Die BASF- und Novartis-Areale sowie Chemiemüll auf Allmend im Basler Stadtteil Klybeck:

Stand der Untersuchung

(historische und technische Untersuchungen 2000, 2003 und 2005 der BASF/Novartis-Fabrikareale 1, 2, 3/6 sowie Stand des Wissens zum Kinderspielplatz Ackermätteli)

Im Auftrag der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU)

Martin Forter

Basel, 21.5.2019

Martin Forter
Dr. Geograf und Altlastenexperte
Untere Rheingasse 15
4058 Basel
info@martinforter.ch
www.martinforter.ch

Martin Forter ist auch als Geschäftsleiter der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) tätig
info@aefu.ch
www.aefu.ch

A Zusammenfassendes Fazit

Im Kleinbasler Stadtteil Klybeck soll auch auf den Chemiegeländen der BASF AG und der Novartis AG ein neuer Stadtteil mit 20'000 EinwohnerInnen und 30'000 Arbeitsplätzen entstehen. Die Chemieareale sind allerdings stark mit teils sehr gefährlichen Substanzen belastet. «Zuerst sanieren, dann planen»: unter dieser Prämisse veröffentlichten die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) im November 2017 ihre damaligen Erkenntnisse. Die AefU forderten, zuerst das Ausmass der Belastung der Chemiegelände offenzulegen und einen umfassenden Sanierungsplan in die öffentliche Vernehmlassung zu geben, bevor weiter geplant wird.[1]

Der vorliegende Bericht fasst die Kenntnisse zum Fall Klybeck zusammen und beschreibt das bisherige Vorgehen der chemischen Industrie und der Behörden des Kantons Basel-Stadt. Er erinnert auch an die Pflichten, die aus der Umweltgesetzgebung erwachsen.

Rund 2'000 verschiedene chemische Substanzen
Auf den Chemiearealen im Basler Stadtteil Klybeck haben die BASF AG und die Novartis AG bzw. ihre Vorgängerfirmen von 1864 bis 1982 rund 2'000 verschiedene chemische Substanzen umgeschlagen, verarbeitet, hergestellt und entsorgt.[2] Darunter sind auch zahlreiche, sehr gesundheitsschädliche und teils Krebs auslösende Substanzen[3] wie z. B. Benzidin (IARC 1)[4].

Kampfstoffe und andere problematische Substanzen
Während über 100 Jahren chemischer Produktion gelangten diese teils sehr problematischen Substanzen z. B. durch die Lagerung in undichten Tanks, geborstene Behälter[5], undichte Abwasserleitungen[6] und die Ablagerung von Chemiemüll[7] in teils grossen Mengen in die Umwelt. Darum kann im Klybeck ein enorm breiter Substanzfächer den Boden und das Grundwasser verunreinigen. Diese grosse Vielfalt an möglichen Schadstoffen, welche auch die Kampfstoffe Senfgas und Nitrosenfgas[8] umfasst, muss bei altlastentechnischen Untersuchungen mit einbezogen werden.

Das aber ist im Klybeck nicht geschehen. Zwar zählt der historische Bericht der Ciba SC und der Novartis AG aus dem Jahr 2000 zahlreiche Risikosubstanzen auf, die in den dortigen Chemiearealen den Boden und das Grundwasser verschmutzen können.[9] Genannt wird u.a. die schon erwähnte Substanz Benzidin, die Blasenkrebs auslöst.[10]

Von Ciba SC und Novartis genannte Risikosubstanzen nicht gesucht
Bei den altlastentechnischen Untersuchungen aber suchten die Ciba SC/BASF AG und die Novartis AG meist nicht jene Stoffe, die im historischen Bericht erwähnt worden sind, so auch nicht das sehr gefährliche Benzidin. Im Gegenteil: Die Firmen liessen 2003 und 2005 im Areal 1, im Areal 2 und im Areal 3/6 vor allem jene Substanzen suchen, die in der Altlastenverordnung ausdrücklich erwähnt sind. Damit aber lässt sich der breite Schadstofffächer nicht erfassen, der

---

1 Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Basel: Chemieareal soll zu Wohnraum werden: Zuerst sanieren, dann planen, Medienmitteilung, Basel, 15.11.2017 http://www.aefu.ch/aktuell/#c31298; Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Basel: Chemiegelände soll zu Wohngegend werden: Tausende Tonnen Chemikalien versickert? Medienmitteilung, Basel, 22.11.2017 http://www.aefu.ch/aktuell/#c31307 ; Martin Forter: Wird in Basel ein Stadtteil auf Chemie gebaut?, in: Oekoskop 4/17, Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Basel, 18.12.2017, S. 8 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/oekoskop/Oekoskop_17_4.pdf#page=4 (eingesehen 13.5.2019).

2 Vgl. Kap. 1.2, S. 15.

3 Vgl. Kap. 1.3, S. 17.

4 Vgl. Kap. 1.3.2.3, S. 22.

5 Vgl. Kap. 1.4.3, S. 35.

6 Vgl. Kap. 1.4.2, S. 32.

7 Vgl. Kap. 3, S. 64.

8 Vgl. Kap. 1.3.2.1, S. 8.

9 Vgl. Tabelle 1, S. 19 u. Tabelle 2, S. 20.

10 Vgl. Kap. 1.3.2.3, S. 12.

diese Industrieareale verschmutzen könnte.[11] Zwar detektierten die Analytiker mittels aufwändiger Spezialanalytik (GC/MS-Screening) über 43 Substanzen.[12] Danach aber liessen die Ciba SC/BASF AG und die Novartis AG gemäss den uns vorliegenden Unterlagen nie mehr nach diesen Schadstoffen suchen.

Nur zwei Metalle gesucht: das angebliche Überwachungsprogramm für die Areale 1 und 2
Bei der angeblichen Grundwasserüberwachung 2004-2017 reduzierten sie das Analyseprogramm mit Einwilligung des Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE) auf die zwei Metalle Arsen (IARC 1) und ‹Chrom VI› (IARC 1). Dies hinterlässt den Eindruck einer vorgeschobenen Scheinkontrolle des Grundwassers. Denn sie entspricht keinesfalls den Vorgaben der Altlastenverordnung. Eine Überwachung des Grundwassers, die diesen Namen verdient, hat im Areal 1 und Areal 2 also nicht stattgefunden.[13]

Jahrelange Grenzwertüberschreitungen ohne Folgen
Doch selbst jahrelange Grenzwertüberschreitungen im Grundwasser, die mit diesem unstatthaft minimalistischen Analyseprogramm z. B. im Areal 1 zum Vorschein kommen, haben keine Konsequenzen: So ist der im Klybeck gültige, doppelte Grenzwert für das Krebs auslösende ‹Chrom VI› (IARC 1) von 2008-2014 sieben Jahre lang überschritten, ohne dass es zu einer Sanierung kommt.[14] Dasselbe im Areal 3: Dort ist es Dichlorbenzol, dessen Konzentration im Grundwasser 16 Jahre lang zu hoch ist (2002-2017). Erst 2018 aber kündigt das AUE (erneut) eine Sanierung an.[15]

