

«Gefährdungsabschätzung Alte Deponie Gamsenried»

**Stellungnahme der ExpertInnen der AefU, der OGUV, des WWF Oberwallis und von Pro
Natura Oberwallis zum Bericht Lonza/Arcadis vom 21. Februar 2021**

Martin Forter¹, Sonja Oesch² & Walter Wildi³

¹ Martin Forter, Untere Rheingasse 15, 4058 Basel, martin.forter@aefu.ch

² Sonja Oesch, Bielastrasse 64, 3900 Brig, sonja.oesch@censervices.ch

³ Walter Wildi, Chemin des marais 23, 1218 Le Grand-Saconnex, walter.wildi@unige.ch

A) Zusammenfassende Stellungnahme

Der vorliegende Lonza/Arcadis-Bericht zur Gefährdungsabschätzung fasst die heute verfügbaren Daten zum Inventar und der Verteilung der Schadstoffe und der Toxizitätspotenziale in den Feststoffen und dem Grundwasser innerhalb der Alten Lonza-Deponie Gamsenried zusammen. Er modelliert sodann die Freisetzung aus dem Deponiekörper und untersucht den Schadstofffluss im Grundwasser. Sodann schlägt der Bericht ein Standortmodell vor, beurteilt die Dringlichkeit der Sanierung mit der Priorität Schutz des Grundwasser und macht einen Vorschlag zum weiteren Vorgehen.

Als Quintessenz der Analyse zitieren wir S. 146:

«Das am Standort vorhandene Schadstoffpotential und Toxizitätspotential wie auch das Freisetzungspotential relevanter Stoffe ist gross. Die Einwirkungen der aus der alten Deponie freigesetzten Stoffe auf das Schutzgut Grundwasser werden beim derzeitigen Sicherheitsbetrieb (P&T¹) primär durch Benzidin verursacht und sind als signifikant zu bewerten (Abb. 70).

Aufgrund der Bedeutung des Schutzguts und dem Ausmass der Einwirkungen sind Massnahmen (zusätzlich zur derzeitigen P&T-Grundwassersicherung) zur Verhinderung weiterer Emissionen insgesamt als dringlich einzustufen (Abb. 70). Aufgrund Grösse, Komplexität und Lage (Einfluss von Infrastruktur und Nähe zur Rhone) der alten Deponie Gamsenried wird es als vorteilhaft erachtet, Sanierungsmassnahmen zur Reduktion des Gefährdungspotentials für separate Massnahmenbereiche festzulegen. Eine vorläufige Betrachtung von entsprechenden Optionen findet sich in [36]. Realistischerweise ist davon auszugehen, dass die Entfernung oder Behandlung des Gefährdungspotentials auch bei einer schnellen und reibungslosen Durchführung von Sanierungsmassnahmen eine relativ lange Zeitdauer (bis mehrere Jahrzehnte, s. auch [77]) in Anspruch nehmen wird. Daher empfehlen wir prioritär die Errichtung einer Dichtwand mit Funnel & Gate-System (s. Skizze in [36]) als eine vergleichsweise schnell umsetzbare Sicherungsmassnahme. Damit sollte eine möglichst zeitnahe Unterbindung weiterer Emissionen ins Grundwasser wie auch die hydraulische Absicherung von künftigen Sanierungsmassnahmen ermöglicht werden.»

Der vorliegende Bericht stellt eine gründliche Analyse der Situation innerhalb der Alten Lonza-Deponie Gamsenried dar. Er leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erarbeitung einer Strategie und von Massnahmen zur Sanierung der Deponie. Bei der Analyse des Toxizitätspotenzials sticht die Dominanz von Benzidin heraus. Die Substanz löst Blasenkrebs aus. Die Lonza AG bzw. die Cimo AG hatten Benzidin bei der Deponie Gamsenried schon 2008 gefunden. Diesen Nachweis aber machte die Lonza AG erst 2019 öffentlich.²

Aus unserer Sicht bleiben in folgenden Punkten offene Fragen und eventueller Verbesserungsbedarf:

- Referenzierung: Gewisse Aussagen sind im Bericht nicht referenziert.
- Grundwasserfluss, Hydrogeologie: Das verwendete Grundwassermodell vermag den Transport von Schadstoffen in den Abstrom der Deponie, vermutlich wegen ungenügender Auflösung, nicht abzubilden. Wir hoffen im auf S. 147 angekündigten Ergänzungsbericht diesbezüglich Präzisierungen zu finden.
- Schadstoffpotential: Gemäss Lonza/Arcadis enthält die Deponie Gamsenried ca. 4.5 Mio. Tonnen Abfall. Aber: Geschätzte 153 Kilogramm Benzidin dominieren das Toxizitätspotenzial der gesamten Deponie. Das ist eigentlich eine verschwindend kleine Menge. Gerade deshalb aber kann sich diese Menge in der Realität durchaus vervielfachen. Dies aufgrund
 - a) der sehr grossen Relevanz von sehr niedrigen Konzentrationen,
 - b) der mangelnden Repräsentativität der vorliegenden Analyseergebnisse und
 - c) der zusätzlich aus 1. und 2. resultierenden Ungenauigkeit der Extrapolationen.

Dies gilt weniger ausgeprägt auch für 3-/4-Aminobiphenyl.

Wir gehen deshalb davon aus, dass Lonza/Arcadis die Schadstoffpotenziale insbesondere von Benzidin und 3-/4-Aminobiphenyl unterschätzt.

¹ Pump and Treat: Lonza pumpt das von der Deponie verschmutzte Grundwasser grösstenteils ab und leitet es in die Kläranlage ihres Werks Visp (VS).

² Martin Forter, Frank Garbely: Lonza findet hochgiftiges Benzidin – und sagt es keinem, in: Oekoskop 2/20, S. 5-7 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/oekoskop/Oekoskop_20_3.pdf#page=3 (eingesehen 8.11.2021).

- Lonza/Arcadis stellen in Abbildungen die Benzidin- und 3-/4-Aminobiphenyl-Schadstoffherde zu positiv dar.
- Schadstoffbelastung und Modellierung der Emissionen: Die Expertise von Arcadis arbeitet mit Mittelwerten, Interpolationen, modellierten Tracerversuchen und einem stationären Grundwassermodell. Wir fragen uns, inwiefern Aussagen aus dieser Vorgehensweise auf Extremwerte (Maxima, Minima) übertragen werden können und letztlich etwa bei Sanierungsmassnahmen nicht zu unangenehmen Überraschungen führen können. Wir empfehlen eine Sensibilitätsanalyse als Ergänzung des Berichts.
- Kalkhydrat- und Gipsschichten: Lonza/Arcadis schreiben in Kapitel 9.2, dass sich die Kalkhydrat- und Gipsschichten auflösen, in welchen u. A. Quecksilber vorkommen. Deshalb kann nicht, wie im Bericht erwähnt, von einer stabilen Situation des Quecksilbers im Deponiekörper gesprochen werden. Denn: Früher oder später wird das Quecksilber austreten, ebenso die anderen Schadstoffe, die sich in diesen Schichten befinden.
- Ergänzende Untersuchungen im Grundwasser (Kapitel 10.5): Namentlich die Frage nach dem Unterfliessen der Pumpbarriere und dem Stofftransport in das tiefere Grundwasser (uRss) verlangen nach zusätzlichen Abklärungen.

