

Bau- und Umweltschutzdirektion, AUE, Rheinstrasse 29, 4410 Liestal

Dr. Andreas Ernst
Karl Meyer-Spinnler AG
Hauptstrasse 60
4132 Muttenz

Liestal, 30. Juni 2016
BUD/AUE/AIs/GRe

Deponie Rothausstrasse, Gemeinde Muttenz
KbS BL Standort Nr. 2770910003: Parzellen Nr. 1107, 1609, 1801, 1119 (D3602 (D4320)), 3669, 4390;
BAV Standort Nr. A04110-P0238: Parzellen Nr. 326, 6869
Ergänzende Technische Untersuchung

Sehr geehrter Herr Dr. Ernst

Wir haben den Bericht „Ergänzende Technische Untersuchung“ der Gruner AG Basel vom 14. Juli 2014 erhalten. Im Folgenden nehmen wir zu den Ergebnissen des Berichts Stellung.

Die durchgeführte ergänzende Technische Untersuchung (eTU) orientierte sich im Wesentlichen an dem Überwachungskonzept der Sieber Cassina + Partner AG (SCP) vom 30. Oktober 2009 und an der durch die Gruner AG überarbeiteten Honorarofferte „Grundwasserüberwachung Deponie Rothausstrasse 2010 bis 2012“ vom 29. Juli 2010.

Mit Schreiben vom 28. Februar 2011 hatte das Amt für Umweltschutz und Energie BL (AUE BL) mitgeteilt, dass die damals geplanten und offerierten nicht VASA-abgeltungsberechtigten Massnahmen trotzdem durchzuführen seien und die Kosten vollumfänglich durch den Kanton übernommen würden. Im Verlaufe der Projektausführung hat sich gezeigt, dass die VASA-abgeltungsberechtigten Massnahmen („Grundwasserüberwachung 2010 – 2013“) und die nicht VASA-abgeltungsberechtigten Massnahmen („ergänzende Technische Untersuchung“) zur besseren Übersichtlichkeit hinsichtlich Leistungen, Kosten und Berichterstattung konsequent getrennt behandelt werden müssen. Entsprechend werden nun durch unser Amt zu beiden Berichten je eine Stellungnahme abgegeben.

Durchgeführte Massnahmen im Rahmen der ergänzenden Technischen Untersuchung

Ende 2010 wurden im Oberen Grundwasserleiter (OGWL) vier neue Messstellen zur Vervollständigung des Beobachtungsnetzes errichtet: R10 am südwestlichen Rand der Deponie, R11 im südöstlichen Zustrom und R12 im nordöstlichen Abstrom. R13 (nördlicher Abstrom) wurde zwar errichtet, allerdings wurde dort kein Grundwasser angetroffen. Anschliessend fanden an den Messstel-

len R10 – R12 Pumpversuche zur Ermittlung der hydraulischen Kennwerte statt. Ausserdem wurde das Grundwasser dieser Messstellen im Rahmen der altlastenrechtlichen Überwachung (siehe „Abschlussbericht Überwachungsphase 2010 - 2013“, Gruner AG, 14. Juli 2014) bis zu viermal beprobt und analysiert.

Im Rahmen der eTU wurden in verschiedenen Messstellen im Zustrom, im Grundwasser unterhalb der Deponie sowie im Abstrom des OGWL und des UGWL gesamthaft 33 GC-MS-Screenings durchgeführt.

Im November 2011 fand ein Tracervorversuch mit 1'001 Litern Salzsole (300 kg NaCl) statt. Die Salzsole wurde auf dem Deponiegelände in den Brunnenschacht E006 (21.E.6) im OGWL eingegeben und Leitfähigkeiten automatisch mit eingebauten Messsonden in sieben Messstellen (R3, R5, R008, R10, R1, R4.1, R4.2) beobachtet.

Ein zweiter Tracerversuch wurde im April 2013 im UGWL ausgeführt. Hierbei wurde 1 kg Uranin in die Messstelle R15.2 eingebracht und als Tracer über automatische Fluorimeter und eingebaute Aktivkohlesammler in den umliegenden tiefen Messstellen überwacht.

Das Geologische Institut der Universität Basel hat ein dreidimensionales instationäres Grundwassermodell erstellt. Das Ziel war, den Abstrom der Deponie jeweils im OGWL (Quartär) und im UGWL (oberer Muschelkalk) zu ermitteln, sowie die Interaktion zwischen diesen Grundwasserstockwerken zu erfassen.

