

**Karl Meyer-Spinnler AG, Muttenz**

**S C + P**

**Deponie Rothausstrasse, Muttenz**  
**Grundwasser-Überwachungskonzept**

(Stand 30.10.2009)

**Überwachungsperiode 2010 - 2012**

Bern

Wollerau

Zürich

**Olten:** Jurastrasse 6, CH-4600 Olten  
Telefon: 062 205 54 00  
Telefax: 062 205 54 09  
e-mail: [scpolten@scpag.ch](mailto:scpolten@scpag.ch)



## Inhalt

---

Projektangaben.....	4
1. Einleitung und Zielsetzung.....	5
2. Überwachungskonzept.....	6
2.1. Bestehende Messstellen.....	6
2.2. Neue Messstellen.....	7
2.2.1. Oberes Grundwasserstockwerk.....	7
2.2.2. Unteres Grundwasserstockwerk.....	8
2.2.3. Bohrausführung.....	8
2.3. Erfassung der Schadstofffrachten im oberen Stockwerk.....	8
2.4. Überwachungsprogramm.....	10
2.4.1. Etappierung.....	10
2.4.2. Probenahme.....	10
2.4.3. Analysenprogramm.....	11
2.4.4. Erfassung der Pegelstände.....	13
3. Qualitätsmanagement.....	14
3.1. Verantwortlichkeiten und Pflichten.....	14
3.2. Massnahmen zur Einhaltung der Qualität.....	15
3.3. Datenbewertung und Handlungsszenarien.....	16
3.4. Datenabgabe und Berichterstattung.....	17
Auswahl der wichtigsten Grundlagen.....	19
Gesetze und Verordnungen (Auswahl).....	19

## Tabellen

---

Tabelle 1: bestehende Messstellen (vgl. Anh. A1).....	6
Tabelle 2: Neue Messstellen (vgl. Anh. A1).....	7
Tabelle 3: Etappiertes Überwachungsprogramm.....	10
Tabelle 4: Probenahmeprogramm.....	11
Tabelle 5: Analysenprogramm (vgl. Anh. A2).....	12
Tabelle 6: Neue Datenlogger im oberen Stockwerk (vgl. Anh. A1).....	13
Tabelle 7: Verantwortlichkeiten und Pflichten.....	14

## Anhänge

---

- A1 Situation 1:2'500, Lage der Mess- und Sondierstellen
- A2 Analysenprogramm
- A3 Bewertungskriterien und Handlungsszenarien



## Projektangaben

Realleistungspflichter:	Karl Meyer-Spinnler AG Hauptstrasse 60 4132 Muttenz
Koordinaten // Höhe	616'590 / 264'250 // ca. 280 m ü.M.
Parz.-Nr.:	3669, 1609, 6869, 1107, 1801, 4390, 1119, 326 (SBB)
KBS-Nr.:	2770910003
Auftrag:	Erstellen eines Pflichtenheftes für die Grundwasser-Überwachung der Deponie Rothausstrasse



Filename / Version	Korreferat	Schlusskontrolle	Versand an	Datum
SO1140C_Überwachungskonzept_Rothausstrasse_v2.1.doc	24.8.09 BV	28.8.09 Hm	1, 2	25.8.09
SO1140C_Überwachungskonzept_Rothausstrasse_v3.doc	31.8.09 BV	2.9.09 Hm	1, 2, 3, 4	2.9.09
SO1140C_Überwachungskonzept_Rothausstrasse_v4.doc	30.10.09 BV	30.10.09 Hm	1, 3, 4, 5	3.11.09

### Empfänger (Firma / Name)

- 1 Karl Meyer-Spinnler AG
- 2 Bürgergemeinde Basel
- 3 AUE Kt. BL
- 4 Bauverwaltung Muttenz
- 5 Vertreter Chemie



## 1. Einleitung und Zielsetzung

---

Die Deponie Rothausstrasse ist überwachungsbedürftig, da im Abstrombereich des Standortes von diesem stammende Stoffe festgestellt wurden, die das Grundwasser verunreinigen können. Zur Zeit kann aus den vorliegenden Erkenntnissen jedoch kein Sanierungsbedarf abgeleitet werden.

*Überwachungsbedürftiger Standort*

Aufgrund dieser Ausgangslage wird von den Behörden (AUE) eine Grundwasserüberwachung verlangt, welche spätestens ab Dezember 2009 beginnen soll. Zur Konkretisierung dieser Grundwasserüberwachung wird die Erstellung eines Überwachungskonzeptes gefordert, für welches die massgebenden Rahmenbedingungen im Pflichtenheft der AUE vom 24.6.09 [3] einvernehmlich festgehalten sind. Die Realleistungspflicht wird durch die Karl-Meyer-Spinnler AG übernommen.

*Überwachungskonzept*

Die generellen Ziele der Überwachung sind gemäss Pflichtenheft (Zitat):

*Ziele*

- sie stellt sicher, dass bei einem Anstieg der Emissionen aus der Deponie rechtzeitig reagiert werden kann, damit keine weiteren schädlichen Umwelteinwirkungen eintreten,
- sie lässt Änderungen der Einwirkungen eines Standortes frühzeitig erkennen und mögliche Entwicklungen prognostizieren,
- relevante Daten werden erhoben durch geeignete Probenahme und Analytik, sowie Funktionskontrollen der Probenahmestellen,
- sie dokumentiert Resultate nachvollziehbar (Berichtverfassung und Archivierung).

Sämtliche am Berichtende aufgeführten Grundlagen werden als bekannt vorausgesetzt. Insbesondere werden die im Pflichtenheft festgelegten Rahmenbedingungen nicht nochmals explizit aufgeführt.

*Grundlagen*

Zusätzlich zur „reinen“ altlastenrechtlich erforderlichen Grundwasserüberwachung wird die Abklärung von ergänzenden Grundlagen gefordert, welche im Wesentlichen einerseits eingehende Untersuchungen des oberen Grundwasserstockwerkes (Grundwasserflussverhältnisse, Frachtbetrachtungen) beinhalten. Andererseits werden zusätzliche Bohrungen bis an die Basis des Hauptmuschelkalkgrundwasserleiters gefordert, obschon bisher keine Hinweise auf eine Kontamination aus der Deponie Rothausstrasse in diesem Niveau vorliegen.

*ergänzende Grundlagen*

Das vorliegende Pflichtenheft berücksichtigt vollständig den gemäss Pflichtenheft geforderten Abklärungs- und Überwachungsumfang, ungeachtet inwieweit solche Abklärungen VASA-abgeltungsberechtigt sind.

*Umfang Überwachungskonzept*

## 2. Überwachungskonzept

### 2.1. Bestehende Messstellen

Im Umfeld der Deponie Rothausstrasse stehen heute insgesamt 15 Messstellen zur Verfügung, welche grundsätzlich in die Überwachung einbezogen werden können (vgl. Tab. 1). Die Lage der einzelnen Messstellen ist aus Anhang A1 zu entnehmen.

