



Zehn Jahre nach dem angeblichen Totalaushub der Chemiemülldeponie Roemisloch (Neuwiller, F):

Beurteilung der Analyseergebnisse von Wasserproben aus dem Roemisloch vom März und April 2021

Martin Forter
Im Auftrag der Einwohnergemeinde Allschwil
16. Juni 2021

Martin Forter
Dr. Geograf und Altlastenexperte
Untere Rheingasse 15
4058 Basel
0041 (0)61 691 55 83
info@martinforter.ch
www.martinforter.ch

Titelblatt:
Der Roemislochbach am 12. Juni 2021: Das Wasser des Bachs schwemmt die Schadstoffe das Tal hinunter.
Foto: Martin Forter

1. Zusammenfassendes Fazit zu den Analyseergebnissen von Wasserproben aus dem Roemislochbach der Gemeinde Allschwil vom März und April 2021

Die Proben 2021 von Wasser des Roemislochbachs sind erneut stark bis sehr stark mit zahlreichen für Mensch, Wald- und Wasserlebewesen giftigen Substanzen belastet. Zehn Jahre sind vergangen, seit die BASF AG, die Novartis AG und die Syngenta AG den Chemiemüll aus der Deponie Roemisloch angeblich entfernt haben. Die Bauleitung lag bei ERM France, als Bauunternehmen war die französische Sanierungsfirma Sita Remediation tätig.

Trotzdem weist die Gemeinde Allschwil in Wasser aus dem Roemislochbach noch immer mindestens 96 Schadstoffe nach. Sie belasten den Bach mit bis zu 473 Mikrogramm pro Liter Wasser ($\mu\text{g/l}$) massiv. Das ist noch immer mehr als doppelt soviel als die Gemeinde während den Sanierungsarbeiten 2011 gemessen hat. Und nur knapp die Hälfte der 1'000 $\mu\text{g/l}$ Schadstoffbelastung, welche die Industrie 2001, also 10 Jahre vor der Sanierung einräumen musste.

Problematische Schadstoffmix

Die Mischung der 96 Substanzen macht ihre Gefährlichkeit für Mensch, Tier und Umwelt aus: Verstärkt sie die Toxizität der einzelnen, darin enthaltenen Substanzen? Wie dieser Substanzmix auf Mensch, Tier und Umwelt wirkt, ist schwierig bis unmöglich zu beantworten. Die meisten der gefundenen Substanzen sind jedoch einzeln schon sehr toxisch.

Erstmals Problemstoffe wie Benzidin gesucht

Speziell problematisch ist Benzidin. Die Substanz verursacht Blasenkrebs. Und ebenso 4-Aminophenylether: Dieser Stoff steht im Verdacht, Krebs und Gen-Defekte auszulösen. Die Gemeinde Allschwil hat diese zwei Problemstoffen 2021 zum ersten Mal analysiert.

Gemäss unserem Stand des Wissens wurden Benzidin und 4-Aminodiphenylether bisher bei den Chemiemülldeponien der Basler Chemie- und Pharmafirmen noch nie mittels Einzelstoffanalysen gesucht.

Benzidin massiv über den Limiten und Grenzwerten

Die gemessenen Konzentrationen an Benzidin überschreiten die in Frankreich empfohlenen Limiten 327 bis 180'500 Mal.

Zum Vergleich: Obwohl die Schweizer Grenzwerte viel mehr Benzidin zulassen, sind auch diese 6.5 bis 49-fach übertroffen. Das heisst: Die Deponie muss saniert werden, um die übermässigen Benzidin-Austritte zu stoppen.

Das gefährliche Benzidin stammt aus dem Chemiemüll der J. R. Geigy AG, ...

Die J. R. Geigy AG hat Benzidin und Benzidinfarbstoffe hergestellt. Sie hat den Abfall aus diesen Produktionen teils nachweislich von 1957 bis 1960 im Roemisloch abgelagert. Dies belegen bisher nicht veröffentlichte, firmeninternen Dokumente, die dieser Bericht erstmals zitiert. Ebenso hat die J. R. Geigy AG im Roemisloch Substanzen abgelagert, die sich in der Deponie zu Benzidin abbauen bzw. abbauen können. Hinzu kommen Substanzen, bei deren Synthese Benzidin als Nebenprodukt angefallen sein dürfte. Auch dieses Benzidin könnte mit dem Abfall deponiert worden sein.

... ebenso das problematische 4-Aminodiphenylether sowie andere Schadstoffe

Die Gemeinde Allschwil hat zudem die Substanz 4-Aminodiphenylether im Wasser des Roemislochbachs gefunden. Für diesen Schadstoff sind dem Autor weder französische noch Schweizer Limiten bekannt. Solche müssten also hergeleitet werden. Klar ist aber: Die J. R. Geigy AG hat 4-Aminodiphenylether selbst hergestellt und den Abfall aus dieser Produktion nachweislich im Roemisloch abgelagert.

Wie bei den Analysen der Gemeinde Allschwil von 2011, 2014, 2018 und erneut 2021 sind viele der im Bach nachgewiesenen Schadstoffe ohne Zweifel auf den Chemiemüll der J. R. Geigy zurückzuführen, der angeblich vor 10 Jahren ausgegraben wurde.

Sanierung durch BASF, Novartis und Syngenta von 2011 gescheitert

Zehn Jahre nach einem angeblichen Totalaushub des Chemiemülls sollten im Roemislochbach keine solch grossen Mengen an Schadstoffen mehr nachweisbar sein. Insbesondere auch die massiv überschritten Limiten und Grenzwerte bei Benzidin führen zum Schluss: Die BASF AG, die Novartis AG und die Syngenta AG haben bei der Sanierung vor 2011 nicht wie versprochen allen Chemiemüll ausgehoben. Damit sind die damals von den Firmen genannten Ziele nicht erreicht. Somit ist die damalige Sanierung gescheitert.

Weitere Sanierung notwendig

Als Sofortmassnahme muss das stark kontaminierte Wasser aufgefangen und gereinigt werden, wie dies die Gemeinde Allschwil schon 2018 gefordert hat.

Danach muss die Quelle der Schadstoffe gesucht und mittels Totalaushub vollständig beseitigt werden. Erst dann ist das Ziel einer vollständigen Dekontamination erreicht, wie es die BASF AG, die Novartis AG und die Syngenta AG 2011 selbst festgelegt haben.

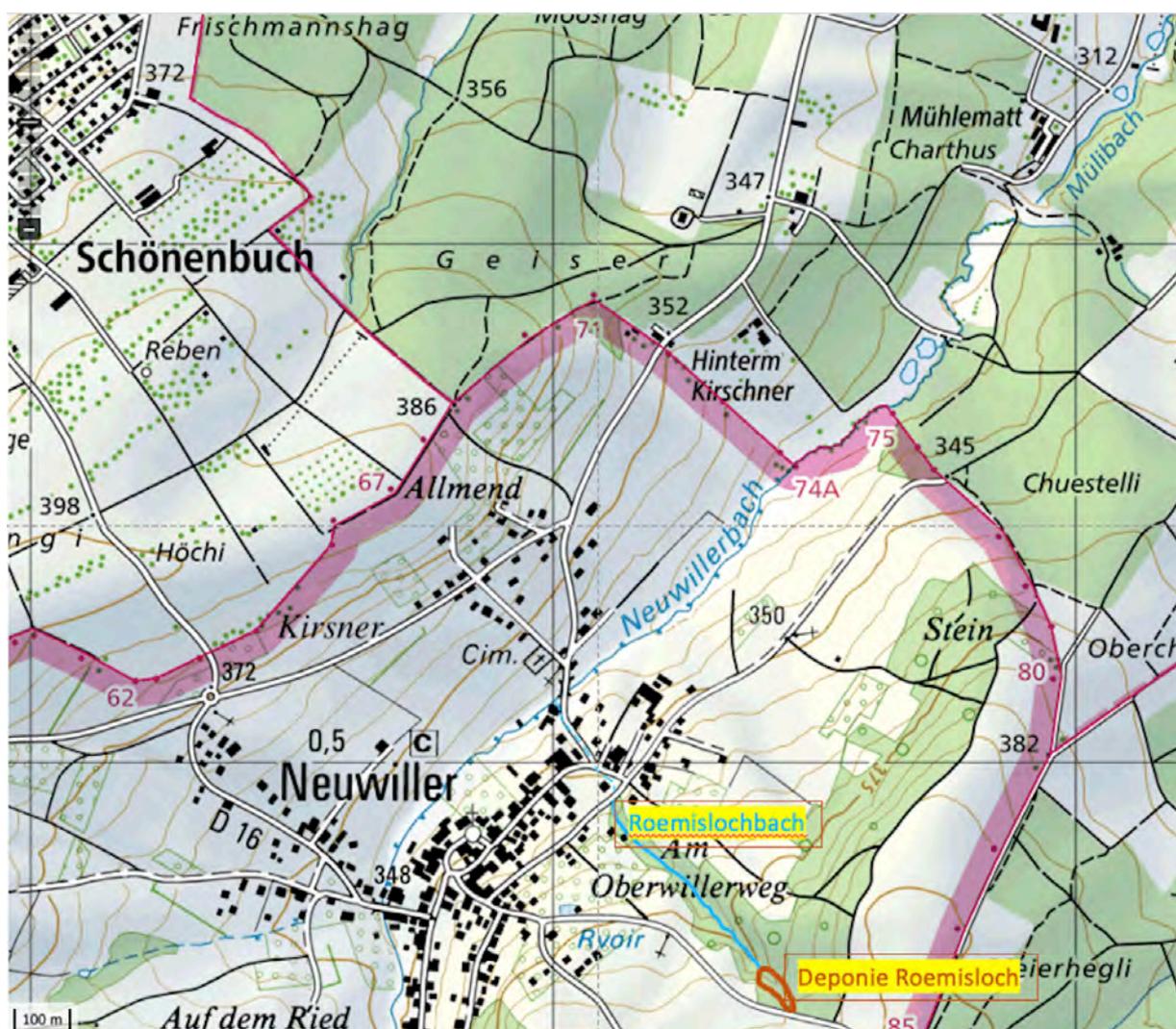
2. Inhalt

1.	Zusammenfassendes Fazit zu den Analyseergebnissen von Wasserproben aus dem Roemislochbach der Gemeinde Allschwil vom März und April 2021	3
2.	Inhalt	5
3.	Die Chemiemülldeponie Roemisloch der BASF AG, der Novartis AG und der Syngenta AG in Neuwiller (F)	6
3.1.	Lage der Deponie und des Roemislochbachs; die Nutzung des Neuwillerbachs (F)/Müllbachs (CH)	6
3.2	Die Chemiemülldeponie Roemisloch	8
4.	Situation vor Ort und Probenahme	10
5.	Analyseergebnisse	13
5.1	Ergebnisse der Analysemethoden LHKW, GC/MS, LC/MS sowie Einzelstoffanalysen	13
5.1.1	Fazit zu den Analyseergebnissen der Gemeinde Allschwil 2021	14
5.2	Beispiele von speziell problematischen Substanzen, welche die Gemeinde Allschwil im März und April 2021 bei der Deponie Roemisloch gefunden hat	16
5.2.1	Nachweis von Benzidin	16
5.2.1.1	Benzidin, die J. R. Geigy AG und der Chemiemüll im Roemisloch	19
	a) Der Abfall aus der Herstellung von Hydrazobenzol der J. R. Geigy AG	19
	b) Benzidin-Herstellung bei der J. R. Geigy AG	20
	c) Der Abfall aus der Herstellung von Benzidin-Farbstoffen der J. R. Geigy AG	20
	d) Benzidin als Nebenprodukt bzw. Verunreinigung anderer chemischer Stoffe der J. R. Geigy AG	22
5.2.1.2	Fazit Benzidin im Roemisloch	23
5.2.2	Nachweis von 4-Aminodiphenylether	23
5.2.2.1	Fazit 4-Aminodiphenylether	24
6	Anhangverzeichnis	25
7	Fotoverzeichnis	25
8	Tabellenverzeichnis	25
9	Bibliographie	26
	Anhang	31

3. Die Chemiemülldeponie Roemisloch der BASF AG, der Novartis AG und der Syngenta AG in Neuwiller (F)

3.1. Lage der Deponie und des Roemislochbachs; die Nutzung des Neuwillerbachs (F)/ Mülibachs (CH)

Die Chemiemülldeponie Roemisloch liegt bzw. lag südöstlich des Elsässer Dorfes Neuwiller (F) am oberen Ende des Roemislochtals. Dort entspringt auch der Roemislochbach. Dieser führt meist vom Winter/Frühjahr bis Sommer Wasser. Der Bach fließt Richtung Nordwesten und mündet im Talboden in den Neuwillerbach. Dieser fließt Richtung Nordosten über die Grenze. Als Mülibach bzw. Dorfbach durchfließt er die Gemeinde Allschwil (CH, vgl. Karte).



Karte 1: Lage der Deponie Roemisloch. Der Roemislochbach mündet in den Neuwillerbach, der als Müli- bzw. Dorfbach durch die Gemeinde Allschwil fließt. Karte: geoview.bl.ch, ergänzt mit Roemislochbach und Deponie gem. ERM.¹

¹ ERM France: Localisation des points de prélèvement d'eau superficielle, Plan, 11.6.2012, in: BASF, Syngenta, Novartis (GI DRB): Sécurisation durable du dépôt du Roemisloch, Rapport de fin de travaux Roemisloch, 12.2012, Figures 3.