Zur Erkundung der Belastungen des Oberen- und Unteren GWL mit Aromatischen Sulfonaten wurden an zahlreichen Messstellen verschiedene Aromatische Sulfonate mehrmals mittels Einzelstoffanalytik untersucht. Für die Herkunftsabklärung der Aromatischen Sulfonate wurden Historische Recherchen durchgeführt. Hierzu wurden historische Karten, Luftbilder und Archive ausgewertet, eine Internetrecherche getätigt, Zeitzeugen zum Tunnelbau befragt und Expertisen von Herrn Prof. M. Oehme eingeholt.

Ergebnisse der ergänzenden technischen Untersuchungen

Leitfähigkeitsbeiwerte (kf-Werte)

In den neu errichteten Messstellen R10, R11 und R12 im OGWL wurden kf-Werte von $3.1 - 7.6 \cdot 10^{-4}$ m/s bestimmt. Diese Werte sind nach Aussage des Fachbüros typisch für Niederterrassenschotter des Rheins in diesem Gebiet.

GC-MS-Screenings

Die Ergebnisse der Grundwasserüberwachung mittels Einzelstoffanalytik werden in unserer Stellungnahme zum „Abschlussbericht Überwachungsphase 2010 – 2013“ beurteilt. Mit den zusätzlich durchgeführten GC-MS-Screenings konnten gemäss Fachbüro etwa 185 Einzelsubstanzen identifiziert werden. Nach Anwendung verschiedener Ausschlusskriterien (siehe eTU, Kap. 6.4 und Anhang I) empfiehlt das Fachbüro, zukünftig die in Tab. 1 aufgeführten Substanzen hinsichtlich einer späteren Beurteilung nach Altlastenrecht mittels Einzelstoffanalytik zu untersuchen.

Tab. 1: Mittels Einzelstoffanalytik zusätzlich zu untersuchende Substanzen

Substanz	CAS-Nr.	GW unterh. Deponie Max. Konz. ¹⁾ [µg/l]	Abstrom OGWL Max. Konz. ¹⁾ [µg/l]
2-Ethoxy-Anilin	94-70-20	2.8 (KB06-06)	1.5 (R5)
4-Chlor-2-Methyl-Anilin	95-69-2	6.6 (KB06-06)	11.0 (R5)
Diphenylamin	122-39-4	262.5 (R008)	0.9 (R5)
2(3H)-Benzothiazolon	934-34-9	5.3 (KB06-06)	–
1,4-Diethoxy-Benzol	122-95-2	3.3 (R008)	0.5 (R5)

¹⁾ Halb-quantitative Konzentrationen gemäss GC-MS-Screenings.

Tracervorversuch mit Salzsole im OGWL

Ein Salztracer-Durchgang konnte nur bei R10 (27 m seitlich der Eingabe nach 26 h) und R008 (200 m nordöstlich, innerhalb der Deponie nach 101 Tagen) festgestellt werden. In den unmittelbaren Abstrommessstellen im OGWL (R3, R5 und R12) wurden hingegen keine Sole-Durchgänge beobachtet. Aus der Fliesszeit vom Südrand der Deponie bis zur Ankunft bei R008 errechnet das Fachbüro eine Fliessgeschwindigkeit von etwa 2 m/Tag. Aus der ermittelten Fliessgeschwindigkeit, der Höhe des wassererfüllten Bereichs und der Abstrombreite errechnet sich ein Wasserabfluss aus der Deponie von ca. 500 m³/Tag.

Tracerversuch mit Uranin im UGWL

Weder bei den automatischen Fluorimetern, den durchgeführten Einzelproben noch den Aktivkohlesammlern konnte ein Tracerdurchgang beobachtet werden. Innert 240 Tagen passierte das eingebrachte Uranin keine der Beobachtungsmessstellen. Aufgrund der fehlenden Durchgangswerte konnten keine Fliessrichtung und auch keine Fliessgeschwindigkeit im UGWL bestimmt werden. Eine erste Abschätzung der Fliessgeschwindigkeit anhand der Verdünnungsrate während der Uranin-Eingabe ergab 0.5 bis 5.2 m/Tag.