Wir unterstützen die Aussagen bezüglich dem grossen Toxizitäts- und Freisetzungspotenzial sowie dem daraus abgeleiteten Gefährdungspotenzial (S. 146). Wir stützen auch die Aussage: *«Aufgrund der Bedeutung des Schutzguts (Grundwasser) und dem Ausmass der Einwirkungen sind Massnahmen (zusätzlich zur derzeitigen P&T-Grundwassersicherung) zur Verhinderung weiterer Emissionen insgesamt als dringlich einzustufen (Abb. 70)»*. Die aus diesem Schluss abgeleitete Aussagen zur Durchführung von Sanierungsmassnahmen, welche eine relativ lange Zeitdauer in Anspruch nehmen würden, steht dagegen auf wackligem Grund. Sie sind auch im vorliegenden Bericht nicht solide begründet.

B) Vorbemerkung

Die vorliegende Stellungnahme wurde im Auftrag der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), der Oberwalliser Gruppe für Umwelt und Verkehr (OGUV), Pro Natura Oberwallis und des WWF Oberwallis im Rahmen der Begleitung der Arbeiten der «Informations- und Austauschplattform alte Deponie Gamsenried» ausgearbeitet. Sie betrifft den Lonza/Arcadis-Bericht vom 12. Februar 2021³ und die Stellungnahme der Dienststelle für Umwelt (DUW) des Kantons Wallis vom 15.07.2021.⁴ Die AutorInnen zeichnen für den Inhalt der vorliegenden Stellungnahme verantwortlich.

Lonza/Arcadis beschreiben die Ausgangslage und Zielsetzung wie folgt: *«Im Rahmen der derzeit noch laufenden Detailuntersuchung der alten Deponie Gamsenried wurde eine Gefährdungsabschätzung gemäss Altlastenverordnung bzw. eine sog. chemische Risikobewertung durchgeführt, aus der die Gefährdung von Schutzgütern sowie Dringlichkeit und Umfang von Massnahmen abgeleitet werden können. Der Fokus liegt dabei auf den direkten Einwirkungen der alten Deponie Gamsenried auf die Umwelt bzw. auf die potenziell relevanten Schutzgüter. Basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Risikobewertung (sowie auf laufenden weiteren Abklärungen im Rahmen der Detailuntersuchung) sollen dann optimale Sicherungs- bzw. Sanierungsoptionen für einzelne Massnahmenbereiche identifiziert und ausgearbeitet werden.»*

Der vorliegende Bericht Arcadis beruht zu einem grossen Teil auf Daten, welche bereits in der Variantenstudie 2020⁵ präsentiert wurden.

Wir sehen unsere Stellungnahme als Ergänzung der sachlich pertinenten Stellungnahme der DUW.

³ Lonza/Arcadis: Gefährdungsabschätzung alte Deponie Gamsenried, 3900 Brig-Glis, 12.2.2021, 147 S. u. Beilagen.

⁴ Kanton Wallis, Dienststelle für Umwelt (DUW): Alte Deponie Gamsenried – Gemeinde Brig-Glis, Stellungnahme zur Gefährdungsabschätzung. 15.7.2021.

⁵ Arcadis/Lonza schlagen in ihrer Vorstudie Variantenbetrachtungen verschiedene Sanierungsmethoden für ihre Chemiemülldeponie Gamsenried vor. Nur eine davon ist erprobt und mit Sicherheit machbar: das Ausgraben des Chemiemülls. Die anderen Ideen sind Vorhaben ohne Erfolgsgarantie – oder sie sind nicht bewilligungsfähig (Lonza/Arcadis: Alte Deponie Gamsenried: Vorstudie Variantenbetrachtung zur Sanierung des Deponiekörpers, 10.7.2020; Martin Forter u. Walter Wildi: «Alte Deponie Gamsenried - Vorstudie Variantenbetrachtung zur Sanierung des Deponiekörpers», Stellungnahme der Experten der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), der Oberwalliser Gruppe für Umwelt und Verkehr (OGUV), von Pro Natura Oberwallis und des WWF Oberwallis zu den Sanierungsvarianten Arcadis/Lonza vom 10.7.2020, Basel/Le Grand Saconnex, 9.10.2020 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/20201009_Forter_Wildi_Stellungnahme_zur_Vorstudie_Sanierungsvarianten_Arcadis_Lonza_Gamsenried.pdf (eingesehen 8.11.2021).

C) Inhalt

A)	Zusammenfassende Stellungnahme	3
B)	Vorbemerkung	5
C)	Inhalt	6
D)	Kritische Betrachtungen zur Gefährdungsabschätzung Gamsenried	7
1	Grundwasserfluss	7
2	Schadstoffeigenschaften und Umweltverhalten	7
3	Belastungssituation	7
4	Grundwasser	8
5	Schadstoff- und Toxpotenzial	9
5.1	Andere Substanzen	9
5.2	Quecksilber	9
5.3	Benzidin	10
5.4	3-/4-Aminobiphenyl	11
5.5	Schadstoffherde zu positiv dargestellt	11
6	Vorgehen Emissionsmodellierung	13
7	Schadstofftransport im Grundwasser	13
8	Ergänzende Untersuchungen im Grundwasser	14
9	Standartmodell	14
10	Schlusswort	14
11	Bibliografie	16

D) Kritische Betrachtungen zur Gefährdungsabschätzung Gamsenried

1 Grundwasserfluss

Zur Methode für die Ermittlung des Grundwasserflusses verweisen Lonza/Arcadis auf drei Berichte von Rovina & Partner AG 2020:

[67] *Dokumentation Grundwassermodell Gamsenried, Sim12V03, Eichung E, interne Datengrundlage, Rovina + Partner AG, Juli 2020.*

[68] *Memo Hydrogeologie. Datenauswertung und Grundlagen. Provisorische Version, Rovina + Partner AG, Dezember 2020.*

[69] *Berechnungen mit dem numerischen Grundwassermodell Gamsenried zum Wasser- und Stofftransport im Zusammenhang mit der Gefährdungsabschätzung. Interne Datengrundlage. Provisorische Version, Rovina + Partner AG, Dezember 2020.*

Diese Berichte wurden uns erst am 9. November teilweise zugänglich gemacht. Nach dem Studium werden wir uns allenfalls dazu äussern.

