Felsgrundwasser und decken den Abstrombereich zur Deponie ab. Mittels Pumpversuchen konnte eine gegenseitige hydraulische Abhängigkeit der Pegel M2, M3 und J.58 nachgewiesen werden.

Ergänzend sei der Pegel 21.P.044 (M4) erwähnt. Er liegt westlich der Deponie, hat aber kein Grundwasser erschlossen.

3 Qualitätssicherung

3.1 Qualitätssicherung Analysen

Alle Analysen müssen zwingend nach dem Qualitätssicherungskonzept Oehme vorgenommen werden und dessen Vorgaben erfüllen. Während der 2. Etappe wird wiederum mit dem Hauptanalysenlabor RWB ein Ringtest durchgeführt sowie eine Kontrolle des Labors (ausgewählte Methodik und Stichproben). Werden Analysen im Unterauftrag ver-

geben, so sind diese Auftragslabors ebenfalls verpflichtet das Qualitätssicherungskonzept Oehme zu erfüllen. Zudem muss vor Start der Probenanalysen die notwendige Dokumentation zur QS vorgelegt werden (Methodenvorschriften, Kenndaten der Methodenvalidierung). Ein kurzes Audit kann bei Bedarf vorgenommen werden. Werden gleiche Messparameter wie bei RWB bestimmt, so müssen die Untervergabe-Labors für diese Analysen zusammen mit RWB an einem Ringtest teilnehmen, um die Vergleichbarkeit der Messdaten sicherzustellen.

3.2 Experten

Die folgenden Experten, welche zum Teil schon im Rahmen der Etappe I die Aussagekraft und Vollständigkeit der hydrogeologischen und chemischen Ergebnisse auf Plausibilität sowie Einhaltung der QS-Kriterien überprüft haben, werden die Arbeiten der zweiten Etappe begleiten:

- Fachbereich Hydrologie und Geologie: Prof Dr. P. Huggenberger
Geologisch-paläontologisches Institut der Uni Basel
- Fachbereich Probenahme und Analytik: Prof Dr. M. Oehme
Institut für organische Chemie der Uni Basel
- Fachbereich Risikobeurteilung: Prof. Dr. Walter Giger, EAWAG
Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf
- Fachbereich Human- und Ökotoxikologie: PD Dr. Karl Fent, Fachhochschule Beider Basel
St. Jakobs.Strasse 84, 4132 Muttenz
- Rechtliche Fragen: Frau Prof. Beatrice Wagner Pfeifer
Advokaturbüro Vischer
Aeschenvorstadt 4, 4010 Basel

Den Experten ist jederzeit die Möglichkeit zu geben, zu erzielten Zwischenergebnissen Stellung zu nehmen. Auch zu allfälligen, sich aufgrund von Zwischenresultaten ergebenden relevanten Änderungen im geplanten Projektablauf ist die Stellungnahme der Experten einzuholen.

Die Experten erhalten bei allen Zwischenberichten vor der Erstellung der jeweiligen Endfassung die Gelegenheit zur Stellungnahme.

Die Aufgaben der Experten werden im Detail in separaten Pflichtenheften geregelt.

3.3 Begleit- und Informationsgruppe

Auch die Grundwasserüberwachung wird von der Begleit- und Informationsgruppe verfolgt, in welcher VertreterInnen verschiedener behördlicher und politischer Gremien, Landeigentümer, das BUWAL, die Hardwasser AG und weitere betroffene Organisationen und Verbände Einsitz haben.

4 Grundwasserüberwachungskonzept

4.1 Beurteilung der vorhandenen Datenbasis

Die Oberfläche der Deponie Margelacker ist weitgehend unversiegelt. Aus diesem Grund ist ein allfällig noch möglicher Schadstoffaustrag aus dem Deponiekörper in das Grundwasser von der Niederschlagsversickerung abhängig. Im Hinblick auf die Definition eines möglichst optimalen und umfassenden Überwachungsprogrammes wurden die bis heute durchgeführten Grundwasseranalysen aus den Jahren 2001 und 2004 unter diesem Aspekt gewichtet. Dazu haben wir zur Beurteilung der Repräsentativität der bisherigen Analyseergebnisse Zeiträume von jeweils 3 Jahren angeschaut, d.h. 99-01 (Messung 01) und 02-04 (Messung 04) und miteinander verglichen. Dies unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Färbversuches in der Deponie Feldreben², die zeigten, dass Niederschläge nur extrem langsam versickern, sowie aus der Erfahrung, dass dabei nur ein Teil des Niederschlages das Grundwasser erreicht (konservative Annahme max. ca. 25 %).