Der Mülibach gehört zum Naherholungsgebiet Allschwiler Wald. Insbesondere Kinder baden immer wieder darin.

Die Fischpacht für den Mühlebach liegt bei der Fischerei-Gesellschaft Allschwil. An diesem Bach liegt zudem ein Naturschutzgebiet mit Biotopen.

3.2 Die Chemiemülldeponie Roemisloch in Neuwiller (F)

1957 verbietet der Baselbieter Regierungsrat das Ablagern von Chemiemüll in der Kiesgrube Feldreben in Muttenz (BL). Nun weichen die Chemiefirmen mit ihrem gefährlichen Müll über die Grenze an das Süddeutsche Rheinufer und in das grenznahe, französische Elsass aus.² So auch die Basler Chemiefirma J. R. Geigy AG: Sie beliefert ab 1957 das Roemisloch, obwohl die Gemeinde Neuwiller (F) erst 1959 zwar offiziell, aber ohne Rücksprache mit den Departementsbehörden in Colmar eine Ablagerungsbewilligung für Abfälle erteilt. Doch statt die Deponie zu bewilligen, erlässt die Préfecture ein Ablagerungsverbot.

Die J. R. Geigy AG hat von 1957 bis 1960 rund 1'500 Tonnen Chemieabfall aus ihren Fabriken in Basel und Schweizerhalle im Roemisloch abgekippt.³ Seitdem lief die Deponie in den Roemislochbach aus.

Durch Presseartikel unter Druck geraten, räumten Ciba SC (heute BASF), Novartis und Syngenta 2001 ein, dass täglich rund 1'000 Liter Wasser aus der Roemislochquelle sprudeln und der Liter Wasser mit einem tausendstel Gramm Chemikalien (1 mg/l; 1'000 µg/l) belastet ist. Teils liegen die Schadstoffkonzentrationen 10- bis 20-fach über den Grenzwerten der Schweizer Altlastenverordnung. Nach dem Allschwiler Aktionskomitee Chemiemüll weg! um den Chemiker Hans Z'graggen sowie Greenpeace Schweiz forderte jetzt auch die Gemeinden Neuwiller und Allschwil eine Totalsanierung der Deponie Roemisloch.⁴

Diesem öffentlichen Druck gaben die BASF AG, die Novartis AG und die Syngenta AG im Juli 2007 nach und kündigten den Totalaushub u. a. der Deponie Roemisloch an.⁵

Die Industrie aber verweigerte der Gemeinde Allschwil den Einblick in die Sanierungsdossiers.⁶

Die Aushubarbeiten dauerten von Juli bis Dezember 2011.⁷ Die Bauleitung hatte ERM France inne, als Bauunternehmen war die französische Sanierungsfirma Sita Remediation tätig.⁸ Ihr «Ziel» habe darin bestanden, «sämtliche Abfälle und Schadstoffe mitsamt dem verschmutzten Erdreich zu entfernen», so die BASF AG, die Novartis AG und die Syngenta AG in einer Medienmitteilung.⁹ Dieses Ziel wurde offensichtlich verfehlt, wie die Analysen des Wassers des Roemislochbach der Gemeinde Allschwil seit 2011 zeigen.

Die Gemeinde Allschwil nahm die erste Probe während den Sanierungsarbeiten im September 2011. Das Wasser war mit mindestens 200 µg/l Schadstoffen pro Liter Wasser belastet.¹⁰

² Martin Forter: Farbenspiel. Ein Jahrhundert Umweltnutzung durch die Basler chemische Industrie, Diss., Chronos, Zürich, 2000, S. 173-226.

³ Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta [IG DRB]: Historischer Bericht II; Historie der Entsorgung von Chemieabfällen der Werke der Basler chemischen Industrie in der Region Basel im Zeitraum 1940-1961, 8.2002, S. 15.

⁴ Martin Forter: Weder baden, noch trinken, noch bewässern, in: Basler Zeitung v. 28.6.2001.

⁵ Peter Knechtli: Durchbruch bei Sanierung der Chemie-Deponien "Le Letten" und "Römisloch", in: onlinereports, 3.7.2008 <https://www.onlinereports.ch/OEkologie.113+M5194d802207.0.html> (eingesehen 10.6.2021); Martin Matter: Elsass-Deponien werden saniert, in: Basler Zeitung, 4.7.2008.

⁶ Allschwil, Gemeinderat: Medieninformationen v. 5.7.2011 <https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/MM-Sanierung-Roemisloch-110705.pdf> (eingesehen 10.6.2021); Allschwil, Gemeinderat: Weiterhin verweigerte Einsicht in Unterlagen und unbeantwortete Fragen, Medieninformation, 16.8.2011 https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/MM-GR-Roemisloch-Untergeneinsicht_20110816.pdf (eingesehen 10.6.2021).

⁷ BASF AG, Novartis AG, Syngenta AG (IG DRB): Sanierung der früheren Deponien Le Letten und Roemisloch: Zahlen und Fakten, Basel, 7.11.2012 http://www.gidrb.ch/wp-content/uploads/2013/05/121107_Medienmitteilung.pdf (eingesehen 10.6.2021).

⁸ BASF AG, Novartis AG, Syngenta AG (GI DRB): Sécurisation durable du site Roemisloch, réunion de la Commission de Consultation et d'Information, Präsentation, 15.4.2011, Folie 12.

⁹ BASF AG, Novartis AG, Syngenta AG (GI DRB)/Préfet du Haut-Rhein: Abschlussfeier auf den früheren Deponiegeländen Le Letten und Roemisloch, Medienmitteilung, Basel/Colmar, 7.11.2012 http://www.gidrb.ch/wp-content/uploads/2013/05/121107_Medienmitteilung.pdf (eingesehen 10.6.2021).

¹⁰ Allschwil, Gemeinderat: Sanierung der Deponie Roemisloch: Verschmutztes Deponiewasser fliesst in den Bach, Medieninformation, 22.9.2011 https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/MM-GR-Roemisloch-SchmutzDeponiewasser_20110922.pdf (eingesehen 10.6.2021).

Zwei Jahre nach der Sanierung aber war das Wasser des Roemislochbachs bis zu vier Mal stärker kontaminiert: Im Dezember 2014 wies die Gemeinde Allschwil bis zu 782 µg/l Schadstoffe nach. Seit Ende 2014 pumpten BASF, Novartis und Syngenta das verschmutzte Grundwasser nicht mehr ab. Deshalb nahmen die Schadstoffkonzentrationen wieder zu.¹¹

Sieben Jahre nach der Sanierung waren es im Januar 2018 wiederum bis zu 533 µg/l Substanzgemisch, das die Gemeinde Allschwil im Wasser des Roemislochbachs analysierte (vgl. Tab. 1, S. 15).¹²

Zehn Jahre nach der angeblichen Totalsanierung sind es noch immer bis zu 473 µg/l. Erneut sind es die für den Chemiemüll der J. R. Geigy AG typischen Schadstoffe, die das Bachwasser übermässig belasten (vgl. Kap. 5.1, S. 13).

¹¹ Allschwil, Gemeinderat: Chemiemülldeponie Roemisloch belastet weiterhin die Umwelt, Medienmitteilung, 12.9.2018 https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/Medienmitteilung_Schadstoffbelastung-Roemisloch.pdf (eingesehen 10.6.2021).

¹² Vgl. Fussnote 11.

4. Situation vor Ort und Probenahme

Am 20.2.2021 hat Martin Forter zwei Probenahme-Vertiefungen gegraben, um das abfließende Wasser zu sammeln und daraus später Proben zu entnehmen.

- a) Die erste Probenahme erfolgte am 1.3.2021 bei trockener Witterung durch Andreas Dill und Martin Forter. Entnommen wurden folgende drei Proben:
 - I) **Probe 1 Tümpel Tal Roemisloch.** Die Probe stammt aus der Wasserpfütze, die sich oberhalb des Piezo Proe 1 bildet. Sie ist vergleichbar mit der Probe Tal, die wir im Dezember 2014 genommen haben bzw. mit der Probe_1 Oberhalb Piezo vom Januar 2018.
 - II) **Probe 3 Nord** aus Probenahmevertiefung. Sie befindet sich ca. 3 Meter oberhalb der Probestelle 1 Tümpel am Fusse des Hangs, hinter der sich die ehemalige Deponie befand. Die Probenahmestelle liegt in etwa am selben Ort wie die Probe Hangwasser, Hang bzw. Probe_3 Hangwasser oben, die wir im September 2011, im Dezember 2014 bzw. im Januar 2028 genommen haben.
 - II) **Probe 2 Süd** aus Probenahmevertiefung: Sie liegt ungefähr auf der derselben Höhe wie die Probe 3 Nord, aber ca. 80 cm südlicher. Wir vergleichen sie ebenfalls mit der Probe Hangwasser, Hang bzw. Probe_3 Hangwasser oben, die wir im September 2011, im Dezember 2014 bzw. im Januar 2018 genommen haben.
- b) Am 27.4.2021 entnahmen Andreas Dill und Martin Forter bei trockener Witterung nochmals je eine Probe aus den Probestellen
 - I) **Probe 1 Tümpel Tal Roemisloch** sowie
 - II) **Probe 2 Süd**



Foto 1: Erste Probenahme beim Roemisloch am 1.3.2021: Die Eisen- und Mangan-Ausfällungen am oberen Ende des Roemislochbachs machen den Einfluss des von der Deponie verschmutzten Wasser gut sichtbar. Foto: Martin Forter



Foto 2:
Auch bei der zweiten Probenahme am 27. April 2021 sind die Eisen- und Mangan-Ausfällungen am oberen Ende des Roemislochbachs erneut nicht zu übersehen.

Foto: Martin Forter

Um Kreuzkontaminationen auszuschliessen wurde für jede Probe ein eigenes Schöpfgerät verwendet, um das Wasser in die Probenahmeflaschen abzufüllen. Schöpfinstrumente und Probenahmeflaschen waren vom Umweltlabor des Amts für Umweltschutz des Kantons Basel-Stadt (AUE BS) vorbereitet und der Gemeinde Allschwil zur Verfügung gestellt worden. Direkt nach der Probenahme haben Andreas Dill und Martin Forter die Proben in das Labor des AUE Basel-Stadt gefahren.



Foto 3:
Der Roemislochbach direkt unterhalb der Chemiemülldeponie Roemisloch am 12. Juni 2021: Das Wasser schwemmt die Schadstoffe das Tal hinunter.

Foto: Martin Forter

Bei allen Probestellen handelte es sich um stetig nachströmendes Wasser, das wir entnommen haben, dies bei beiden Probenahmen. Der Bach jedoch floss weiter unten nicht sichtbar offen, sein Bett aber war sumpfig. Dies war am 12. Juni 2021 bei einem Augenschein anders: Jetzt floss das Wasser im Roemislochtal und verschleppte bzw. schwemmte die Schadstoffe – an den Eisen- und Manganausfällungen gut sichtbar – den Bach hinunter (vgl. Foto 3 und Foto Titelblatt): Die Bachverschmutzung präsentierte sich zehn Jahre **nach** dem angeblichen Totalaushub von 2011 noch immer weitgehend ähnlich, wie sie die Industrie zehn Jahre **vor** der Totalsanierung 2001 einräumen musste (vgl. S. 8).

5. Analyseergebnisse

5.1 Ergebnisse der Analysemethoden LHKW,GC/MS, LC/MS sowie Einzelstoffanalysen

Tabelle 1, S. 15 vergleicht die Resultate der Proben vom März 2021 mit den Proben von 2011, 2014, und 2018 der Gemeinde Allschwil.

Zusammenfassend lässt sich zu den Analyseergebnissen 2021 im Vergleich zu den Resultaten 2018, 2014 und 2011 Folgendes feststellen (vgl. auch Tab. 1, S. 15 und Anhang 1, S. 31):

- Wie 2011, 2014 und 2018 wurde auch im März 2021 ein vergleichbar breiter Fächer an alten Pestiziden der J. R. Geigy AG wie z. B. das Saatgutmittel Isoproturon [Markenname Graminon; Markteinführung durch die J. R. Geigy AG: 1942¹³], die Herbizide Atraton [1959¹⁴], Atrazin [1957] Prometryn [1959], Propazin, Simazin [1957] und Simeon gefunden. Einige dieser Pestizide sind heute verboten. Auch das Geigy-Krätzemittel Crotamiton (Eurax) kam wiederum vor. Ebenso traten erneut Geigy-Pharmazeutika wie z.B. Antipyrin [1939], Carbamazepin [Tegretol Geigy, 1959] und das Kreislauf-stimulierende Crotetamid [Micoren, 1956] auf. Hinzu kommen Ausgangs- bzw. Zwischenprodukte etwa aus der Farbstoffproduktion (z. B. Benzidin, Chloraniline, Chlorbenzole). Das ist nicht überraschend, da es sich beim Roemisloch um eine alte Deponie der Basler Chemiefirma J. R. Geigy AG handelt. Im Vergleich zu 2014 und 2018 ist das Spektrum an Substanzen 2021 in etwa gleich breit, aber viel breiter als 2011.¹⁵

Viele dieser Substanzen sind gefährdend bis sehr gefährdend für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung (z. B. Atrazin¹⁶, Dichlorbenzole¹⁷, N,N-Dimethyl-N*(4-methylphenyl)-sulfamid¹⁸, 2-Naphthalinsulfonsäure¹⁹, Propachlor). Sie verursachen teils Krebs (Benzol, Benzidin) oder stehen im Verdacht, Krebs auszulösen (z. B. Dichlorbenzole, 2-Naphthalinsulfonsäure). Einige dieser Substanzen wirken wie Hormone (Diuron²⁰, Atrazin²¹, Simazin²²) und schädigen Organe (Atrazin). Die Liste der Schäden, die viele dieser Substanzen an Mensch Tier und Umwelt anrichten oder verursachen können, ist nicht abschliessend. Nebenbei: Erstmals wurde auch das Rauschgift Amphetamin nachgewiesen.