Messstellen



**Tabelle 1:** bestehende Messstellen (vgl. Anh. A1)

Bohrung		Lage zur Deponie	OKT	Tiefe	Ausbau		Grundwasser MW	
Feldbez.	Kant.-Nr.		[m ü.M.]	[m]	Verrohrung	Filterstr. (m u.T.)	Grw.sp. (m u.T.)	Mächtigkeit (m)
<b>Oberes Grundwasserstockwerk</b>								
21.E.006		Zustrom	280.15	24.0	Zement Ø 1.5 m	19 - 24	20.5	(3.5)
R2*	21.P.046	Abstrom	281.50	25.5	PE Ø 4½"	19 - 23	21.3	0.1
R3	21.P.047	Abstrom	281.39	28.8	PE Ø 4½"	20 - 26	24.4	1.3
R4.2*	21.P.052	Abstrom	277.77	22.0	PE Ø 4½"	16 - 20	19.0	0.7
R5	21.P.049	Abstrom	278.98	30.2	PE Ø 4½"	16 - 22	20.2	1.8
R6	21.P.059	Abstrom	277.33	26.0	PE Ø 4½"	20 - 25	trocken	
R7	21.P.060	Abstrom	280.80	22.0	PE Ø 4½"	17 - 21	trocken	
R8*	21.P.061	Zustrom	281.48	23.3	PE Ø 4½"	15 - 22	19.7	0.1
R9*	21.P.062	Abstrom	278.82	22.0	PE Ø 4½"	15 - 21	19.5	0.1
KB06-02	21.P.076	Deponie	280.64	22.0	PE Ø 4½"	19 - 22	20.0	1.6
KB06-05	21.P.079	Deponie	280.69	24.0	PE Ø 4½"	20 - 24	20.5	1.1
KB06-06	21.P.080	Deponie	281.93	24.8	PE Ø 4½"	22 - 25	21.0	1.3
<b>Unteres Grundwasserstockwerk</b>								
J.004		Abstrom	280.74	48.2	unbekannt	unbekannt	24.2	> 60
R1	21.P.045	Zustrom	281.50	50.0	PVC Ø 6"	35 - 48	37.0	> 60
R4.1	21.P.048	Abstrom	277.78	42.5	PVC Ø 6"	26 - 37	26.3	> 60

Grün markiert sind die für die Grundwasserüberwachung geeigneten Messstellen

\* Probenahme nur als Schöpfprobe möglich (geringe Ergiebigkeit)

Von den 12 Messstellen im oberen Grundwasserstockwerk (Lockergestein) sind für die Grundwasserüberwachung nicht alle gleich gut geeignet. Einzelne Messstellen liegen innerhalb des Deponiekörpers (KB06-02, -05 und -06) und sind daher für eine Beurteilung nach AltIV nicht aussagekräftig, oder sie weisen praktisch keine (R6, R7) oder eine höchst bescheidene Grundwassermächtigkeit oder -ergiebigkeit auf (R2, R8, R9 nur Schöpfproben möglich). Im unmittelbaren Abstrombereich der Deponie sind somit insgesamt drei Messstellen (R3, R4.2, R5) vorhanden, die für eine aussagekräftige Beprobung eine ausreichende Ergiebigkeit (Grundwassermächtigkeit) aufweisen. Im Zustrombereich befindet sich die Grundwasserfassung des Kieswerkes (21.E.006).

oberes Grundwasserstockwerk

Im unteren Grundwasserstockwerk (Hauptmuschelkalk) bestehen total drei Messstellen, welche in die bisherigen Untersuchungen bereits mehrfach einbezogen wurden. Zwei Messstellen (R4.1, J.004) liegen im Abstrombereich und eine im Zustrombereich (R1).

*unteres  
 Grundwasser-  
 stockwerk*



## 2.2. Neue Messstellen

### 2.2.1. Oberes Grundwasserstockwerk

Gemäss Pflichtenheft [3] sind die im oberen Stockwerk zirkulierenden Wassermengen und Schadstofffrachten zu ermitteln. Für die dazu vorgesehenen Untersuchungen (vgl. Kap. 3.3) sind u.a. neue Messstellen erforderlich (vgl. Tab. 2, Lage in Anh. A1). Gemäss dem heutigen Kenntnisstand [2] findet ein Zustrom ins obere Stockwerk sowohl von SE als auch von SW statt, welcher aber bisher noch nicht durch Bohrungen belegt ist. In beiden Zustrombereichen soll deshalb je eine Sondierbohrung abgeteuft werden (R10, R11). Andererseits sind die Fliessverhältnisse der festgestellten Schadstofffahne im weiteren Abstrombereich noch nicht mit Messstellen erfasst. Dazu sollen zwei neue Bohrungen bzw. Messstellen eingerichtet werden (R12, R13). Dabei erfolgt insbesondere die genaue Platzierung der Bohrung R13 aufgrund der vorangegangenen Sondierergebnisse.

*neue Messstel-  
 len erforderlich*

Die Ausfilterung der Bohrungen (PE-Rohre, Ø 4½“) erfolgt im Bereich der grundwasserführenden Schichten, d.h. sie umfasst in der Regel die untersten 2 - 4 m im Schotter direkt über der Felsoberfläche.

*Ausfilterung*

**Tabelle 2:** Neue Messstellen (vgl. Anh. A1)

Bohrung	Terrain	Prognose		Ausbau <sup>2)</sup>			Zielsetzung
		Feldbezeichnung	[m ü.M.]	Grw.sp. (m u.T.)	Fels <sup>1)</sup> (m u.T.)	Tiefe [m u.T.]	
<b>Oberes Grundwasserstockwerk</b>							
R10	282	260.5	~258.5	25	4 ½“	PE	Erfassung Zustrombereich aus SW, zusätzlich Abklärung der Schadstoffbelastung im Brunnen 21.E.006
R11	280	260.5	~258.0	25	4 ½“	PE	Erfassung Zustrombereich aus SE
R12	278	258.5	~257.5	25	4 ½“	PE	Erfassung des weiteren Abstrombereiches
R13	278	258.5	~257.5	25	4 ½“	PE	
<b>Unteres Grundwasserstockwerk</b>							
R14	277	251.5	~175	105	4 ½“	PVC	Erfassung Abstrombereich im HMK mit tief und hoch liegender Probenahmemöglichkeit
R15	278	251.5	~170	110	4 ½“	PVC	

<sup>1)</sup> oberes Stockwerk: Kote der obersten Felsschichten, unteres Stockwerk: Basis HMK

<sup>2)</sup> Gegen die Terrainoberfläche hin wird der Ringraum (Bohrlochwand / Piezometerrohr) mit Compactonit abgedichtet

### 2.2.2. Unteres Grundwasserstockwerk

Zur besseren Erfassung des Abstrombereiches im unteren Stockwerk sind gemäss Pflichtenheft [3] ebenfalls neue Messstellen bis an die Basis des Hauptmuschelkalkes (HMK) einzurichten, und zwar so dass der untere und obere Bereich des Aquifers separat beprobt werden kann (vgl. Tab. 2, Lage in Anh. A1). Dazu ist eine Doppelmessstelle (analog R4.1/4.2, d.h. mit zwei unmittelbar nebeneinander liegenden unterschiedlich tiefen Bohrungen) erforderlich<sup>1</sup>. Der obere Bereich umfasst ungefähr die obersten 10 m des HMK bzw. Trigonodusdolomites, während der untere Bereich einen rund 10 m mächtigen Abschnitt direkt über der Basis des HMK erfassen soll (ungefähre vertikale Distanz ca. 50 m).

*neue Messstellen*

Aufgrund der komplexen geologischen Verhältnisse (Bruchtektonik) ist eine präzise Platzierung von Bohrungen an Störungs- bzw. Bruchzonen, wo ein relevanter Abfluss vom oberen ins untere Grundwasserstockwerk vermutet wird, mit vertretbarem Aufwand nicht möglich. Eine Bohrung (R13) wird dort platziert, wo der Übergang von der Lettenkohle zum Trigonodusdolomit vermutet wird. Eine zweite Bohrung (R14) schlagen wir im Bereich einer mutmasslichen Störungszonen vor, wo allenfalls eine Entwässerung vom oberen ins untere Stockwerk stattfinden könnte, zumal dort die Ausdehnung der Abstromfahne auch bis dorthin vermutet wird. Die Bohrungen sollten aber erst nach den Vorliegen der Sondierresultate im oberen Stockwerk genau platziert werden, da u.U. neue Erkenntnisse gewonnen werden.

*Sondierstandorte*

### 2.2.3. Bohrausführung

Alle vier vorgesehenen Bohrungen im Abstrombereich (R12, R13, R14, R15) befinden sich auf SBB-Gelände, wodurch sich u.U. Einschränkungen bei der genauen Platzierung ergeben können.

*SBB-Gelände*

Die lokale Gesteinsdurchlässigkeit ( $K_f$ -Wert) ist bei allen Bohrungen mittels Kurzpumpversuchen zu bestimmen. Die Entnahmemenge ist anhand der erzeugten Absenkung von Fall zu Fall zu bestimmen.

*K-Wert*

Alle neuen Messstellen sind in Lage und Höhe einzumessen.