Dabei hat sich gezeigt, dass beide Betrachtungszeiträume vom Niederschlagsgeschehen her über dem langjährigen Durchschnitt von 1961 bis 1990 liegen (Beilage 2). Insofern widerspiegeln die Ergebnisse der bis anhin vorgenommenen Grundwasseranalysen keine meteorologischen Extremzustände, sondern können als repräsentativ für das langjährige Niederschlagsgeschehen, bzw. den dadurch bedingten Schadstoffaustrag aus dem Deponiekörper angesehen werden.

4.2 Einrichtung zusätzlicher Messstellen

Wie erwähnt, wird der Abstrombereich der Deponie Margelacker durch die bestehenden Messstellen bereits grob abgedeckt. Mit den beiden Pegel M1 und M3 wird der äusserste Randbereich des theoretisch noch möglichen Abstrombereiches erfasst. Die dazwischenliegenden Pegel befinden sich aber mit Distanzen von rund 100 bis 170 m relativ weit voneinander entfernt. Um auch einen allfälligen punktuellen Schadstoffaustrag aus dem Deponiekörper zuverlässig erfassen zu können, müsste anlässlich jeder Probenentnahme sehr lange gepumpt werden, damit sich die Entnahmebereiche³ um die jeweilige Messstelle überlappen und somit eine lückenlose Kontrolle des Abstrombereiches möglich ist (Beilage 1, Berechnungsgrundlagen in Beilage 3). Aus diesem Grund ist das bestehende Messstellennetz durch drei zusätzliche Piezometerrohre wie folgt zu ergänzen:

Feldbezeichnung	Koordinaten (ca.)	Tiefe (m)	Rohr	Filter	
M5	614'700/264'590	35	4.5"-PE	20-35 m	Felsgestein
M6	614'710/264'480	35	4.5"-PE	20-35 m	Felsgestein
M7	614'670/264'350	35	4.5"-PE	20-35 m	Felsgestein

² Der überwiegende Teil des in der Deponie Feldreben abgelagerten Materials besteht wie in der Deponie Margelacker aus feinkörnigem Aushub vermischt Bauschutt. Oberflächlich eingebrachter Markierstoff war auch nach 6 Monaten im Grundwasser nicht nachweisbar.

³ Der Entnahmebereich ist nicht identisch mit dem hydraulischen Absenkrichter (dieser ist wesentlich grösser). Für die Abschätzung des Abstandes von Messstelle zu Messstelle gemäss BUWAL-Leitfaden wurde als Vereinfachung von homogenen Grundwasserflussverhältnissen ausgegangen. Zudem wurde das Grundwassergefälle vernachlässigt, was im vorliegenden Fall für eine Abschätzung der notwendigen Messstellenabstände vertretbar ist.

Die Angaben bezüglich Lage, Tiefe und Filterstrecke sind provisorisch. Die Piezometerrohre müssen bis 10 m in die Grundwasser-führenden Felsschichten einbinden (Grundwasserspiegel bei ca. -25 m Tiefe). Ihre exakte Lage hängt von der Situation vor Ort (Leitungen, Verkehrsführung etc.) ab.

4.3 Überwachungsrythmus und -dauer

Der definitive Entscheid über den Status der Deponie Margelacker als ein zu überwachender Standort gemäss Altlastenverordnung erfolgt nach zwei Grundwasserbeprobungen in den bestehenden **und** den neu zu erstellenden Messstellen. Sinnvollerweise werden diese Messungen in das Grundwasserüberwachungskonzept⁴ der Gemeinde Muttenz integriert, welches aufgrund der Forderung des AUE, dass die Muttenzer Deponien - unabhängig von deren definitiven Beurteilung gem. Altlastenverordnung- ab sofort überwacht werden müssen, ausgearbeitet worden ist. Aufgrund des voraussichtlichen Zeitplans ergeben sich folgende Messungen:

- September 05: 1. Messung gem. Überwachungskonzept in bestehenden Messstellen
- Februar 06** 2. Messung gem. Überwachungskonzept: **Zusätzlich Einbezug der neu erstellten Messstellen und Erweiterung der Messparameter gem. Beilage 4**
- Mai 06 3. Messung gem. Überwachungskonzept in bestehenden Messstellen
- Juli 06** 4. Messung gem. Überwachungskonzept: **Zusätzlich Einbezug der neu erstellten Messstellen und Erweiterung der Messparameter gem. Beilage 4**

Eine Verschiebung von Messterminen ist möglich, sollten ausserordentliche meteorologische und hydrogeologische Umstände dies notwendig erscheinen lassen. Damit wird der Möglichkeit eines dadurch bedingten, verstärkten (temporären) Schadstoffaustrages Rechnung getragen. Ein entsprechender Entscheid erfolgt durch das Projektteam in Absprache mit dem Experten für Hydrogeologie.

Die folgenden Abschnitte beziehen sich auf die Messungen im November 05 und im April 06.

4.4 Messstellen und Probenahme

Es werden die folgenden Messstellen beprobt:

- M1 (21.P.41; aufgrund geringer Ergiebigkeit kann hier nur eine Schöpfprobe entnommen werden)
- M2 (21.P.42)

⁴ Gemeinde Muttenz: Überwachung der Deponien Margelacker, Feldreben, Rothausstrasse: Konzept vom 5.8.05

- M3 (21.P.43; wegen der geringen lokalen Gesteinsdurchlässigkeit, können nur geringe Grundwassermengen gefördert werden)
- 21.J.58
- M5 (neu)
- M6 (neu)
- M7 (neu)

Probenentnahme:

Für die Entnahme von Grundwasserproben gilt grundsätzlich die Vollzugshilfe des BU-WAL: „Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten“ (2003) sowie die Qualitätskriterien von Prof. Oehme. Die Probenahmen sind stichprobenweise durch den Experten für Analytik zu begleiten. Durch geeignete Wahl der Pumpdauer ist sicherzustellen, dass sich die Entnahmebereiche der einzelnen Messstellen überschneiden, so dass eine lückenlose Erfassung des Zu- und Abströmbereiches garantiert ist (Beilage I). Zudem ist das Probenahmeprogramm für diese Messstellen -basierend auf den lokalen hydrologischen Gegebenheiten- wie folgt als Mehrfachbeprobung zu konzipieren:

- 1. Probe nach einer Pumpdauer von 5 min (entspr. einer gepumpten Wassermenge von max. ca. 1'500 l)
- 2. Probe nach Erreichen von 25 % des angestrebten Entnahmebereiches
- 3. Probe nach Erreichen von 50 % des angestrebten Entnahmebereiches
- 4. Probe nach Erreichen von 75 % des angestrebten Entnahmebereiches
- 5. Probe nach Erreichen von 100 % des angestrebten Entnahmebereiches

Davon sind jeweils nur die erste und die letzte Probe zu analysieren. Die mittleren Proben sind auf geeignete Weise zwischenzulagern. Sie werden nur untersucht, wenn die bei jeder Probenentnahme zu messenden Feldparameter (pH, el. Leitfähigkeit, Temperatur, O₂) gegenüber der Erstmessung relevante Veränderungen zeigen, oder wenn zwischen der ersten und der letzten relevante Unterschiede im Schadstoffgehalt erkennbar sind. Für die Definition des Analytikumfangs der einzelnen Proben sei auf Abschnitt 4.5 verwiesen.

Die Einrichtung für den Pumpversuch ist so zu konzipieren, dass die geforderten Qualitätskriterien eingehalten werden und eine Probenahme an der Mündung des Steigrohres in das Absetzbecken möglich ist.

Die Leitparameter Temperatur, el. Leitfähigkeit, pH und Sauerstoffgehalt sind im Absetzbecken beim Einlauf des Steigrohres vor Ort mittels der üblichen Feldgeräte wie folgt zu messen:

- 1. Stunde nach Pumpbeginn: Alle 10 Minuten
- 2.-8. Stunde: stündlich
- Anschliessend bis Pumpende: Einmal täglich

Es ist mit einer Pumpdauer von mehreren Tagen pro Messstelle zu rechnen.