Bei der Betrachtung der Abb. 4, S. 14 (Kapitel 3.3.3) fällt auf, dass das Grundwassermodell den Ausfluss von Schadstoffen während des Pump-and-treat-Betriebs (P&T) zur Sicherung der Deponie nicht abbildet. Gemäss dieser Darstellung könnten somit bei laufenden Pumpen keine Schadstoffe aus dem Deponiebereich austreten. Gemäss Grundwassermodell gäbe es also im Abstrombereich keine Grundwasserkontamination. Das trifft bekanntlich nicht zu (Kapitel 6.5.2.3, S. 68; Arcadis 2020, Anhang 3.3.1). Das hier verwendete Grundwassermodell besitzt somit nicht genügende Auflösung, um die Grundwasserverschmutzungen im Abstrombereich der Deponie darzustellen. Damit lassen sich die Risiken für das Talgrundwasser ausserhalb der Deponie nicht abschätzen.

2 Schadstoffeigenschaften und Umweltverhalten

In Kapitel 5 präsentiert Lonza/Arcadis 2021 eine Liste der k-Werte (Grenzwerte) für das Grundwasser der relevantesten Stoffe und diskutieren (Kapitel 5.2) deren Abbaubarkeit. Für eine Anzahl von Stoffen sind die Aussagen durch einschlägige Literaturzitate referenziert, für andere steht die Aussage ohne entsprechende Referenz. Diese Feststellung betrifft auch Kapitel 5.3. zur Löslichkeit und Mobilität.

3 Belastungssituation

Kapitel 6 bildet die eigentliche Basis der vorliegenden Gefährdungsabschätzung.

Gemäss Lonza/Arcadis wurden in der Lonza-Deponie Gamsenried auf 290'000 Quadratmeter (m²) rund 3 Millionen Kubikmeter (m³) bzw. 4-5 Millionen Tonnen Abfall abgelagert (S. 9). Arcadis/Lonza differenzieren dabei nicht im Detail zwischen sauberem und verschmutztem Material (S. 24 u. 25).

Zur Erstellung von Karten und Profilen der Schadstoffverteilung wurden die vorhandenen Analysedaten durch 3D-Kriging interpoliert. Dem ist an sich nichts entgegenzusetzen.

Allerdings sollte auf die Unsicherheit aufgrund der ungleichen Dichte und räumlichen Verteilung der Analysedaten hingewiesen werden. In der Praxis kann dies etwa zur Folge haben, dass während der Sanierung Hotspots von Schadstoffkonzentrationen ausserhalb der als solche kartierten Bereiche auftreten können. Dies kann bei der Sanierung zur meist teuren Überraschung führen – oder übersehen werden. Beides gilt es zu verhindern.

Deponie Gamsenried ⁶	Total Sondierungen	1 Sondierung pro (gerundet)	entspricht ca.
290'000 m ²	260	1'100 m ²	ca. 33 m x 33 m
3 Mio. m ³	260	11'500 m ³	ca. 22 m x 22 m x 22 m
4-5 Mio. t	260	15'400-19'250 t	

Tab. 1: Für wieviel Quadrat- und Kubikmeter bzw. Tonnen Auffüllmaterial eine Sondierung in die Deponie Gamsenried im Durchschnitt steht.

Dass beim jetzigen Stand der Untersuchungen das Risiko besteht, bei Sanierungsarbeiten überraschend auf Schadstoffherde zu stossen bzw. sie zu übersehen, zeigt die Sondierungs-Dichte (Tab. 1, S. 8). Wären die Sondierungen regelmässig über die ganze Deponie verteilt, so gäbe es eine Sondierung auf 11'500 m³ oder 14'400'000-19'250'000 Kilogramm abgelagertem Abfall. Das ist eine sehr grosse Menge. Eine Sondierung kann die stoffliche Zusammensetzung dieser Abfallmenge höchstens in Ansätzen aufschlüsseln. Dies zeigt sich insbesondere auch im Vergleich zur den 153 Kilogramm Benzidin (vgl. Kap. 5.3, S. 10) und den 1'122 Kilogramm 3-/4-Aminobiphenyl (vgl. Kap. 5.4, S. 11), die errechnet in der Deponie liegen sollen.

Da die Sondierungen aber unregelmässig über die Deponie verteilt sein dürften, ist teils die Abfallmenge pro Sondierung noch grösser – und somit ohne weitere stoffliche Erkundung noch unberechenbarer. Diesem Umstand ist bei der kommenden Sanierung durch ein entsprechendes Monitoring Rechnung zu tragen.

Auf der Deponie Gamsenried bisher gar nicht mittels Bohrungen erkundet, haben Lonza/Arcadis den Untergrund

- des Geländes der Kehrichtverbrennungsanlage Oberwallis KVO und
- der 1992 neu erstellten Deponie Typ C+D (S. 26).

Wie schon verschiedentlich im Rahmen der «Informations- und Austauschplattform alte Deponie Gamsenried» von uns festgehalten, sollten dies Lonza/Arcadis nachholen. Dies unter anderem, weil gemäss Bericht von einer erhöhten Permeabilität und bei gleichartigen Niederschlägen auch von einer höheren Sickerwasserrate ausgegangen werden muss (S. 11).

4 Grundwasser

Kapitel 6.5 des Berichts ist den Schadstofffrachten im Grundwasser gewidmet. Dabei werden die durchschnittlichen Frachten dargestellt. Sachbezogen wären bezüglich Gefährdung von Mensch und Umwelt aber die maximalen Konzentrationen.⁷

Der Einfluss der Deponie auf das untere Grundwasser ist bisher zu wenig untersucht. Eine spezielle Frage betrifft die eventuelle Präsenz dichter Phasen von Schadstoffen (DNAPL's⁸). Ausserdem fehlt ein Bild des Grundwasserflusses und eventueller Verbindungen zwischen höherem und tieferem Niveau, sei es unter der Deponie, oder im nahen, durch Schadstoffe betroffenen Abflussbereich.

⁶ Lonza/Arcadis: Gefährdungsabschätzung Gamsenried, 12.2.2121, S. 9 u. S. 26

⁷ Uns liegt die folgende, im Bericht erwähnte Studie nicht vor: Universität Lausanne: Neuen Erkenntnisse zu potentiellen Auswirkungen von benzidinbelastetem Grundwasser auf Böden, Lebensmittel und die Nahrungskette (S. 20).

⁸ DNAPL: dense non aqueous phase liquid.

5 Schadstoff- und Toxpotenzial

Arcadis präsentiert in Kapitel 7 Berechnungen zum Potenzial an Schadstoffen in der Deponie Gamsenried und zu deren Toxizität.

In den folgenden Bemerkungen gehen wir auf Aspekte jener einzelnen Substanzen und ihrer Potenziale ein, die wir als besonders wichtig erachten.