Eine unbeabsichtigte Kontamination des tieferen Filterrohrs R15.1 mit Uranin offenbarte zudem, dass das tiefe Kluftsystem bei R15.1 trotz hydrostatischem Kontakt keinen hydrodynamischen Austausch mit dem Karstsystem hat. Die Uranin-Konzentration in R15.1 nahm nur sehr langsam ab und war auch noch 12 Monate nach Tracereingabe (April 2014) dort sichtbar.

Ergebnisse der Grundwassermodellierung

Für den OGWL konnten mit dem Grundwassermodell die Druckverteilung über den gesamten Modellperimeter nachvollzogen werden. Allerdings konnten mit der vorhandenen Datenlage die kleinstäumig variierenden Ganglinien der Piezometer im Bereich der Deponie nicht im Detail wiedergegeben werden (keine Aussagen zu kleinskaligen Fliesswegen). Für den UGWL war es mit dem Grundwassermodell ebenfalls möglich, die Druckverteilung über den Modellperimeter nachzuvollziehen.

Gemäss Modell ist im OGWL (Quartär) die Grundwasserfliessrichtung im Bereich der Deponie nach N in Richtung „Keuperfenster“ („Schwinde“) gerichtet. In dieser Schwinde scheint der gesamte Abstrom des Schottergrundwassers in den UGWL (oberer Muschelkalk) abzusinken. Im komplexen Kluftleitersystem des Muschelkalks besteht dagegen ein hydraulisches Gefälle in Richtung SO. Diese Befunde decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der bei den vier Probennahmen durchgeführten Stichtagsmessungen (siehe auch „Abschlussbericht Überwachungsphase 2010 – 2013“ vom 14. Juli 2014). Durch den Wartenberggraben wird der Grundwasserfluss im oberen

Muschelkalk schliesslich nach NO umgelenkt und zu den Brauchwasserentnahmebrunnen des Gebiets Schweizerhalle geführt.

Ergebnisse der Untersuchungen betreffend Aromatischen Sulfonaten

Einige Aromatische Sulfonate treten in beträchtlichen Konzentrationen im Grundwasser innerhalb des Deponieperimeters und noch deutlich ausgeprägter im Deponieabstrom des OGWL auf. Im Letzteren sind die gemessenen Konzentrationen ca. einen Faktor 2 höher, als im GW unterhalb der Deponie. Die Substanz Naphthalin-1,5-Disulfonat tritt mit einer Maximalkonzentrationen von 420 µg/l (R12) besonders in den Vordergrund.

Gemäss vorgelegter historischer Recherche sollen die festgestellten Aromatischen Sulfonate von den bekannten Abfallerzeugern der chemischen Industrie nicht bei Produktionsprozessen verwendet worden sein. Zudem sei das Substitutionsmuster für den Einsatz in der Farbstoffchemie untypisch. Dem Fachbüro erscheint es deshalb unwahrscheinlich, dass es zu einer Ablagerung erheblicher Mengen von Aromatischen Sulfonaten kam, zumal die höchsten Grundwasserkonzentrationen nicht innerhalb der Deponie, sondern abstromig der Deponie zu finden seien. Aufgrund der Muster der gefundenen Einzelstoffe (nur Spuren von 2-Amino-Naphthalin-1,5-disulfonat) sieht Prof. M. Oehme die wahrscheinlichste Quelle der Aromatischen Sulfonate eher nicht in der Farb- sondern in der Betonindustrie. Für eine abschliessende Abklärung müssten aber noch entsprechende, für Betonzusatzstoffe typische Di- und Trimere untersucht werden, die bislang nicht Teil des Analyseprogramms waren.

Am nordöstlichen Rand der Deponie kam es von 1991 bis 1994 beim Bau des Überführungsbauwerks des Adlertunnels zum Einsatz von Betonverflüssigern. Recherchen zu eingesetzten Zusatzstoffen und Bindemitteln konnten allerdings keine direkten Zusammenhänge zu den im Grundwasser gemessenen Aromatischen Sulfonaten herstellen. Es existieren zwar Bindemittel, die Aromatische Sulfonate enthalten, diese sollen aber laut Auskunft der Baufirmen nicht auf dieser Baustelle eingesetzt worden sein. Da zudem die Aromatischen Sulfonate auch in den weiter südlich gelegenen Messstellen R008 und KB06-06 gefunden wurden, scheiden das Überführungsbauwerk und die Rüttelstopfsäulen der S-Bahnstrecke als mögliche Quellen mit grosser Wahrscheinlichkeit aus.