Der «Trick mit den Arealgrenzen»: Wo liegen die chemischen Verschmutzungsherde?
Dies, weil die Ciba SC/BASF AG und die Novartis in ihren Chemiearealen im Klybeck jahrelang den «Trick mit den Arealgrenzen» anwenden konnten, wie es ein ehemaliger Ciba SC-Mitarbeiter nennt. Danach soll nicht die Schadstoffkonzentration im Grundwasser unmittelbar beim Verschmutzungsherd, sondern jene an der Arealgrenze für eine Sanierung ausschlaggebend sein. Der Vorteil: An der Arealgrenze sind die Schadstoffe stärker verdünnt. Dies, um Verschmutzungsherde im Innern der Areale möglichst nicht sanieren zu müssen. Offensichtlich hat dies das AUE bei den Chemiearealen im Klybeck jahrelang hingenommen. Dabei hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) schon 1999 der Arealgrenze-These der Industrie widersprochen. Das AUE aber hat diese Kritik damals offensichtlich nicht aufgenommen und die Arealgrenze als Massstab über Sanierung oder Nichtsanierung entgegen der Haltung des BAFU bis heute toleriert. Deshalb weiss die Umweltbehörde auch heute nicht wirklich, wo in den Chemiearealen Verschmutzungsherde stecken und ob diese saniert werden müssen.[16]

Chemiemüll auf Industrieareal und öffentlichem Grund
Dasselbe beim Chemiemüll, der im Klybeck auf den Chemiearealen und auf der Allmend vorkommt bzw. abgelagert wurde: Bis heute ist unklar, wie gross diese Chemiemüllvorkommen sind und welche chemischen Substanzen darin vorkommen. Meist beschränkt sich das Wissen darüber auf die kleinen Bohrlöcher, in welchem der Chemieabfall meist unzuverlässig per Auge und Nase bzw. trotz einer nicht speziell darauf ausgelegten Analytik festgestellt wurde.

Bis heute haben gemäss den uns vorliegenden Unterlagen keine weiteren, eingehenderen Untersuchungen stattgefunden. Auch ein systematisches Inventar wurde nicht erstellt. Dies gilt insbesondere auch für den Chemiemüll, den die Vorgängerfirmen der BASF AG und der Novartis AG auf öffentlichem Grund unter Strassen und Plätzen abgelagert haben: Er wurde bis heute nicht untersucht.

---

11 Vgl. Kap. 2.2, S. 30 u. Kap. 2.3, S. 45.

12 Vgl. Kap. 2.2.1.2, S. 33, Kap. 2.2.4, S. 39, Kap. 2.3.1, S. 45 u. Kap. 2.3.2, S. 48.

13 Vgl. Kap. 2.2.4, S. 49.

14 Vgl. Kap. 2.2.4.1, S. 51.

15 Vgl. Kap. 2.3.3, S. 60.

16 Vgl. Kap. C, S. 8, Kap. 2.2.4.1, S. 51 u. Kap. 2.3.3, S. 60.

Nicht «gründlich untersucht», wie Regierung behauptet
Die spärlichen Bohrungen, die es z. B. unterhalb der Dreirosenbrücke im Unteren Rheinweg, dem Uferplatz und dem Altrheinweg bis zur Kreuzung Klybeckstrasse hat, stammen in der Regel aus den Jahren 1929 und 1976. Ihre «Bohrprofile» können also gar nicht «gründlich untersucht» worden sein, wie die Regierung 2018 gegenüber dem Parlament des Kantons Basel-Stadt behauptete. Denn 1929 bzw. 1976 gab es die dazu notwendige Analysetechnik noch gar nicht.

Nicht untersucht: Chemiemüll beim Kinderspielplatz
Dasselbe beim Kinderspielplatz Ackermätteli: Drei Bohrungen am Südrand des Spielplatzes in der Ackerstrasse sowie die Einteilung des Gebiets in einen Belastungsschwerpunkt durch den Bericht ‹Auffüllung Klybeck› bestätigen zwar die Ablagerung von Sondermüll. Bis heute aber wurden weder der Chemiemüll noch das Grundwasser je untersucht. Welche Risikopotentiale im Boden liegen, ist somit auch beim Kinderspielplatz unbekannt.

«Alles, was wasserlöslich ist, wurde vor Jahrzehnten bereits in den Rhein gespült.» Diese Aussage aus dem AUE ist sicher falsch. Dies weil:

- der Chemiemüll teils viel zu weit oben liegt, als dass ihn das Grundwasser in den Rhein schwemmen könnte.
- im Klybeck der Chemiemüll und das Grundwasser gar nie so eingehend untersucht worden sind, dass sich diese Aussage belegen liesse.

Fazit: Altlastenverordnung bis heute im Klybeck nur in Ansätzen umgesetzt
Nicht aller Chemiemüll im Untergrund des Klybecks wurde bis heute technisch untersucht. Bei jenem Chemiemüll, der angeschaut wurde, sind aber die wichtigsten Ziele einer technischen Untersuchung gemäss Bundesamt für Umwelt (BAFU)[17] nicht erfüllt: Bis heute ist meist unklar, welche Schadstoffarten in welchen Mengen im Untergrund des Basler Stadtteils Klybeck vorkommen und welche Konsequenzen sie auf die betroffenen Umweltbereiche haben.

Die Behörden wissen bis heute nicht genau, wo im Klybeck belastete Standorte vorkommen, die auf Kosten der BASF AG und der Novartis AG saniert werden müssen.

Zuerst erfassen, dann vollständig sanieren, danach bauen
Klar ist aufgrund der vorliegenden Studie aber auch: Die Chemieareale sind stark verschmutzt. Deshalb haben diese Industriegebiete heute auch wenig bis keinen Wert. Als nächstes müssen zuerst endlich auch im Klybeck die belasteten Standorte detailliert erfasst werden. Danach müssen sie ebenso wie der restliche kontaminierte Untergrund sowie der Chemiemüll auf Allmend einmalig und definitiv auf Kosten der Verursacher vollständig beseitigt werden. Ebenso, wie dies die Novartis AG auf ihrem ‹Campus› im Basler Stadtteil St. Johann weitgehend gemacht hat. Was für den Hauptsitz einer weltweit agierenden Pharmafirma gut ist, muss auch für die lokale Bevölkerung eines zukünftigen Wohnquartiers Klybeck gelten.

[17] Vgl. Kap. C, S. 8.

B Einleitung

Im Kleinbasler Stadtteil Klybeck soll auch auf den Chemiegeländen der BASF AG und der Novartis AG ein neuer Stadtteil mit 20'000 EinwohnerInnen und 30'000 Arbeitsplätzen entstehen.

Das Klybeck-Areal der BASF AG und der Novartis AG liegt auf der rechten Seite des Rheins auf einer ausgedehnten Schotterebene. Diese birgt einen Grundwasserstrom, welcher aus dem Tal der Wiese gespeist wird. Der Rhein ist Vorfluter dieses Grundwassers.