*Nivellement*

### 2.3. Erfassung der Schadstofffrachten im oberen Stockwerk

Für die Erfassung des Grundwasserdurchflusses im oberen Stockwerk und insbesondere die aus der Deponie resultierenden Schadstofffrachten sind die Mächtigkeit, die Ausdehnung, die Speisung und die hydrogeologischen Ei-

*Grundwasserdurchfluss*

<sup>1</sup> Alternativ ist zu prüfen, ob auch eine Einfachmessstelle mit zwei verschiedenen Filterstrecken in Frage kommt. Dabei muss aber eine getrennte Probenahme im oberen und unteren Bereich gewährleistet bleiben (z.B. Einsatz von mehreren Pumpen oder Packern)





genschaften des Lockergesteinsgrundwasserleiters mit geeigneten Methoden zu erfassen [3]. Ausgehend vom heutigen Kenntnisstand und unter Ausführung der neuen Messstellen (Kap. 3.2) sehen wir folgendes etappiertes Untersuchungsprogramm vor:

- 1) Abklärung der Zustromverhältnisse aus SW und SE mit je einer Bohrung sowie des weiteren Abstrombereiches mit 2 zusätzlichen Bohrungen. Alle vier Bohrungen werden als Grundwassermessstelle ausgebaut (vgl. Kap. 2.2) und es werden zur Ermittlung der hydraulischen Parameter Pumpversuche durchgeführt (ca. 2-3 h Versuchsdauer pro Bohrung) *Bohrungen*
- 2) Chemische Untersuchung der Grundwasserqualität im Rahmen der ersten ordentlichen Probenahme (Analysenprogramm gem. Tabelle 5 in Kap. 2.4.2). *Chemische Analysen*
- 3) Zur Ermittlung der Fliesswege vom oberen ins untere Stockwerk sowie zu deren Quantifizierung ist ein Multitracer-Markierversuch durchzuführen (in Kombination mit den neuen Messstellen im HMK). Die genaue Versuchsanordnung ist nach Vorliegen der neuen Bohraufschlüsse abzugeben. Vorderhand ist von ca. 4 - 5 Impfstellen mit je einem anderen Markierstoff (1-2 im Zustrom-, 1 im Deponie-, 1 im Abstrombereich, 1 oberflächennah) sowie 8-10 Entnahmestellen (2-3 im ob. Stockwerk, 3 - 4 im unt. Stockwerk, 3 - 4 Fassungen) und einer Versuchsdauer von rund 4 - 6 Monaten auszugehen. *Multitracer-Markierversuch*
- 4) Nach Vorliegen aller Untersuchungsergebnisse wird für die Abschätzung der Schadstofffrachten einer numerischen Grundwassermodellierung des oberen Stockwerkes durchgeführt (z.B. Modflow). Die Modellierung soll sich auf das Umfeld der Deponie Rothausstrasse beschränken und die lokale Situation eines geschichteten Grundwasserleiters sowie der Charakteristik eine Felsgrundwasserleiters Rechnung tragen können. Insbesondere sollen damit auch die massgebenden Prozesse der Aufmineralisierung des Grundwassers (Eintrag durch Deponiesickerwasser und/oder natürliche Subrosion) und Sickerwasseranteile aus der Deponie Rothausstrasse im oberen Grundwasserleiter berücksichtigt werden. *numerische Grundwassermodellierung*

Die abschliessende Berichterstattung über die Ergänzung der Grundlagen ist im Rahmen der Schlussberichterstattung der ersten Überwachungsperiode vorgesehen (vgl. Kap. 3.4). *Berichterstattung*

Das Hauptziel dieser Untersuchungen ist es, den Eintrag vom oberen ins untere Stockwerk möglichst genau zu quantifizieren (Schadstofffrachten). Damit lässt sich einerseits das Überwachungsprogramm optimieren und andererseits kann damit eine Überprüfung des altlastenrechtlichen Status der Deponie abgegeben werden (Beurteilung der Sanierungs-/Überwachungsbedürftigkeit). *Überprüfung Status AltIV*



## 2.4. Überwachungsprogramm

### 2.4.1. Etappierung

Das Überwachungsprogramm (unter Einbezug der ergänzenden Untersuchungen) wird in mehreren Etappen ausgeführt und umfasst im Wesentlichen neben den einzelnen Beprobungskampagnen die Erstellung der neuen Messstellen sowie die Berichterstattung. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind der vorgesehene zeitliche Ablauf und die einzelnen Etappen des Überwachungsprogrammes als Übersicht zusammengestellt (vgl. dazu auch das Probenahmeprogramm in Tab. 4).

*Beprobungs-  
kampagnen*



**Tabelle 3:** Etappiertes Überwachungsprogramm

Etappe / Arbeitsschritt		Kampagne
1	Erstellen der neuen Messstellen im oberen Stockwerk	(Herbst 2009)
2	<u>1. Beprobung</u> des Abstrombereich in den bestehenden Messstellen sowie in den neuen Messstellen im oberen Stockwerk („kurzes“ und „langes“ Analysenprogramm)	Winter 2009/2010
3	Zwischenbericht mit Festlegung der genauen Sondierstellen im unteren Stockwerk	(Frühling 2010)
4	Erstellen der neuen Messstellen im unteren Stockwerk, Einrichten Datenlogger	(Sommer 2010)
5	<u>2. Beprobung</u> des Zu- und Abstrombereich in den bestehenden Messstellen sowie in den neuen Messstellen im oberen und unteren Stockwerk („langes“ Analysenprogramm)	Herbst 2010
6	Durchführung der Feldversuche (Dauerpumpversuch [ca. 3 Wochen] und Markierversuch [ Dauer ca. 3-4 Monate])	(Winter 2010/11)
7	Zwischenbericht mit erster Beurteilung der Altlastensituation und Überprüfung des Überwachungsprogrammes (Analytikprogramm; Messstellen)	(Frühling 2011)
8	<u>3. Beprobung</u> des Abstrombereiches in allen Messstellen („kurzes“ Analysenprogramm)	Sommer 2011
9	Zwischenbericht (Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse)	(Herbst 2011)
10	<u>4. Beprobung</u> des Zu- und Abstrombereich in allen bestehenden Messstellen („langes“ Analysenprogramm)	Frühling 2012
11	Ausführliche Berichterstattung über die erste Überwachungsperiode (2010- 2012) mit Abschätzung der Schadstofffrachten (Grundwassermodellierung) und Vorschlag für das Überwachungsprogramm der nächsten Periode	(Herbst 2012)

### 2.4.2. Probenahme

Die Probenahmen sind gemäss der Richtlinie „Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten“ des BAFU durchzuführen [6]. Um die Daten mit den bisherigen Untersuchungsergebnissen der TU sowie der bereits laufenden Überwachung vergleichen zu können, sind ausserdem die Qualitätskriterien von Prof. Dr. Oehme aufrecht zu erhalten [1]. Bezüglich der Vorpumpdauer und –menge gelten die Erfahrungswerte aus der technischen Untersuchung als Richtgrössen (minimal 300 Liter, ca. 8 – 10 l/min).

*Anforderungen*



Amine, Schwefelaromate). Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (BTEX, CKW) sind höchstens untergeordnet vorhanden. Zudem sind im ganzen Umfeld Pestizid- und Herbizidbelastungen feststellbar.

Grundsätzlich wird zwischen einem ausführlichen Analysenprogramm („lang“), welches sämtliche Untersuchungsparameter der technischen Untersuchung bzw. der AltIV enthält und einem gekürzten Programm („kurz“), welches sich auf deponietypische Parameter<sup>2</sup> beschränkt, unterschieden.