- Wie 2011, 2014 und 2018 dominiert quantitativ Chlorbenzol.

¹³ Lukas Straumann: Nützliche Schädlinge – angewandte Entomologie, chemische Industrie und Landwirtschaftspolitik in der Schweiz 1874-1952, Chronos, Zürich, 2005, S. 203, 205, <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/148165> (eingesehen 10.6.2021).

¹⁴ Atraton hat auch die Namen G[eigy] 32293, N-ethyl-6-methoxy-N'-(1-methylethyl)-1,3,5-triazine-2,4-diamin bzw. den Markennamen Gesatamin (U.S. National Library of Medicine, Pubchem: Atraton (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Atraton#section=Top> (eingesehen 10.6.2021).

¹⁵ Falls erwünscht, lässt sich eine detaillierte Liste dieser Substanzen mit ihrem Bezug zur J. R. Geigy AG erstellen.

¹⁶ Europäische Chemikalienagentur ECHA: Atrazine <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.016.017> (eingesehen 10.6.2021).

¹⁷ Europäische Chemikalienagentur ECHA: Dichlorobenzene <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.042.565> (eingesehen 10.6.2021).

¹⁸ Europäische Chemikalienagentur ECHA: N,N-dimethyl-N'-p-tolylsulfamide <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.060.427> (eingesehen 10.6.2021).

¹⁹ Europäische Chemikalienagentur ECHA: Naphthalene-2-sulphonic acid <https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.978> (eingesehen 10.6.2021).

²⁰ Camila Nomura et al.: Diuron metabolites act as endocrine disruptors and alter aggressive behavior in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), *Chemosphere* Vol 191, 1.2018. S. 832-838 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653517315801?via%3Dihub> (eingesehen 10.6.2021).

²¹ Nahala Elsaveed Omran et al: The endocrine disruptor effect of the herbicides atrazine and glyphosate on *Biomphalaria alexandrina* snails, *Toxicology and Industrial Health*, 2013, Vol. 32, issue 4, S. 656-665 <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0748233713506959> (eingesehen 10.6.2021).

²² Leah M. Zorrilla et al: The effects of simazine, a chlorotriazine herbicide, on pubertal development in the female Wistar rat, *Reproductive Toxicology*, Vol. 29, S. 393-400, 2010, S. 393-400 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0890623810000778?via%3Dihub>

- Qualitativ sind – wie erwähnt – die meisten Substanzen einzeln bzw. in ihre Mischung sehr problematisch. Besonders auffällig aber ist das erstmals gesuchte Benzidin, das in allen Proben deutlich über den empfohlenen Limiten bzw. Grenzwerten gefunden wurde (vgl. Kap. 6.2.1, S. 16). Zu erwähnen ist ebenso der Problemstoff 4-Aminobiphenylether, für welchen wir keine Limiten bzw. Grenzwerte kennen (vgl. Kap. 6.3.2, S. 23).
- Proben Hangwasser 2011, 2014 u. 2018 bzw. 2021 Probe 2 Süd und Probe 3 Nord:
Im Vergleich zur Probe Hangwasser 2011 waren die nach Ende der Totalsanierung (Dezember 2011) im Jahr 2014 genommen Proben bis vier Mal stärker belastet (Hangwasser 2014; +391%) Diese Situation hatte sich 2018 nur geringfügig verbessert: Die Belastung ist sieben Jahre nach dem angeblichen Totalaushub noch immer rund 2.5 Mal höher als während der Sanierung 2011 (+267%).

2021 liegt die Gesamtbelastung bei der Probe 2 Süd noch immer 2.4 Mal höher als 2011. Obwohl die Probe 3 Nord nur 80 cm entfernt liegt, ist sie „nur“ 1.5 Mal mehr belastet als 2011.
- Proben Tal 2014 bzw. Oberhalb Piezo 2018 bzw. Probe 1 Tümpel oberhalb Piezo:
Die Situation im Talboden zeigt sich 2021 in etwa gleich schlecht wie 2018: Im Vergleich zur Probe Tal 2011 lag die Belastung der Probe Oberhalb Piezo 2018 bei 136%.
- 2021 ist die Probe 1 Tümpel oberhalb Piezo im Vergleich zu 2011 mit 121% belastet.

5.1.1 Fazit zu den Analyseergebnisse der Gemeinde Allschwil 2021

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Die Proben 2021 sind erneut stark bis sehr stark mit zahlreichen für Mensch, Wald- und Wasserlebewesen giftigen Substanzen belastet: Mindestens 96 Schadstoffe belasten den Roemsilochbach mit bis zu 473 Mikrogramm pro Liter Wasser ($\mu\text{g/l}$) massiv. Das sollte nach einer richtig durchgeführten Totalsanierung nicht mehr so ein – erst recht nicht in solchen Konzentrationen und sowieso nicht zehn Jahre nach dem Abschluss dieser Arbeiten.

Die leichten Schwankungen in den Totalbelastungen hängen in erster Linie mit der Menge Chlorbenzol zusammen, die das Labor nachgewiesen hat (2021: Differenz Probe 1/Probe 2 zu Probe 3: 100 $\mu\text{g/l}$).

Festzustellen ist: Die Mischung aus 96, meist einzeln schon problematischen Substanzen macht ihre Gefährlichkeit für Mensch, Tier und Umwelt aus.

Zudem hat die Gemeinde Allschwil bei den Probenahmen 2021 Schadstoffe gefunden, die in äusserst geringen Konzentrationen sehr schädlich sind. Auf zwei Beispiele solcher Substanzen geht das nächste Kapitel ein.

		Probe 1 Tümpel Tal Roemisloch v. 1.3.2021 bzw. vergleichbare Proben v. 2014 u. 2018				Probe 2 Süd Roemisloch v. 1.3.2021 bzw. vergleichbare Proben v. 2011, 2014 u. 2018				Probe 3 Nord Roemisloch v. 1.3.2021 bzw. vergleichbare Proben v. 2011, 2014 u. 2018							
96	Total Substanzen 2021	88	428	100%	121%	90	473	100%	236%	83	304	100%	152%	26	38	49	45
81	Total Substanzen 2018	67	479	112%	136%	69	533	113%	267%	69	533	175%	267%	Sub- stanzen schon 2011 ge- funden	Sub- stanzen schon 2014 ge- funden	Sub- stanzen schon 2018 ge- funden	Neue Sub- stanzen 1.3.21
	Total Substanzen 2014	65	353	82%	100%	74	782	165%	391%	74	782	257%	391%				
	Total Substanzen 2011					55	200	42%	100%	55	200	66%	100%				
		Total Substanzen	Totalbelastung µg/L	In % der Belastung v. 2021	In % der Belastung v. 2011	Total Substanzen	Totalbelastung µg/L	In % der Belastung v. 2021	In % der Belastung v. 2011	Total Substanzen	Totalbelastung µg/L	In % der Belastung v. 2021	In % der Belastung v. 2011				

Tab. 1: Vergleich der Analyseergebnisse (Einzelstoffe, LHKW, LC/MS, GC/MS) Roemisloch Probe 1 Tümpel oberhalb Piezo, Probe 2 Süd und Probe 3 Nord vom 1.3.2021 mit den Analyseergebnissen 2011, 2014 u. 2018 der Gemeinde Allschwil.

Analyseergebnisse der Proben v. 1.3.2021 s. Anhang 1, S. 31.

5.2 Beispiele von speziell problematischen Substanzen, welche die Gemeinde Allschwil im März und April 2021 bei der Deponie Roemisloch gefunden hat

5.2.1 Nachweis von Benzidin

Die Gemeinde Allschwil hat beim Roemisloch 2021 in zwei Messkampagnen nach Benzidin gesucht.

Benzidin gehört zu den aromatischen Aminen.

Benzidin löst beim Menschen Blasenkrebs aus²³ (IARC Klasse 1).²⁴ Deshalb anerkennt heute die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) eine entsprechende Erkrankung als Berufskrankheit.²⁵ Benzidin wirkt zudem mutagen.²⁶ Weil die Substanz so problematisch ist, liegen die in Frankreich empfohlenen Grenzwerte im Pikogramm- und in der Schweiz im Nanogramm-Bereich pro Liter Wasser (vgl. Tab. 2, S. 18). Das ist weniger als wenig, fast nichts – und deshalb schwierig zu analysieren. Darum sind in der Schweiz nur sehr wenige Labors überhaupt in der Lage, die Schweizer Grenzwert für Benzidin sicher zu überprüfen. Weil sie noch viel tiefer liegen, ist dies bei den in Frankreich empfohlenen Limiten analysetechnisch teils nicht möglich. Das bedeutet: jeder Nachweis ist problematisch und liegt über diesen Limiten.

Soweit uns bekannt wurde Benzidin bisher bei keiner Chemiemülldeponie der Basler chemischen und pharmazeutischen Industrie mittels Einzelstoffanalysen gesucht.²⁷

Dies, obwohl die Substanz und ihre Abkömmlinge den Ausgangsstoff für die Produktion von mindestens 250 Farbstoffen bildeten, meist von sogenannten Direkt-Azo-Farbstoffen. Sie kamen in

²³ Richard J. Lewis, SR: Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials, 8. Edition, Vol. 2, 1992, S. 367.

²⁴ International Agency for Research on Cancer (IARC): Agents Classified, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019 <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf> (eingesehen 10.6.2021).

²⁵ Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva), Koller Michael et al.: Factsheet Aromatische Amine und Blasenkrebs, 8.2013, S. 4, 7 u. 9.

²⁶ First Collegium Ramazzini Statement: Report on Benzidine and its Salts, Resolution of the Collegium, 1984; http://www.collegiumramazzini.org/download/1_FirstCRStatement%281984%29.pdf (eingesehen 10.6.2021).

²⁷ Soweit uns bekannt wurde Benzidin bisher bei keiner Chemiemülldeponien gesucht, welche die Vorgängerfirmen der heute verantwortlichen Konzerne BASF, Clariant, Novartis, Roche und Syngenta (ChemChina) von den 1940er- bis in die 1990er-Jahre mit Chemiemüll beliefert haben. Dies gilt für die Chemiemülldeponien

- Brugner in St. Louis/Bourgfelden (F), Gravière Nord in St-Louis (F), Le Letten in Hagenthal-le-Bas (F), Roemisloch in Neuwiller (F) und Stade de Huningue in Village-Neuf (F)
- Feldreben, Margelacker und Rothausstrasse in Muttenz (BL, CH),
- Hirschacker und Kessler in Grenzach-Wyhlen (D) sowie Lipps in Weil-am Rhein (D)
- Bonfol (JU, CH), Kölliken (AG, CH) und Teuftal (BE, CH).