Zusammengefasst ergibt sich folgendes Probenahmeprogramm:

Messstelle	Lage der Pumpe	Probenahme	Bemerkungen
M1	30 m	einfach	Schöpfprobe
M3	30 m	mehrfach	geringe Gesteinsdurchlässigkeit
21.J.58	30 m	mehrfach	Probenahme Mündung Steigrohr
M5	30 m	mehrfach	Probenahme Mündung Steigrohr
M6	30 m	mehrfach	Probenahme Mündung Steigrohr
M7	30 m	mehrfach	Probenahme Mündung Steigrohr

4.5 Analytikprogramm

Das Analytikprogramm ist in der Beilage 4 zusammengestellt. Es wurde unter Berücksichtigung sämtlicher Ergebnisse der 1. Etappe inkl. Screening-Analysen ausgearbeitet. Ein Vergleich der Screeningdaten mit denjenigen der IWB und der Hardwasser AG ist vorzusehen.

4.6 Berichterstattung

Die Ergebnisse der Sondierungen sind als detaillierte geologische Profile inkl. Ausbauschemata mit Nivellementdaten darzustellen.

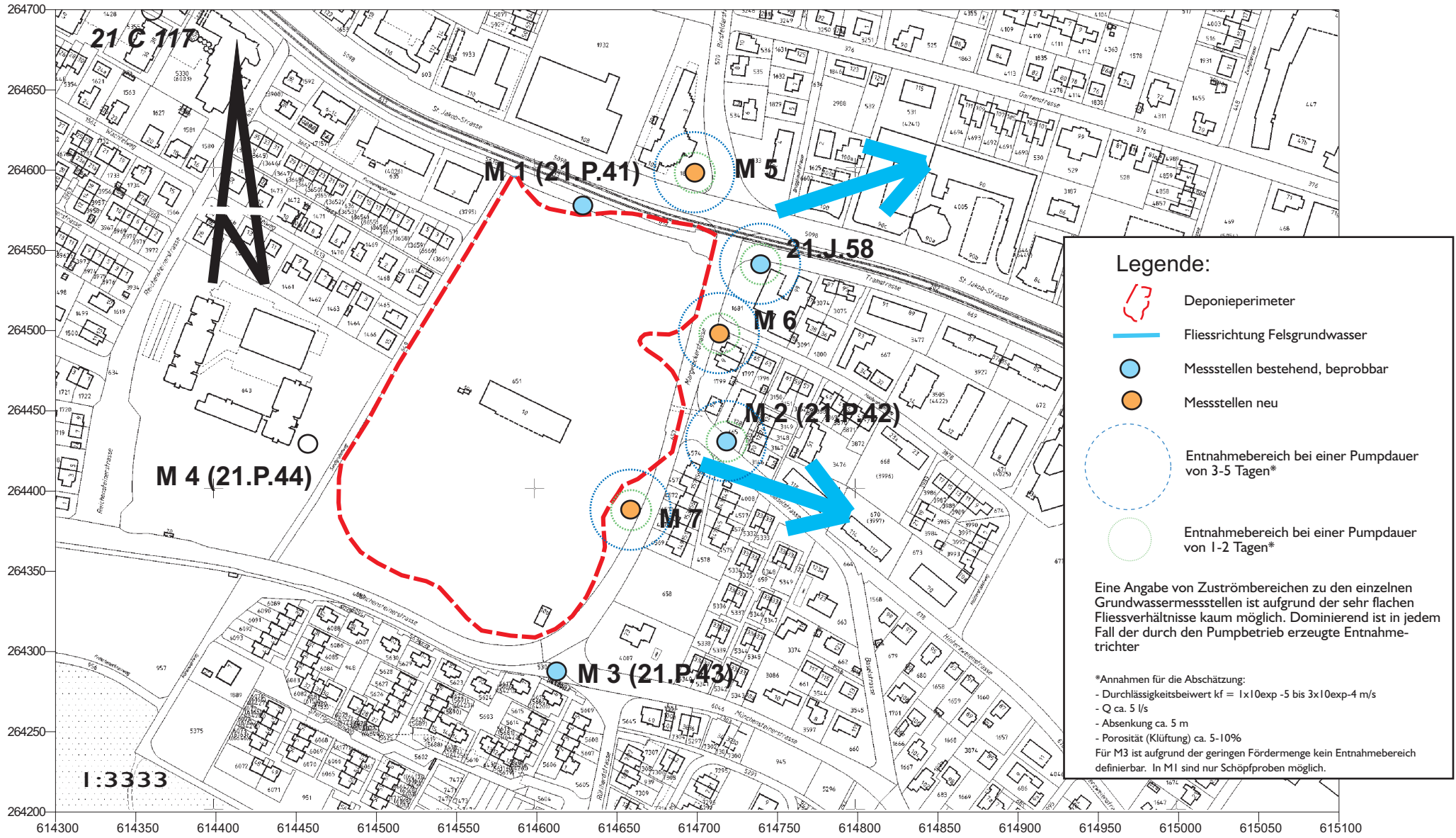
Die Datenauswertung mit detaillierten Angaben zu den Probenahmen sowie Interpretation der Laborergebnisse erfolgt nach der zweiten Messung im April 06. Sie enthält Angaben bezüglich Relevanz und Repräsentativität unter Berücksichtigung der Ergebnisse der ersten Etappe und früherer Untersuchungen, aller zwischenzeitlich vorgenommenen Beprobungen sowie der Messdatenreihen der Hardwasser AG. Der Untersuchungsbericht nach der zweiten Messung im April 06 bildet die Basis für den definitiven Antrag auf Klassierung der Deponie Margelacker als zu überwachender Standort gemäss den Vorgaben der Altlastenverordnung sowie für die Konzipierung der Grundwasserüberwachung.