Analysenprogramme



**Tabelle 5:** Analysenprogramm (vgl. Anh. A2)

Parameter	Kurz	Lang
Allgemeine Leitparameter	Alle Parameter gem. Anh. A2	Alle Parameter gem. Anh. A2
Mineralische Bestandteile	Alle Parameter gem. Anh. A2	Alle Parameter gem. Anh. A2
Schwermetalle	Ausgewählte Schwermetalle	Alle Parameter gem. Anh. A2
Organ. Summenparameter (DOC, AOX)	Alle Parameter gem. Anh. A2	Alle Parameter gem. Anh. A2
Alkane (C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub> ), MTBE	C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	Alle Parameter gem. Anh. A2
Monozyklische aromatische KW (BTEX)		Alle Parameter gem. Anh. A2
Polyzyklische aromatische KW (PAK)	<i>(mit Screening erfasst)</i>	Alle Parameter gem. Anh. A2
Leichtflüchtige halogenierte KW	Per, Tri	Alle Parameter gem. Anh. A2
Aromatische halogenierte KW		Alle Parameter gem. Anh. A2
Phenole		Alle Parameter gem. Anh. A2
Pestizide	<i>(mit Screening erfasst)</i>	Alle Parameter gem. Anh. A2
Barbiturate	-	Alle Parameter gem. Anh. A2
Aniline	<i>(mit Screening erfasst)</i>	Alle Parameter gem. Anh. A2
Aromatische Sulfonate	<i>(mit Screening erfasst)</i>	Alle Parameter gem. Anh. A2
GS-MS Screening	(nur im Abstrom)	(nur im Abstrom)

Zum rechtzeitigen Erkennen neuer eindeutig identifizierter Stoffe werden beide Analysenprogramme mittels (semiquantitativen) GC-MS Screenings ergänzt. Diese werden aber nur an den Proben der Messstellen im Abstrombereich durchgeführt. Werden damit unbekannte Substanzen als Deponietracer identifiziert, sind diese als Einzelsubstanzen ins Überwachungsprogramm aufzunehmen. Damit lassen sich auch halbquantitative Gehaltswerte von bereits bekannten Einzelstoffen ableiten, so dass bei diesen beim Kurzprogramm auf eine Einzelstoffanalytik verzichtet werden kann (Pestizide, Aniline, aromatische Sulfonate, PAK [inkl. Heterozyklen]). Werden dabei allerdings erhöhte Werte im Screening festgestellt, ist zur Datenbewertung zusätzlich

GC-MS Screening

<sup>2</sup> Als deponietypische Parameter werden diejenigen Schadstoffe gewertet, welche im Rahmen der technischen Untersuchung mehrfach und in relevanten Mengen nachgewiesen wurden. Diese sind im Anh. A2 rot markiert. Das ausführliche Programm umfasst alle Parameter gemäss AltIV und berücksichtigt auch die im nachgewiesenen Schadstoffe im Deponieinhalt, welche bisher nicht im Grundwasser nachgewiesen wurden.

noch eine Einzelstoff-Analytik für den entsprechenden Parameter nachzuholen (vgl. Kap. 3.3).

Sämtliche Untersuchungsparameter sind im Anhang A2 aufgeführt und in der Tabelle 5 als Übersicht zusammengefasst.

*Detailprogramm*

Je nach Untersuchungsergebnissen muss das vorgesehene Probenahmeprogramm während der laufenden Überwachungsperiode angepasst werden (z.B. Veränderungen des Probenahmerhythmus). Das Analytikprogramm kann entweder durch die Aufnahme von neuen Einzelstoffen (z.B. als Ergebnis der Screenings) oder aber durch das Weglassen einzelner Schadstoff (gruppen) oder Messstellen, z.B. wenn seit mehreren Kampagnen kein Nachweis über der Bestimmungsgrenze vorliegt, geändert werden. Sämtliche Änderungen sind mit dem AUE vorgängig abzusprechen.

*Abweichungen*



#### 2.4.4. Erfassung der Pegelstände

Die Erfassung der jahreszeitlichen Grundwasserspiegelschwankungen im unteren Stockwerk ist durch die bereits installierten, kontinuierlich aufzeichnenden Datenlogger R1 und R4.1 gewährleistet (Betreuung und Datenaufbereitung bisher im Auftrag des AUE, neu im Rahmen der Überwachung).

*Vorhandene Datenlogger*

Im oberen Stockwerk sind hingegen keine kontinuierlich aufzeichnenden Pegelschreiber installiert. Die technische Untersuchung hat gezeigt, dass hier die Schwankungen i.d.R. sehr gering sind. Um im Hinblick auf die Ermittlung der Schadstofffrachten die jahreszeitlichen Schwankungen und insbesondere kurzfristige Extremwerte erfassen zu können, erachten wir die Installation je eines digitalen Datenloggers im Zustrom- (R10, R11), im Deponie-(R.008) und im Abstrombereich (z.B. R5) für sinnvoll (vgl. Tabelle 6).

*oberes Stockwerk*

**Tabelle 6:** Neue Datenlogger im oberen Stockwerk (vgl. Anh. A1)

Bohrung	Terrain	Grw.sp	Einbautiefe	Messung	Lage
Feldbezeichn.	[m ü.M.]	[m u.T.]	[m u.T.]	(Typ)	
R10	282	260.5	24	Wsp. (Orphimedes)	Zustrombereich SW
R11	280	260.5	22	Wsp. (Orphimedes)	Zustrombereich SE
R.008	281.6	259.8	24	Wsp. (Orphimedes)	Deponiebereich
R5*	279.0	258.8	22	Wsp., T, LF (Orpheus)	Abstrombereich

\* Alternativ kann auch eine andere Messstelle der beiden neuen Bohrungen R10, R11 gewählt werden

Die Auslesung erfolgt im vierteljährlichen Rhythmus mit einer gleichzeitigen Funktionskontrolle. Die Aufzeichnungen sind als Gangliniendarstellungen in den vorgesehenen Berichten gemäss Kap. 3.4 auszuwerten.

*Auslesung*



### 3. Qualitätsmanagement

#### 3.1. Verantwortlichkeiten und Pflichten

Die Verantwortlichkeiten und Pflichten aller an der Grundwasserüberwachung beteiligten sind in der Tabelle 7 zusammengestellt.

**Tabelle 7:** Verantwortlichkeiten und Pflichten

Wer	Was	Wie	Wann	Wo
Bohrfirma	Bohrungen	Bohrgerät	gem. Tab. 3	gem. Tab. 2
Probenehmer	Probenahme gem. Tab. 4	Gem. Konzept Oehme	gem. Tab. 4	gem. Tab. 4
Chem. Labor	Analytik gem. Anh. A2	Gem. Konzept Oehme Analysenmethoden gem. Anh. A2	gem. Tab. 4 und Tab. 5	Analytiklabor
Spezialfirma	Pegelinstallation und Instandhaltung	Einmalige Installation Vierteljährlich Auslesung		Gem. Tab. 6
Spezial. Labor	Traceranalysen Markerversuch	Laboranalytik	Nach Detailprogramm	Analytiklabor
Fachbüro	Festlegen der genauen Probenahmezeitpunkte, Aufbieten des Probenehmers und Labor	Aufgrund Grundwasserspiegelbeobachtung	gem. Tab. 3	gem. Tab. 4
	Organisation und Begleitung der Bohrungen	Durch erfahrenen Geologen	gem. Tab. 3	gem. Tab. 2
	Kontrolle, Installation und Unterhalt der Datenlogger	Plausibilitätskontrollen	vierteljährlich	-
	Überwachung der Probenahmen	Organisation, Begleitung	gem. Tab. 4	gem. Tab. 4
	Überwachung und Leitung der Feldarbeiten (Pumpversuch, Markerversuch)	Nach Detailprogramm		
	Datenauswertung, Berichterstattung	-	gem. Kap. 4.4	-

Die Durchführung der Grundwasserüberwachung ist eng mit der Grundwasserüberwachungen der beiden anderen Deponien Margelacker und Feldreben zu koordinieren (gleichzeitige Probenahme).