Die AefU veröffentlichten 2017 verschiedene firmeninterne Dokumente, darunter auch der Plan «Altlasten» des Geologiebüros ‹Colombi Schmutz Dorthe› (CSD) sowie der Ciba-Geigy AG von 1988. Darin nennen CSD die ihm im Klybeck bekannten «Verschmutzungsherde». Eingezeichnet sind darauf auch drei Chemiemüllablagerungen unter Strassen im Kleinbasel, so auch beim Kinderspielplatz Ackermätteli.[18] Der Kanton habe die dortigen «Bohrprofile gründlich untersucht», teilte die Regierung des Kantons Basel-Stadt im März 2018 dem Parlament mit.[19] Dieser Chemiemüll auf Allmend im Klybeck sei nie untersucht worden, berichtete dagegen das Onlineportal ‹barfi.ch› im Juni 2018.[20] Darauf reagierte das Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt (WSU) des Kantons Basel-Stadt unter Regierungsrat Christoph Brutschin (SP) am 8. Juni 2018 mit einer Gegendarstellung, um das Amt für Umwelt und Energie (AUE) zu verteidigen: «Falsch» sei «die Behauptung, wonach das AUE von Messungen spricht, die es gar nicht gebe.» Richtig sei u.a.: «Rund um das Areal» sei «das Grundwasser an mehreren Stellen untersucht» und «keine Überschreitung von Grenzwerten festgestellt.»[21] Das erstaunt, hatte doch das AUE den AefU am 5. Juni 2018 – also drei Tage vorher – mitgeteilt, die Behörde habe «im unmittelbaren Abstrombereich» des Grundwassers vom Chemiemüll beim Kinderspielplatz Ackermätteli «keine Möglichkeit», «Proben zu erheben».[22]

Was stimmt nun? Das wollten die AefU wissen und beantragten beim AUE Aktenzugang zu den historischen und technischen Untersuchungen der Altlastensituation im Stadtteil Klybeck gemäss Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG) des Kantons Basel-Stadt. Nach mehrmonatigem Hin und Her liess das AUE den AefU folgende, beantragten Dokumente zukommen:

- «2000 Historische Untersuchung Werkgelände Klybeck (von Ciba SC und Novartis)
- 2003 Technische Untersuchung der Werkgelände Klybeck Areale 1, 2, 4 (ausgeführt vom
- Geotechnischen Institut AG)
- 2003 Technische Untersuchung der Werkgelände Klybeck Areale 3, 6 (ausgeführt von Joppen & Pita AG)

---

18 Colombi Schmutz Dorthe (CSD)/Ciba-Geigy: Figur 71: Altlasten, firmen-interner Plan, aus: Werk Klybeck Basel, Grundwasser, hydrogeologischer und hydrochemischer Bericht, Kompilation, 1988 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171115_1988_Ciba-Geigy_Werk_Klybeck_Altlasten.pdf (eingesehen 13.5.2019).

19 Basel-Stadt, der Regierungsrat: Beantwortung der Interpellation Sebastian Kölliker (SP): Chemiemülldeponien im Kleinbasel, 18.5080, Basel, 28.3.2018, S. 2 http://www.grosserrat.bs.ch/dokumente/100387/000000387385.pdf?t=155177678920190305100629 (eingesehen 13.5.2019).

20 barfi.ch, Andy Strässle: Das Amt für Verschleierung: Basler AUE führt Parlament und Öffentlichkeit an der Nase herum, 6.6.2018 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/themen/Chemikalien/20180606_barfi_ch_das_Amt_fuer_Verschleierung.pdf (eingesehen 13.5.2019).

21 barfi.ch: Gegendarstellung des Departements für Wirtschaft, Soziales und Umwelt (WSU) des Kantons Basel-Stadt, in: barfi.ch, 8.6.2019 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/themen/Chemikalien/20180608_barfi_ch_Gegendarstellung_WSU.pdf (eingesehen 13.5.2019).

22 Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie, Paul Svoboda an Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Martin Forter: Plan Ackermätteli, Mail v. 5.6.2018.

- 2005 Zusammensetzung der Abfälle Auffüllung des Altrheinarmes und auf der Klybeckinsel (ausgeführt Geotechnisches Institut AG, Labor Fugro, Berlin)
- 2011 Historische Untersuchung Klybeck Etappe 1 + 2 (gem. Kataster der belasteten Standorte Kanton Basel-Stadt, Katasterauszug Standortnummer A775 Auffüllung Klybeck)
- 2001-2017 Grundwasserüberwachung Werkgelände Klybeck
- 2018 Grundwasserkontrolle Altrheinweg, Labor AUE
- 2018 Oberbodenuntersuchung Ackermätteli Labor AUE
- 1980 Neubau Kanalisation Altrheinweg Baupläne
- 1995 Neubau Schulhaus Ackermätteli
- 2012 Neubau Kinderspielplatz Ackermätteli
- 2012 Werkareal 4 Kurzbericht Belastungssituation (ausgeführt Friedli Partner AG)».[23]

Im vorliegenden Bericht haben wir diese Unterlagen ausgewertet.[24] Um ein umfassendes Bild zu erhalten, haben wir sie zudem mit zahlreichen, vor allem industrie-internen Dokumenten kombiniert, die den AefU vorliegen.

[23] Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie (AUE), Matthias Nabholz an die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Gesuch um Informations-Zugang gemäss Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG), Basel, 12.9.2018, S. 1.

[24] Die Unterlagen zum Areal 4 haben wir nicht ausgewertet.

C Altlasten im Klybeck: Die rechtlichen Rahmenbedingungen

Die Altlastenverordnung (AltlV) ist seit 1998 in Kraft. Ihr Vollzug obliegt den Kantonen, im Stadtteil Klybeck also dem Kanton Basel-Stadt.

Gemäss AltlV besteht bei einer Altlast u.a. Sanierungsbedarf, wenn

- Substanzen im Grundwasser beim unmittelbaren Abstrom des belasteten Standorts (Verschmutzungsherd) in höheren Konzentrationen als dem doppelten Konzentrationswert[25] gemäss Anhang 1 der AltlV vorkommen. Voraussetzung dafür bildet die Erfassung von repräsentativen bzw. aller Grundwasserwegsamkeiten an einem Standort und deren regelmässige Kontrolle. Kommen im Abstrom einer Altlast Substanzen vor, für die im Anhang 1 der AltlV ein Konzentrationswert fehlt, so müssen für diese Substanzen gemäss AltlV Anhang 1, Absatz 1 neue Konzentrationswerte gemäss den Vorschriften des Gewässerschutzgesetzes hergeleitet werden.[26] Voraussetzung dafür ist, dass diese Substanzen erfasst werden.