GEOTECHNISCHES INSTITUT AG

B. Vögtli

H.-P. Noher

Sachbearbeitung: Dr. Beat Vögtli, dipl. Geologe



Legende:

- Deponieperimeter
- Fliessrichtung Felsgrundwasser
- Messstellen bestehend, beprobbar
- Messstellen neu
- Entnahmebereich bei einer Pumpdauer von 3-5 Tagen*
- Entnahmebereich bei einer Pumpdauer von 1-2 Tagen*

Eine Angabe von Zuströmbereichen zu den einzelnen Grundwassermessstellen ist aufgrund der sehr flachen Fliessverhältnisse kaum möglich. Dominierend ist in jedem Fall der durch den Pumpbetrieb erzeugte Entnahmefunnen.

*Annahmen für die Abschätzung:
 - Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \times 10^{-5}$ bis 3×10^{-4} m/s
 - Q ca. 5 l/s
 - Absenkung ca. 5 m
 - Porosität (Klüftung) ca. 5-10%
 Für M3 ist aufgrund der geringen Fördermenge kein Entnahmebereich definierbar. In M1 sind nur Schöpfproben möglich.

1:3'333

Geotechnisches Institut

MuttENZ, Deponie Margelacker
 Grundwasserüberwachung
 Situation mit Lage der Messstellen

I:\projekte\1510880\004\6_bericht\880-004 Konzept Margelacker Beilage 1.ai

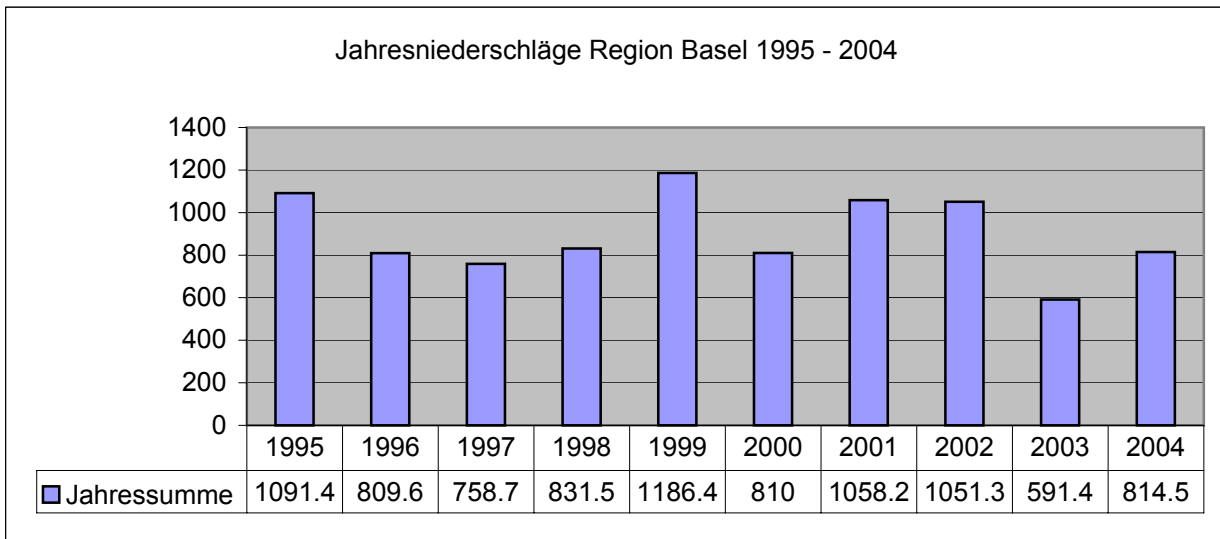
**Deponie Margelacker
Überwachungskonzept**