*Koordination*



### 3.2. Massnahmen zur Einhaltung der Qualität

Folgende Massnahmen sind zur Sicherstellung und Einhaltung einer hochstehenden Qualitätsanforderung umzusetzen:

QM-Schwerpunkt	Lenkungsmassnahmen (Umsetzung)	Kontrollen/Prüfungen (Mittel/Dokumentation der Umsetzung)
Bohrungen / Messstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientierung Grundeigentümer (SBB)</li> <li>- Erhebung Leitungspläne</li> <li>- Geologische Aufnahme durch erfahrenen Geologen</li> <li>- Festlegen Filterstrecken aufgrund Bohrbefund</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrrapporte</li> <li>- Bohrprofile</li> </ul>
Markierversuch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgabe detailliertes Programm mit Lage der Impfstellen, Probenahme- und Analytikprogramm</li> <li>- Instruktion Probenehmer</li> <li>- Zwischenauswertungen, Plausibilitätskontrollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Probenahmeprotokolle</li> <li>- Laborbericht</li> </ul>
Analysen (Chemie, Tracer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detailliertes Untersuchungsprogramm pro Kampagne</li> <li>- Kontrolle der Umsetzung des Konzeptes Oehme</li> <li>- Plausibilitätskontrollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laborberichte</li> </ul>
Datenlogger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detailangaben zum Einbau (Tiefe) und zum Aufzeichnungsintervall</li> <li>- Regelmässige Funktionskontrolle bei jeder Datenauslesung</li> <li>- Plausibilitätskontrollen nach Auslesung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale Datenabgabe</li> <li>- Gangliniendarstellung</li> </ul>
Probenahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruktion Probenehmer</li> <li>- Detailprobenahmeprogramm</li> <li>- Begleitung/Kontrolle durch erfahrene Fachperson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Probenahmeprotokolle</li> </ul>
Datenhaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenerfassung in Datenbank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grafische Auswertungen</li> </ul>
Datenauswertung, Berichterstattung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz erfahrener Fachexperten</li> <li>- Plausibilitätskontrollen</li> <li>- Interne QS Fachbüro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenzusammenstellungen (Tabellen, Graphiken, Plandarstellungen)</li> <li>- Berichtsdocumentation</li> </ul>

Die Qualitätskontrolle der Analysen (chemische Analysen, Tracerbestimmungen) obliegt den Labors. Ebenso sind die spezialisierten Firmen für die fachgerechte Ausführung ihrer Arbeiten (Bohrungen) oder Materiallieferung (Datenlogger) eigenverantwortlich.

*Analysen*

Aufgrund der hohen Ansprüche und Komplexität ist für die Führung und Umsetzung der Überwachung ein Einsatz von erfahrenen Fachpersonen (Geologe, Hydrogeologe) unumgänglich.

*erfahrene Fachpersonen*

Bezüglich der Repräsentativität der Untersuchungen bzw. der Überwachungen ist in der Schlussberichterstattung über die erste Überwachungsperiode nachzuweisen, dass mit den zur Verfügung stehenden Messstellen grund-

*Repräsentativität*





sätzlich der gesamte Abstrombereich möglichst repräsentativ dokumentiert und damit Art, Fracht und zeitlicher Verlauf der Emissionen umfassend ermittelt werden konnte. Andernfalls sind für die nächste Beprobungsperiode weitere Entnahmestellen und/oder Abklärungen vorzuschlagen.

### 3.3. Datenbewertung und Handlungsszenarien

Die im Rahmen der Grundwasser-Überwachung anfallenden Grundwasseranalysen werden grundsätzlich wie folgt bewertet:

*Datenbewertung*

- 1) Überprüfung der Plausibilität. Beim Feststellen von Ungereimtheiten (z.B. erhöhte „Blind“-Werte) werden Wiederholungsmessungen im Labor (z.B. an Rückstellproben) oder gegebenenfalls eine erneute Probenahme angeordnet. Bei erhöhten Werten im Screening werden die Gehaltswerte fallweise mit Einzelstoffanalytik verifiziert bzw. nachgemessen.
- 2) Erfassen aller Analysenresultate in einer Datenbank und grafische Auswertung (Darstellung in Box-plots, Ganglinien- und Plandarstellungen)
- 3) Vergleich mit den bisherigen Analysenresultaten (Basis 2004 – 2009). Dank dem Vorliegen bereits mehrjähriger Analysenresultate können die neu anfallenden Analysenwerte nach folgendem Schema bewertet werden:

Erhöhung	Neue unbekannte Substanz im Screening		Bisherige Messwerte (2004 – 2009)	
	Oberes Stockwerk	Unteres Stockwerk	Messwerte stets < Bestimmungsgrenze (BG)	schwankend über BG ("Range")
"keine"	-		≤ 4x BG	≤ 1.2x Maximalwert
gering	< 0.5 µg/l	< 0.1 µg/l	> 4 - ≤ 20x BG	>1.2 - ≤ 3x Maximalwert
mittel	0.5 - ≤5µg/l	0.1 - ≤1µg/l	> 20x BG	> 3x Maximalwert
deutlich	> 5 µg/l	> 1 µg/l	½-AltIV- oder durch AUE-hergeleiteter Konzentrationswert überschritten	

Die Bewertung der Analysenresultate erfolgt für das obere und untere Stockwerk getrennt, wobei beim unteren Stockwerk (HMK) strengere Massnahmen vorgesehen sind. Der Ablauf der vorgesehenen Handlungsszenarien ist in einem Ablaufschema im Anhang A3 übersichtlich zusammengestellt und richtet sich nach folgenden Grundsätzen:

*Ablauf-Schema in Anh. A3*

Beim Feststellen einer signifikanten Erhöhung eines (oder mehrerer) Parameters in einer (oder mehrerer) Abstrom-Messstelle werden weitergehende Massnahmen bzw. Handlungsszenarien gemäss dem Ablaufschema in Anhang A3 ausgeführt. Dieses sieht vor, dass in diesem Fall zuerst eine Wiederholungsmessung spätestens innerhalb der nächsten 3 Monate nach der ordentlichen Probenahme angeordnet wird (Ausnahme: geringe Erhöhung im oberen Stockwerk). Bestätigt sich die Erhöhung wird der Beprobungsrhythmus intensiviert (vgl. Anh. A3).

*signifikante Erhöhung*



Beim Überschreiten der  $\frac{1}{2}$ -AltIV-Konzentrationswerte (oder von durch das AUE hergeleiteten Konzentrationswerten) sind weitergehende Massnahmen zu treffen (Sofortmassnahmen und/oder weitergehende Abklärungen). Können jedoch die festgestellten Erhöhungen nicht bestätigt werden, sind entweder keine weiteren Massnahmen erforderlich bzw. solche im Einzelfall zu prüfen. Im Fall einer (nicht durch eine Wiederholungsmessung bestätigten) deutlichen Erhöhung im *unteren* Stockwerk wird trotzdem eine Intensivierung des Beprobungsrhythmus an ausgewählten Messstellen durchgeführt.

*Überschreiten  
der  $\frac{1}{2}$ -AltIV-  
Konzentrati-  
onswerte*

Die konkrete Festlegung sowohl der einzelnen Massnahmen als auch der Umfang einer Intensivierung des Beprobungsrhythmus hängt stark von der Schadstoffart (Toxizität), Anzahl der erhöhten Parameter sowie Lage und Anzahl der betroffenen Messstellen ab. Im Eintretensfall ist dem AUE ein konkreter Vorschlag für die weiteren Massnahmen bzw. zur Anpassung des Überwachungsprogrammes abzugeben, um dann die weiteren Schritte gemeinsam festzulegen.

*Festlegung der  
Massnahmen*

Werden wiederholt (d.h. mindestens 3x hintereinander) deutliche Erhöhungen bzw. Überschreitungen der  $\frac{1}{2}$ -AltIV- Konzentrationswerte im Abstrombereich im unteren Stockwerk nachgewiesen, so ist unter Berücksichtigung der nachgewiesenen Schadstoffe der altlastenrechtliche Status der Deponie zu überprüfen (Abklärung des Sanierungsbedarfes). Demgegenüber könnte theoretisch die Überwachung eingestellt werden, wenn in sämtlichen Überwachungsbohrungen nur noch marginale Schadstoff-Konzentrationen gemessen bzw. keine vom Standort stammenden Stoffe nachgewiesen würden (Art. 9 AltIV).

*Sanierungsbe-  
darf*

Allenfalls sind weitere Bohrungen erforderlich, falls die Sondierergebnisse stark von den bisherigen Erkenntnissen abweichen und/oder für die altlastenrechtliche Beurteilung der Deponie erforderlichen Kenntnislücken zusätzliche Kenntnisse benötigt werden. Grundsätzlich sind so viele Entnahmestellen notwendig, der der gesamte Abstrombereich möglichst repräsentativ dokumentiert werden kann. Die Probenahmestellen müssen so angeordnet sein, dass Art, Fracht und zeitlicher Verlauf der Emissionen umfassend ermittelt werden können.