Bevor die J. R. Geigy AG im Roemisloch Chemiemüll ablagerte, hatten die J. R. Geigy AG und die Ciba AG von Beginn der 1940er-Jahre bis 1957 die Deponie Feldreben in Muttenz (BL) mit Chemieabfall beliefert. Dort wurde Benzidin mittels der Analysemethode GC/MS-Screening 2004 im Grundwasser und 2010 in Abfallproben aus der Deponie nachgewiesen. Bei einer Gefährdungseinschätzung 2007 kommen die AutorInnen zwar zum Schluss: «Jedes Auftreten der Substanz im Grundwasser oder Trinkwasser über der Nachweisgrenze» müsse «als gesundheitlich bedenklich eingeordnet werden». Trotzdem wurde danach bei der Feldrebengrube Benzidin nicht mittels Einzelstoffanalysen gesucht. Dies, obwohl gemäss dem Analysespezialisten Prof. Dr. Michael Oehme die 2004 mittels Screening abgeschätzte Benzidin-Konzentration von 152 ng/l ohne Zweifel über dem Schweizer Grenzwert für Grundwasser liegt. Trotzdem haben die heute verantwortlichen Konzerne BASF, Novartis und Syngenta (im Besitz von ChemChina) sowie der Kanton Basel-Landschaft – soweit uns bekannt – nie im Grundwasser mittels Einzelstoffanalysen nach Benzidin gesucht (Sieber, Cassina + Partner (SCP), Fobig, Tecova: Gefährdungsabschätzung, Schlussbericht Deponien Feldreben und Rothausstrasse, 04.10.2007, S. 121

<http://www.muttenz.ch/dl.php/de/47502b607e768/Gefaehrdungsabschaetzung.pdf#page=121> (eingesehen 10.6.2021); 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. 44 http://www.martinforter.ch/images/news/2019_04_20/20160919_20180523_Forter_Wildi_Teilsanierung_Deponie_Feldreben_Eine_kritisch_Wuerdigung.pdf#page=46 (eingesehen 10.6.2021).

der Textil-, Leder- und Papierindustrie zum Einsatz.²⁸ Bei den Benzidin-Farbstoffen handelt es sich also um Grossprodukte der Farbstoffindustrie²⁹, insbesondere zum direkten Färben von Baumwolle.³⁰

Die Herstellung von Benzidin «sei eine der wichtigsten Operationen der Farbenchemie, weil man aus dieser Base zahlreiche wertvolle (...) Direktfarbstoffe herstellt», schrieb auch Hans Eduard Fierz-David in seinem Standardwerk von 1943.³¹

Die Basler chemische Industrie nutzte Benzidin ebenso. Auch deshalb grassierte bei den Arbeitern in den Basler Fabriken der Ciba AG, der Geigy AG und der Sandoz AG der Blasenkrebs. 1912 lag ihr Risiko 33 Mal höher, an Blasenkrebs zu sterben (Mortalität).³² Von 1901 bis 1933 erkrankten in der Basler chemischen Industrie mindestens 77 Arbeiter an Blasenkrebs.³³ Der Basler Urologe Achilles Müller erinnerte sich 1951: «Es war am Anfang wie eine schwere Epidemie.»³⁴

Auch die J. R. Geigy AG stellte in ihrer Fabrik im Basler Stadtteil Rosental Benzidin und Benzidin-Farbstoffe in grossen Mengen her. Den Chemieabfall auch aus diesen Benzidin-Produktionen hat sie teils im Roemisloch in Neuwiller (F) abgelagert (vgl. Kap. 6.2.1.1, S 19).

In allen fünf Proben, die die Gemeinde Allschwil im März und April 2021 beim Roemisloch von Oberflächenwasser des Roemislochbachs nahm, hat das Umweltlabor des Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt Benzidin nachgewiesen. Die mittels Einzelstoffanalysen gemessenen Benzidin-Konzentrationen überschreiten die vom Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) für befischte Gewässer empfohlene Limite (Jahresdurchschnitt)³⁵ massiv: Sie liegen 24'900 bis 180'500 Mal über dem empfohlenen Limit. Auch die von INERIS empfohlene Grenze für Trinkwasser³⁶ ist sehr deutlich überschritten: Die gemessenen Benzidin-Konzentrationen überschreiten die Trinkwasser-Limite 327 bis 2'467 Mal.

Zum Vergleich: Die von INERIS empfohlenen Limiten sind zwar viel tiefer als die Schweizer Grenzwerte für Benzidin im Grundwasser sowie in Oberflächengewässern. Trotzdem ist auch dieser Schweizer Grenzwert in allen Proben 6.5- bis 49-fach überschritten (vgl. Tab. 2, S. 18)

Warum aber findet sich bei der Deponie Roemisloch das gefährliche Benzidin? Welcher Chemiemüll der J. R. Geigy AG enthielt Benzidin, den sie von 1957 bis 1960 im Roemisloch in Neuwiller abgeladen hat? Dieser Frage geht das folgende Kapitel nach.

²⁸ Kirk-Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology, 3. Edition, Volume 3, New York, 1978, S. 774.

²⁹ Vgl. Martin Forter: Viel mehr Benzidin und andere Karzinogene in Basler Quartier, in: Oekoskop 1/20, Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), S. 4-6 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/oekoskop/Oekoskop_20_1.pdf#page=3 (eingesehen 10.6.2021)

³⁰ Lawrence T. Fairhall: Industrial Toxicology, 2. Edition, Baltimore, 1957, S. 165.

³¹ Fierz-David war von 1909 bis 1917 als Chemiker bei der J. R. Geigy in Basel tätig. Danach wurde er zum Professor für organische Chemie an die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) in Zürich berufen (Fierz-David H. E./Blangey L.: Grundlegende Operationen der Farbenchemie, 5. Auflage, Wien, 1943, S. 120; Wikipedia: Hans Eduard Fierz https://de.wikipedia.org/wiki/Hans_Eduard_Fierz (eingesehen 10.6.2021).

³² Nicole Schaad: Chemische Stoffe, Giftige Körper, Zürich, 2003, S. 193.

³³ Nicole Schaad: Chemische Stoffe, Giftige Körper, Zürich, 2003, Anh. 6 u. 7, S. 262-267.

³⁴ Achilles Müller, 1951, zit. nach: Nicole Schaad: Chemische Stoffe, Giftige Körper, Zürich, 2003, S. 195.

³⁵ Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS): Valeur guide environnementale Benzidin, Version 2, 7.8.2013, S. 1 <https://substances.ineris.fr/fr/substance/getDocument/3289> (eingesehen 10.6.2021)

³⁶ INERIS: Valeur guide environnementale Benzidin, Version 2, 7.8.2013, S. 17. Der Wert für Trinkwasser ist angepasst an den 2018 überarbeiteten, technischen Leitfaden im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union (EU; Marion Junghans, Swiss Centre for Applied Ecotoxicology [Oekotoxzentrum] an Martin Forter: Roemisloch, Mail v. 27.5.2021; European Commission, Water Framework Directive (WFD), Common Implementation Strategy, Environmental, Quality Standards (EQS): Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards, Guidance Document No. 27, updated version 2018 <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/ba6810cd-e611-4f72-9902-f0d8867a2a6b/details> (eingesehen 10.6.2021).

Probenahme vom:	Probe 1 Tümpel (ng/l)	Limiten- bzw. Grenzwertüberschreitung			Probe 2 Süd (ng/l)	Limiten- bzw. Grenzwertüberschreitung			Probe 3 Nord (ng/l)	Limiten bzw. Grenzwertüberschreitung		
		Limite befischte Gewässer: (empfohlen INERIS): 0.00041 ng/l	Limite Trinkwasser (empfohlen INERIS bzw. EU Water Framework Directive): 0.030 ng/l	Grenzwert CH: 1.5 ng/l (Grundwasser u. Oberflächen-gewässer)		Limite befischte Gewässer: (empfohlen INERIS): 0.00041 ng/l	Limite Trinkwasser (empfohlen INERIS bzw. EU Water Framework Directive): 0.030 ng/l	Grenzwert CH: 1.5 ng/l (Grundwasser u. Oberflächen-gewässer)		Limite befischte Gewässer: (empfohlen INERIS): 0.00041 ng/l	Limite Trinkwasser (empfohlen INERIS bzw. EU Water Framework Directive): 0.030 ng/l	Grenzwert CH: 1.5 ng/l (Grundwasser u. Oberflächen-gewässer)
01.03.21												
Benzidin	58.4	142'500 Mal	1'947 Mal	39 Mal	67	163'400 Mal	2'233 Mal	45 Mal	9.8	24'900 Mal	327 Mal	6.5 Mal
27.04.21												
Benzidin	74	180'500 Mal	2'467 Mal	49 Mal	23	56'100 Mal	767 Mal	15 Mal	nicht anal.			

Tab. 2: Die Benzidin-Konzentrationen in den Proben, welche die Gemeinde Allschwil im März und April 2021 beim Roemisloch aus Oberflächenwasser genommen hat, überschreiten die empfohlenen Limiten und Grenzwerte stark.³⁷

³⁷ In Frankreich empfohlene Limiten: INERIS: Valeur Guide Environnementale Benzidine – N° CAS : 92-87-5, Version 2, 7.8.2013; Marion Junghans, Oekotoxzentrum an Martin Forter: Roemisloch, Mail v. 27.5.2021; European Commission: Guidance Document No. 27, updated version 2018 <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/ba6810cd-e611-4f72-9902-f0d8867a2a6b/details> (eingesehen 10.6.2021).

Schweizer Grenzwerte: Bundesamt für Umwelt (BAFU): Konzentrationswerte für Stoffe, die nicht in Anhang 1 oder 3 AltIV enthalten sind, Stand, 18.1.2021, S. 5 <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/altlasten/fachinfo-daten/konzentrationswerte.pdf> (eingesehen 10.6.2021); Kanton Wallis, Dienststelle für Umwelt, Dienststelle für Hochwasserschutz: Rhône: 3. Rhonekorrektur, Einleitbewilligung im Sektor Gamsenried, Medienmitteilung v. 23.3.2020 https://www.vs.ch/de/web/dmte/news-svce/-/asset_publisher/PwkSIXNTPwa/content/id/6965341 (eingesehen 10.6.2021); Kanton Wallis, Dienststelle für Umwelt DUW, Yves Degoumois an Martin Forter: Concentration maximale admissible en benzidine dans le Rhône après dilution, Mail v. 17.5.2021.

5.2.1.1 Benzidin, die J. R. Geigy AG und der Chemiemüll im Roemisloch

Warum lässt sich beim Roemisloch Benzidin nachweisen? Die J. R. Geigy AG hat die Deponie Roemisloch mit Chemiefall beliefert. Diese Chemiefirma hat mit Benzidin gearbeitet, wie im Folgenden gezeigt wird:

a) Der Abfall aus der Herstellung von Hydrazobenzol der J. R. Geigy AG

Hydrazobenzol dient u. A. zur Herstellung von Benzidin.³⁸ Die Substanz ist sehr giftig für Wasserlebewesen, auch mit Langzeitfolgen.³⁹

Hydrazobenzol ist auf der «Masterliste Geigy» aufgeführt.⁴⁰

Die Fabrikation von Hydrazobenzol «als eine Blasenkrebs-erregende Substanz» habe «spezielle Vorsichtsmassnahmen notwendig» gemacht, hält die J. R. Geigy AG Schweizerhalle 1953 in einem Firmen-internen Bericht fest.⁴¹

100 Kilogramm (kg) Abfall aus der Produktion von Hydrazobenzol hat die J. R. Geigy AG pro Monat im Roemisloch abgelagert.⁴² Dies geht aus der «Stoffliste Roemisloch» hervor, welche die J. R. Geigy AG 1960 erstellen liess.⁴³ Gemäss dieser Liste hat die Basler Chemiefirma also von 1957 bis 1960⁴⁴ um

³⁸ Fierz-David H. E./Blangey L.: Grundlegende Operationen der Farbenchemie, 5. Auflage, Wien, 1943, S. 120 u. 121; U.S. National Library of Medicine, Pubchem: 1,2-Diphenylhydrazine https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1_2-Diphenylhydrazine (eingesehen 10.6.2021).

³⁹ Europäische Chemikalienbehörde EFSA: Hydrazobenzene, <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.004.149> (eingesehen 10.6.2021).

⁴⁰ Auf der «Masterliste Geigy» ist Hydrazobenzol unter der Nr. 438 aufgeführt.

Die firmeninterne «Masterliste Geigy» haben 2003 u. a. die Novartis AG, die Ciba SC AG (heute BASF AG) und die Syngenta AG erstellt. Die «Masterliste Geigy» ist Bestandteil der «Stoffliste Deponien Muttenz». Die «Stoffliste Deponien Muttenz» haben die Novartis AG, die Ciba SC AG (heute BASF AG), die Clariant AG und die Syngenta AG den Behörden übergeben. Die Konzerne reagierten damit auf den öffentlichen Druck, den Inhalt ihrer Chemiemülldeponien zu klären. Greenpeace Schweiz hat sie 2005 veröffentlicht.

Die «Stoffliste Deponien Muttenz» vereint die damals nicht veröffentlichten, firmeninterne «Masterliste Ciba», die «Masterliste Geigy» und die «Masterliste Sandoz». Keine der Listen ist vollständig. So fehlen z. B. die Lösungsmittel weitgehend. Die «Stoffliste Deponien Muttenz» enthält aber im Gegensatz zu den firmeninternen Masterlisten keine Angaben, welche der drei Firmen J.R. Geigy AG, Ciba AG und Sandoz AG mit einer aufgelisteten Substanz gearbeitet hat (Novartis, Ciba SC [heute BASF], Syngenta: Masterliste Ciba AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der Ciba AG Basel von ca. 1945-ca. 1965, erstellt 2003; Ciba SC [heute BASF], Novartis, Syngenta: Masterliste Geigy AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der J.R. Geigy AG Basel und Schweizerhalle von ca. 1945-ca. 1965, erstellt 2003; Ciba SC [heute BASF], Novartis, Syngenta: Masterliste Sandoz AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der Sandoz AG Basel u. Schweizerhalle von ca. 1945-ca. 1965, erstellt 2003; Ciba SC [heute BASF], Novartis, Syngenta: Vertraulich – Stoffliste Deponien Muttenz, erstellt 2003; Greenpeace Schweiz: Brisante Chemikalienliste gibt Auskunft über wahres Ausmass des Basler Altlastenproblems, Medienmitteilung, Zürich 19.9.2005 <https://www.greenpeace.ch/de/medienmitteilung/6742/brisante-chemikalienliste-gibt-auskunft-ueber-wahres-ausmass-des-basler-altlastenproblems/> [eingesehen 10.6.2021]).