Beilage 2

Niederschlagsstatistik der letzten 10 Jahre

Jahr	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Jahressumme	1091.4	809.6	758.7	831.5	1186.4	810	1058.2	1051.3	591.4	814.5

Mittelwert 1961 - 1990 = 788 mm



3 Jahres-Durchschnitt **99-01: 1018 mm/Jahr** **(Probenahme 3.10.01)**
02-04: 819 mm/Jahr **(Probenahmen März/Juli 04)**

Mittel 1961-1990 **788 mm/Jahr**

Muttenz, Deponie Margelacker Grundwasserüberwachung Berechnungsgrundlage Entnahmbereich am Beispiel M2

Reichweite des Entnahmetrichters nach SICHARDT:

$R = 3000 \cdot s \sqrt{k_f}$ wobei s = Absenkung im Brunnen (m)

$S = 4.76$ m

$k_f = 3 \cdot 10^{-4}$ m/s

Für die Messstelle M2 gilt somit:

$R = \text{ca. } 250$ m bei $k_f = 3 \cdot 10^{-4}$. Die anlässlich des Pumpversuches im M2 in den Pegeln M3 und 21.J.58 nachgewiesenen Reaktionen sind auch rechnerisch nachvollziehbar.

Abschätzung der Grösse des Grundwasserentnahmbereichs:

Soll mit einer Grundwasserentnahme ein Radius von 50 m um die Messstelle herum beprobt werden, so wäre bei einer Entnahme von 900l/min eine Pumpdauer von ca. 4 Tagen notwendig¹.

Umgekehrt entspricht eine Pumpdauer von 1 Tag einem Entnahmbereich von ca. 25 m. Bei Abständen von 50 m zwischen den Bohrungen kann somit rein rechnerisch das gesamte durchströmende Grundwasser erfasst werden. Bedingung ist in allen Messstellen eine zu M2 vergleichbare Gesteinsdurchlässigkeit.

Achtung:

Diese Übersichtsrechnungen gelten für isotrope und homogene (Lockergesteins-) Grundwasserleiter mit einer annähernden Genauigkeit. Für Kluftgesteinsaquifere können sie nur als Richtgrössen herangezogen werden.

9.5.05/Vö

¹ Fläche mit $r = 50$ m = 7'850 m². Mächtigkeit des zu beprobenden Grundwasserleiters: zw. 2 m (randliche Absenkung) und 5 m (zentrale Absenkung) = 27'500 m³; davon ca. 20% Porenvolumen bzw. Grundwasser = 5'500 m³.

**MuttENZ, Deponie Margelacker
Grundwasserüberwachung**

Analytikprogramm

Physikalisch Chemische Parameter	
Aussehen	
Farbe	
Geruch	
Trübung nephelometrisch	
Leitfähigkeit (20°C)	
Sauerstoffgehalt	
pH-Wert Labor	
pH-Messtemperatur	

Allgemeine und Anorganische Parameter (Ionenbilanzierte Vollanalyse)	
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	Calcium
Karbonathärte	Magnesium
Gesamthärte	Natrium
Nitrat	Kalium
Fluorid	M-Wert
Bromid	Chlorid
Ammonium	Sulfat
Nitrit	
Cyanid (frei)	

Elemente und Schwermetalle	
Bor (gelöst)	
Cadmium (gelöst)	
Chrom gesamt (gelöst)	
Eisen (gelöst)	
Kobalt (gelöst)	
Kupfer (gelöst)	
Nickel (gelöst)	
Quecksilber (gelöst)	