*weitere Boh-  
rungen*

### 3.4. Datenabgabe und Berichterstattung

Sämtliche Untersuchungs- und Überwachungsergebnisse (Analyseresultate) sind nach jeder Untersuchungs- bzw. Messkampagne tabellarisch und grafisch auszuwerten. Die Untersuchungsergebnisse werden jeweils im Rahmen der vorgesehenen Berichterstattungen abgegeben.

*Datenabgabe*

Im Zeitraum der ersten (3-jährigen) Überwachungsperiode 2010 – 2012 sind folgende Berichterstattung vorgesehen (vgl. dazu auch Tabelle 3):

*Berichterstat-  
tung*





Zeitpunkt	Berichterstattung	Zielsetzungen
Frühling 2010	1. Zwischenbericht nach der ersten Probenahmekampagne und der Sondierkampagne im oberen Stockwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenzusammenstellung (Graphiken, Tabellen)</li> <li>• Dokumentation der Sondierungen ob. Stockwerk</li> <li>• Festlegung der genauen Sondierstellen im unteren Stockwerk</li> </ul>
Frühling 2011	2. Zwischenbericht nach der zweiten Beprobungskampagne und nach Abschluss aller Felduntersuchungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenzusammenstellung (Graphiken, Tabellen)</li> <li>• Dokumentation der Felduntersuchungen (Bohrungen, Markerversuch)</li> <li>• Allenfalls Anpassung des Überwachungskonzeptes</li> </ul>
Herbst 2011	3. Zwischenbericht nach der dritten Beprobungskampagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenzusammenstellung (Graphiken, Tabellen)</li> </ul>
Herbst 2012	Ausführliche Berichterstattung über die erste Überwachungsperiode (2010-2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenzusammenstellung aller relevanten Messdaten (Graphiken, Tabellen, etc.)</li> <li>• Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse im oberen Stockwerk (insb. bei den Probenahmen)</li> <li>• Räumliche Darstellung der Schadstoffverteilung (Zustandsplots, Trends)</li> <li>• Berechnung von Schadstofffrachten</li> <li>• Anpassung des Überwachungskonzeptes (festlegen für die nächste Überwachungsperiode)</li> <li>• Überprüfung des altlastenrechtlichen Status (Sanierungs-/Überwachungsbedürftigkeit)</li> </ul>

Olten, 30.10.2009

Sachbearbeiter:

Dr. P. Hartmann, Geologe CHGeol<sup>cert</sup>

SC+P Sieber Cassina + Partner AG

## Auswahl der wichtigsten Grundlagen

---

- [1] Qualitätssicherungskonzept: Analyse von organischen Verbindungen in Oberflächen- und Grundwasser sowie Sickerwasser aus Böden, Prof. Dr. M. Oehme, 2003
- [2] SC+P AG, Deponie Rothausstrasse, Technische Untersuchung 2. Etappe, 24.9.07
- [3] AUE, Pflichtenheft für die Erstellung des Überwachungskonzeptes, 24.06.2009 (mit Auflistung weiterer Grundlagen)

## Gesetze und Verordnungen (Auswahl)

---

- [4] Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998
- [5] Technische Verordnung über Abfälle vom 10. Dezember 1990 (**TVA**), SR 814.600.
- [6] BUWAL-Vollzugshilfe: Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten
- [7] BUWAL-Vollzugshilfe: Wegleitung Grundwasserschutz. 2005
- [8] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998



Deponie Rothausstrasse, Muttenz  
Überwachungskonzept

**Situation 1:2'500**

**Lage der Mess- und Sondierstellen**

SO1140C\_Anh\_A1\_Situation.dsf | V4 | A3 | 30.10.2009 | PS

**Legende**

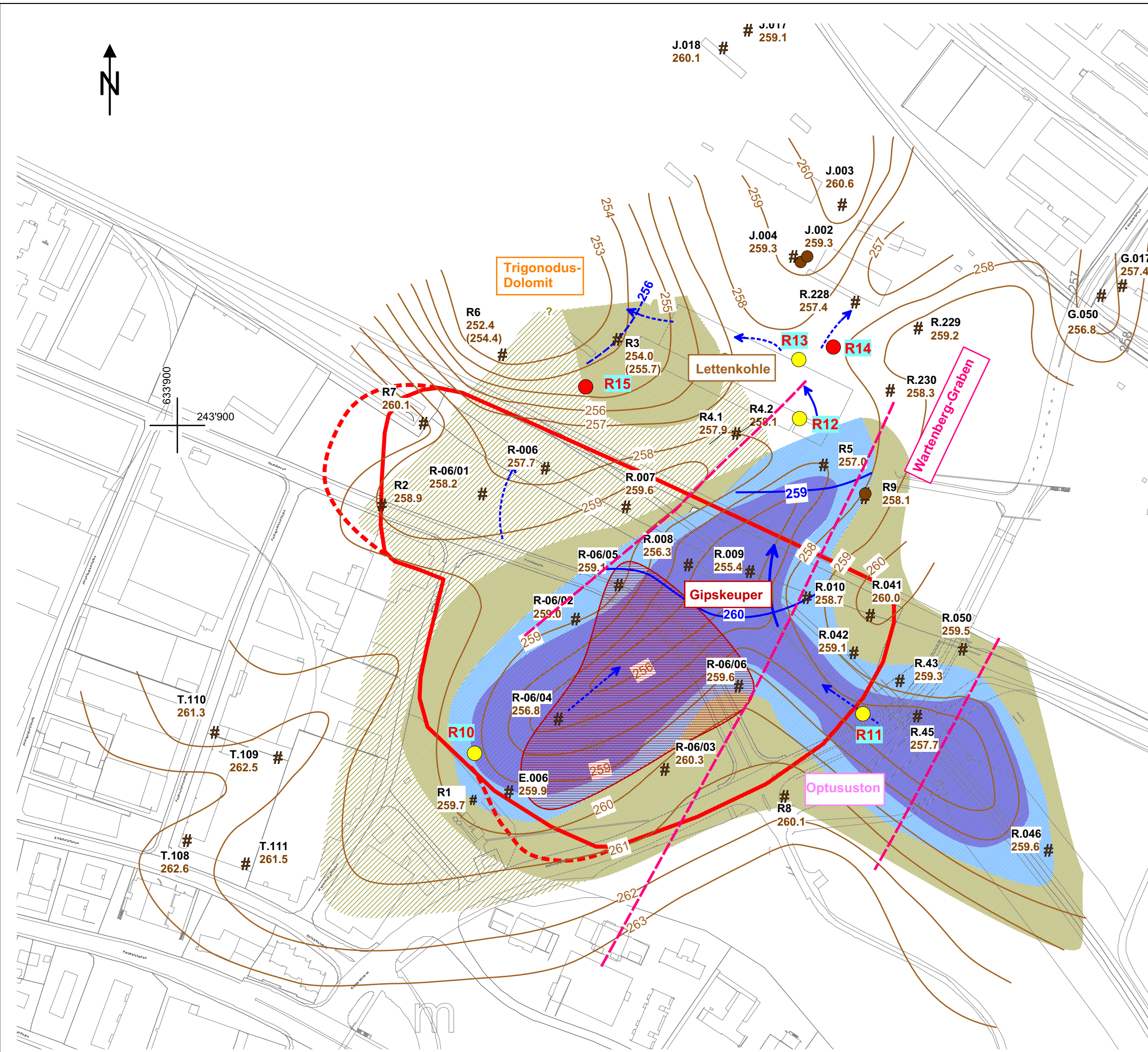
- Deponie Rothausstrasse
- mutmassliche Störungszone (Lage ungefähr)
- 256 Isohypsen Felsoberfläche [müM]
- 260 Isohypsen Grundwasserstand am 18.12.2006 [müM]
- vermutet
- ➔ Fließrichtung Grundwasser
- - - ➔ unklar, möglich
- kein Grundwasser oder Grundwasser mit geringer Ergiebigkeit
- Grundwassermächtigkeit <1m
- Grundwassermächtigkeit 1-2m
- Grundwassermächtigkeit >2m
- Deponiesohle unter Grundwasserspiegel