⁴¹ Geigy Werke Schweizerhalle AG: Jahresbericht pro 1952, Geigy-interner Bericht, Schweizerhalle, 1953, S. 5.

⁴² M. Aselmeyer: Neuwiller: Installation d'un dépôt de déchets industriels («Stoffliste Roemisloch»), Colmar, 31.5.1960, S. 2: Hydrazobenzol.

⁴³ Die «Stoffliste Roemisloch» umfasst sieben Seiten. Sie wurde 1960 im Auftrag der J.R. Geigy AG erstellt. Die Aufzählung der Abfälle diente 1960 dazu, die Chemiemüllablagerungen im kleinen Tal namens Roemisloch bei Neuwiller nachträglich zu legitimieren und insbesondere zu legalisieren. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Mengenangaben eher zu tief sind.

Anstatt einer Bewilligung, wie von der J. R. Geigy AG erhofft, erhielt sie jedoch von der Präfektur in Colmar ein Ablagerungsverbot. Begonnen aber hatten die Abfalltransporte schon 1957 – ohne Genehmigung der Präfecture (M. Aselmeyer: Commune de Neuwiller Haut-Rhin: Installation d'un dépôt de déchets industriels [«Stoffliste Roemisloch»], Memoire Explicatif, im Auftrag der J.R. Geigy AG, Anfall v. Chemierückständen, Colmar, 31.5.1960; Martin Forter: Die Liste der Stoffe, die in der Deponie Roemisloch abgelagert wurden, in: Basler Zeitung v. 15./16.7.2000; Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta [IG DRB]: Historischer Bericht II; Historie der Entsorgung 1940-1961, 8.2002, S. 15).

⁴⁴ Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta (IG DRB): Historischer Bericht II; Historie der Entsorgung 1940-1961, 8.2002, S. 15; Martin Forter: Farbenspiel, Zürich, 2000, S. 208.

die 4'800 kg Abfall aus der Herstellung von Hydrazobenzol im Roemisloch abgeladen.⁴⁵ Dieser Chemiemüll enthielt mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit auch Hydrazobenzol.

Hydrazobenzol aber zerfällt u. A. zu Benzidin, wenn es mit Wasser in Kontakt kommt⁴⁶ – wie z. B. noch heute in der vor zehn Jahren angeblich totalsanierten Deponie Roemisloch.

b) Benzidin-Herstellung bei der J. R. Geigy AG

In ihrem Basler Werk Rosental hat die J. R. Geigy AG Benzidin verwendet, wie der historische Bericht der Novartis AG zum Fabrikgelände Rosental festhält.⁴⁷

Die Chemiefirma hat Benzidin selbst produziert: «Bei der Herstellung von Benzidin» explodierte im September 1925 «ein Dampfgemisch aus Alkohol und Chloräthyl». Dieser schwere Unfall im Basler Werk Rosental der J. R. Geigy AG forderte zwei Tote.⁴⁸

c) Der Abfall aus der Herstellung von Benzidin-Farbstoffen der J. R. Geigy AG

Die J. R. Geigy AG erhielt schon 1898 ein Patent für einen Farbstoff, der mit Benzidin hergestellt wird. (vgl. Tabelle 3, S. 21).

Benzidin verarbeitete die J. R. Geigy AG auch noch in den 1960-Jahren: Gemäss einem firmeninternen Bericht von 1969 entspricht der Markenname «Cuprophenylreinblau 2 BL» dem Color-Index-Farbstoff «Direct Blue 158».⁴⁹ Damit ist dieser Farbstoff eindeutig identifiziert. Darum ist klar: Diesen Farbstoff hat die J. R. Geigy mit Benzidin hergestellt.⁵⁰ Von diesem Benzidin-Farbstoff produzierte sie 1952 im Basler Werk Rosental 18'158 kg, 1953 waren es 31'747 kg.⁵¹

Den Benzidin-Farbstoff «Cuprophenylreinblau» stellte die J. R. Geigy AG auch von 1957 bis 1960 her, als sie das Roemisloch mit Chemiemüll belieferte. Denn «Cuprophenylreinblau» ist auf der «Stoffliste Roemisloch» von 1960 aufgeführt. Diese Liste liess die J. R. Geigy AG damals erstellen, um ihre Chemiemüllablagerungen im Roemisloch zu legalisieren.⁵² Aus der «Cuprophenylreinblau»-Produktion deponierte die Chemiefirma pro Monat ca. 280 kg Abfall im Roemisloch. Dies entspricht von 1957 bis 1960 einer Menge von 13'440 kg. Im Abfall enthalten war auch der Farbstoff selbst. Benzidin-Farbstoffe aber können sich unter bestimmten Bedingungen wieder zu Benzidin abbauen.⁵³

⁴⁵ Diese Menge dürfte eher zu niedrig sein. Dies, weil die J. R. Geigy AG mit der «Stoffliste Roemisloch» ihre Chemiemüllablagerung im Roemisloch legalisieren wollte (vgl. Fussnote 43).

⁴⁶ U.S. National Library of Medicine, PubChem: 1,2-Diphenylhydrazine https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1_2-Diphenylhydrazine (eingesehen 10.6.2021).

⁴⁷ Geotechnisches Institut (GI): Novartis AG Werk Rosental, Basel: Historische Erkundung (Auszug), ohne Datum, S. 11.

⁴⁸ Nicole Schaad: Chemische Stoffe, Giftige Körper – Gesundheitsrisiken in der Basler Chemie, 1860–1930, Diss., Chronos, Zürich, 2003, S. 105;

⁴⁹ J. R. Geigy AG, Preisbüro: Sortiment Sparte Farbstoffe, 11.1969, S. 9.

⁵⁰ Canada, Government of: Certain Benzidine-based dyes and related substances of the Aromatic Azo and Benzidine-based substance grouping, CAS: 6655-95-4; Name: Acetic acid, 2,2'-[[4,4'-bis[[1-hydroxy-6-[(4-methoxyphenyl)amino]-3-sulfo-2-naphthalenyl]azo][1,1'-biphenyl]-3,3'-diyl]bis(oxy)]bis-, tetrasodium salt; Colour Index name or acronym: Direct Blue 158 <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/fact-sheets/chemicals-glance/certain-benzidine-based-dyes-related-substances-aromatic-benzidine-based-substance-grouping.html> (eingesehen 10.6.2021).

⁵¹ J. R. Geigy AG, Werk Rosental: Farbstoff- und Zwischenproduktlisten, Beilage zum Jahresbericht des Werkes Rosental 1953, Geigy-interner Bericht, Basel, 1954, S. 2.

⁵² Vgl. Fussnote 43.

⁵³ International Agency for Research on Cancer (IARC): Agents Classified, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019, 92-87-5 Benzidine, 2602-46-2 CI Direct Blue 6 (see Benzidine, dyes metabolized to) <https://monographs.iarc.fr/wpcontent/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf> (eingesehen 10.6.2021); U.S. National Library of Medicine, Toxnet, Hazardous Substances Data Bank (HSDB): C.I. Direct Blue 6 <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/4057> (eingesehen 10.6.2021).

Farbstoffe, hergestellt mit Benzidin:	Erwähnt	Herge- stellt im Basler Geigy- Rosental- Areal	Color Index	Maste- liste Geigy Nr.	CAS-Nr.:	Geigy Rosental, geplante Produktions- menge	Geigy Rosental, produzierte Menge	Liste Roe- mis- loch
Cuprophenylreinblau 2BL	1952	Ja	Direct Blue 158	145 146	6655-95-4		1952: 18'158 kg 1953: 31'747 kg	Ja
Chromlederbraun M Diazoverlourbraun V Diphenylbraun V Diphenylbraun BVV	1952	Ja	Direct Brown 2	795	2429-82-5	1944: 10'000 kg	1952: 11'026 kg 1953: 4'920 kg	
Diphenylgreen G	1898	Ja						
Diphenylgrün KG			Direct Green 6	295	4335-09-5			
Diphenyldunkelgrün B	1952	Ja	Direct Green 1	248	3626-28-6		1952: 3'627 kg 1953: 2'715 kg	
Diphenylechtbraun BRL Sella brilliantbraun D	1952	Ja	Direct Brown 95	264	16071-86-6		1952: 21'650 kg 1953: 0 kg	
Formalschwarz C Formalschwarz G Formalschwarz T	1928	Ja		575 576			1952: 82'451 kg 1953: 70'298 kg	
Baumwollrot 5B	1928	Ja						
Diphenylechtrot GL Chlorantinlichtscharlach BNLL	1966		Direct Red 89		12217-67-3			
Diphenyltiefschwarz G Chlormlederschwarz G	1952	Ja	Direct Black 38	312	1937-37-7		1952: 21'086 kg 1953: 0 kg	
Diphenylblau 2B Diphenylblau F Diphenylblau KF	1924 1936 1966		Direct Blue 6	217 220	2602-46-2			
Eriodinrot G Sellaechtrot C	1966		Acid Red 97		10169-02-5			
Polargelb R Sellaechtgelb O	1966		Acid Orange 63	1'147	157-92-50-4			
Polarorange R	1969		Acid Orange 45	1'157	2429-80-3			
Polarrot G Erionylrot G	1966		Acid Red 85	1'163	3567-65-5			
Total Farbstoffe, mit Benzidin hergestellt 1952:							136'348 kg	
Total Farbstoffe, mit Benzidin hergestellt 1953:							109'680 kg	
Hergestellt mit 3,3-Dimethylbenzidin (o-Toluidin):								
Diphenylblau 3B	1.9.1945	Ja	Direct Blue 14	779	72-57-1	1944: 2'000 kg		
Diphenylrot 4B Benzopurin 4B	1952	Ja	Direct Red 2	882	992-59-6		1952: 5'904 kg 1953: 0 kg	
Hergestellt mit 3,3-Dimethoxybenzidin (o-Diansidin)								
Cuprophenylschwarz RL	1953	Ja	Direct Black 91	630 631	6739-62-4	1944: 1'000 kg	1952: 119'914 kg 1953: 255'528 kg	

Tabelle 3: Benzidinfarbstoffe der J. R. Geigy AG (Auswahl).⁵⁴

⁵⁴ Canada, Environment: Certain Benzidine-based dyes and related substances of the Aromatic Azo and Benzidine-based substance grouping, 1.5.2021, <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/fact-sheets/chemicals-glance/certain-benzidine-based-dyes-related-substances-aromatic-benzidine-based-substance-grouping.html> (eingesehen 10.6.2021); Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta: Masterliste Geigy, 2003; Color Index Vol. 4, 1971, S. 4287; Ciba SC AG: Zisdat95, vertrauliche Datenbank Betriebsverfahren J.R. Geigy AG, Ciba AG, Ciba-Geigy AG u. Ciba SC AG, Ausdruck v. 2000, S. 28, 29, 30 u. 43; J. R. Geigy AG Rosental: Betr. Farbstofffabrikationsprogramm

Dies gilt etwa auch für den Farbstoff «Direct Black 38»⁵⁵, den die J. R. Geigy AG im Basler Werk Rosental produziert und unter den Markennamen «Diphenyltiefschwarz G» und «Chromlederschwarz G» verkaufte.⁵⁶ 21'000 Kilogramm dieses Farbstoffs produzierte die J. R. Geigy AG 1953 im Rosental (vgl. Tabelle 3, S. 21).⁵⁷

Die J. R. Geigy AG produzierte zahlreiche Benzidin-Farbstoffe. Heute wissen wir von 14 solcher Farbstoffe, die sie hergestellt hat. Bei einige davon ist die produzierte Menge dokumentiert:

- 1952 stellte die J. R. Geigy AG im Werk Rosental von sechs Benzidin-Farbstoffen 136 Tonnen her. Hinzu kamen weitere 125 Tonnen Farbstoffe aus Abkömmlingen des Benzidins.
- 1953 produzierte sie im Rosental von den sechs Benzidin-Farbstoffen 110 Tonnen und weitere 256 Tonnen eines Benzidin-Abkömmlings (vgl. Tab. 3, S. 21).

Es ist deshalb davon auszugehen, dass die J. R. Geigy AG im Roemisloch weiteren Abfall aus Benzidin-Produktionen abgelagert hat und sich dieser dort zu Benzidin abbaute bzw. sich noch heute zu Benzidin zersetzt.

d) Benzidin als Nebenprodukt bzw. Verunreinigung anderer chemischer Stoffe der J. R. Geigy AG

Benzidin ist aber auch als Verunreinigung bei der chemischen Synthese anderer Substanzen entstanden und gelangte mit dem Produktions-Abfall auf Deponie. So z. B. bei der Herstellung der Substanz Phenylhydrazin.