Halogenierte Kohlenwasserstoffe	
Bromoform	Dichloracetaldehyd
Chloroform	Tetrachlorbutadien
1,1-Dichlorethan	Pentachlorbutadien
1,2-Dichlorethan	
1,2-Dichlorethen	
cis-1,2-Dichlorethylen	
trans-1,2-Dichlorethylen	
1,2-Dichlorpropan	
1,2-Dibromethan	
Hexachlorbutadien	
Methylenchlorid	
Perchlorethylen	
1,1,1-Trichlorethan	
1,1,2-Trichlorethan	
Trichlorethylen	
Tetrachlormethan	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	
Hexachlorethan	

Organische Parameter	
DOC	
AOX (gelöst)	

Übersichtsanalytik:
 GC-Fingerprint: Der GC-MS-Fingerprint einer Probe zeigt an, ob und in welcher Größenordnung organische Spurenverunreinigungen vorliegen. Er liefert somit Grundlagen für das weitere analytische Vorgehen. Liegen z.B. dominante Verunreinigungen vor, welche mit der Einzelstoffanalytik nicht erkannt worden sind, so kann mittels der GC-MS-Methode eine Identifikation von Einzelsubstanzen durchgeführt werden. Im Screening wird zudem ein spezielles Augenmerk gelegt zum Beispiel auf die Substanzen DDT, Atrazin und Simazin, bei denen eine chemische Grossproduktion im Raum Schweizerhalle dokumentiert ist. Diese Verbindungen können durch die Screeningmethode ebenfalls detektiert werden und sind auch quantifizierbar.

(Fortsetzung Analytikprogramm Grundwasser)

Beilage 4

Chlorierte Aromaten
 Chlorbenzol
 1,3-Dichlorbenzol
 1,4-Dichlorbenzol
 1,2-Dichlorbenzol
 1,2,4-Trichlorbenzol
 1,2,3-Trichlorbenzol
 1,3,5-Trichlorbenzol

Phenole
 2-Chlorphenol
 2,4-Dichlorphenol
 2,4-Dinitrophenol
 2-Methylphenol
 3-Methylphenol
 4-Methylphenol
 4-Nitrophenol
 Pentachlorphenol (PCP)
 Phenol (C₆H₆O)

Aniline
 Anilin
 2-Methylanilin (o-Toluidin)
 3-Methylanilin (m-Toluidin)
 4-Methylanilin (p-Toluidin)
 2-Chlor-Anilin
 3-Chlor-Anilin
 4-Chlor-Anilin
 2,3-Dichlor-Anilin
 2,4-Dichlor-Anilin
 2,5-Dichlor-Anilin
 3,4-Dichlor-Anilin
 N,N-Dimethylanilin
 2,3,4-Trichlor-Anilin
 2,4,5-Trichlor-Anilin
 2,4,6-Trichlor-Anilin
 3,4,5-Trichlor-Anilin
 2,4,6-Trimethylanilin
 3-Chlor-2-Methylanilin
 5-Chlor-2-Methylanilin
 2,4-Dimethylanilin
 2,6-Dimethylanilin
 3,5 und 2,6-Dichloranilin

Nitroverbindungen
 Nitrobenzol

Dinitrotoluole
 2,6-Dinitrotoluol
 2,4-Dinitrotoluol

DDT
 p,p'-DDE
 p,p'-DDD

Barbiturate
 Heptabarbital
 Butalbital
 Aprobarbital
 Prominal

Triazine
 Atrazin
 Desethylatrazin
 Ametryn
 Prometrin

Aromatische Kohlenwasserstoffe
 Benzol
 Toluol
 Ethylbenzol
 1-Metylnaphthalin
 2-Metylnaphthalin

polare Substanzen
 gewisse polare Substanzen (insb. aromatische Sulfonate) werden in
 Absprache mit den Experten in ausgewählten Messpegeln gemessen.
 Die Messungen erfolgen aufgrund der neuen, noch nicht
 standardisierten Analytik vorerst versuchsweise.

Das vorliegende „Analytikprogramm Grundwasser“ kann entsprechend verändert werden, wenn

- die laufenden vertiefenden Abklärungen in den Archiven der chemischen Industrie und/oder
- Inputs anderer potenzieller Lieferanten problematischer Abfälle aus der Region und/oder
- die Ergebnisse der Screeninguntersuchungen und/oder
- neu vorliegende (hydro-)geologische Erkenntnisse und/oder
- Studien über mögliche kritische Abbauprodukte

Hinweise auf relevante weitere Einzelstoffe und/oder Stoffklassen ergeben oder deren Abwesenheit belegen.