5.1 Andere Substanzen

Lonza/Arcadis handeln die «anderen» Substanzen etwas nebenher ab (S. 53, S. 61, S. 66, S. 68, S. 72). Dabei sollte aber nicht vergessen gehen: Bei gewissen Substanzen sind die Grenzwerte (k-Werte) im unmittelbaren Abstrom teils immer wieder überschritten, so z. B. für o-Toluidin⁹ und Dimethylanilin (S. 68). Deshalb müssen auch die Quellen dieser Substanzen definitiv saniert werden.

Die Quellschicht und Auffüllungen im Südteil des Sektors C sind teils stark mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) wie z. B. Benz(a)pyren belastet (S. 61). Auf diese PAK-Belastungen geht der Lonza/Arcadis-Bericht nicht weiter ein.

Im Bericht werden sieben altlastenrelevanten organische Substanzen aufgezählt (S. 68). Wir würden es begrüßen, wenn alle gefundenen organischen Substanzen aufgelistet würden.

Zudem stellt sich die Frage: Gibt es in der Deponie Benzidinverbindungen? Haben Lonza/Arcadis je nach ihnen gesucht?

5.2 Quecksilber

Lonza/Arcadis schätzen die Menge des Quecksilbers (Hg) in der Deponie Gamsenried auf 35 Tonnen (S. 71).

Bezüglich der Freisetzung von Quecksilber schreiben Lonza/Arcadis: «*Einmal freigesetzt dürfte Hg(0) aber recht mobil sein und ohne nennenswerte Sorption weitertransportiert werden (auch in der Gasphase).*» Der «Transport» und die «Retardation von Hg in einem solchen System» wie der Deponie Gamsenried sei «*kaum vorherzusagen*» (S. 38). Insgesamt aber «*sei davon auszugehen, dass nur ein kleiner Teil des gesamten Schadstoff- bzw. Toxpotentials an Hg mittelfristig freisetzbar*» sei. (S. 106). Aber: Aufgrund der derzeitigen «*Unsicherheiten*» über die Freisetzung des Quecksilbers erscheine «*eine Emissionsmodellierung für Hg (...) derzeit nicht sinnvoll*» (S. 106).

Vieles spricht dafür, dass sich die Kalkhydrat- und die Gips-Schichten auflösen, in welchen Teile des Quecksilbers eingebunden sind (S. 38, S. 98, S. 99). Daher ist die derzeit postulierte, einigermaßen stabile Einbindung des Schwermetalls von relativer Wichtigkeit, da die Matrix selbst nicht stabil ist. Dies bedeutet: Früher oder später wird das jetzt in Gips- und Kalkhydrat eingebundene Quecksilber freigesetzt und das Grundwasser verschmutzen.

Auffällig ist, dass Quecksilber-Belastungen «*grösser 10 mg/kg*» in «*praktisch allen Sektoren der Deponie vorliegen.*» (S. 41; müsste es nicht «*kleiner 10 mg/kg*» heissen?). In Abb. 16 aber fehlt genau diese Kategorie (S. 42).

In der «*Deponiesohle*» des Bereichs Nordost, Sektoren 1 & 2 fanden die AnalytikerInnen 4.8 mg/kg Quecksilber. Im «*natürlichen*», also von Grabungen und Ablagerungen unbeeinflussten «*Untergrund*», finden sich aber 11

⁹ Der k-Wert (Grenzwert) für die Krebs auslösende Substanz o-Toluidin lag 2008 bei 1.5 µg/l. Seit 2015 liegt er bei 20 µg/l. Er ist also um den Faktor 13.3 angestiegen. Dies, obwohl neuere epidemiologische Studien den Zusammenhang zwischen Blasenkrebs und o-Toluidin bekräftigten, wie wir 2016 aufgezeigt haben. Der k-Wert für o-Toluidin ist umso unverständlich, da der k-Wert für p-Toluidin bei 10 µg/l liegt, obwohl die Substanz nicht als Krebs auslösend eingestuft wird. Erfreulich: Lonza/Arcadis arbeiten in ihrem Bericht nicht mit dem o-Toluidin-k-Wert, sondern mit dem Tieferen von p-Toluidin (S. 75; Bundesamt für Umwelt [BAFU]: Konzentrationswerte für Stoffe, die nicht in Anhang 1 oder 3 AltIV enthalten sind, Stand 18.1.2021, S. 9 <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/altlasten/fachinfo-daten/konzentrationswerte.pdf> [eingesehen 8.11.2021]; Martin Forter u. Walter Wildi: Teilsanierung der Deponie Feldreben, Sanierungsprojekt vom 17.7.2014 und Sanierungsverfügung gem. AltIV § 18 vom 16.8.2016 – Eine kritische Analyse, Basel/Le Grand-Saconnex, 19.9.2016, S. 55-61 http://www.martinforter.ch/images/news/2019_04_20/20160919_20180523_Forter_Wildi_Teilsanierung_Deponie_Feldreben_Eine_kritisch_Wuerdigung.pdf#page=46 [eingesehen 8.11.2021]; International Agency for Research on Cancer (IARC): Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–129, 27.9.2021 <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications/> [eingesehen 8.11.2021]).

mg/kg (S. 49). Dies kann als Hinweis gewertet werden, dass auch das Quecksilber in der Deponie langsam von oben nach unten wandert.

Die höchsten Quecksilberbelastung der Deponiesohle befindet sich mit 700 mg/kg im Bereich Nordost im Sektor 3. An diesem Punkt fehlen leider Analysedaten aus dem tieferliegenden, «natürlichen Untergrund» (S. 49). Solche Quecksilber-Analysen von Material aus dem natürlichen Untergrund scheinen nur deren 4 (Tab. 7, S. 49) bzw. 6 (S. 49) vorzuliegen. 30% bzw. 50% davon waren mit 3.1. mg/kg bzw. 11 mg/kg belastet (S. 49). Es würde also sicher mehr Bohrungen in den natürlicheren Untergrund brauchen, um dessen Quecksilber-Belastung zu erfassen und robustere Aussagen über die jetzt stattfindende Quecksilberverlagerungen machen zu können. Bis dahin muss davon ausgegangen werden, dass sich die Material-Matrix schon jetzt und in den nächsten Jahren bis Jahrzehnten auflöst, das Quecksilber freigesetzt wird, absinkt und das Grundwasser belastet. Spätestens diese Auflösung der Matrix setzt auch alle anderen Schadstoffe frei, die heute noch darin vorkommen.

«Ansonsten» seien in «den Bereichen der Deponiesohle lediglich niedrige bis moderate Hg-Belastungen (im Schnitt <2 mg/kg) gemessen» worden (S. 49). Im Kontext der Verlagerungsdiskussion aber wäre gerade interessant, nicht den Durchschnitt, sondern die weiteren Ausreisser darzustellen.