Phenylhydrazin ist ein Zwischenprodukt, das in der chemischen Synthese zu Farbstoffen, Agro- und Pharmaprodukten weiterverarbeitet wird.⁵⁸ Die Substanz gilt als Krebs auslösend.⁵⁹

Während der Phenylhydrazin-Produktion bei der Lonza AG in Visp (VS) entstand gemäss der Pharmafirma bzw. dem Kanton Wallis Benzidin als Nebenprodukt, das teils mit dem Abfall auf der

per 1944, Geigy-interner Bericht, Basel, 9.12.1943; J. R. Geigy AG, Werk Rosental: Farbstoff- und Zwischenproduktlisten, Beilage zum Jahresbericht des Werkes Rosental 1953, Geigy-interner Bericht, Basel, 1954; J. R. Geigy AG, Preisbüro Farbstoffe: Doppelbezeichnungen – Fremdbezeichnungen, Geigy-interner Bericht, Basel, 8.1966; J. R. Geigy AG: Preisbüro: Sortiment Sparte Farbstoffe (Farbstoffe, Lederchemikalien, Textilchemikalien, Färberei- und Druckerei-Hilfsmittel), Geigy-interne Sortimentsliste, Basel, 11.1969; U.S. Department of Health & Human Services, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): Preventing Health Hazards from Exposure to Benzidine Congener Dyes, 1.1983 <https://www.cdc.gov/niosh/docs/83-105/pdf/83-105.pdf?id=10.26616/NIOSH-PUB83105> (eingesehen 10.6.2021); Kirk-Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology, 2. Edition, Volume 3, New York 1964, S. 413; International Agency for Research on Cancer (IARC): Some Aromatic Amines, Organic Dyes, and Related Exposures, International Agency for Research on Cancer (IARC): Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 99, Lyon, 2010, S. 9, 10 u. 232 <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Some-Aromatic-Amines-Organic-Dyes-And-Related-Exposures-2010> (eingesehen 10.6.2021); Fritz Ullmann: Enzyklopädie der technischen Chemie, Band 2: Auslaugapparate Calciumcarbid, Berlin/Wien 1928, S. 42; U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Survey of the Manufacture, Import, and Uses for Benzidine, Related Substances, and Related Dyes and Pigments, 1.4.1979 <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/9100LXRB.PDF?Dockey=9100LXRB.PDF> (eingesehen 10.6.2021); U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Dyes derived from Benzidine and its Congeners, 18.8.2010 https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/dcb_action_plan_06232010.noheader.pdf (eingesehen 10.6.2021).

⁵⁵ Wikipedia: Direct Black 38 https://de.wikipedia.org/wiki/Direct_Black_38 (eingesehen 10.6.2021).

⁵⁶ J. R. Geigy AG, Preisbüro Farbstoffe: Doppelbezeichnungen – Fremdbezeichnungen, Basel, 8.1966; J. R. Geigy AG: Preisbüro: Sortiment Sparte Farbstoffe Basel, 11.1969

⁵⁷ J. R. Geigy AG, Werk Rosental: Farbstoff- und Zwischenproduktlisten, Beilage zum Jahresbericht des Werkes Rosental 1953, Basel, 1954.

⁵⁸ U.S. National Library of Medicine, Pubchem: Phenylhydrazine <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7516> (eingesehen 10.6.2021).

⁵⁹ European Chemicals Agency (ECHA): Phenylhydrazine <https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.002.612> (eingesehen 10.6.2021)

Deponie Gamsenried der Lonza AG bei Brig (VS) deponiert wurde. Das Benzidin verschmutzt das dortige Grundwasser über dem Grenzwert.⁶⁰

Auch die J.R. Geigy AG hat nachweislich in den 1950er-Jahren mit Phenylhydrazin gearbeitet.⁶¹ Dabei dürfte ebenfalls Benzidin als Nebenprodukt und somit als Abfall angefallen sein, der auch im Roemisloch abgelagert worden sein könnte.

5.2.1.2 Fazit Benzidin im Roemisloch

Die J. R. Geigy AG hat die Substanz Benzidin hergestellt. Sie löst Blasenkrebs aus. Mit dem Benzidin hat sie unter Anderem Benzidinfarbstoffe produziert. Den Abfall aus diesen Herstellungsprozessen hat die J. R. Geigy AG teils nachweislich von 1957 bis 1960 im Roemisloch abgelagert. Ebenso hat die J. R. Geigy AG Stoffe abgelagert, die sich in der Deponie zu Benzidin abbauen bzw. abbauen können. Hinzu kommen Substanzen, bei deren Synthese Benzidin als Nebenprodukt angefallen sein dürfte. Auch dieses Benzidin könnte teils mit dem Abfall deponiert worden sein.

Deshalb ist es nicht überraschend, dass die Gemeinde Allschwil beim Roemisloch hohe Konzentrationen an Benzidin gefunden hat. Erstaunlich ist eher, dass dies 10 Jahre nach der angeblichen Totalsanierung durch die BASF AG, die Novartis AG und die Syngenta AG noch immer der Fall ist – und die Limiten bzw. Grenzwerte für Benzidin so stark überschritten werden.

5.2.2 Nachweis von 4-Aminodiphenylether

Das Labor des AUE BS hat in allen drei Proben 4-Aminodiphenylether gefunden.⁶²

Probenahme vom:	Probe 1 Tümpel (µg/l)	Probe 2 Süd (µg/l)	Probe 3 Nord (µg/l)
01.03.21			
4-Aminodiphenylether	0.57	0.43	0.13
27.04.21			
4-Aminodiphenylether	3.9	0.93	nicht anal.

**Tabelle 4: Analyseergebnisse Gemeinde Allschwil 2021:
4-Aminodiphenylether beim Roemisloch**

⁶⁰ Kanton Wallis, Dienststelle für Umwelt: Alte Deponie Gamsenried: Nachweis von Benzidin, Sitten, 1.4.2019 <https://www.vs.ch/de/web/communication/detail?groupid=529400&articleId=5308686> (eingesehen 10.6.2021).

⁶¹ Ciba SC [heute: BASF] Novartis, Syngenta: Masterliste Geigy, industrie-interne Stoffliste, 2003, Nr. 2449: «Phenylhydrazin, FC (Farbstoffe/Chemikalien), ZP (Zwischenprodukt), Aus Geigy-Werke Schweizerhalle AG; Jahresbericht 1952.»

⁶² Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE BS), Umweltlabor: Untersuchungsbericht v. 17.4.2021, im Auftrag der Einwohnergemeinde Allschwil, Basel, 17.4.2021, S. 5.

4-Aminodiphenylether gilt als sehr giftig für Wasserorganismen auch mit langfristigen Folgen. Zudem steht die Substanz im Verdacht, genetische Defekte sowie Krebs zu verursachen.⁶³ Es handelt sich also um einen sehr problematischen Schadstoff, der im Roemislochbächlein auftritt. Grenzwerte bzw. empfohlene Limiten existieren unseres Wissens weder in Frankreich noch in der Schweiz.

4-Aminodiphenylether diente als Zwischenprodukt, das in anderen chemischen Synthesen eingesetzt wurde (Farbstoffe, Pestizide etc.). Es diente aber auch u.a. als Härtungsmittel für Epoxidharze⁶⁴ Die J. R. Geigy AG und auch die spätere Ciba SC AG (heute BASF AG) benutzten diese Substanz über Jahrzehnte, wie aus internen Berichten der zwei Firmen hervorgeht:

- Ciba SC AG arbeite noch Ende der 1990er-Jahre im Basler Klybeck-Areal mit 4-Aminodiphenylether. Im Bau K352 setzte sie 54'270 Kilogramm davon ein, 1999 waren es von Januar bis August 10'854 Kilogramm.⁶⁵
- Die Ciba SC AG (heute BASF AG), die Novartis AG und die Syngenta AG führen diese Substanz auf ihrer 2003 erstellten, firmeninternen «Masterliste Geigy» unter dem Namen «p-Aminodiphenylaether roh» auf.⁶⁶ Die J. R. Geigy hat in den 1950er-Jahren dieses Zwischenprodukt also selbst hergestellt.

Den Abfall aus dieser Produktion hat sie teils im Roemisloch abgelagert. Denn diese Substanz ist unter dem Namen «p-Aminodiphenylaether» auch auf der «Stoffliste Roemisloch» der J. R. Geigy AG aufgeführt.⁶⁷ Die Chemiefirma liess sie 1960 zur Legitimation ihrer Chemiemüllablagerungen im Roemisloch anfertigen.⁶⁸ Gemäss dieser Liste lagerte die J. R. Geigy AG monatlich fünf Kilogramm Abfall aus der Produktion von 4-Aminodiphenylether im Roemisloch ab. Das entspricht von 1957 bis 1960⁶⁹ einer Menge von mindestens 240 Kilogramm. Dieser Chemiemüll enthielt mit grosser Wahrscheinlichkeit Reste von 4-Aminodiphenylether. Somit erklärt bei den Analysen 2021 der Gemeinde Allschwil alleine dieser abgelagerte Abfall den Nachweis von 4-Aminodiphenylether.

Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, dass im Roemisloch 4-Aminodiphenylether zusätzlich durch den Abbau anderer Substanzen entsteht.

5.2.2.1 Fazit 4-Aminodiphenylether

Die J. R. Geigy AG hat 4-Aminodiphenylether hergestellt und den Abfall aus dieser Produktion nachweislich von 1957 bis 1960 im Roemisloch abgelagert. Es ist deshalb nicht überraschend, dass die Gemeinde Allschwil diese Substanz nachweist – ausser, dass dies zehn Jahre nach einer angeblichen Totalsanierung geschieht.

Limiten oder Grenzwerte für diese Substanz, die im Verdacht steht, Krebs und Genveränderungen zu verursachen, sind uns nicht bekannt. Solche sollten für 4-Aminodiphenylether hergeleitet werden.

⁶³ European Chemicals Agency (ECHA): 4,4-Oxydianiline Oxydianiline <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.004.880>, <http://chemchart.com/4-4-oxydianiline-detail.html> (eingesehen 10.6.2021).

⁶⁴ Mori, H. et al: Genotoxicity of epoxy resin hardeners in the hepatocyte primary culture/DNA repair test, in: Mutat Res 1988 Apr;204(4):683-8. doi: 10.1016/0165-1218(88)90073-0 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3352649/> (eingesehen 10.6.2021).

⁶⁵ Ciba SC, A. Zaessinger K-360.2.05: Einsatz Rohmaterialien im K-352 (excl. Eigene Vorstufen), Ciba SC-interner Bericht, Basel, 1999, S. 14.

⁶⁶ Vgl. zur «Masterliste Geigy» Fussnote 40; Ciba SC [heute: BASF] Novartis, Syngenta: Masterliste Geigy, industrie-interne Stoffliste, 2003, Nr. 2'343, p-Aminodiphenylaether roh, aus: Aus Geigy-Werke Schweizerhalle AG; Jahresbericht 1957.

⁶⁷ M. Aselmeyer: Commune de Neuwiller Haut-Rhin: Installation d'un dépôt de déchets industriels [«Stoffliste Roemisloch»], Memoire Explicatif, im Auftrag der J.R. Geigy AG, Anfall v. Chemierückständen, Colmar, 31.5.1960.

⁶⁸ Vgl. Fussnote 43.

⁶⁹ Martin Forter: Farbenspiel, Zürich, 2000, S. 206, gem. Ciba SC/Novartis: Historie

6. Anhangverzeichnis

Anhang 1:

Auswertung Analyseergebnisse Roemisloch 2021 der Gemeinde Allschwil im Vergleich zu den Ergebnissen 2018, 2014 und 2011.....	31
--	----

7. Fotoverzeichnis

Foto 1:

Erste Probenahme beim Roemisloch am 1.3.2021: Die Eisen- und Mangan-Ausfällungen am oberen Ende des Roemislochbachs machen den Einfluss des von der Deponie verschmutzten Wasser gut sichtbar.....	10
--	----

Foto 2:

Auch bei der zweiten Probenahme sind die Eisen- und Mangan-Ausfällungen am oberen Ende des Roemislochbachs erneut nicht zu übersehen.....	11
---	----

Foto 3:

Der Roemislochbach direkt unterhalb der Chemiemülldeponie Roemisloch am 12. Juni 2021: Das Wasser schwemmt die Schadstoffe das Tal hinunter.....	12
--	----

8. Tabellenverzeichnis

Tab. 1:

Vergleich der Analyseergebnisse (Einzelstoffe, LHKW, LC/MS, GC/MS) Roemisloch Probe 1 Tümpel oberhalb Piezo, Probe 2 Süd und Probe 3 Nord vom 1.3.2021 mit den Analyseergebnissen 2011, 2014 u. 2018 der Gemeinde Allschwil.....	15
--	----

Tab. 2:

Die Benzidin-Konzentrationen in den Proben, welche die Gemeinde Allschwil im März und April 2021 beim Roemisloch aus Oberflächenwasser genommen hat, überschreiten die empfohlenen Limiten und Grenzwerte stark.....	18
--	----

Tab. 3:

Tabelle 3: Benzidinfarbstoffe der J. R. Geigy AG (Auswahl).....	21
---	----

Tab. 4:

Analyseergebnisse Gemeinde Allschwil 2021: 4-Aminodiphenylether beim Roemisloch.....	23
--	----