Ob die Ursache der Belastung mit Aromatischen Sulfonaten im Deponat selbst liegt oder auf deponiefremden Eintrag zurückzuführen ist, ist derzeit nach Ansicht des Fachbüros noch fraglich und lässt sich nur mit weiteren Erkundungsmassnahmen herausfinden.

Vorschläge des Fachbüros zum weiteren Vorgehen

Das Fachbüro schlägt vor, die in Tab. 1 aufgeführten Substanzen hinsichtlich einer späteren Beurteilung nach Altlastenrecht zumindest in der nächsten Überwachungsphase im Rahmen der Einzelstoffanalytik zu untersuchen.

Zur Klärung der Herkunft der Aromatischen Sulfonate empfiehlt das Fachbüro auf Vorschlag von Prof. M. Oehme, die Di- und Trimere der fraglichen Substanzen (Formaldehyd-Kondensate) bei der Analytik der Aromatischen Sulfonate mitzubestimmen. Hierzu müssten allerdings zunächst labortechnische Abklärungen getätigt und entsprechende Referenzstandards hergestellt werden.

Zur räumlichen Eingrenzung der Quelle der Aromatischen Sulfonate schlägt das Fachbüro eine technische Untersuchung mit sechs Bohrungen bis in eine Tiefe von ca. 24 m im östlichen Teil der Deponie vor. Je Bohrung sollen meterweise Feststoffproben genommen werden. Von diesen Proben sollten zunächst je Bohrung fünf ausgewählt und mit Wasser eluiert werden, um im Eluat Aromatische Sulfonate zu bestimmen. Ausserdem sollen an diesen Aufschlüssen Grundwasserproben entnommen und auf Aromatische Sulfonate analysiert werden. Die Bohrungen könnten gegebenenfalls zur Ergänzung des Grundwassermessnetzes als Grundwassermessstellen ausgebaut werden.

Aus Sicht des Fachbüros besteht darüber hinaus betreffend der altlastenrechtlichen Beurteilung der Deponie Rothausstrasse kein weiterer zusätzlicher Untersuchungsbedarf mehr. Die noch vorhandenen Unklarheiten bezüglich Grundwasserfliessrichtung und -geschwindigkeit im Klufftgrundwasserleiter lassen sich nach Ansicht des Fachbüros nicht mit vertretbarem und sinnvollem Aufwand beseitigen.

Stellungnahme des Amtes für Umweltschutz und Energie

Die Ergebnisse der eTU werden vom Fachbüro gut dargestellt, der Text ist verständlich und nachvollziehbar verfasst. Den Schlussfolgerungen können wir uns grundsätzlich anschliessen. Insgesamt betrachtet sind weitere wichtige Erkenntnisse zur Hydrogeologie und chemischen Charakterisierung des Deponieabstroms gewonnen worden.

Die Auswertung der GC-MS-Screenings hat gezeigt, dass nach heutigem Kenntnisstand nur wenige zusätzliche Substanzen hinsichtlich einer späteren Beurteilung nach Altlastenrecht mittels Einzelstoffanalytik genauer zu untersuchen sind (siehe Tab. 1). Dieser Auswertung der GC-MS-Screenings durch das Fachbüro schliessen wir uns an. Ergänzend zu Tab. 1 sollen allerdings noch zwei weitere Substanzen für die nächste Überwachungsphase im Rahmen der Einzelstoffanalytik untersucht werden:

- 1-Chlor-4-(methylsulfonyl)-benzol (CAS-Nr. 98-57-7)
Diese Substanz wurde im unmittelbaren Deponieabstrom des OGWL (R5) mehrmals nachgewiesen, fehlt allerdings im Grundwasser innerhalb des Deponieperimeters. Prof. M. Oehme hat darauf hingewiesen (siehe Anhang L der eTU), dass das „Fehlen“ dieser deponierelevanten Substanz auf die höhere Hintergrundbelastung oder andere Störungen der Messstellen innerhalb des Deponieperimeters zurückzuführen sein könnte.
- 2-Chlor-6-Methyl-Anilin (CAS-Nr. 87-63-8)
Diese Substanz wurde sowohl im Grundwasser innerhalb des Deponieperimeters als auch im unmittelbaren Deponieabstrom des OGWL mehrmals nachgewiesen und komplettiert das für die Deponie typische Emissionsverhalten hinsichtlich verschiedener Chlor-Aniline und Chlor-Methyl-Aniline.

