

**Bauverwaltung Muttenz**



**S C + P**

**Deponie Margelacker, 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.....  | 3  |
| 1. Einleitung und Zielsetzung.....                                     | 4  |
| 2. Ausgangslage .....  | 4  |
| 3. Überwachungskonzept.....  | 5  |
| 3.1. Bestehende Messstellen .....                                      | 5  |
| 3.2. Überwachungsprogramm.....   | 7  |
| 3.2.1. Zeitlicher Ablauf für die Überwachungsperiode 2010 - 2012 ..... | 7  |
| 3.2.2. Probenahme .....  | 8  |
| 3.2.3. Analysenprogramm .....  | 8  |
| 3.2.4. Erfassung der Pegelstände .....                                 | 10 |
| 4. Qualitätsmanagement.....  | 11 |
| 4.1. Verantwortlichkeiten und Pflichten .....                          | 11 |
| 4.2. Massnahmen zur Einhaltung der Qualität .....                      | 11 |
| 4.3. Datenbewertung und Handlungsszenarien .....                       | 12 |
| 4.4. Datenabgabe und Berichterstattung.....                            | 14 |
| Auswahl der wichtigsten Grundlagen .....                               | 15 |
| Gesetze und Verordnungen (Auswahl) .....                               | 15 |

## Tabellen

---

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: bestehende Messstellen (vgl. Anh. A1)..... | 6  |
| Tabelle 2: Überwachungsprogramm .....                 | 7  |
| Tabelle 3: Probenahmeprogramm (Abstrombereich).....   | 8  |
| Tabelle 4: Analysenprogramm (vgl. Anh. A2).....       | 9  |
| Tabelle 5: Neuer Datenlogger (vgl. Anh. A1).....      | 10 |
| Tabelle 6: Verantwortlichkeiten und Pflichten.....    | 11 |

## Anhänge

---

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



## Projektangaben

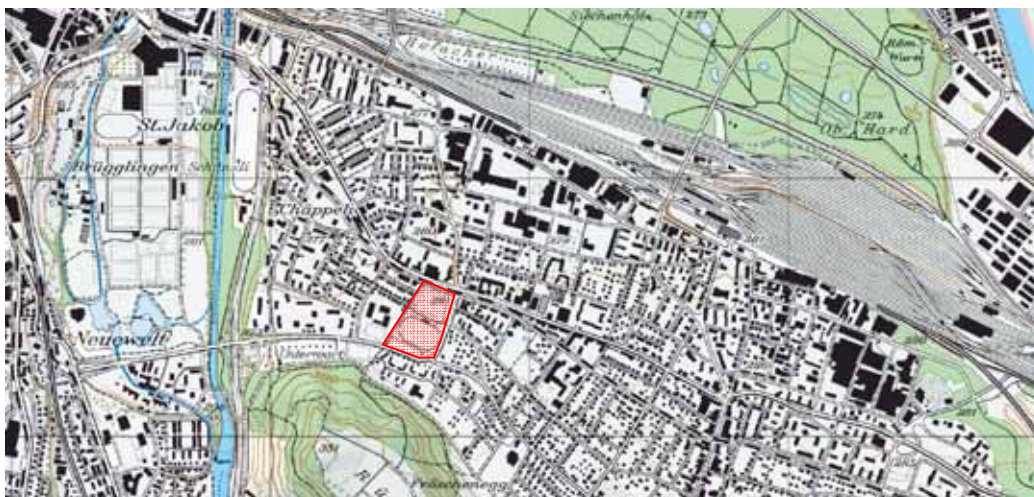
Realleistungspflichter: Bauverwaltung Muttenz  
 Dorfplatz 1  
 4132 Muttenz

Koordinaten // Höhe 614'600 / 264'500 // ca. 280 m ü.M.

Parz.-Nr.: 621, 5638, 657

KBS-Nr.: .....

Auftrag: Erstellen eines Pflichtenheftes für die Grundwasser-Überwachung der Deponie Margelacker



| Filename / Version                             | Korreferat |    | Schlusskontrolle | Versand an    | Datum   |
|--|------------|----|------------------|---------------|---------|
| SO1170A_Überwachungskonzept_Margelacker_v1.doc | 24.8.09    | PS | 26.8.09          | Hm 1,         | 27.8.09 |
| SO1170A_Überwachungskonzept_Margelacker_v2.doc | 2.9.09     | PE | 3.9.09           | Hm 1, 2       | 3.9.09  |
| SO1170A_Überwachungskonzept_Margelacker_v3.doc | 30.10.09   | Hm | 30.10.09         | Hm 1, 2, 3, 4 | 3.11.09 |

### Empfänger (Firma / Name)

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



## 1. Einleitung und Zielsetzung

---

Die Deponie Margelacker 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 [5] einvernehmlich festgehalten sind. Die Realleistungspflicht wird durch die Gemeinde Muttenz (Bauverwaltung) 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*