5.3 Benzidin

Lonza/Arcadis leiten die Toxizitätspotenziale mit den Grenzwerten (k-Werten) gemäss Altlastenverordnung her (S. 70). Eindrücklich ist die Dominanz des Toxizitätspotenzials von Benzidin: Es verursacht 52% des geschätzten Toxizitätspotenzials des gesamten Deponieinhalts (S. 72). Dies, bei einer geschätzten Menge Benzidin in der Deponie von «lediglich» 153 kg (S. 71). Das entspricht 0.0000034 % des Inhalts der Deponie von ca. 4.5 Mio. Tonnen. Das ist eigentlich eine verschwindend kleine Benzidin-Menge. Genau deshalb aber kann sich diese Menge in der Realität durchaus vervielfachen. Dies aufgrund

- der sehr grossen Relevanz von äusserst niedrigen Konzentrationen,
- der mangelnden Repräsentativität der vorliegenden Analyseergebnisse und
- der zusätzlich aus a) und b) resultierenden Ungenauigkeit der Extrapolationen.

Wie relativ die Repräsentativität der bisherigen Untersuchungen ist, zeigt sich alleine daran, dass es im Durchschnitt nur eine Benzidinanalyse pro 7'500'000 bis 9'500'000 Kilogramm abgelagertem Abfall gibt (vgl. Tab. 2, S. 10).

Deponie Gamsenried ¹⁰	Total Benzidinanalysen ¹¹	1 Benzidinanalyse pro (gerundet)	entspricht ca.
290'000 m ²	530	550 m ²	24 x 24 m
3 Mio m ³	530	5'650 m ³	17.5 x 17.5 x 17.5 m
4-5 Mio t	530	7'550-9'450 t	

Tab. 2: Für wie viele Quadrat- und Kubikmeter bzw. Tonnen Auffüllmaterial eine Benzidinanalyse im Durchschnitt steht.

Da aber die Benzidin-Analysen nicht systematisch und gleichmässig über die Deponie verteilt sein dürften¹², ist das Volumen pro Benzidin-Analyse teils wohl noch viel grösser. Das zeigt: Die Extrapolationen und

¹⁰ Lonza/Arcadis: Gefährdungsabschätzung Gamsenried, 12.2.2121, S. 9 u. S. 26.

¹¹ Lonza/Arcadis: Gefährdungsabschätzung Gamsenried, 12.2.2121, Tab 2, S. 29.

¹² Der Bericht, die Anhänge (S. 1) und die Analyseergebnisse zur Detailuntersuchung Phase C (S. 1, S. 28) liegen uns nicht vor.

Modellierungen geben interessante Hinweise, bilden aber die Realität nur sehr bedingt und mit grosser Wahrscheinlichkeit zu optimistisch ab.

Lonza/Arcadis haben in der Deponie bis zu 7.2 mg/kg (S. 57), im natürlichen Untergrund bis zu 0.06 mg/kg (S. 56) und im Grundwasser bis 780 µg/l (S. 66) Benzidin gemessen. Diese Benzidin-Konzentrationen liegen viel höher als bei den (wenigen) Benzidin-Analysen, die aus Deponien der Basler chemischen und pharmazeutischen Industrie vorliegen.¹³ Dies, obwohl die Vorgängerfirmen der BASF AG, der Novartis AG und der Syngenta AG (ChemChina) Benzidin sogar hergestellt und verarbeitet haben. Lonza verneint dies. Sie sagt, das Benzidin sei bei der Synthese von Phenylhydrazin als Nebenprodukt angefallen und mit dem Abfall aus dieser Produktion in die Deponie Gamsenried gelangt.¹⁴ Dass die Phenylhydrazin-Synthese die einzige Ursache für die Benzidin-Vorkommen in der Deponie Gamsenried bilden soll, ist angesichts der Höhe der gemessenen Konzentrationen schwer vorstellbar. Es ist davon auszugehen, dass die Benzidin-Vorkommen in der Deponie Gamsenried auch noch aus anderen Lonza-Produktionen stammen, die bis heute nicht bekannt sind. Das bedeutet aber auch, dass Benzidin deswegen noch an weiteren Stellen vorkommen kann, die weder der historische Bericht noch die bisherigen Erkundungen zum Vorschein brachten. Um diese Lücken zu füllen, sollte Lonza dringend weitere Abklärungen zur Herkunft des Benzidins machen.

Nebenbei: Die Brauch- und Trinkwasserfassungen sowie Dorfbrunnen im Abstrom der Deponie bis auf Höhe Raron und ebenso die Quellen sowie Brunnen des Thermalbads Brigerbad wurden mit einer Benzidin-Nachweisgrenze von 1 ng/l untersucht (S. 69). Um aber den Grenzwert (k-Wert) von 1.5 ng/l bzw. im Fall Gamsenried von 0.75 ng/l sicher zu überprüfen, muss die Nachweisgrenze einen Faktor 10 unter dem Grenzwert liegen. Die Aussage, in diesen Brunnen sei kein Benzidin gefunden worden, ist somit nicht belegt und darum unsicher.

5.4 3-/4-Aminobiphenyl

Bei 3-/4-Aminobiphenyl sind geschätzte 1'122 Kilogramm für rund 28 Prozent des Toxizitätspotenzials der Altlast Gamsenried verantwortlich (S. 71 u. 72). Angesichts des Grenzwerts (k-Werts) von 20 ng/l sind auch beim 3-/4-Aminobiphenyl tiefe Konzentrationen von grosser Relevanz. Deshalb gelten die Feststellungen zur Sicherheit der geschätzten Benzidin-Mengen auch für die geschätzte Menge 3-/4-Aminobiphenyl.

Lonza/Arcadis räumen die Unsicherheit der errechneten Schadstoffpotenziale zwar ein (z. B. S. 72).

Doch nicht nur die Grundlagen der Modellierung führen dazu, dass die Schadstoffpotenziale wahrscheinlich unterschätzt werden. Auch die bildliche Darstellung der errechneten und modellierten Schadstoffpotenziale beschönigt diese teils, wie wir im Folgenden zeigen.

5.5 Schadstoffherde zu positiv dargestellt

Lonza/Arcadis nehmen für ihre Gefährdungsabschätzung die Grenzwerte (k-Werte) als Grundlage zur Abschätzung der Toxizitätspotenziale in der Deponie Gamsenried (S. 70). Dieses Tox-Verhältnis der Grenzwerte (k-Werte) allerdings verwenden Lonza/Arcadis nicht als Darstellungsgrundlage für ihre zusammenfassenden Abbildung 48, S. 97. Die Folge: Lonza/Arcadis stellen in dieser Abbildung z. B. die Potenziale bzw. die Benzidin- und 3-/4-Aminobiphenyl-Schadstoffherde zu positiv dar.