Wir sind zudem der Ansicht, dass infolge des heterogenen Deponieinhalts zum Abschluss der nächsten Überwachungsphase in allen überwachten Messstellen ein weiteres GC-MS-Screening durchzuführen ist. Die Auswertung dieses Screenings hat analog den entsprechenden Auswertungen der eTU zu erfolgen.


Mit Hilfe der Grundwassermodellierung konnte die komplexe Hydrogeologie mit „Wartenberggraben“ und „Keuperfenster“ grossräumig gut abgebildet werden.

Betreffend den Fliesswegen im Deponieabstrom des UGWL bestehen nach wie vor Unklarheiten. Der durchgeführte Uranin-Tracerversuch hat zu keinen belastbaren Ergebnissen geführt. Deshalb ist nicht gesichert, ob die vorhandenen Messstellen im UGWL (oberer Muschelkalk) den Deponieabstrom vollständig erfassen. Gemäss den Stichtagsmessungen in der 1. Überwachungsphase und der Grundwassermodellierung im Rahmen der eTU besteht nach heutigem Wissensstand im Abstrombereich des UGWL ein hydraulisches Gefälle in Richtung SO. Dort existieren bislang keine Grundwassermessstellen. Zur weiteren Vervollständigung des Messnetzes im beurteilungsrelevanten Abstrombereich des UGWL soll deshalb im Rahmen der nächsten Überwachungsphase im Osten der Deponie eine weitere, tiefe Messstelle (R16) errichtet und ins Überwachungsprogramm integriert werden.

Die Belastungssituation mit den aromatischen Sulfonaten bedarf weiteren Recherchen und technischen Untersuchungen. Da nach wie vor unklar ist, ob diese Belastungen ursächlich auf Ablagerungen in der Deponie Rothausstrasse zurückzuführen sind, oder andere Betriebs- oder Unfallstandorte als Quelle in Betracht gezogen werden müssen, wird das AUE diese Untersuchungen in einem separaten Projekt ausserhalb der VASA-berechtigten Massnahmen der nächsten Überwachungsphase durchführen und finanzieren. Soweit möglich und sinnvoll werden die dafür notwendigen Massnahmen mit den zukünftigen Untersuchungskampagnen abgestimmt.

Die Ergebnisse der eTU haben wie erwähnt Auswirkungen auf die notwendigen Massnahmen der 2. Überwachungsphase der Deponie Rothausstrasse. In unserer Stellungnahme zum „Abschlussbericht Überwachungsphase 2010 – 2013“ werden diese konkret benannt.

Freundliche Grüsse


Dr. Alberto Isenburg
Amtsleiter

Kopien an die Parteien der Kooperations-Vereinbarung

- Einwohnergemeinde Muttenz, vertreten durch den Gemeinderat, Kirchplatz 3, 4132 Muttenz
- Bürgergemeinde der Stadt Basel, vertreten durch den Bürgerrat, Stadthausgasse 13, 4001 Basel
- Schweizerische Bundesbahnen SBB, vertreten durch SBB Infrastruktur, Ingenieurbau und Umwelt, Vulkanplatz 11, Postfach, 8048 Zürich
- Kanton Basel-Stadt, vertreten durch das Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt, Amt für Umwelt und Energie, Hochbergerstrasse 158, 4019 Basel
- Syngenta Crop Protection AG, Schwarzwaldallee 215, Postfach, 4002 Basel
- Novartis AG und Novartis Sanierungsstiftung, Postfach, 4002 Basel
- BASF Schweiz AG, Postfach, 4002 Basel
- Härtefonds, c/o BASF, Postfach, 4002 Basel

Weitere Kopien an

- Bundesamt für Umwelt BAFU, Sektion Altlasten, 3003 Bern
- Bundesamt für Verkehr BAV, Sektion Umwelt, 3003 Bern
- Gruner AG, Ingenieure und Planer, Gellertstrasse 55, Postfach, 4020 Basel