## 2. Ausgangslage

---

Im Nahfeld der Deponie Margelacker lässt sich eine Deponie-Beeinflussung hauptsächlich durch eine erhöhte Gesamtmineralisation im Grundwasser feststellen, hervorgerufen durch eine Karbonatisierung und Nitrifizierung des Grundwassers als Folge von Abbauprozessen von anorganischem und organischem Bauschuttmaterial in der Deponie. Untergeordnet lässt sich aber auch eine organische Grundbelastung feststellen, die sowohl auf Abbauprozesse von „unproblematischem“ organischem Material in der Deponie als

*Deponie-Beeinflussung*

auch auf Abfälle der chemischen Industrie zurückzuführen ist. Allerdings beschränkt sich letzter auf den zentralen Abstrombereich mit Spuren an Arzneimittelrückständen und einige unbekannt organische Substanzen im Screening.

Bisher wurden keine Überschreitungen der geltenden Konzentrationswerte der Altlasten-Verordnung (AltIV) festgestellt<sup>1</sup> und auch die ermittelten Konzentrationen der identifizierten Schadstoffe liegen in einem Konzentrationsbereich von einigen µg/l (im Wesentlichen Barbiturate, Sulfonamide, Nitrobenzole, CKW, unbekannte Substanzen). Eine Beeinflussung des Grundwassers durch Deponiesickerwasser kann aber dennoch aufgrund der nachgewiesenen anorganischen und organischen Beeinflussung klar belegt werden.

*festgestellte  
Schadstoffe*

Die Ausbreitung der Schadstoffe ("Schadstofffahne") erfolgt auf einem relativ eng begrenzten Gebiet bzw. schmalen Streifen von rund 150 - 200 m Breite im Bereich der nordöstlichen Ecke der Deponie (vgl. Anh. A1). Sowohl lateral als auch in Fließrichtung nimmt die organische Belastung relativ rasch ab, dies als Folge der Verdünnung mit Grundwasser aus dem Hauptmuschelkalk.

*Schadstoffaus-  
breitung*

Ein Überwachungsbedarf besteht vor allem noch deshalb, weil das Langzeitverhalten der von der Deponie ausgehenden Emissionen nicht genau bekannt ist.

*Überwa-  
chungsbedarf*

### 3. Überwachungskonzept

---

#### 3.1. Bestehende Messstellen

Im Umfeld der Deponie Margelacker stehen heute insgesamt 8 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.

*Nahfeld*

Neben diesen Messstellen besteht noch die weitere entfernte Probenahmestelle 21.J.59, welche aber nicht im unmittelbaren Abstrombereich der Deponie sondern im weiter entfernten Fernfeld liegt (vgl. Anh. A1) und daher im Rahmen der Grundwasserüberwachung nicht berücksichtigt wird.

*Fernfeld*

Der Abstrombereich der ganzen Deponie Margelacker zeigt in NE bis ENE-Richtung (vgl. Anh. A1), so dass mit dem bestehenden Grundwasserüberwachungsnetz (Bohrungen) grundsätzlich der ganze Abstrombereich der Deponie Margelacker erfasst ist [3]. Insbesondere ist dem vorliegenden Bepro-

*Erfassung des  
Abstrom-  
bereiches*

<sup>1</sup> abgesehen von Zink und Nitrit, wo es sich um erklärbare Ausnahmen handelt (verzinkte Rohre)





bungsnetz gewährleistet, dass in lateraler Richtung der massgebende Abstrombereich, d.h. im zentralen als auch im peripheren Bereich in welchem sich eine Deponiebeeinflussung bemerkbar macht, ausreichend beprobt werden kann.

Alle zur Verfügung stehenden Messstellen liegen im oder am Rand einer tiefreichende tektonischen Störungszone (südlicher Randbereich des Hardgrabens), welche im östlichen Bereich der Deponie Margelacker verläuft [2]. Dort ist der Gesteinsverband tektonisch zerschert und verbrochen, so dass im unmittelbaren Abstrombereich keine eindeutige Basis des Aquifers besteht. Die vorhandenen Messstellen erfassen das in dieser Störungszone zirkulierende z.T. subartesisch gespannte Grundwasser, welches in enger hydraulischer Verbindung zum Hauptmuschelkalk-Grundwasser steht. Damit ist auch eine ausreichende vertikale Erfassung des Aquifers gewährleistet und es sind u.E. keine zusätzlichen Messstellen erforderlich<sup>2</sup>.