**Neue Messstellen**

- Oberes Grundwasserstockwerk
- Unteres Grundwasserstockwerk

**Frühere Bohrungen**

- Bohrung mit Angabe Felskote [müM] (Angabe Kiessohle [müM])
- R.009**  
255.4  
(256.7)







## Analysenprogramm

(Rot markierte Parameter: im Rahmen der TU mehrmals in relevanten Mengen nachgewiesene Schadstoffe)

SO1140C\_Anh\_A2.....doc  
V4  
A4  
30.10.2009  
Hm

Parameter	Einheit	BG	Programm		Analysemmethode
			Kurz	Lang	
<b>Physikalisch-chemische Parameter</b>					
Leitfähigkeit (20°C)	µS/cm	-	x	x	conductometrisch
pH		-	x	x	potentiometrisch (Elektrode)
Temperatur	°C	-	x	x	-
Trübung	TE/F	0.02	x	x	nephelometrisch
<b>Mineralische Bestandteile</b>					
Gesamthärte	°fH	1.0	x	x	titrimetrisch Komplexon
Alkalinität	°fH	0.5	x	x	titrimetrisch (pH-Elektrode)
Sauerstoff	mg/l	0.1	x	x	titrimetrisch nach Winkler
Hydrogenkarbonat	°fH	0.5	x	x	titrimetrisch (pH-Elektrode)
Sulfat	mg/l	0.1	x	x	IC
Chlorid	mg/l	0.1	x	x	IC
Kalium	mg/l	0.1	x	x	ICPOES, IC
Nitrat	mg/l	0.1	x	x	IC
Nitrit	mg/l	0.005	x	x	Photometrisch CFA
Ammonium	mg/l	0.01	x	x	Photometrisch CFA
Fluorid	mg/l	0.1	x	x	Elektrochemisch / IC
freies Cyanid	mg/l	0.01	x	x	photometrisch
Bromid	mg/l	0.1	x	x	IC
Natrium	mg/l	0.1	x	x	ICPOES, IC
Calcium	mg/l	0.1	x	x	ICPOES, IC
Magnesium	mg/l	0.1	x	x	ICPOES, IC
<b>Schwermetalle und Elemente</b>					
Arsen	µg/l	0.1	x	x	ICPMS
Bor	µg/l	1	x	x	ICPOES
Cadmium	µg/l	0.05		x	ICPMS, ICPOES
Kobalt	µg/l	0.1	x	x	ICPMS, ICPOES
Kupfer	µg/l	1		x	ICPMS, ICPOES
Quecksilber	µg/l	0.01		x	Kaltdampf-AFS
Nickel	µg/l	1	x	x	ICPMS, ICPOES
Antimon	µg/l	0.1	x	x	ICPMS
Zinn	µg/l	0.1		x	ICPMS, ICPOES
Zink	µg/l	2	x	x	ICPMS, ICPOES
Chrom	µg/l	0.5			ICPMS, GAAS
Eisen	µg/l	5	x	x	ICPOES
Mangan	µg/l	5	x	x	ICPMS, ICPOES
<b>Organische Summenparameter</b>					
DOC	mg/l	0.05	x	x	Nasschemische oder thermische Oxidation, IR-Ded.
AOX	µg/l	2	x	x	Coulometrisch nach Verbrennung
<b>Organische Verbindungen</b>					
Aliphatische Kohlenwasserstoffe (C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub> )	µg/l	0.1	x	x	GCMS Head Space
MTBE	µg/l	0.5		x	GCMS Head Space

Parameter	Einheit	BG	Kurz	Lang	Analysenmethode
<b>Monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)</b>					
Benzol	µg/l	0.1		x	GCMS Head Space
Toluol	µg/l	0.1		x	
Ethylbenzol	µg/l	0.1		x	
m- + p-Xylol	µg/l	0.1		x	
o-Xylol	µg/l	0.1		x	
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe</b>					
Naphtalin	ng/l	10		x	GCMS nach Flüssig-Flüssig-Extraktion
Acenaphtylen	ng/l	10		x	
Acenaphten	ng/l	10		x	
Fluoren	ng/l	10		x	
Phenanthren	ng/l	10		x	
Anthracen	ng/l	10		x	
Fluoranthen	ng/l	10		x	
Pyren	ng/l	10		x	
Benzo(a)anthracen	ng/l	10		x	
Chrysen	ng/l	10		x	
Benzo(b)fluoranthen & Benzo(k)fluoranthen	ng/l	10		x	
Benzo(a)pyren	ng/l	10		x	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	ng/l	10		x	
Dibenzo(ah)anthracen	ng/l	10		x	
Benzo(ghi)perylen	ng/l	10		x	
1-Methylnaphtalin	ng/l	10		x	
2-Methylnaphtalin	ng/l	10		x	
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>					
Trichlorethylen	µg/l	0.05	x	x	GCMS nach Anreicherung
Perchlorethylen	µg/l	0.05	x	x	
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.05		x	
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0.05		x	
1,2-Dibromethan	µg/l	0.05		x	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/l	0.05		x	
Isopropylbenzol	µg/l	0.05		x	
Bromoform	µg/l	0.05		x	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	0.05		x	
n-Butylbenzol	µg/l	0.05		x	
Hexachlorethan	µg/l	0.05		x	
Vinylchlorid	µg/l	0.05		x	
1,1-Dichlorethen	µg/l	0.05		x	
Methylenchlorid	µg/l	0.05		x	
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.05		x	
1,1-Dichlorethan	µg/l	0.05		x	
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.05		x	
Hexachlorbutadien	µg/l	0.05		x	
Chloroform	µg/l	0.05		x	
1,1,1 Trichlorethan	µg/l	0.05		x	
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.05		x	
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.05		x	
<b>Barbiturate</b>					
Barbital	µg/l	0.1		x	
Aprobarbital	µg/l	0.1		x	

Parameter	Einheit	BG	Kurz	Lang	Analysenmethode
<b>Aromatische halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>					
Chlorbenzol	µg/l	0.05		x	GCMS nach Anreicherung
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0.05		x	
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0.05		x	
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0.05		x	
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0.05		x	
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0.05		x	
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0.05		x	
<b>Phenole, Chlorphenole und Nitroverbindungen</b>					
Phenol	ng/l	50	x	x	GCMS nach Festphasen-Extraktion und Derivatisierung
2-Chlorphenol	ng/l	10		x	
2-Methylphenol	ng/l	10		x	
3 + 4-Methylphenol	ng/l	20		x	
2,4-Dichlorphenol	ng/l	10		x	
2,4-Dinitrophenol	ng/l	20		x	
4-Nitrophenol	ng/l	20		x	
Pentachlorphenol	ng/l	10		x	
2,3-Dimethylphenol	ng/l	10		x	
2,4-Dimethylphenol & 2,5-Dimethylphenol	ng/l	20		x	
2,6-Dimethylphenol	ng/l	10		x	
3,4-Dimethylphenol	ng/l	10		x	
3,5-Dimethylphenol	ng/l	10		x	
Nitrobenzol	ng/l	20		x	
2,6-Dinitrotoluol	ng/l	20		x	
2,4-Dinitrotoluol	ng/l	20		x	
<b>Pestizide</b>					
Simazin	ng/l	20		x	HPLC mit UV-Detektion GC-ECD nach Flüssig-Flüssig-Extraktion
Atrazin	ng/l	20		x	
4,4' DDT	ng/l	20		x	
2,4' DDT	ng/l	20		x	
4,4' DDE	ng/l	20		x	
4,4' DDD	ng/l	20		x	
Desethylatrazin	ng/l	20		x	
Ametrin	ng/l	20		x	
Prometrin	ng/l	20		x	
<b>Aniline</b>					
Anilin	ng/l	50		x	GCMS, SPME
o-Toluidin & p-Toluidin	ng/l	50		x	
m-Toluidin	ng/l	50		x	
2-Chloranilin	ng/l	50		x	
3-Chloranilin	ng/l	50		x	
4-Chloranilin	ng/l	50		x	
2,4 + 2,5-Dichloranilin	ng/l	50		x	
2,3-Dichloranilin	ng/l	50		x	
3,4-Dichloranilin	ng/l	50		x	
2,4,6-Trichloranilin	ng/l	50		x	
2,4,5-Trichloranilin	ng/l	50		x	
2,3,4-Trichloranilin	ng/l	50		x	
3,4,5-Trichloranilin	ng/l	50		x	
N,N-Dimethylanilin	ng/l	50		x	
2,4,6-Trimethylanilin	ng/l	50		x	