Was aber bedeutet «unmittelbar beim Abstrom des belasteten Standorts» auf den Chemiearealen im Klybeck, die als Ganzes im Altlastenkataster des Kantons Basel-Stadt eingetragen sind?[27] Bei «Betriebsstandorten» müssten «entsprechend der altlastenrelevanten Tätigkeiten, Unfällen, etc. innerhalb des Areals einzelne Teilbereiche mit unterschiedlicher Belastung unterschieden werden», schreibt das Bundesamt für Umwelt 2003. Und weiter: «Es kann deshalb aus praktischen Gründen zweckmässig sein, innerhalb eines im Kataster ausgeschiedenen Standortes problematische Teilbereiche, Verunreinigungsherde oder sog. «Hot Spots» auszuscheiden, deren Emissionen ins Grundwasser für die Standortbeurteilung von besonderem Interesse sind.» Grundsätzlich gelte aber: «Auf einer Parzelle können mehrere Standorte vorhanden sein.» Konkret bedeutet dies für die Chemieareale der BASF AG und der Novartis AG im Klybeck: «Innerhalb eines im Kataster eingetragenen Standortes lassen sich einzelne Teilbereiche mit nach Art, Menge und Zeit unterschiedlichem Belastungsspektrum unterscheiden. (z. B. Fabrik mit kritischen Produktionsstätten, Unfallstandorten und Lagerplätzen). Bei einem solchen Standort müssen die Überlegungen bezüglich Probenahme auf das unterschiedliche Emissionsspektrum der einzelnen Teilbereiche ausgerichtet sein», so das BAFU.[28]

Dies wird u.a. mit einer historischen und anschliessend einer technischen Untersuchung dieser einzelnen Verschmutzungsherde geklärt. Das Ziel der technischen Untersuchung ist laut BAFU u.a.:

a) «Die Bestimmung der Schadstoffarten.
b) Die Bestimmung der Schadstoffmengen.»

---

25 Da die Chemieareale nicht im Gewässerschutzbereich A_u liegen gilt gemäss AltlV Artikel 9, Abs. c der doppelte Konzentrationswert gemäss AltlV Anhang 1.

26 Bundesrat, Schweizerischer: Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten, (Altlasten-Verordnung, AltlV) v. 26.8.1998 (Stand am 1.5.2017), S. 3 u. 4, sowie Anhang 1.

27 Basel-Stadt, Geoportal: Kataster der Belasteten Standorte, https://map.geo.bs.ch/ngeodesktop?lang=de&baselayer_ref=Grundkarte%20grau&map_x=2611901&map_y=1269528&map_zoom=5&tree_group_layers_Gew%C3%A4sserschutz=GR_Gewaesserschutzbereiche%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S1%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S2a%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S2b%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S3&tree_groups=Kataster%20der%20belasteten%20Standorte&tree_group_layers_Kataster%20der%20belasteten%20Standorte=AK_KatasterDerBelastetenStandorte (eingesehen 13.5.2019).

28 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU): Altlasten, Gefährdungsabschätzung: Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten, Bern, 2003, S. 9.

c) Die «Erfassung der Einwirkungen auf die betroffenen Umweltbereiche.»[29]

Nicht nur aufgrund einer Grundwasserverschmutzung, sondern auch «hinsichtlich des Schutzes oberirdischer Gewässer» kann ein belasteter Standort sanierungsbedürftig sein.[30] Er ist dies, wenn:

- «a. im Wasser, das in ein oberirdisches Gewässer gelangt, die Konzentration von Stoffen, die vom Standort stammen, das Zehnfache eines Konzentrationswertes nach Anhang 1 überschreitet; oder
- b. er nach Absatz 1 Buchstabe a überwachungsbedürftig ist und wegen eines ungenügenden Rückhalts oder Abbaus von Stoffen, die vom Standort stammen, eine konkrete Gefahr einer Verunreinigung oberirdischer Gewässer besteht.»[31]

Die Chemieareale von BASF und Novartis im Klybeck sind momentan in der Industriezone eingeteilt. Sie sollen aber in eine Wohnzone umgezont und neu überbaut werden. Dazu hält Artikel 3 der AltlV fest:

- «Belastete Standorte dürfen durch die Erstellung oder Änderung von Bauten und Anlagen nur verändert werden, wenn:
  a. sie nicht sanierungsbedürftig sind und durch das Vorhaben nicht sanierungsbedürftig werden; oder
  b. ihre spätere Sanierung durch das Vorhaben nicht wesentlich erschwert wird oder sie, soweit sie durch das Vorhaben verändert werden, gleichzeitig saniert werden.»[32]

Dabei ist die Bewilligung «für das geplante Bauvorhaben durch die Behörde (...) grundsätzlich erst nach Vorliegen der Genehmigung des Sanierungsprojektes zu erteilen.»[33]

Im Klybeck müssen also zuerst die sanierungsbedürftigen Standorte bekannt und saniert sein, bevor die Chemieareale überbaut werden dürfen oder die Standorte müssen bekannt sein und mit dem Bauvorhaben saniert werden.[34]

Das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) hat zudem praktisch das ganze Klybeck-Quartier in das Altlastenkataster eingetragen (‹Auffüllung Klybeck›, nicht überwachungs- und sanierungsbedürftig).[35] Wie in den Chemiearealen kann es aber auch in dieser grossflächigen Auffüllung des ganzen Stadtteils Klybeck Belastungsschwerpunkte (Hot spots) haben, die als separate belastete Standorte untersucht werden müssen.

Nicht alle belasteten Standorte sind sanierungsbedürftig. Ihr verschmutztes, aber gemäss AltlV nicht sanierungsbedürftige Material darf im Untergrund belassen werden. Sollte auf den Chemiegeländen im Klybeck aber wie geplant gebaut werden, muss u.a.

- das verschmutzte Aushubmaterial z. B. aus nicht sanierungsbedürftige Altlasten gemäss Abfallverordnung als Abfall behandelt und entsorgt werden, sobald es auf der

---

29 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU): Altlasten: Erfassen, bewerten, sanieren, Bern, 2001, S. 20.

30 Auch aufgrund der Belastung der Luft können belastete Standorte sanierungsbedürftig sein. Darauf geht aber die vorliegende Arbeit nur am Rande ein.

31 Bundesrat, Schweizerischer: Altlasten-Verordnung v. 26.8.1998 (Stand am 1.5.2017), S. 2.

32 Bundesrat, Schweizerischer: Altlasten-Verordnung v. 26.8.1998 (Stand am 1.5.2017), Anhang 1.

33 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU): Altlasten-Sanierung: Erstellung von Sanierungsprojekten für Altlasten, Vollzug Umwelt, Bern, 2001, S. 17.

34 Vgl. dazu auch AltlV, Art. 24 (Bundesrat, Schweizerischer: Altlasten-Verordnung v. 26.8.1998 (Stand am 1.5.2017), S. 11.

35 Vgl. Fussnote 27.

> Baggerschaufel liegt (Bauherrenaltlasten).[36] Finden sich in diesem verschmutzten Aushubmaterial Substanzen, für die «keine Grenzwerte festgelegt» sind, so beurteilt «die Behörde die Abfälle mit Zustimmung des BAFU im Einzelfall nach den Vorschriften der Umwelt- und Gewässerschutzgesetzgebung.«[37]

Das kann bedeuten, dass in einem neuen Wohnquartier Klybeck ein Flickwerk von sanierten, belasteten Standorten und verdreckten Bauherrenaltlasten entstehen würde.