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

| Bohrung  |           | Lage zur Deponie   | OKT      | Tiefe | Ausbau          |                     | Grw.sp. MW (m u.T.) |
|----------|-----------|--------------------|----------|-------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Feldbez. | Kant.-Nr. |                    | [m ü.M.] | [m]   | Verrohrung      | Filterstr. (m u.T.) |                     |
| 21.J.058 |           | zentraler Abstrom  | 280.9    | 51    | Stahlrohr Ø 4½" | 25 - 50             | 24.5                |
| M1*      | 21.P.041  | seitlicher Abstrom | 281.62   | 30.0  | PE Ø 4½"        | 12 - 18             | 16.5                |
| M2       | 21.P.042  | zentraler Abstrom  | 282.93   | 65.0  | PVC Ø 6"        | 24 - 58             | 25.1                |
| M3       | 21.P.043  | Zustrom            | 283.92   | 36.2  | PE Ø 4½"        | 20 - 34             | 25.2                |
| M4**     | 21.P.044  | Zustrom            | 280.83   | 15.3  | PE Ø 4½"        | 5 - 9               | (9.8)               |
| M5       | 21.P.056  | peripherer Abstrom | 280.88   | 40.0  | PE Ø 4½"        | 28 - 39             | 22.4                |
| M6       | 21.P.057  | zentraler Abstrom  | 281.75   | 46.0  | PE Ø 4½"        | 23 - 44             | 23.4                |
| M7       | 21.P.058  | peripherer Abstrom | 282.81   | 40.0  | PE Ø 4½"        | 24 - 38             | 24.0                |

Grün markiert sind die für die Grundwasserüberwachung geeigneten Messstellen

\* Probenahme nur als Schöpfprobe möglich (geringe Ergiebigkeit)

\*\* kein oder ungenügend Grundwasservorhanden

<sup>2</sup> Gemäss Pflichtenheft wird eine Beprobung des unteren Bereiches bis auf die Basis des Aquifers gefordert. Wie aus den bisherigen Untersuchungen hervorgeht, ist das bestehende Messstellennetz als ausreichend zu betrachten [3] und die Filterstrecken umfassen praktisch den ganzen Aquiferbereich in der Störungszone.



Von den 8 vorhandenen Messstellen sind für die Grundwasserüberwachung nicht alle gleich gut geeignet. Einzelne Messstellen weisen praktisch keine (M4) oder eine höchst bescheidene Grundwassermächtigkeit oder –ergiebigkeit auf (M1; nur Schöpfproben möglich). Im unmittelbaren Abstrombereich der Deponie sind somit insgesamt fünf Messstellen (21.J.58, M2, M5, M6, M7) vorhanden, die für eine aussagekräftige Beprobung eine ausreichende Ergiebigkeit (Grundwassermächtigkeit) aufweisen. Für die Erfassung des Zustrombereich wird die Messstelle M3 hinzugezogen.

*geeignete  
 Messstellen*

Um eine tiefengestufte Beprobung zu gewährleisten, soll exemplarisch im zentralen Abstrombereich die Messstelle M6 in zwei unterschiedlichen Tiefen beprobt werden (28 m u.T. resp. 42 m u.T.). Da es sich um eine durchgehende Filterstrecke handelt, sind bei der Probenahme zur Verhinderung einer vertikalen Zirkulation innerhalb des Filterrohrs drei Pumpen erforderlich<sup>3</sup> (je eine ca. 1 m ober- und unterhalb, welche den vertikalen Zustrom unterbinden).

*tiefengestufte  
 Beprobung M6*

### 3.2. Überwachungsprogramm

#### 3.2.1. Zeitlicher Ablauf für die Überwachungsperiode 2010 - 2012

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind der vorgesehene zeitliche Ablauf und die einzelnen Probenahmen und Berichterstattungen als Übersicht zusammengestellt (vgl. dazu auch das Probenahmeprogramm in Tab. 3).

*Beprobungs-  
 kampagnen*

**Tabelle 2:** Überwachungsprogramm

| Arbeitsschritt   | Kampagne         |
|--|------------------|
| 1 <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 |
| 2 Zwischenbericht (Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse)   | (Frühling 2010)  |
| 3 <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      |
| 4 Zwischenbericht (Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse)   | (Frühling 2011)  |
| 5 <u>3. Beprobung</u> des Abstrombereiches in allen Messstellen („kurzes“ Analysenprogramm)  | Sommer 2011      |
| 6 Zwischenbericht (Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse)   | (Herbst 2011)    |
| 7 <u>4. Beprobung</u> des Zu- und Abstrombereich in allen bestehenden Messstellen („langes“ Analysenprogramm)  | Frühling 2012    |
| 8 Ausführliche Berichterstattung über die erste Überwachungsperiode (2010- 2012) und Vorschlag für das Überwachungsprogramm der nächsten Periode                           | (Herbst 2012)    |

<sup>3</sup> Der Einsatz von drei kombinierten Pumpen hat sich bei anderen Altlastenuntersuchungen bestens bewährt, in dem so eine ungestörte Entnahme des Grundwassers aus der verschiedenen Tiefen ermöglicht werden kann (anstelle eines Packers, bei welchem im Ringraum trotzdem Umläufigkeiten zu erwarten sind).