9. Bibliografie

- Allschwil, Gemeinderat: Medieninformationen, 5.7.2011
<https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/MM-Sanierung-Roemisloch-110705.pdf>
 (eingesehen 10.6.2021).
- Allschwil, Gemeinderat: Weiterhin verweigerte Einsicht in Unterlagen und unbeantwortete Fragen, Medieninformation, 16.8.2011 https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/MM-GR-Roemisloch-Unterlageneinsicht_20110816.pdf (eingesehen 10.6.2021).
- Allschwil, Gemeinderat: Sanierung der Deponie Roemisloch: Verschmutztes Deponiewasser fliesst in den Bach, Medieninformation, 22.9.2011
https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/MM-GR-Roemisloch-SchmutzDeponiewasser_20110922.pdf (eingesehen 10.6.2021).
- Allschwil, Gemeinderat: Chemiemülldeponie Roemisloch belastet weiterhin die Umwelt, Medienmitteilung, 12.9.2018
https://www.allschwil.ch/de/inhalte/leben/umwelt/PDFs/Medienmitteilung_Schadstoffbelastung-Roemisloch.pdf (eingesehen 10.6.2021).
- Aselmeyer M.: Commune de Neuwiller Haut-Rhin: Installation d'un dépôt de déchets industriels [Stoffliste Roemisloch], Memoire Explicatif, im Auftrag der J.R. Geigy AG, Anfall v. Chemierückständen, Colmar, 31.5.1960.
- Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie (AUE BS), Umweltlabor: Untersuchungsbericht v. 17.4.2021, im Auftrag der Einwohnergemeinde Allschwil, Basel, 17.4.2021.
- BASF AG, Novartis AG, Syngenta AG (GI DRB): Sécurisation durable du site Roemisloch, réunion de la Commission de Consultation et d'Information, Présentation, 15.4.2011.
- BASF AG, Novartis AG, Syngenta AG (IG DRB bzw. GI DRB)/Préfet du Haut-Rhein: Abschlussfeier auf den früheren Deponiegeländen Le Letten und Roemisloch, Medienmitteilung, Basel/Colmar, 7.11.2012 http://www.gidrb.ch/wp-content/uploads/2013/05/121107_Medienmitteilung.pdf (eingesehen 10.6.2021).
- BASF AG, Novartis AG, Syngenta AG (IG DRB): Sanierung der früheren Deponien Le Letten und Roemisloch: Zahlen und Fakten, Basel, 7.11.2012 http://www.gidrb.ch/wp-content/uploads/2013/05/121107_Medienmitteilung.pdf (eingesehen 10.6.2021).
- 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 10.6.2021).
- Canada, Environment: Certain Benzidine-based dyes and related substances of the Aromatic Azo and Benzidine-based substance grouping, 1.5.2021, <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/fact-sheets/chemicals-glance/certain-benzidine-based-dyes-related-substances-aromatic-benzidine-based-substance-grouping.html> (eingesehen 10.6.2021).
- Canada, Government of: Certain Benzidine-based dyes and related substances of the Aromatic Azo and Benzidine-based substance grouping, CAS: 6655-95-4; Name: Acetic acid, 2,2'-[[4,4'-bis[[1-hydroxy-6-[(4-methoxyphenyl)amino]-3-sulfo-2-naphthalenyl]azo][1,1'-biphenyl]-3,3'-diyl]bis(oxy)]bis-, tetrasodium salt; Colour Index name or acronym: Direct Blue 158
<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/fact-sheets/chemicals-glance/certain-benzidine-based-dyes-related-substances-aromatic-benzidine-based-substance-grouping.html> (eingesehen 10.6.2021).
- Ciba SC, A. Zaessinger K-360.2.05: Einsatz Rohmaterialien im K-352 (excl. Eigene Vorstufen), Ciba SC-interner Bericht, Basel, 1999.

- Ciba SC AG: Zisdat95, vertrauliche Datenbank Betriebsverfahren J.R. Geigy AG, Ciba AG, Ciba-Geigy AG u. Ciba SC AG, Ausdruck v. 2000.
- Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta [IG DRB]: Historischer Bericht II; Historie der Entsorgung von Chemieabfällen der Werke der Basler chemischen Industrie in der Region Basel im Zeitraum 1940-1961, 8.2002.
- Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta: Masterliste Ciba AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der Ciba AG Basel von ca. 1945-ca. 1965, erstellt 2003.
- Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta: Masterliste Geigy AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der J.R. Geigy AG Basel und Schweizerhalle von ca. 1945-ca. 1965, erstellt 2003.
- Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta: Masterliste Sandoz AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der Sandoz AG Basel u. Schweizerhalle von ca. 1945-ca. 1965, erstellt 2003.
- Ciba SC (heute BASF), Novartis, Syngenta: Vertraulich – Stoffliste Deponien Muttenz, erstellt 2003.
- Color Index Vol. 4, 1971.
- ERM France: Localisation des points de prélèvement d'eau superficielle, Plan, 6.12.2012, in: BASF, Syngenta, Novartis (GI DRB): Sécurisation durable du dépôt du Roemisloch, Rapport de fin de travaux Roemisloch, 12.2012, Figures 3.
- European Chemicals Agency (ECHA): 4,4-Oxydianiline <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.004.880>, <http://chemchart.com/4-4-oxydianiline-detail.html> (eingesehen 10.6.2021).
- Europäische Chemikalienagentur ECHA: Atrazine <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.016.017> (eingesehen 10.6.2021).
- Europäische Chemikalienagentur ECHA: Dichlorobenzene <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.042.565> (eingesehen 10.6.2021).
- Europäische Chemikalienbehörde EFSA: Hydrazobenzene, <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.004.149> (eingesehen 10.6.2021).
- Europäische Chemikalienagentur ECHA: Naphthalene-2-sulphonic acid <https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.978> (eingesehen 10.6.2021).
- Europäische Chemikalienagentur ECHA: N,N-dimethyl-N'-p-tolylsulphamide <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.060.427> (eingesehen 10.6.2021).
- European Chemicals Agency (ECHA): Phenylhydrazine <https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.002.612> (eingesehen 10.6.2021).
- European Commission, Water Framework Directive (WFD), Common Implementation Strategy, Environmental, Quality Standards (EQS): Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards, Guidance Document No. 27, updated version 2018 <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/ba6810cd-e611-4f72-9902-f0d8867a2a6b/details> (eingesehen 10.6.2021).
- Fierz-David H. E./Blangey L.: Grundlegende Operationen der Farbenchemie, 5. Auflage, Wien, 1943.
- First Collegium Ramazzini Statement: Report on Benzidine and its Salts, Resolution of the Collegium, 1984; http://www.collegiumramazzini.org/download/1_FirstCRStatement%281984%29.pdf (eingesehen 10.6.2021).
- Forster, 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_Teils_anierung_Deponie_Feldreben_Eine_kritisch_Wuerdigung.pdf#page=46 (eingesehen 10.6.2021).
- Forter, Martin: Die Liste der Stoffe, die in der Deponie Roemisloch abgelagert wurden, in: Basler Zeitung v. 15./16.7.2000.
- Forter, Martin: Farbenspiel. Ein Jahrhundert Umweltnutzung durch die Basler chemische Industrie, Diss., Chronos, Zürich, 2000.
- Forter, Martin: Weder baden, noch trinken, noch bewässern, in: Basler Zeitung v.28.6.2001.
- Forter, Martin: Viel mehr Benzidin und andere Karzinogene in Basler Quartier, in: Oekoskop 1/20, Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU)
http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/oekoskop/Oekoskop_20_1.pdf#page=3 (eingesehen 16.6.2021).
- Geotechnisches Institut (GI): Novartis AG Werk Rosental, Basel: Historische Erkundung (Auszug), ohne Datum.
- Greenpeace Schweiz: Brisante Chemikalienliste gibt Auskunft über wahres Ausmass des Basler Altlastenproblems, Medienmitteilung, Zürich 19.9.2005
<https://www.greenpeace.ch/de/medienmitteilung/6742/brisante-chemikalienliste-gibt-auskunft-ueber-wahres-ausmass-des-basler-altlastenproblems/> (eingesehen 10.6.2021).
- Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS): Valeur guide environnementale Benzidin, Version 2, 7.8.2013
<https://substances.ineris.fr/fr/substance/getDocument/3289> (eingesehen 10.6.2021).
- International Agency for Research on Cancer (IARC): Agents Classified, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019 <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf> (eingesehen 10.6.2021).
- International Agency for Research on Cancer (IARC): Some Aromatic Amines, Organic Dyes, and Related Exposures, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 99, Lyon, 2010 <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Some-Aromatic-Amines-Organic-Dyes-And-Related-Exposures-2010> (eingesehen 10.6.2021).
- J. R. Geigy AG Rosental: Betr. Farbstofffabrikationsprogramm per 1944, Geigy-interner Bericht, Basel, 9.12.1943.
- J. R. Geigy AG, Geigy Werke Schweizerhalle AG: Jahresbericht pro 1952, Geigy-interner Bericht, Schweizerhalle, 1953.
- J. R. Geigy AG, Werk Rosental: Farbstoff- und Zwischenproduktlisten, Beilage zum Jahresbericht des Werkes Rosental 1953, Geigy-interner Bericht, Basel, 1954.
- J. R. Geigy AG, Preisbüro Farbstoffe: Doppelbezeichnungen – Fremdbezeichnungen, Geigy-interner Bericht, Basel, 8.1966.
- J. R. Geigy AG: Preisbüro: Sortiment Sparte Farbstoffe (Farbstoffe, Lederchemikalien, Textilchemikalien, Färberei- und Druckerei-Hilfsmittel), Geigy-interne Sortimentsliste, Basel, 11.1969.
- Junghans, Marion, Swiss Centre for Applied Ecotoxicology (Oekotoxzentrum) an Martin Forter: Roemisloch, Mail v. 27.5.2021.
- Kirk-Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology, 2. Edition, Volume 3, New York 1964.
- Kirk-Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology, 3. Edition, Volume 3, New York, 1978.
- Lawrence T. Fairhall: Industrial Toxicology, 2. Edition, Baltimore, 1957.

- Mori, H. et al: Genotoxicity of epoxy resin hardeners in the hepatocyte primary culture/DNA repair test, in: *Mutat Res* 1988 Apr;204(4):683-8. doi: 10.1016/0165-1218(88)90073-0
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3352649/> (eingesehen 10.6.2021).
- Nomura, Camila et al.: Diuron metabolites act as endocrine disruptors and alter aggressive behavior in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), *Chemosphere* Vol 191, 1.2018. S. 832-838
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653517315801?via%3Dihub>
 (eingesehen 10.6.2021).
- Omran, Nahala Elsaved et al: The endocrine disruptor effect of the herbicides atrazine and glyphosate on *Biomphalaria alexandrina* snails, *Toxicology and Industrial Health*, 2013, Vol. 32, issue 4, S. 656-665 <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0748233713506959> (eingesehen 10.6.2021).
- Knechtli, Peter: Durchbruch bei Sanierung der Chemie-Deponien "Le Letten" und "Römisloch", in: *onlinereports*, 3.7.2008 <https://www.onlinereports.ch/OEkologie.113+M5194d802207.0.html>
 (eingesehen 10.6.2021).
- Matter, Martin: Elsass-Deponien werden saniert, in: *Basler Zeitung*, 4.7.2008.
- Richard J. Lewis, SR: *Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials*, 8. Edition, Vol. 2, 1992.
- Schaad, Nicole: *Chemische Stoffe, Giftige Körper – Gesundheitsrisiken in der Basler Chemie, 1860–1930*, Diss., Chronos, Zürich, 2003.
- Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva), Koller Michael et al.: *Factsheet Aromatische Amine und Blasenkrebs*, 8.2013.
- Sieber, Cassina + Partner (SCP), Fobig, Tecova: *Gefährdungsabschätzung, Schlussbericht Deponien Feldreben und Rothausstrasse*, 04.10.2007
<http://www.muttentz.ch/dl.php/de/47502b607e768/Gefaehrdungsabschaetzung.pdf#page=121>
 (eingesehen 10.6.2021).
- Straumann, Lukas: *Nützliche Schädlinge – angewandte Entomologie, chemische Industrie und Landwirtschaftspolitik in der Schweiz 1874-1952*, Chronos, Zürich, 2005 <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/148165> (eingesehen 10.6.2021).
- Ullmann, Fritz: *Enzyklopädie der technischen Chemie, Band 2: Auslaugapparate Calciumcarbid*, Berlin/Wien 1928.
- U.S. Department of Health & Human Services, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): *Preventing Health Hazards from Exposure to Benzidine Congener Dyes*, 1.1983
<https://www.cdc.gov/niosh/docs/83-105/pdf/83-105.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB83105>
 (eingesehen 10.6.2021).
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA): *Survey of the Manufacture, Import, and Uses for Benzidine, Related Substances, and Related Dyes and Pigments*, 1.4.1979
<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/9100LXRB.PDF?Dockey=9100LXRB.PDF> (eingesehen 10.6.2021).
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA): *Dyes derived from Benzidine and its Congeners*, 18.8.2010 https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/dcb_action_plan_06232010.noheader.pdf (eingesehen 10.6.2021).
- U.S. National Library of Medicine, Pubchem: Atraton
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Atraton#section=Top>, (eingesehen 10.6.2021).
- U.S. National Library of Medicine, Pubchem: 1,2-Diphenylhydrazine
https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1_2-Diphenylhydrazine (eingesehen 10.6.2021).
- U.S. National Library of Medicine, Pubchem: Phenylhydrazine
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7516> (eingesehen 10.6.2021).