---

[36] Bundesrat, Schweizerischer: Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA, 814.600), v. 4.12.2015 (Stand 1.1.2019), Art. 19, Abs. 3.

[37] Bundesrat, Schweizerischer: Abfallverordnung v. 4.12.2015 (Stand 1.1.2019), Anhang 3.

D Ziel der vorliegenden Arbeit zu den belasteten Standorten im Klybeck

Die vorliegende Untersuchung klärt, ob und wie der Kanton Basel-Stadt die gesetzlichen Vorgaben insbesondere der Altlastenverordnung (AltlV, vgl. Kap. C, S. 8) im Basler Stadtteil Klybeck seit 1998

- auf den Chemiegeländen der BASF AG sowie der Novartis AG
- auf öffentlichem Grund (Allmend)

umgesetzt hat. Wurden auf den Chemiegeländen und bei belasteten Standorten auf öffentlichem Grund mit den bisherigen Abklärungen

a) die Schadstoffarten bestimmt,

b) die Schadstoffmengen abgeklärt und

c) die Einwirkungen auf die betroffenen Umweltbereiche erfasst,[38]

wie es das Bundesamt für Umwelt (BAFU) als Ziel der technischen Untersuchung belasteter Standorte definiert (vgl. Kap. C, S. 8)?

Mit anderen Worten: Weiss der Kanton Basel-Stadt heute,

- wo auf den Chemiearealen und auf Allmend im Klybeck welche chemischen Substanzen in welchen Mengen im Untergrund vorkommen (Risikopotentiale)?
- wie diese chemischen Substanzen den Boden, die Luft und das Wasser, insbesondere auch bei Standorten mit sensibler Nutzung wie Kinderspielplätzen verschmutzen?

Zudem: Hat er jene Verschmutzungsherde saniert, wo z.B. im Grundwasser beim unmittelbaren Abstrom des belasteten Standorts Grenzwertüberschreitungen festgestellt wurden?

Diese Fragen will die vorliegende Arbeit beantworten.

---

[38] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU): Altlasten: Erfassen, bewerten, sanieren, Bern, 2001, S. 20.

E Inhaltsverzeichnis

A	Zusammenfassendes Fazit	3
B	Einleitung	6
C	Belastete Standorte im Klybeck: Die rechtlichen Rahmenbedingungen	8
D	Ziel der vorliegenden Arbeit zu den belasteten Standorten im Klybeck	11
E	Inhaltsverzeichnis	12
1	Mit welchen Schadstoffen im Klybeck zu rechnen ist	15
1.1	Ziel des Kapitels	15
1.2	Von 1864 bis 1982: Rund 2'000 Substanzen verarbeitet bzw. produziert	15
1.2.1	Fazit	17
1.3	Risikopotentiale: Substanzen, die Krebs auslösen oder wahrscheinlich Krebs verursachen und im Klybeck verarbeitet bzw. hergestellt worden sind	17
1.3.1	Ziel des Kapitels	17
1.3.2	Beispiele von ‹Krebssubstanzen›	18
1.3.2.1	Die Kampfstoffe Senfgas (IARC 1) und Stickstoffsenfgas (IARC 2A)	18
1.3.2.2	Auramin (IARC 2B), Formaldehyd (IARC 1) und Michler's Base (IARC 2B)	18
1.3.2.3	Benzidin (IARC 1)	22
1.3.2.4	o-Toluidin (IARC 1)	24
1.3.2.5	5-Cat (4-Chlor-2-methylanilin, IARC 2a)	26
1.3.2.6	Dimethylformamid (IARC 2A)	28
1.3.2.7	Diethylsulfat (IARC 2A)	29
1.3.2.8	Epichlorhydrin (IARC 2A)	30
1.3.3	Fazit Krebssubstanzen	31
1.4	Heutige Umweltrisiken durch die defekte Infrastruktur und den Chemikalienumschlag	31
1.4.1	Ziel des Kapitels	31
1.4.2	Das Verschmutzungsrisiko ‹alte Kanalisation›	32
1.4.3	Altlastentechnische Risiken durch den Transport (Eisenbahn), Umschlag und die Lagerung von chemischen Substanzen	35
1.4.4	Fazit zu Umweltrisiken durch die defekte Infrastruktur und den Chemikalienumschlag	38
1.5	Mit welchen Schadstoffen aus welchen Quellen im Klybeck zu rechnen ist: Fazit	39
2	Wie BASF und Novartis ihre Fabrikgelände im Klybeck bisher untersucht haben	40
2.1	Ziel des Kapitels	40
2.2	Areal 1 und Areal 2: Untersuchungsprogramm und Resultate der Untersuchung 2003 und 2005 sowie der Grundwasserüberwachung 2004-2017	40
2.2.1	Areal 1 und Areal 2: Feststoffanalysen 2003	40
2.2.1.1	Einzelstoffanalysen	41
2.2.1.2	GC/MS-Screening	43
2.2.2	Areal 1 und Areal 2: Grundwasseranalysen 2003	46
2.2.3	Areal 2: Feststoffuntersuchungen 2005	48
2.2.4	Areal 1 und Areal 2: Überwachung des Grundwassers 2004-2017	49
2.2.4.1	Sanierungspflicht? Der «Trick mit der Arealgrenze»	51
2.2.5	Fazit zu den Analyseprogrammen zur Untersuchung der Areale 1 und 2 von BASF und Novartis	54
2.3	Areal 3: Untersuchungsprogramm und Resultate der Untersuchung 2003 sowie der Grundwasserüberwachung 2004-2017	55

2.3.1 Analyseprogramm 2003 und die Resultate der Untersuchung 55
2.3.2 Areal 3: Grundwasserüberwachung 2005-2017 58
2.3.3 Dichlorbenzol im Areal 3: Nach 16 Jahren noch heute Grenzwertüberschreitung ... 60
2.4 Fazit zum Untersuchungsprogramm und den Resultaten der Untersuchung 2003 sowie der Grundwasserüberwachung 2004-2017 im Areal 3 62

3 Chemiemüll im Klybeck 64
3.1 Ziel des Kapitels 64
3.2 Chemiemüll auf den Fabrikarealen von BASF und Novartis im Klybeck 64
3.2.1 Wo im Areal 1 und 2 Chemiemüll liegt bzw. liegen könnte 64
3.2.1.1 Exkurs Areal 2: Der Chemiemüll beim ehemaligen Sondermüllofen 68
3.2.2 Wo es im Areal 3 Chemiemüll hat bzw. haben könnte 71
3.3 Chemiemüll unter öffentlichen Strassen und Plätzen im Klybeck 74
3.3.1 Wo auf der Allmend Chemiemüll liegt bzw. wo Chemiemüll liegen könnte 75
3.3.2 Allmend: Welcher Chemiemüll untersucht wurde 77
3.3.2.1 Historische Untersuchung der ‹Auffüllung Klybeck› 77
3.3.3 Der Belastungsschwerpunkt Altrheinweg/Ackerstrasse an der Südecke des Kinderspielplatz Ackermätteli gemäss Kiefer & Studer 2011 79
3.4 Fazit Chemiemüll im Klybeck 80