### 3.2.2. Probenahme

Die Probenahmen sind gemäss der Richtlinie „Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten“ des BAFU durchzuführen [8]. 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

Im Abstrombereich soll die Probenahme in den in Tabelle 3 bezeichneten Messstellen grundsätzlich in einem 9-monatigen Rhythmus erfolgen, wobei nach Möglichkeit damit unterschiedliche Wasserstände (hoher und tiefer Grundwasserstand) zu erfassen sind.

Beprobungs-  
rhythmus

Beim Analytikprogramm werden alternierend ein reduziertes („kurz“) und ein umfassendes („lang“) Programm durchgeführt (vgl. Kap 3.2.3).

Analytikpro-  
gramm

**Tabelle 3:** Probenahmeprogramm (Abstrombereich)

| Bohrung  |          | Bisherige Probennahmen |      |       |      |      |       | Überwachung |      |      |  |
|----------|----------|------------------------|------|-------|------|------|-------|-------------|------|------|--|
| Feldbez. | Bereich  | 2004                   | 2005 | 2006  | 2007 | 2008 | 2009  | 2010        | 2011 | 2012 |  |
| 21.J.58  | zentral  | ● ●                    | ●    | ● ● ● |      |      |       | ● ●         | ● ●  | ● ●  |  |
| M2       | zentral  | ● ●                    | ●    | ● ● ● |      |      |       | ● ●         | ● ●  | ● ●  |  |
| M3       | Zustrom  | ● ●                    | ●    | ● ● ● |      |      |       | ● ●         | ● ●  | ● ●  |  |
| M5       | peripher |                        |      | ● ●   |      |      |       | ● ●         | ● ●  | ● ●  |  |
| M6       | zentral  |                        |      | ● ●   |      |      | oben  | ● ●         | ● ●  | ● ●  |  |
|          |          |                        |      |       |      |      | unten | ● ●         | ● ●  | ● ●  |  |
| M7       | peripher |                        |      | ● ●   |      |      |       | ● ●         | ● ●  | ● ●  |  |

- ausführliches Programm („lang“)
- reduziertes Programm („kurz“)

2007 - 2009 muss  
noch ergänzt werden

Die Messstelle M3 im Zustrombereich wird nur bei jeder zweiten Probenahmekampagne beprobt (langes Programm).

Zustrombe-  
reich

Sämtliche Messresultate (inkl. Dokumentation zur Qualitätssicherung) jeder Probenahme werden unmittelbar nach dem Vorliegen dem AUE mit einer Kurzdokumentation über allfällige Unregelmässigkeiten und/oder Auffälligkeiten der Resultate zur Verfügung gestellt (digitale Abgabe als Excel-File).

Kurzdokumen-  
tation

### 3.2.3. Analysenprogramm

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass neben einer Aufmineralisierung des Grundwassers bezüglich der Belastung mit organischen Schadstoffen sich einzig im Nahbereich der Deponie ganz leicht erhöhte Gehalte an leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen nachweisen lassen (Perchlorethylen bis rund 1 µg/l, Barbiturate bis rund 2 - 3 µg/l), sowie z.T. ei-

„organische  
Spurenbelas-  
tung





ne sehr geringe Belastung mit Pestiziden im Spurenbereich (<0.25 µg/l). Der AOX-Gehalt sowie die Konzentrationssumme der im Screening gefundenen Substanzen liegen in Grössenordnung von rund 50 – 100 µg Cl/l resp. ca. 10 – 50 µg/l. Es handelt sich dabei allerdings um zahlreiche unbekannte Substanzen im Spurenbereich von wenigen µg/l. Bei den identifizierten Substanzen handelt es sich überwiegend um Spuren von Barbituraten, Sulfonamiden, CKW, Nitrobenzolen und Formamid.

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>4</sup> beschränkt, unterschieden.

*Analysenprogramme*

**Table 4:** 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                                     | <i>(mit Screening erfasst)</i>  | Alle Parameter gem. Anh. A2 |
| Aniline   | <i>(mit Screening erfasst)</i>  | Alle Parameter gem. Anh. A2 |
| GS-MS Screening                                 | (nur im zentralen Abstrom)      | (nur im zentralen 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 zentralen Abstrombereich (21.J.58, M2, M6) durchgeführt. Werden damit unbekannte Substanzen als Deponietracer identifiziert, sind diese als Einzelstoffanalysen ins Überwachungsprogramm aufzunehmen. Damit lassen sich auch halbquantitative Gehaltswerte von bereits bekannten Einzelstoffen ableiten, so

*GC-MS Screening*

<sup>4</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.



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 noch eine Einzelstoff-Analytik für den entsprechenden Parameter nachzuholen (vgl. Kap. 4.3).

Sämtliche Untersuchungsparameter sind im Anhang A2 aufgeführt und in der Tabelle 4 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), z.B. wenn seit mehreren Kampagnen kein Nachweis über der Bestimmungsgrenze vorliegt, geändert werden. Sämtliche Änderungen sind mit dem AUE vorgängig abzusprechen.