¹³ Vgl. Martin Forter u. Walter Wildi: Teilsanierung der Deponie Feldreben, Sanierungsprojekt vom 17.7.2014 und Sanierungsverfügung gem. AltIV § 18 vom 16.8.2016 – Eine kritische Analyse, Basel/Le Grand-Saconnex, 19.9.2016, S. 44 u. 45 http://www.martinforter.ch/images/news/2019_04_20/20160919_20180523_Forter_Wildi_Teilsanierung_Deponie_Feldreben_Eine_kritisch_Wuerdigung.pdf#page=46 (eingesehen 8.11.2021); Martin Forter: Beurteilung der Analyseergebnisse von Wasserproben aus dem Roemisloch vom März und April 2021, im Auftrag der Einwohnergemeinde Allschwil, Basel, 16.6.2021 <https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/Beurteilung-Analyseergebnisse-vom-16.6.2021.pdf#page=18> (eingesehen 8.11.2021); Martin Forter: Beurteilung der bisher vorliegenden Analyseresultate Roemisloch und Mülibach, Proben vom 20. Juli 2021, im Auftrag der Einwohnergemeinde Allschwil, Basel, 23.8.2021, S. 6 https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/Forter-Bericht-Roemisloch_Proben-20_7_21.pdf#page=6 (eingesehen 8.11.2021).

¹⁴ Kanton Wallis, Dienststelle für Umwelt (DUW): Alte Deponie Gamsenried: Nachweis von Benzidin, Sitten, 1.4.2019 <https://www.vs.ch/de/web/communication/detail?groupid=529400&articleId=5308686> (eingesehen 8.11.2021); Lonza behandelt Grundwasser mit Luft, in: Walliser Bote, 29.4.2021 [https://zueblin-umwelttechnik.com/databases/internet/public/files30.nsf/SearchView/CCD4029139948A4CC12586D1002CE5DD/\\$File/PAGE-18756.pdf](https://zueblin-umwelttechnik.com/databases/internet/public/files30.nsf/SearchView/CCD4029139948A4CC12586D1002CE5DD/$File/PAGE-18756.pdf) (eingesehen 8.11.2021).

Substanz	k-Wert (Grenzwert)	Faktor
Benzidin	0.0015	33'333
4-Aminobiphenyl	0.02	2'500
Benzol	10	5
Anilin	50	1

Tab. 3: Grenzwerte (k-Werte) im Verhältnis zum Anilin-Grenzwert.

Substanz	Konzentra- tionsangabe Lonza/ Arcadis	Faktor
Benzidin	> 0.1 mg/kg	100
3-/4-Aminobiphenyl	> 1.0 mg/kg	10
Benzol	> 1.0 mg/kg	10
Anilin	> 10.0 mg/kg	1

Tab. 4: Lonza/Arcadis, Abb. 48 (auch teils Abb. 45 und Abb. 46): Konzentrationsangaben im Verhältnis zur Konzentrationsangabe von Anilin.

Dies hat folgende Gründe: Der Grenzwert (k-Wert) für Benzidin im Grundwasser liegt 33'333 Mal tiefer als für Anilin (vgl. Tab. 3, S. 12). Bei der zusammenfassenden Abbildung 48, S. 97 im Lonza/Arcadis-Bericht beträgt das Verhältnis von Benzidin zu Anilin aber nur 100:1. Damit verfälscht die Abbildung das Toxizitätsverhältnis Benzidin zu Anilin 333 Mal. Die Abbildung vermittelt somit ein zu positives Bild der Benzidin-Verschmutzungsherde. Eine tatsächliche Umsetzung der Grenzwertverhältnisse ist nicht möglich. Den modellierten Benzidin-Potenzialen bzw. -Schadstoffherden einiges näher aber käme wenigstens eine bildliche Umsetzung der Nachweisgrenze für Benzidin von grösser (>) 0.01 µg/kg (bzw. >0.05 µg/kg, S. 55), wie es Lonza/Arcadis in ihrem Bericht auf Seite 56 tun. Mit diesem Wert würde die zusammenfassende Abbildung 48, S. 97 das Benzidin-Potenzial zwar noch immer zu positiv darstellen, aber anstatt 333 Mal (nur) noch 33 Mal.

Dasselbe beim 3-/4-Aminobiphenyl: Sein Grenzwert (k-Wert) liegt 2'500 Mal tiefer als der Grenzwert für Anilin. Bei Abbildung 48 beträgt das Verhältnis von 3-/4-Aminobiphenyl zu Anilin 10:1. Damit stellt sie die Verschmutzung mit 3-/4-Aminobiphenyl 250 Mal zu positiv dar. Ganz anders, wenn Lonza/Arcadis eine Konzentration >0.01 µg/kg (Nachweisgrenze) wiedergeben würden, wie sie dies in Abbildung 30, S. 58 tun. Damit würde die zu positive Verzerrung von 250 auf 25 Mal reduziert. Somit würde die Abbildung der 3-/4-Aminobiphenyl-Potenziale und -Verschmutzungsherde einiges näher an den ohnehin vermutlich zu optimistischen Modellierungsergebnissen (vgl. z. B. S. 10 dieses Berichts) liegen. Dies ergäbe ein realistischeres Bild der in der Deponie vorhandenen, modellierten Verschmutzungsherde. Das ist insbesondere für die Wahl der Sanierungsmethoden bzw. das spätere Sanierungsprojekt entscheidend. Denn eine möglichst realistische Darstellung verhindert hohe Kosten, die meist die Folge von Überraschungen während Sanierungsarbeiten sind.

6 Vorgehen Emissionsmodellierung

Die Methodik zur Modellierung der Emissionen wird in Kapitel 8 vorgestellt. Die durch Lonza/Arcadis gewählte Methodik wirft verschiedene Fragen nach der Pertinenz des Modells für die effektiv freigesetzten Substanzen auf. Stichworte hierzu sind (S. 76):

- *«durchschnittliche repräsentative Konzentrationsprofile (Normprofile)»*
- *«stationäres GW-Modell»*
- *«geostatistisch interpolierte Konzentrationsverteilungen im GW»*
- *«Stofftransport und Verdünnung anhand modellierter hypothetischer Tracerversuche»¹⁵*
- Etc.

Dieses Vorgehen und die Verwendung von gemittelten und interpolierten Werten zur Modellierung sind sicher legal. Es stellt sich allerdings die Frage nach der Robustheit der Resultate im Vergleich zu den gesetzlich festgelegten maximalen Konzentrationen von Schadstoffen und der Validierung der Modellresultate im Feld und Labor.

Zumindest teilweise erfolgt die Validierung in Kapitel 9.1 anhand von Anilin. Die Resultate aus Messungen im Feld und aus Eluattests weisen allerdings auf eine komplexe, kaum modellierbare Realität hin (S. 80 ff.). Es stellt sich die Frage, inwieweit die vorliegenden Daten und ihre Interpretation (Abb. 43, 44) als Ausgangsbasis für eine eventuelle Sanierung durch in-situ Behandlung der Abfälle verwendet werden können (und dürfen). Insbesondere die Extrapolation über bis zu 100 Jahre (Abb. 44) muss aufgrund der vorliegenden Datenbasis als weitgehend spekulativ betrachtet werden.