4 Fotoverzeichnis 82

5 Kartenverzeichnis 82

6 Tabellenverzeichnis 83

7 Bibliographie/Quellenverzeichnis 84

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER L'AMBIENTE

© 2019 / www.aefu.ch

Chemiemüll und ‹Krebs›-Risiko-Bauten

- Enthält Chemiemüll
- Enthält wahrscheinlich Chemiemüll
- Enthält möglicherweise Chemiemüll
- Deponien gem. Ciba-Geigy 1988 / CSD 1988 (X)
- Verdachtszonen gem. Ciba SC / Norvartis 2000 (X/Y) (Areal / Verdachtszone)
- Krebs-Risiko-Bauten (IARC 1+2, Auswahl) ★

Risiko-Infrastruktur

- Abwasserrohre gemäss Ciba-Geigy, ca. 1980
- undicht
- nicht geprüft, vermutlich undicht
- Abwasserrohre, weitere
- Eisenbahnlinien 1945
- Eisenbahnlinien, spätere

Bohrungen

- Bohrungen Areale 3+6
- Bohrungen, bestehende
- Bohrungen Areale 1+2, 2003 *
- Bohrungen Areale 1+2, 2003 **
- Bohrungen Areal 2, 2005

- (Grund-) Wasserströme
- Aufgefüllter Rheinarm

Karte 1 **Basler Stadtteil Klybeck: Chemiemüll auf öffentlichem Grund, in den BASF/Novartis-Arealen 1, 2 und 3/6 sowie Risiko-Bauten und -Infrastruktur (Auswahl) auf diesen Chemiegeländen.**

* Rahmensondierungen ** Rotationskernbohrungen

0 50 100 150 200 250 m

1 Mit welchen Schadstoffen im Klybeck zu rechnen ist

1.1 Ziel des Kapitels

Auf ihren Fabrikgeländen im rechtsrheinischen Stadtteil Klybeck (Kleinbasel) haben

- seit 1864 die Ciba AG und ihre Vorgängerfirmen,
- ab 1971 die Ciba-Geigy AG,
- ab 1996 die Novartis AG,
- ab 1997 Ciba SC und Novartis AG und
- ab 2009 die BASF AG und die Novartis AG[39]

eine grosse Zahl an Ausgangssubstanzen zu einem breiten Spektrum an chemischen Zwischenprodukten verarbeitet. Daraus stellten sie in weiteren chemischen Prozessen u. a. Farbstoffe, Klebe- und Kunststoffe, Medikamente, Pestizide, Pigmente sowie Textilhilfsstoffe her. In den folgenden Kapiteln stellen wir dar,

- mit welcher Art von Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers auf den Fabrikgeländen Klybeck zu rechnen ist
- wie viele chemische Substanzen die Verschmutzung verursacht haben können.

Welches Risikopotential diese Verschmutzung beinhalten kann, zeigen wir

- am Beispiel Krebs auslösender Substanzen auf, die auf den Chemiegeländen im Klybeck teils hergestellt und/oder verarbeitet wurden.

1.2 Von 1864 bis 1982: Rund 2'000 Substanzen verarbeitet bzw. produziert

Aufschluss darüber, welche chemischen Substanzen im Klybeck zum Einsatz kamen, gibt u. a. die vertrauliche, industrieinterne ‹Masterliste Ciba›. Sie nennt 1'111 Stoffe, welche die Ciba AG von 1945 bis ca. 1965 in ihren Kleinbasler Fabriken verarbeitet bzw. hergestellt hat, während sie ihren Müll u. a. in der Muttenzer Chemiemülldeponie Feldreben entsorgte.[40] Die Liste enthält allerdings keine Mengenangaben. Auf dieser ‹Masterliste Ciba› führt die Industrie die chemischen Substanzen oft mit systematisch-chemischem Namen, Trivialnamen und Markennamen auf. Streicht man die Mehrfachnennungen, so enthält die Liste noch schätzungsweise 220 verschiedene chemische Substanzen. Aber: Mischt die chemische Industrie Rohstoffe zur

---

39 Im Jahr 2000 lagert die Ciba SC AG ihre «Performance Polymers» inklusive das als Klebstoff bekannte Produkt Araldit (vgl. S. 29) in die Vantico AG aus. Diese wird 2013 von der Huntsman AG übernommen, die auch heute noch in Basel tätig ist (Araldit klebt Autos an die Wand, in: BZ Basel v. 23.5.2017).

40 2003 haben u. a. die Firmen Novartis, Ciba SC (heute BASF) und Syngenta die firmeninterne ‹Masterliste Ciba› erstellt. Die von den Firmen nicht veröffentlichte ‹Masterliste Ciba› ist Bestandteil der ‹Stoffliste Deponien Muttenz›. Sie vereint die ‹Masterlisten Ciba›, die ‹Masterliste Geigy› und die ‹Masterliste Sandoz›. Keine der Listen ist vollständig. So fehlen z. B. die Lösungsmittel weitgehend. Die ‹Stoffliste Deponien Muttenz› wurde den Behörden in der Region übergeben. Sie enthält aber im Gegensatz zu den firmeninternen Masterlisten keine Hinweise, ob die J.R. Geigy AG, die Ciba AG oder die Sandoz AG z. B. mit einer aufgelisteten Substanz gearbeitet hat. (Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel [IG DRB, u. a. Novartis, Ciba SC (heute BASF) u. Syngenta]: Masterliste Ciba AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der Ciba AG Basel von ca. 1945-ca. 1965, erstellt 2003; IG DRB (u. a. Novartis, Ciba SC [heute BASF] u. 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; IG DRB (u. a. Novartis, Ciba SC [heute BASF] u. 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; IG DRB (u.a. Novartis, Ciba SC [heute BASF] u. Syngenta): Vertraulich – Stoffliste Deponien Muttenz, erstellt 2003).

Synthese eines chemischen Produkts zusammen, erzeugt sie neben dem gewollten Endprodukt jeweils auch fünf bis sieben prozessbedingte Nebenprodukte[41] in unterschiedlichsten Mengen.

Somit sind alleine von der Ciba AG von ***1945 bis 1965*** mit

- ***rund 1'000-1'400 Substanzen***

zu rechnen.

Für die Zeit danach fehlt für das Klybeck eine entsprechende Liste der Ciba AG bzw. der Ciba-Geigy AG. Von ***1965 bis zum Ende des Neubaus der Kanalisation 1982*** sollen

- ***rund 500-1'000 zusätzliche Substanzen hinzugekommen sein,***

schätzen zwei ehemalige Ciba SC-Mitarbeiter im Gespräch mit den AefU, die sich während ihrer aktiven Zeit intensiv mit der Produktionsgeschichte im Klybeck beschäftigt haben.[42] Somit dürften auf den Fabrikgeländen im Klybeck im Zeitraum von ***1864 bis 1982 im Total***

- ***rund 2'000 verschiedene chemische Substanzen***

verarbeitet und hergestellt bzw. als Nebenprodukte angefallen sein.