*Abweichungen*

### 3.2.4. Erfassung der Pegelstände

Die Erfassung der jahreszeitlichen Grundwasserspiegelschwankungen ist durch die bereits installierten, kontinuierlich aufzeichnenden Datenlogger 21.J.58 und M2 gewährleistet (Betreuung und Datenaufbereitung bisher im Auftrag des AUE; neu im Rahmen der Überwachung). Mit diesen Aufzeichnungen kann der Abstrombereich der Deponie Feldreben repräsentativ erfasst werden. Insbesondere liegen beide Datenlogger im zentralen Abstrombereich und die bisherigen Aufzeichnungen zeigen einen nahezu parallelen Ganglinienverlauf.

*Vorhandene Datenlogger*

Zur Erfassung der gemäss Pflichtenheft geforderten Erfassung der kleinräumigen Veränderungen der Abströmrichtung ist die Installation eines zusätzlichen Datenloggers in der bestehenden Messstelle M3 im seitlich liegenden Zustrombereich opportun (vgl. Tab. 5).

*Zusätzlicher Datenlogger*

**Tabelle 5:** Neuer Datenlogger (vgl. Anh. A1)

| Bohrung       | Terrain  | Grw.sp   | Einbautiefe | Messung               | Lage           |
|---------------|----------|----------|-------------|-----------------------|----------------|
| Feldbezeichn. | [m ü.M.] | [m u.T.] | [m u.T.]    | (Typ)                 |                |
| M3            | 284      | 259.2    | 30          | Wsp., T, LF (Orpheus) | Zustrombereich |

Die Auslesung erfolgt im vierteljährlichen Rhythmus mit einer gleichzeitigen Funktionskontrolle. Die Aufzeichnungen sind als Gangliniendarstellungen in den vorgesehenen Berichten gemäss Kap. 4.4 auszuwerten.

*Auslesung*



## 4. Qualitätsmanagement

### 4.1. Verantwortlichkeiten und Pflichten

Die Verantwortlichkeiten und Pflichten aller an der Grundwasserüberwachung beteiligten sind in der Tabelle 6 zusammengestellt.

**Tabelle 6:** Verantwortlichkeiten und Pflichten

| Wer          | Was  | Wie   | Wann                      | Wo            |
|--------------|--|---|---------------------------|---------------|
| Probenehmer  | Probenahme gem. Tab. 4   | Gem. Konzept Oehme                                    | gem. Tab. 3               | gem. Tab. 3   |
| Chem. Labor  | Analytik gem. Anh. A2  | Gem. Konzept Oehme<br>Analysemethoden<br>gem. Anh. A2 | gem. Tab. 3 und<br>Tab. 4 | Analytiklabor |
| Spezialfirma | Pegelinstallation und Instandhaltung   | Einmalige Installation<br>Vierteljährlich Auslesung   |                           | Gem. Tab. 5   |
| Fachbüro     | Festlegen der genauen Probenahmezeitpunkte, Aufbieten des Probenehmers und Labor | Aufgrund Grundwasserspiegelbeobachtung                | gem. Tab. 2               | gem. Tab. 3   |
|              | Kontrolle, Installation und Unterhalt der Datenlogger                            | Plausibilitätskontrollen                              | vierteljährlich           | -             |
|              | Überwachung der Probenahmen  | Organisation, Begleitung                              | gem. Tab. 3               | gem. Tab. 3   |
|              | Datenauswertung, Berichterstattung   | -   | gem. Kap. 4.4             | -             |

*Koordination*

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

### 4.2. 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)   |
|-------------------|--|---|
| Analysen (Chemie) | <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> |



| QM-Schwerpunkt                     | Lenkungsmaßnahmen (Umsetzung)  | Kontrollen/Prüfungen (Mittel/Dokumentation der Umsetzung)   |
|------------------------------------|--|---|
| 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) obliegt dem Labor. Ebenso sind die spezialisierten Firmen für die fachgerechte Ausführung und 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 grundsätzlich der gesamte Abstrombereich möglichst repräsentativ dokumentiert werden konnte. Andernfalls sind für die nächste Beprobungsperiode weitere Entnahmestellen und/oder Abklärungen vorzuschlagen.

*Repräsentativität*

### 4.3. 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 (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 mehrjährigen Analysenresultate können die neu anfallenden Analysenwerte nach folgendem Schema bewertet werden:



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

Die Bewertung der Analysenresultate und der Ablauf der vorgesehenen Handlungsszenarien erfolgt gemäss dem Ablaufschema in Anhang A3. Dieses 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 bei einer mittleren oder deutlichen Erhöhung zuerst eine Wiederholungsmessung spätestens innerhalb der nächsten 3 Monate nach der ordentlichen Probenahme angeordnet wird (ausser bei geringer Erhöhung). Bestätigt sich die Erhöhung wird der Beprobungsrhythmus intensiviert (vgl. Anh. A3).