Die Auswaschungen durch lateral zutretendes Schichtwasser in der ungesättigten Zone haben Lonza/Arcadis nicht berücksichtigt, was die Modellierung verfälscht. Der Zutritt von Hangwasser ist sicher bei Extremereignissen (Starkregen, Regen + Schneeschmelze u.dgl.) schwer messbar und ebenso schwer einzuschätzen. Der Fall sollte trotzdem ernst genommen werden.

Mit dem Programm TransSim, das Lonza/Arcadis eingesetzt haben, lassen sich ausschliesslich die Emissionen aus dem ungesättigten Bereich der Deponie modellieren. Jene Schadstoffe, die im Grundwasser (gesättigter Bereich) liegen, berücksichtigt das Programm nicht (S. 78). Lonza/Arcadis schätzen bei aktuellem Pumpbetrieb die Menge der Schadstoffe im Grundwasser auf rund 5% des Toxpotenzials der ganzen Deponie (S. 74). Benzidin bildet auch im Grundwasser die Ursache für den Hauptteil des Toxpotenzials (S. 74). Somit gelten auch für den gesättigten Bereich unsere Feststellungen zur von Lonza/Arcadis geschätzten Benzidin-Menge in der Deponie (vgl. S. 10).

Dass Lonza/Arcadis das lateral zutretende Schichtwasser und die Emissionen des ungesättigten Bereichs nicht berücksichtigen, relativiert die Ergebnisse der Emissionsmodellierung für Benzidin weiter, die Lonza Arcadis im Kapitel 9.1.5. präsentieren. Eine gewisse Validierung stellt die Zusammenstellung der Frachten in Kapitel 9.4 (S. 107) dar.

Weitere organische Schadstoffe sind im Bericht aufgelistet. Inwiefern ihr Verhalten mit jenem von Anilin oder Benzidin verglichen werden kann (Kapitel 9.1.6), wäre abzuklären.

Die Freisetzung und die Stofffrachten der verschiedenen Formen von Quecksilber wird in Kapitel 9.3. ausführlich analysiert und diskutiert (s. dazu S. 9 dieses Berichts).

7 Schadstofftransport im Grundwasser

Kapitel 10.1 (S.109, Tab. 12) präsentiert die Bilanz der durch das Pump and Treat-System (P&T) abgepumpten und behandelten Mengen an Schadstoffen. Es zeigt namentlich wie ungleich unterschiedliche Substanzen aus der Deponie ausgewaschen werden. Die Analyse gibt auch einen Hinweis auf mögliche, bzw. ungeeignete Methoden zur Sanierung verschiedener Deponiebereiche.

Aus der Bilanzierung des Wasserhaushaltes (Kapitel 10.2) und der Massenbilanz des Stofftransportes (Kapitel 10.3) ergeben sich interessante Informationen zur Grundwasserkontamination durch das Sickerwasser der Deponie. Allerdings können diese Werte wiederum nicht mit den Grenzwerten für Grund- und Trinkwasser

¹⁵ Ergebnisse aus den Tracerversuchen zu hydrogeologischen Erkenntnissen bezüglich Verbindung der Emissionen aus Hg-Hotspots mit der Hg-Fahne unterhalb des Sektors E1erw. (S. 106). Der Bericht über die Ergebnisse liegt uns nicht vor.

verglichen werden, da Lonza/Arcadis nicht mit maximalen, sondern einzig mit gemittelten Konzentrationen rechnen. Abb. 61 zeigt in klarer Weise, zu welchem Mass die Rückhaltung von Schadstoffen vom durchgehenden P&T-Betrieb abhängt.

Die Modellierung der Strömungsverhältnisse bei Betrieb der Sicherheitsbarriere (P&T) (Kapitel 10.4.1) gibt gewisse Hinweise auf Stellen des möglichen Ausflusses von Schadstoffen in das Talgrundwasser. Inwiefern diese Tracer-Modelle die effektive Kontaminierung in den Brunnen abzubilden vermag (Lonza/Arcadis 2020, Anhang 3.3.1), bleibt offen. Die Verdünnungsrechnung dürfte unter der Annahme von bevorzugten Fließwegen (Channeling) im Kieskörper des Grundwasserträgers kaum realitätsnahe Resultate ergeben (siehe hierzu auch die Diskussion S. 126).

8 Ergänzende Untersuchungen im Grundwasser

Kapitel 10.5 weist auf ergänzende Untersuchungen im Grundwasser hin. Namentlich die Frage nach dem Unterfließen der Pumpbarriere und dem Stofftransport in das Tiefere Grundwasser (uRss), d.h. nach eventuellen Verbindungen zwischen den beiden Grundwasserstockwerken, verlangen dringend nach zusätzlichen Abklärungen. Damit in Zusammenhang steht auch die Frage nach dem Vorhandensein eventueller DNAPL's¹⁶, das heisst dichter, nicht wässriger Phasen in den Abfällen bzw. an der Basis der beiden Grundwasserstockwerke.

9 Standartmodell

In löblicher Weise präsentiert Arcadis in Kapitel 11, Abb. 67 ein zusammenfassendes, synthetisches Modell der heutigen Kenntnisse und Vorstellungen der Alten Deponie Gamsenried. Dieses Bild erleichtert das Verständnis und die Lektüre des Berichtes.

10 Schlusswort

Die ExpertInnen der AefU, der OGUV, des WWF Oberwallis und von Pro Natura Oberwallis haben den Bericht Lonza/Arcadis vom 21. Februar 2021 mit Interesse zur Kenntnis genommen. Wir stellen dabei mit Genugtuung den Fortschritt im Verständnis der «Alten Deponie Gamsenried» im Hinblick auf deren baldige Sanierung fest. Die Gefährdungsabschätzung kann dabei einen wertvollen Beitrag zur Wahl der richtigen Sanierungsvarianten liefern.

In mehreren Punkten haben wir aber auch Unstimmigkeiten, Bedarf nach Präzisierung und Ergänzungen festgestellt. Besondere Aufmerksamkeit bei der Weiterentwicklung des Projektes sollte aus unserer Sicht namentlich folgenden Aspekten geschenkt werden:

- Die Trinkwasser- und Brauchwasserfassungen im Abstrom der Deponie müssen dringend mit tieferer Nachweisgrenze auf Benzidin untersucht werden.
- Allfällige Verbindungen zwischen dem oberem und unterem Grundwasserstockwerk sowie die Verschmutzung des Unteren müssen geklärt werden (siehe auch nächsten Punkt).
- Auflösungsvermögen und Grenzen der Grundwassermodellierung. Eine Validierung mit Hilfe von Markierungs- (Tracer-) Versuchen ist angezeigt. Diese Versuche können Aufschluss über das dynamische Fließverhalten im Oberen Grundwasserstockwerk und eventuelle Kontakte zwischen Oberem und Unterem Grundwasser geben. Ausserdem können sie Hinweise darüber geben, ob, wann und wo Schadstoffe in den Abstrombereich gelangen bzw. gelangen können.
- Lonza/Arcadis sollten weitere und breitere Abklärungen über die Herkunft des Benzidins machen.
- Bei einem Deponieinhalt von ca. 4'500'000'000 Kilogramm bestimmt eine im Verhältnis verschwinden kleine, errechnete Benzidin-Menge von 153 Kilogramm die Giftigkeit Deponie. Allein dieses Verhältnis zeigt, dass die Benzidin-Menge auch das mehrfache betragen kann. Das Benzidin in der Deponie Gamsenried entspricht der leicht zu übersehenden Nadel, die Lonza/Arcadis im Heuhaufen suchen. Was geschieht, wenn die Menge an Benzidin nur schon das Doppelte (oder ein Mehrfaches) umfasst?