Diese rund 2'000 Substanzen können somit im Klybeck

1. aus defekten Kanalisationsleitungen ausgetreten (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32),
2. beim Umschlag verschüttet oder ausgelaufen (vgl. Kap. 1.4.3, S. 35)
3. bei Unfällen ausgetreten

und/oder

4. abgelagert worden sein (vgl. Kap. 3, S. 64)

Die rund 2'000 Substanzen können somit potentiell den Boden und das Grundwasser verschmutzen.

Denn in den Fabrikgeländen im Klybeck sind chemische Stoffe angeliefert, umgeschlagen, verarbeitet, hergestellt, formuliert und abtransportiert worden. Dies geschah bis ca. 1960 noch weitgehend in Handarbeit. Dabei sind Gebinde gebrochen, Leitungen zerstört, Reaktionsgefässe geborsten, Tanks ausgelaufen und Kanalisationsrohre leckgeschlagen.

---

41 Zu Bedenken ist, dass ein Grossteil der produktionsbedingten Nebenprodukte unbekannt ist. Wie wasserlöslich sie sind, zu was sie sich abbauen und insbesondere, wie toxisch sie kurz und langfristig wirken, weiss niemand. Sogar die heutige Analysetechnik kann diesen breiten Substanzfächer nicht vollständig erfassen. Das zeigen auch die Ergebnisse der GC/MS-Screenings, die 2003 im Klybeck in den Arealen 1 und 2 durchgeführt wurden. Mit dieser Analysemethode versuchte man herauszufinden, welche Substanzen in Bodenproben enthalten sind. Auch mit dieser Methode aber lassen sie oft nicht alle Substanzen eindeutig bestimmen, wie sich auch im Klybeck zeigte (vgl. Tabelle 5, S. 44 u. Tabelle 6, S. 45).Das Labor Solvias bezeichnet nachgewiesene Substanzen z.B. als «N-Verbindung», «C13-Verbindung» und als «N-phenyl-2-Naphthalenamin (Isomer)». Das bedeutet: Das Labor hat zwar diese drei chemischen Substanzen festgestellt, kann aber nicht festlegen, um welche es sich genau handelt. Somit kann auch nicht richtig beantwortet werden, wie wasserlöslich und/oder giftig eine solche unbekannte Substanz ist. Aber: Hat ein Labor die unbekannte Substanz einmal in einem GC/MS-Screening ermittelt, so kann es diese auch in anderen Proben immer wieder eindeutig nachweisen (Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel: Ergebnisse der technischen Untersuchung, Bericht 1510960.001, im Auftrag der Novartis AG u. der Ciba SC AG, Basel, 4.7.2003, Beilage 9).

42 Peter Donath, ehemaliger Umweltchef des Ciba SC-Konzerns, schätzt die Zahl der Substanzen, die von 1965-1982 hinzukamen auf 500 Stück. Mitarbeiter B geht von 750-1'000 Substanzen aus (Peter Donath, ehemaliger Umweltchef des Ciba SC-Konzerns an Martin Forter: Mail betr. Aw: Substanzen in Klybeck, 11.2.2019; Martin Forter an Ciba SC-Mitarbeiter B, ehemaliger: Mail betr. Aw: Wie viele Substanzen? v. 20.4.2019; Ciba SC-Mitarbeiter B, ehemaliger, an Martin Forter: Mail betr. Aw: Schätzung Anzahl Substanzen v. 23.4.2019.

So gelangte eine breite Palette an Schadstoffen in den Untergrund. Dieser breite Fächer setzt sich aus bekannten und ebenso aus unbekannten Substanzen zusammen. Aus welchen Stoffen konkret er besteht, ist z.B. analysetechnisch oft sehr schwierig festzumachen. Für viele dieser Substanzen besteht bis heute keine spezielle Analysemethode (Einzelstoff). Umso wichtiger ist es, mittels historischer Studien die besonders problematischen, bekannten Substanzen herauszukristallisieren, um wenigstens diese mittels Einzelstoffanalysen gezielt suchen zu können. Was ausserdem den Boden und Grundwasser verschmutzt, sollte mit spezieller Analysetechnik (z. B. GC/MS-Screening) versucht werden herauszufinden. Nur so kann man sich an den Substanzfächer annähern, um die Risikopotentiale für Mensch und Umwelt einigermassen abzuschätzen. Tatsächlich erfassen lässt sich diese breite Schadstoffpallette allerdings nicht. Deshalb haftet an jeder Risikoabschätzungen ein Vorbehalt. Das spricht für ein komplettes Aufräumen.

1.2.1 Fazit

Auf den Chemiearealen der BASF AG und der Novartis AG im Klybeck ist mit rund 2'000 verschiedenen chemische Substanzen zu rechnen. Es ist also ein sehr breiter Fächer an chemischen Stoffen, der in den über 100 Jahren chemischer Produktion im Klybeck den Boden und das Grundwasser verschmutzen können. Diese grosse Anzahl an Substanzen lässt sich analysetechnisch nicht vollständig erfassen und aufschlüsseln. Mit spezieller Analysetechnik wie GC/MS-Screening ist jedoch eine Annährung zwar aufwändig, aber möglich. Wichtig ist zudem, jene chemischen Stoffe herauszukristallisieren, die besonders problematisch sind. Beides darf aber nicht darüber hinwegtäuschen: Wirklich erfassen lässt sich dieser extrem breite Schadstofffächer nicht. Deshalb haftet an jeder Risikoabschätzungen dieser Vorbehalt. Das spricht für ein komplettes Aufräumen, insbesondre, weil ein Wohnquartier entstehen soll.

1.3 Risikopotentiale: Substanzen, die Krebs auslösen oder wahrscheinlich Krebs verursachen und im Klybeck verarbeitet bzw. hergestellt worden sind

1.3.1 Ziel des Kapitels

Im Klybeck haben die Ciba AG, die Ciba-Geigy, die Novartis AG und die BASF AG im Verlaufe der über 100-jährigen Produktionsgeschichte wie gezeigt eine grosse Vielfalt an Substanzen in teils grossen Mengen verarbeitet bzw. hergestellt, die für den Menschen hochgiftig und die Umwelt problematisch sind (vgl. Kap. 1.2, S. 15). Darunter waren auch zahlreiche Stoffe, die gemäss der internationalen Krebsagentur der Weltgesundheitsorganisation (WHO) beim Menschen Krebs auslösen (IARC 1) oder wahrscheinlich Krebs (IARC 2A) verursachen.[43] Im Folgenden gehen wir auf elf solcher Substanzen ein. Wir weisen diese Krebssubstanzen soweit möglich den einzelnen Fabrikationslokalen (Bauten) in den Arealen 1, 2, 3 und 6 zu, in welchen sie verarbeitet oder hergestellt wurden. Zudem stellen wir dar, wie es durch diese Krebssubstanzen zu Kontaminationen des Bodens und des Grundwassers gekommen ist bzw. gekommen sein kann.