*signifikante Erhöhung*

Beim Überschreiten der ½-AltIV-Konzentrationswerte (oder von durch das AUE hergeleiteten Konzentrationswerten) sowie beim Auftreten von neuen unbekannt Substanzen im Screening (> 1 µg/l) sind weitergehende Massnahmen zu treffen (Sofortmassnahmen und/oder weitergehende Abklärungen). Können jedoch die festgestellten Erhöhungen nicht bestätigt werden, ist sicherheitshalber trotzdem eine (vorübergehende) Intensivierung des Beprobungsrhythmus an ausgewählten Messstellen vorgesehen.

*Überschreiten der ½-AltIV-Konzentrationswerte*

Beim Feststellen einer mittleren bis deutlichen Erhöhung wird zuerst ebenfalls eine Wiederholungsmessung durchgeführt. Bestätigt sich die Erhöhung wird der Probenahmerhythmus erhöht. Bei Nicht-Bestätigung oder im Fall einer geringen Erhöhung werden weitere Massnahmen geprüft (z.B. zusätzliche Wiederholungsmessungen oder Intensivierung des Probenahmerhythmus).

*deutliche Erhöhungen*

Die konkrete Festlegung sowohl der einzelnen Massnahmen (wie z.B. Einrichten neuer Messstellen oder Auslösen von weitergehenden Untersuchungen) 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 raschmöglichst 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 1/2-AltIV-Konzentrationswerte im Abstrombereich 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).

Sanierungsbedarf



#### 4.4. 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 2):

Berichterstattung

| Zeitpunkt     | Berichterstattung   | Zielsetzungen   |
|---------------|---|---|
| Frühling 2010 | 1. Zwischenbericht nach der ersten Probenahmekampagne                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Datenzusammenstellung (Graphiken, Tabellen)</li> </ul>   |
| Frühling 2011 | 2. Zwischenbericht nach der zweiten Beprobungskampagne                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Datenzusammenstellung (Graphiken, Tabellen)</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 (insb. bei den Probenahmen)</li> <li>Räumliche Darstellung der Schadstoffverteilung (Zustandsplots, Trends)</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

---

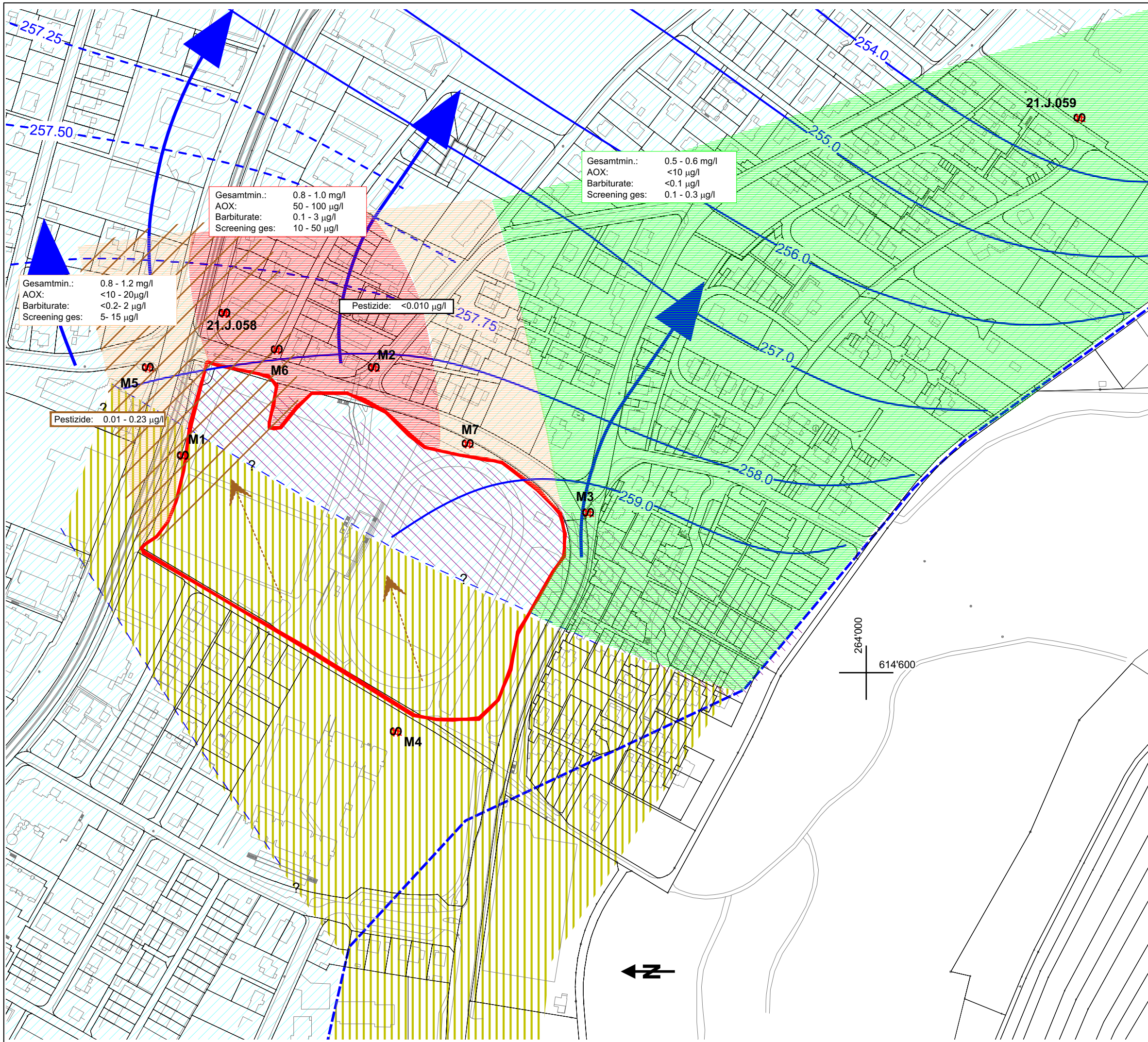
- [1] Qualitätssicherungskonzept: Analyse von organischen Verbindungen in Oberflächen- und Grundwasser sowie Sickerwasser aus Böden, Prof. Dr. M. Oehme, 2003
- [2] SC+P AG, Deponie Margelacker, Technische Untersuchung 1. Etappe, 31.1.05
- [3] SC+P AG, Deponie Margelacker, Grundwasserüberwachung; Stand 2006, 30.3.07
- [4] SC+P AG, Deponie MuttENZ. Überwachung des Grundwassermessnetzes, 1. bis 3. Zwischenbericht für die Überwachung von Oktober 2004 bis Dezember 2008
- [5] AUE, Pflichtenheft für die Erstellung des Überwachungskonzeptes, 24.06.2009 (mit Auflistung weiterer Grundlagen)