¹⁶ Vgl. Fussnote 8.

Dieses Szenario gilt es, in der gesamten Planung der Sanierung zu berücksichtigen und darzustellen. Dies sollte auch für 3-/4-Aminobiphenyl umgesetzt werden.

- Gewichtung der verschiedenen Schadstoffe in der Einschätzung des Schadstoffpotenzials, namentlich unter Berücksichtigung der bis heute im Verhältnis zum Gesamtvolumen der Deponie relativ kleinen Anzahl Stoffanalysen, dem daraus erwachsenden Risiko Hotspots und andere unregelmässige Verteilungen in der Deponie nicht erfasst zu haben. Lonza/Arcadis sollten deshalb im Vorfeld einer Sanierung wie geplant die Deponie intensiver erkunden, um dieses Risiko zu vermindern. Zudem sollte das Sanierungsprojekt auf solche Überraschungen ausgelegt werden.
- «Schockeffekt Benzidin»: Da das sehr problematische Benzidins erst kürzlich einbezogen wurde¹⁷, besteht das Risiko, dass andere Schadstoffe im Projekt eher nebensächlich behandelt werden. Da sie teils den Grenzwert (k-Wert) überschreiten, müssen Lonza/Arcadis ihre Quelle aber auch beseitigen.
- Glättungseffekt der Stoffkonzentrationen durch die Verwendung von Mittelwerten, Interpolationen und Extrapolationen: Lonza/Arcadis sollten aber die Einhaltung der auf Maximalkonzentrationen beruhenden Umweltbestimmungen im Auge haben und deshalb die Variante mit den Spitzenwerten darstellen.

Wir begrüssen die Absicht von Lonza/Arcadis, zusätzliche Grundwasseruntersuchungen durchzuführen. Wir unterstützen auch die dringenden, weitergehenden Massnahmen zum Schutz des Grundwassers. Ausserdem regen wir an, die weitere Ausbreitung der Grundwasserverschmutzung im Rhonetal unterhalb der Deponie verstärkt zu verfolgen.

¹⁷ Vgl. Fussnote 2.

11 Bibliographie

- Bundesamt für Umwelt (BAFU): Konzentrationswerte für Stoffe, die nicht in Anhang 1 oder 3 AltIV enthalten sind, Stand 18.1.2021. <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/altlasten/fachinfo-daten/konzentrationswerte.pdf> (eingesehen 8.11.2021).
- Forter, Martin u. Wildi, Walter: Teilsanierung der Deponie Feldreben, Sanierungsprojekt vom 17.7.2014 und Sanierungsverfügung gem. AltIV § 18 vom 16.8.2016 – Eine kritische Analyse, Basel/Le Grand-Saconnex, 19.9.2016
http://www.martinforter.ch/images/news/2019_04_20/20160919_20180523_Forter_Wildi_Teilsanierung_Deponie_Feldreben_Eine_kritisch_Wuerdigung.pdf (eingesehen 8.11.2021).
- Forter, Martin u. Garbely, Frank: Lonza findet hochgiftiges Benzidin – und sagt es keinem, in: Oekoskop 2/20, S. 5-7 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/oekoskop/Oekoskop_20_3.pdf (eingesehen 8.11.2021).
- Forter, Martin u. Wildi, Walter: «Alte Deponie Gamsenried - Vorstudie Variantenbetrachtung zur Sanierung des Deponiekörpers», Stellungnahme der Experten der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), der Oberwalliser Gruppe für Umwelt und Verkehr (OGUV), von Pro Natura Oberwallis und des WWF Oberwallis zu den Sanierungsvarianten Arcadis/Lonza vom 10.7.2020, Basel/Le Grand Saconnex, 9.10.2020
http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/20201009_Forter_Wildi_Stellungnahme_zur_Vorstudie_Sanierungsvarianten_Arcadis_Lonza_Gamsenried.pdf (eingesehen 8.11.2021).
- Forter, Martin: Beurteilung der Analyseergebnisse von Wasserproben aus dem Roemisloch vom März und April 2021, im Auftrag der Einwohnergemeinde Allschwil, Basel, 16.6.2021
<https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/Beurteilung-Analyseergebnisse-vom-16.6.2021.pdf> (eingesehen 8.11.2021).
- Forter, Martin: Beurteilung der bisher vorliegenden Analyseresultate Roemisloch und Mülibach, Proben vom 20. Juli 2021, im Auftrag der Einwohnergemeinde Allschwil, Basel, 23.8.2021
https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/Forter-Bericht-Roemisloch_Proben-20_7_21.pdf (eingesehen 8.11.2021).
- International Agency for Research on Cancer (IARC): Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–129, 27.9.2021 <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications/> (eingesehen 8.11.2021).
- Lonza/Arcadis: Alte Deponie Gamsenried: Vorstudie Variantenbetrachtung zur Sanierung des Deponiekörpers, 10.7.2020.
- Lonza/Arcadis: Gefährdungsabschätzung alte Deponie Gamsenried , Alte Deponie Gamsenried, 3900 Brig-Glis, 12.2.2021.
- Wallis, Kanton, Dienststelle für Umwelt (DUW): Alte Deponie Gamsenried – Gemeinde Brig-Glis, Stellungnahme zur Gefährdungsabschätzung. 15.7.2021.
- Wallis, Kanton, Dienststelle für Umwelt (DUW): Alte Deponie Gamsenried: Nachweis von Benzidin, Sitten, 1.4.2019 <https://www.vs.ch/de/web/communication/detail?groupId=529400&articleId=5308686> (eingesehen 8.11.2021).
- Walliser Bote: Lonza behandelt Grundwasser mit Luft, 29.4.2021 [https://zueblin-umwelttechnik.com/databases/internet_public/files30.nsf/SearchView/CCD4029139948A4CC12586D1002CE5DD/\\$File/PAGE-18756.pdf](https://zueblin-umwelttechnik.com/databases/internet_public/files30.nsf/SearchView/CCD4029139948A4CC12586D1002CE5DD/$File/PAGE-18756.pdf) (eingesehen 8.11.2021).