Parameter	Einheit	BG	Kurz	Lang	Analysenmethode
3-Chlor-2-methylanilin	ng/l	50		x	GCMS, SPME
5-Chlor-2-methylanilin	ng/l	50		x	
2,4 + 2,6-Dimethylanilin	ng/l	50		x	
3,5-Dichloranilin	ng/l	50		x	
2,6-Dichloranilin	ng/l	50		x	

#### Aromatische Sulfonate

Benzol-1,3-disulfonat	ng/l	50		x	
4-Methylbenzolsulfonat	ng/l	50		x	
3-Nitrobenzolsulfonat	ng/l	50		x	
3-Chlor-4-methylbenzolsulfonat	ng/l	50		x	
2-Amino-5-methylbenzolsulfonat	ng/l	50		x	
5-Nitro-2-methylbenzolsulfonat	ng/l	50		x	
2-Chlor-5-nitrobenzolsulfonat	ng/l	50		x	
2-Amino-5-chlor-4-methylbenzolsulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1-sulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-2-sulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1,3-disulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1,5-disulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1,6-disulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1,7-disulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-2,6-disulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-2,7-disulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1,3,5-trisulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1,3,6-trisulfonat	ng/l	50		x	
Naphthalin-1,3,7-trisulfonat	ng/l	50		x	
8,8'-Methylenbis-2-naphthalinsulfonat	ng/l	50		x	
1-Aminonaphthalin-4-sulfonat	ng/l	50		x	
1-Aminonaphthalin-7-sulfonat	ng/l	50		x	
2-Aminonaphthalin-1-sulfonat	ng/l	50		x	
2-Aminonaphthalin-6-sulfonat	ng/l	50		x	
2-Aminonaphthalin-1,5-disulfonat	ng/l	50		x	
2-Aminonaphthalin-4,8-disulfonat	ng/l	50		x	
1-Hydroxynaphthalin-4-sulfonat	ng/l	50		x	
2-Hydroxynaphthalin-6-sulfonat	ng/l	50		x	
1-Hydroxynaphthalin-3,6-disulfonat	ng/l	50		x	
2-Hydroxynaphthalin-3,6-disulfonat	ng/l	50		x	
1-Amino-8-hydroxynaphthalin-2,4-disulfonat	ng/l	50		x	
1-Amino-8-hydroxynaphthalin-3,6-disulfonat	ng/l	50		x	
2-Amino-5-hydroxynaphthalin-7-sulfonat	ng/l	50		x	
Anthrachinon-2-sulfonat	ng/l	50		x	
Anthrachinon-1,5-disulfonat	ng/l	50		x	
Anthrachinon-1,8-disulfonat	ng/l	50		x	
1-Amino-4-bromanthrachinon-2-sulfonat	ng/l	50		x	
4,4'-Diamino-1,1'-bianthrachinon-3,3'-disulfonat	ng/l	50		x	
cis-4,4'-Diaminostilben-2,2'-disulfonat	ng/l	50		x	
trans-4,4'-Diaminostilben-2,2'-disulfonat	ng/l	50		x	
cis-4,4'-Dinitrostilben-2,2'-disulfonat	ng/l	50		x	
trans-4,4'-Dinitrostilben-2,2'-disulfonat	ng/l	50		x	
2-Hydroxy-4,6-bis(4-sulfanilo)-1,3,5-triazin	ng/l	50		x	

#### Screening

GC-MS-Screening (halbquantitativ)	ng/l	50	x	x	
-----------------------------------	------	----	---	---	--



---

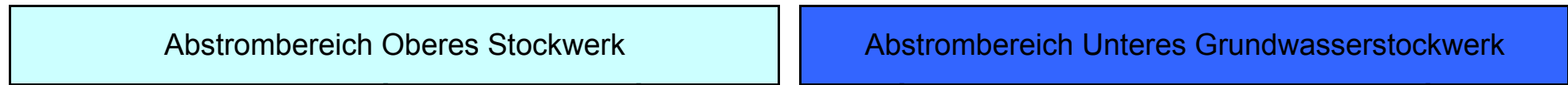
## **Abkürzungsverzeichnis**

---

AFS	Atomfluoreszenzspektrometrie
CFA	Segment Fluss-Analysator
GAAS	Graphitrohr-Atomabsorptionsspektrometrie
GC	Gaschromatographie
GC-ECD	Gaschromatographie mit Elektroneneinfangdetektor
GCMS	Gaschromatografie-Massenspektrometer
IC	Ionenchromatographie
ICPMS	Induktiv gekoppeltes Plasma mit Massenspektrometrie
ICPOES	Induktiv gekoppeltes Plasma mit optischer Emissionsspektrometrie
IR	Infrarotspektroskopie
SM	Schwermetalle
TE/F	Trübungseinheit Formazin

**Grundwasser-Überwachung Deponie Rothausstrasse**

Grundwasserleiter



Vergleich der Schadstoffkonzentration mit den Referenzmessungen 2004 - 2009



**Massnahmen:**

Prüfen von zusätzlichen Massnahmen (z.B. Wiederholungsmessung)

**Massnahmen:**

Bei Bestätigung:  
Intensivierung des Beprobungsrhythmus im oberen Stockwerk an ausgewählten Messtellen

Bei Nicht-Bestätigung:  
keine weiteren Massnahmen

**Massnahmen:**

Bei Bestätigung:  
Intensivierung des Beprobungsrhythmus in allen Abstrom-Messstellen  
Prüfen von Sofortmassnahmen (z.B. Erweiterung Messstellennetz)

Bei Nicht-Bestätigung:  
Prüfen von weiteren Massnahmen (z.B. Intensivierung des Beprobungsrhythmus im oberen Stockwerk)

**Massnahmen:**

Bei Bestätigung:  
Intensivierung des Beprobungsrhythmus im unteren Stockwerk (Abstrom)

Bei Nicht-Bestätigung:  
keine weiteren Massnahmen

**Massnahmen:**

Bei Bestätigung:  
Intensivierung des Beprobungsrhythmus in allen Abstrom-Messstellen (ob. + unt. Stockerk)

Bei Nicht-Bestätigung:  
Prüfen von weiteren Massnahmen (z.B. Intensivierung des Beprobungsrhythmus im unteren Stockwerk)

**Massnahmen:**

Bei Bestätigung:  
Einleiten von Sofortmassnahmen und/oder weitergehenden Abklärungen (z.B. Erweiterung Messstellennetz)

Bei Nicht Bestätigung:  
Intensivierung des Beprobungsrhythmus an ausgewählten Messtellen

**Bewertung der Parametererhöhung**

(Messwert)	Neue Substanz im Screening		Bisherige Messwerte (2004 - 2009)	
	Ob. Stockwerk	Unteres Stockwerk	alle Messwerte stets < Bestimmungsgrenze (BG)	schwankend über BG ("Range")
"keine" Erhöhung:	-	-	≤ 4x BG	< 1.2x bisheriger Maximalwert
geringe Erhöhung:	≤ 0.5 µg/l	≤ 0.1 µg/l	4 - ≤ 20x BG	< 3x bisheriger Maximalwert
mittlere Erhöhung	> 0.5 µg/l - ≤ 5 µg/l	> 0.1 µg/l - ≤ 1 µg/l	> 20x BG	> 3x bisheriger Maximalwert
deutliche Erhöhung	> 5 µg/l	> 1 µg/l	½-AltIV- oder durch AUE-hergeleiteter Konzentrationswert überschritten	

\* Durchführung innerhalb von spätestens 3 Monaten nach der ordentlichen Probenahme