## Gesetze und Verordnungen (Auswahl)

---

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





**Legende:**

- Deponieperimeter
- Probenahmestellen

**Grundwasserverhältnisse (schematische Darstellung)**

- Rand des nutzbaren Grundwassergebietes
- Grundwasser im Hauptmuschelkalk (HMK)
- Grundwasser im Hauptmuschelkalk (HMK) mit Keuper überlagert
- Gebiet ohne Hauptmuschelkalk-Grundwasser
- Grundwasserisohypse im Hauptaquifer (Grundwasserstand am 18.12.06)
- allgemeine Grundwasser-Fließrichtung
- Gefälle der Felsoberfläche

**Grundwassertyp**

- unbeeinflusst**
  - keine Deponie-Beeinflussung nachweisbar
- "Deponie-beeinflusst"**
  - Randbereich mit anorganischer und nur untergeordnet organischer Beeinflussung
  - Zentraler Bereich: sowohl organische als auch anorganische Beeinflussung
  - Pestizid-Zone





## Analysenprogramm

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

SO1170A\_Anh\_A2.....doc  
V3  
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    | ICPMS  |
| Bor  | µg/l    | 1     | x        | x    | ICPOES   |
| Cadmium  | µg/l    | 0.05  |          | x    | ICPMS, ICPOES                                    |
| Kobalt   | µg/l    | 0.1   |          | x    | ICPMS, ICPOES                                    |
| Kupfer   | µg/l    | 1     | x        | x    | ICPMS, ICPOES                                    |
| Quecksilber  | µg/l    | 0.01  |          | x    | Kaltdampf-AFS                                    |
| Nickel   | µg/l    | 1     |          | 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    |                                      |

| 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    | 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    | x    | HPLC mit UV-Detektion<br>GC-ECD nach Flüssig-Flüssig-Extraktion |
| Atrazin  | ng/l    | 20   | x    | 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    | x    |   |
| Ametrin  | ng/l    | 20   |      | x    |   |
| Prometrin  | ng/l    | 20   | x    | 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    |   |