U.S. National Library of Medicine, Toxnet, Hazardous Substances Data Bank (HSDB): C.I. Direct Blue 6
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/4057> (eingesehen 10.6.2021).

Wallis, Kanton, Dienststelle für Umwelt: Alte Deponie Gamsenried: Nachweis von Benzidin, Sitten,
1.4.2019 <https://www.vs.ch/de/web/communication/detail?groupId=529400&articleId=5308686>
(eingesehen 10.6.2021).

Wallis, Kanton, Dienststelle für Umwelt (DUW), Dienststelle für Hochwasserschutz: Rhône: 3.
Rhonekorrektur, Einleitbewilligung im Sektor Gamsenried, Medienmitteilung v. 23.3.2020
[https://www.vs.ch/de/web/dmte/news-svce/-
/asset_publisher/PwkSIXNTPwa/content/id/6965341](https://www.vs.ch/de/web/dmte/news-svce/-/asset_publisher/PwkSIXNTPwa/content/id/6965341) (eingesehen 10.6.2021).

Wallis, Kanton, Dienststelle für Umwelt (DUW), Yves Degoumois an Martin Forter: Concentration
maximale admissible en benzidine dans le Rhône après dilution, Mail v. 17.5.2021.

Wikipedia: Direct Black 38 https://de.wikipedia.org/wiki/Direct_Black_38 (eingesehen 3.5.2021).

Zorrilla, Leah M. et al: The effects of simazine, a chlorotriazine herbicide, on pubertal development in
the female Wistar rat, Reproductive Toxicology, Vol. 29, S. 393-400
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0890623810000778?via%3Dihub>
(eingesehen 10.6.2021).

Anhang 1:
Auswertung Analyseergebnisse Roemisloch 2021 der Gemeinde Allschwil im Vergleich zu den Ergebnissen 2018, 2014 und 2011

Substanz	Probe 1 Tümpel Tal Roemisloch, 1.3.21 µg/L	Probe 2 Süd Roemisloch, 1.3.21 µg/L	Probe 3 Nord Roemisloch, 1.3.21 µg/L	Gruppe	Substanz schon 2011 ge- funden	Substanz schon 2014 ge- funden	Substanz schon 2018 ge- funden	Neue Substanz 1.3.21
1 cis-1,2-Dichlorethen	1 0.18	1 0.15	1 0.2	LHKW	1	1	1	
1 Trichlorethen	1 0.009	1 0.008	1 0.013	LHKW	1	1	1	
1 Tetrachlorethen	1 0.002	1 0.002	1 0.005	LHKW	1	1	1	
1 Chlorbenzol	1 250	1 250	1 150	Organochlor	1	1	1	
1 1,3-Dichlorbenzol	1 0.82	1 0.86	1 0.6	Organochlor	1	1	1	
1 1,4-Dichlorbenzol	1 2	1 2.3	1 1.6	Organochlor	1	1	1	
1 1,2-Dichlorbenzol	1 0.64	1 0.74	1 0.54	Organochlor	1	1	1	
1 1,3,5-Trichlorbenzol	1 0.023	1 0.028	1 0.017	Organochlor	1	1	1	
1 1,2,4-Trichlorbenzol	1 0.018	1 0.019	1 0.019	Organochlor	1	1	1	
1 Benzol	1 9.2	1 9	1 5.9	BTEX	1	1	1	
1 1-Methylbenzotriazol	1 0.042	1 0.03	1 0.047	ES	1	1	1	1
1 2,6-Dichlorbenzamid	1 0.13	1 0.13	1 0.12	Abbauprod.		1	1	
1 2,7-Naphthalindisulfonsäure	1 0.92	1 0.89	1 0.97	Einzelstoff				1
1 2-Hydroxyatrazin	1 7.7	1 7.1	1 5.6	Abbauprod.			1	
1 2-Naphthalinsulfonsäure	1 7.7	1 7.2	1 7.1	Einzelstoff		1	1	
1 4-Aminoantipyrin	1 0.056	1 0.05	0	Abbauprod.	1	1		
1 4-Aminodiphenylether	1 0.57	1 0.43	1 0.13	Einzelstoff				1
1 4-Dimethylaminoantipyrin	1 0.8	1 0.81	1 0.25	Medi	1	1	1	
1 4-Formylaminoantipyrin	1 0.095	1 0.085	1 0.089	Abbauprod.				1
1 Amdoph	1 0.26	1 0.25	1 0.3	Abbauprod.	1	1	1	
1 Amphetamin	1 0.016	0	0	Rauschgift				1
1 Atraton	1 0.8	1 0.73	1 0.91	Pestizide				1
1 Atrazin	1 0.078	1 0.07	1 0.063	Pestizide	1	1	1	
1 Benzotriazol	1 3.9	1 3.5	1 3.4	Einzelstoff	1	1	1	
1 Carbamazepin	1 0.23	1 0.24	1 0.23	Medi	1	1	1	
1 Desdimethyluron	1 0.015	1 0.012	1 0.012	Abbauprod.				1
1 Desethyl-2-hydroxyterbutylazin	1 2.8	1 2.4	1 1.8	Abbauprod.				1
1 Diisopropylatrazin	1 0.02	1 0.02	1 0.021	Abbauprod.			1	
1 Dimethamid-ESA	1 0.14	1 0.12	1 0.12	Abbauprod.			1	
1 Dimethamid-OXA	1 0.12	1 0.1	1 0.11	Abbauprod.				1
1 Diuron	1 0.022	1 0.012	1 0.012	Pestizide		1	1	
1 Hydroxydes-isopropylprometon	1 0.066	1 0.073	1 0.037	Abbauprod.			1	
1 Imatinib	0	1 0.036	1 0.05	Medi				1
1 Isoproturon	1 0.029	1 0.024	1 0.022	Pestizide			1	
1 Lidocain	1 0.25	1 0.23	1 0.19	Medi		1	1	
1 Metolachlor-ESA	1 0.074	1 0.07	1 0.074	Abbauprod.	1	1	1	
1 Monuron	1 0.07	1 0.064	1 0.05	Pestizide		1	1	
1 N,N-Dimethyl-N'-(4-methylphenyl)-sulfamid	1 0.13	1 0.1	1 0.11	Abbauprod.				1
1 N-Acetyl-4-aminoantipyrin	1 0.13	1 0.12	1 0.11	Abbauprod.		1	1	
1 Oxypurinol	0	1 0.051	0	Abbauprod.				1
1 Paracetamol	1 0.022	0	1 0.028	Medi				1
1 Phenazon	1 1	1 0.9	1 0.8	Medi			1	
1 Propachlor	1 0.017	1 0.012	1 0.012	Pestizide				1
1 Propachlor-ESA	0	1 0.054	1 0.054	Abbauprod.				1
1 Propazin	1 0.013	1 0.013	0	Pestizide				1
1 Pyrimidinol	1 9.5	1 10	1 7.4	Abbauprod.	1	1	1	
1 Saccharin	1 0.012	1 0.01	1 0.01	Sonststoff				1
1 Simazin	1 2.2	1 2.2	1 1.8	Pestizide	1	1	1	
1 Simeton	1 0.14	1 0.12	1 0.13	Pestizide			1	
1 Sulcotrion-CMBA	1 0.32	1 0.46	1 0.56	Abbauprod.				1
1 Sum. 1-Hydroxybenzotriazol u. 4-Hydroxybenzotriazol	1 0.011	1 0.011	1 0.011	Abbauprod.			1	
1 Sum. 2-Hydroxypropazin u. 2-Hydroxyterbutylazin	1 7.5	1 6.3	1 6.1	Abbauprod.			1	
1 Sum. 4-Isopropylanilin u. 2,4,6-Trimethylanilin	1 0.012	0	0	Einzelstoff				1
1 Sum. 4-Methylbenzotriazol u. 5-Methylbenzotriazol	1 0.031	1 0.03	1 0.024	Einzelstoff			1	
1 Summe Prometon Terbumeton	1 0.4	1 0.34	1 0.46	Pestizide			1	
1 Sum. Terbutryn u. Prometryn	1 1.3	1 1.2	1 1	Pestizide			1	
1 Terbutylazin-TP (CGA 324007)	1 0.017	1 0.016	1 0.015	Abbauprod.				1
1 Toluol-4-sulfonsäure	1 2.9	1 2.6	1 2.6	Einzelstoff			1	
1 Tris(1-chlor-2-propyl)phosphat	1 2	1 2	1 2	Einzelstoff				1
1 Benzin	1 0.0584	1 0.067	1 0.0098	Einzelstoff				1
1 2-Chlor-2-methylanilin	1 3.6	1 3.9	1 2.7	Screen, GÖGEC		1	1	
1 3-Trifluormethylanilin	1 1.4	1 1.7	1 0.99	Screen, GÖGEC				1
1 Acetophenon	0	1 2.8	0					1
1 Ametryn	0	1 0.86	1 0.89	Screen, GÖGEC				1
1 Bis(chlorphenyl)sulfon	1 1.9	1 2.6	1 1	Screen, GÖGEC				1
1 Chloranilin	1 7.5	1 34	1 21	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Chloranilin	1 12	1 11	1 7.9	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Chlormethylanilin	0	1 3.6	0	Screen, GÖGEC		1	1	
1 Chlormethylsulfonylanilin	1 1.7	1 1.7	1 1.6	Screen, GÖGEC				1
1 Chlorphenylmethylsulfon	1 12	1 13	1 6.5	Screen, GÖGEC			1	
1 Crostamon	1 1.8	1 1.8	1 1.9	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Crostamid	1 0.42	0	1 0.53	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Desmetryn	1 1	1 2	1 0.91	Screen, GÖGEC				1
1 Dichloranilin	1 2.7	1 4.5	1 1.1	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Dichloranilin	1 14	1 9.1	1 4.6	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Dichloranilin	1 7.8	1 24	1 13	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Dichlorbenzylalkohol	1 0.89	0	0	Screen, GÖGEC				1
1 Dichlormethylbenzol	1 0.86	1 1.7	0	Screen, GÖGEC				1
1 Dichlorbenzylalkohol	0	1 1.2	0	Screen, GÖGEC				1
1 Dichlorphenylmethylsulfon	1 0.86	1 0.95	1 0.89	Screen, GÖGEC				1
1 Dimethylquinoxalin	1 1.3	1 1.3	1 0.92	Screen, GÖGEC				1
1 Dioxymethylbenzol	1 2.2	1 2.5	1 0.82	Screen, GÖGEC				1
1 Methylanilin	0	1 1.9	0	Screen, GÖGEC				1
1 Naphthylamin	1 1.5	1 1.5	1 1	Screen, GÖGEC				1
1 Prometryn	1 1.8	1 1.5	1 1.5	Screen, GÖGEC				1
1 Simazin	1 1.2	1 1.2	1 0.98	Screen, GÖGEC	1	1	1	
1 Sulfanilamid	1 7.9	1 6.8	1 6.1	Screen, GÖGEC				1
1 Tri(chlorethyl)phosphat	1 1.2	0	0	Screen, GÖGEC				1
1 Triethylthiophosphat	1 1.4	1 1.7	1 1.6	Screen, GÖGEC				1
1 Trifluormethylchloranilin	1 0.86	1 3.2	1 2.7	Screen, GÖGEC				1
1 Tris(1-chlor-2-propyl)phosphat	1 2.8	1 2	1 4.1	Screen, GÖGEC		1	1	
1 Unbekannt (106/170/263)	1 3.4	1 2.4	1 2	Screen, GÖGEC		1	1	
1 Unbekannt (112/128/175/204)	1 7.8	1 6.1	1 8.1	Screen, GÖGEC				1
1 Unbekannt (154/167/182)	1 0.86	1 1	0	Screen, GÖGEC				1
1 Unbekannt (180/195/237)	1 2.6	1 2.4	1 1.1	Screen, GÖGEC				1
1 Unbekannt (86/222/250/295)	1 3.5	1 2.1	1 3.8	Screen, GÖGEC				1
1 Unbekannt (91/131/174)	0	1 0.71	0	Screen, GÖGEC				1
96 Total Substanzen 2021	88 428 100% 121%	90 473 100% 236%	83 304 100% 152%	26	38	49	45	
81 Total Substanzen 2018	67 479 112% 136%	69 533 113% 267%	69 533 175% 267%					
81 Total Substanzen 2014	65 353 82% 100%	74 782 165% 391%	74 782 257% 391%					
81 Total Substanzen 2011		55 200 42% 100%	55 200 66% 100%	Sub- stanzen schon 2011 ge- funden	Sub- stanzen schon 2014 ge- funden	Sub- stanzen schon 2018 ge- funden	Neue Sub- stanzen 1.3.21	
Total Substanzen								
Toxbelastung µg/L								
In % der Belastung v. 2011								
In % der Belastung v. 2014								
In % der Belastung v. 2018								
In % der Belastung v. 2021								

Probe 1 Tümpel Tal Römischloch v. 1.3.2021 bzw. vergleichbare Proben v. 2014 u. 2018

Probe 2 Süd Roemisloch v. 1.3.2021 bzw. vergleichbare Proben v. 2011, 2014 u. 2018

Probe 3 Nord Roemisloch v. 1.3.2021 bzw. vergleichbare Proben v. 2011, 2014 u. 2018