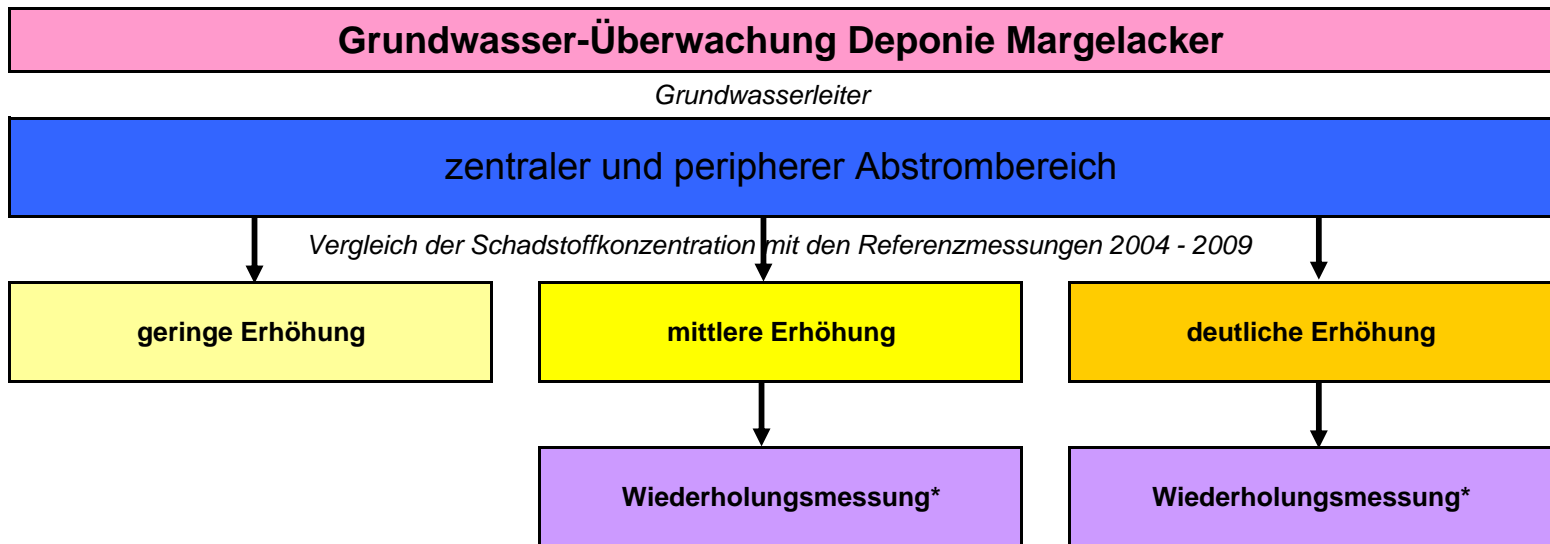
| Parameter                         | Einheit | BG  | Kurz | Lang | Analysenmethode |
|-----------------------------------|---------|-----|------|------|-----------------|
| 3-Chlor-2-methylanilin            | ng/l    | 50  |      | x    | GCMS, SPME      |
| 5-Chlor-2-methylanilin            | ng/l    | 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    |                 |
| <b>Barbiturate</b>                |         |     |      |      |                 |
| Barbital                          | µg/l    | 0.1 | x    | x    |                 |
| Aprobarbital                      | µg/l    | 0.1 | x    | x    |                 |
| Butalbital                        | µg/l    | 0.1 | x    | x    |                 |
| Hexobarbital                      | µg/l    | 0.1 |      | x    |                 |
| Mephobarbital                     | µg/l    | 0.1 |      | x    |                 |
| Phenobarbital                     | µg/l    | 0.1 |      | x    |                 |
| Heptabarbital                     | µg/l    | 0.1 |      | x    |                 |
| <b>Screening</b>                  |         |     |      |      |                 |
| GC-MS-Screening (halbquantitativ) | ng/l    | 50  | x    | x    |                 |

---

### Abkürzungsverzeichnis

---

|        |  |
|--------|--|
| AFS    | Atomfluoreszenzspektrometrie                                     |
| CFA    | Segment Fluss-Analysator   |
| GAAS   | Graphitrohr-Atomabsorbtionsspektrometrie                         |
| 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   |



**Massnahmen:**

Prüfen von zusätzlichen Massnahmen (z.B. Wiederholungsmessung oder Intensivierung des Beprobungsrhythmus)

**Massnahmen:**

Bei Bestätigung:  
Intensivierung des Beprobungsrhythmus

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

**Massnahmen:**

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

Bei Nicht Bestätigung:  
Intensivierung des Beprobungsrhythmus an ausgewählten Messtellen

**Bewertung der Parametererhöhung**

(Messwert)

|                    | Neue Substanz im Screening | Bisherige Messwerte (2004 - 2009)   |                               |
|--------------------|----------------------------|---|-------------------------------|
|                    |                            | alle Messwerte stets < Bestimmungsgrenze (BG)   | schwankend über BG ("Range")  |
| "keine" Erhöhung:  | -                          | ≤ 4x BG   | < 1.2x bisheriger Maximalwert |
| geringe Erhöhung:  | ≤ 0.1 µg/l                 | 4 - ≤ 20x BG  | < 3x bisheriger Maximalwert   |
| mittlere Erhöhung  | > 0.1 µg/l - ≤ 1 µg/l      | > 20x BG  | > 3x bisheriger Maximalwert   |
| deutliche Erhöhung | > 1 µg/l                   | ½-AltIV- oder durch AUE-hergeleiteter Konzentrationswert überschritten (beim Fehlen von Konzentrationswerten > 100x BG) |                               |

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