---

[43] Die Krebs-Gruppen der International Agency for Research on Cancer (IARC) lauten folgendermassen:

Gruppe 1: Krebs erzeugend für den Menschen (Carcinogenic to humans)

Gruppe 2A: Wahrscheinlich Krebs erzeugend für den Menschen (Probably carcinogenic to humans)

Gruppe 2B: (Möglicherweise krebserregend für den Menschen Possibly carcinogenic to humans)

(IARC: Classicications (Definition Krebskategorien) https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/; IARC: Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019 https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf (beide eingesehen 13.5.2019).

Bei diesen elf Krebssubstanzen handelt es sich um eine Auswahl, also um Beispiele. Denn in den Chemiefabriken im Klybeck kamen zahlreiche, weitere Krebssubstanzen zum Einsatz (z.B. Benzol [IARC 1], Trichlorethen [IARC 1], vgl. Tabelle 2, S. 20), die in dieser Studie nicht speziell thematisiert werden, aber genauso ein Ursache für die Kontamination von Boden und Grundwasser darstellen können.

1.3.2 Beispiele von ‹Krebssubstanzen›

1.3.2.1 Die Kampfstoffe Senfgas (IARC 1) und Stickstoffsenfgas (IARC 2A)

Den Kampfstoff Senfgas ist auf einer Novartis-internen Liste zum Umgang mit Krebssubstanzen von 1998 aufgeführt.[44] Wozu auf welchem Areal das Senfgas in welchen Mengen genau eingesetzt wurde, ist nicht bekannt.

Anders beim Kampfstoff Stickstoffsenfgas: Er ist nicht nur auf der erwähnten Novartis-internen Liste zum Umgang mit Krebssubstanzen von 1998 aufgeführt.[45] Das Senfgasderivat taucht auch auf der ‹Masterliste Ciba› unter den Namen ‹Dichloren›[46] (Nr. 381) und ‹Nitrogen-Mustard› (Nr. 661) auf.[47] Er wurde somit in den Klybeck-Fabriken verarbeitet bzw. hergestellt. Die Substanz hiess Ciba-intern auch ‹Ciba 6866›.[48] Sie wurde 1924 u. a. als Narkotikum eingesetzt.[49] Mit ihr wurden auch Versuche als Vernetzungsmittel in Textilien, als Schlichtemittel[50], mit Fett zum Metallschneiden, als Fungizid sowie als antivirales Desinfektionsmittel durchgeführt.[51] Das sind alles Bereiche, in denen auch die Ciba AG, die Ciba-Geigy AG und die Novartis AG aktiv waren bzw. sind. Offen bleibt, in welchem Areal und Fabrikationsbau im Klybeck Stickstoffsenfgas hergestellt bzw. eingesetzt worden ist und in welchen Mengen dies geschah.

1.3.2.2 Auramin (IARC 2B), Formaldehyd (IARC 1) und Michler's Base (IARC 2B)

Der gelbe Farbstoff Auramin kam 1883 in den Verkauf.[52] Es handelt sich um einen der ersten künstlichen Anilin-Farbstoffe, der in den Handel kam.[53] Er gehört zur Gruppe der Diphenylmethanfarbstoffe, die u. a. sehr breit zum Färben von Papier, Textilien und Leder verwendet werden.[54]

---

44 Novartis AG: Handling of Carcinogens and certain other Substances with a special Risk Potential, Sector HSE Guidance Note CP 5.4, Novartis-interner Bericht, 9.1998, S. 5.

45 Novartis AG: Handling of Carcinogens, 9.1998, S. 7.

46 H.M. Rauen (Hg.): Biochemisches Taschenbuch, 2. Auflage, Berlin/Heidelberg, 1964, S. 87

47 IG DRB: Masterliste Ciba AG, erstellt 2003.

48 H.M. Rauen (Hg.): Biochemisches Taschenbuch, Berlin/Heidelberg, 1964, S. 87.

49 Chemisches Zentralblatt Nr. 13, Band 2, 24.9.1924, S. 1709.

50 Ein Schlichtemittel verhindert das Reisen des Fadens bei den hohen Geschwindigkeiten im Webe- und Färbprozess.

51 International Agency for Research on Cancer (IARC): Some Aziridines, N-, S-, & O-Mustards and Selinium, IARC Monographs on the Evaluation of the Cancerogenic Risk of Chemicals to Man Vol. 9, Lyon, 1975, S. 197.

52 Edmundo O. von Lippmann: Zeittafeln zur Geschichte der organischen Chemie – ein Versuch, Berlin/Heidelberg, 1921, S.50.

53 Fritz Mayer: Chemie der organischen Farbstoffe, Berlin/Heidelberg, 1921, 73 u. 74.

54 Wikipedia: Auramin https://de.wikipedia.org/wiki/Auramin_O (eingesehen 13.5.2019).

‹Krebssubstanz› (Auswahl)	IARC-Krebs-klasse	Areal	Bau	Bau in Betrieb von/bis	Abwas-serrohr defekt?	Bei Chemie-mülldeponie u.a. v. Ciba/ Ciba-Geigy-Klybeck nachgewiesen?	Bemerkungen
1,3-Butadiene	**1**	?	?				
Benzidin	**1**	Areal 1	98	<1905-1958		Feldreben;	Hist. Bericht: Verdachtszone 1
		Areal 1	99	1901-1952	JA		
Benzol	**1**	Areal 3	372	1954-1996	JA	Bonfol; Feldre-ben; Le Letten; Hirschacker; Monthey;	Hist. Bericht: «Weit verbreitet: Benzol»
		Areal 3	373	1954-1996	JA		
		Areal 3	374	1935-1994			
		Areal 3	375	1949-ca2009			
Bis(chlormethyl)ether	**1**	?	?				
o-Toluidin	**1**	Areal 1	68	1949-1983(?)	JA	Bonfol; Feldreben;	Hist. Bericht: Verdachtszone 1,
		Areal 1	90	1956-2014	JA		
		Areal 3	314 neu	1966-2014			Hist. Bericht: Verdachtszone 1
		Areal 3	352	1964-2014	JA; Leck 1999		
Senfgas Lost	**1**	?	?				Kampfstoff
Trichlorethen	**1**	Areal 3	374	1935-1994		Bonfol; Feldreben; Le Letten; Hirsch-acker;	
4-Chlor-2-methylanilin 5-Cat	**2A**	Areal 3	314 neu	1966-2014		Bonfol; Feldreben (?), Le Letten; Teuftal;	Masterliste Ciba: Nr. 857: 2-Amino-5-chlortoluol dest.; Nr. 906: 4.6-Chlortoluidin; Nr. 1088: P-chlor-o-toluidin; Nr. 1089: p-Chlor-o-toluidin
alpha, alpha-Dichlorotoluol	**2A**	?	?				
Dichlormethan Methylenchlorid	**2A**	Areal 3	376	1935-ca2009	JA	Bonfol, Feld-reben; Hirsch-acker; Le Letten; Teuftal;	
		Areal 3	377	1940-ca2009	JA		
		Areal 3	378	1935-1996			
		Areal 3	379	1954-ca2009			
		Areal 3	380	1954-ca2009			
Diethylsulfat	**2A**	Areal 3	352	1964-2014	JA; Leck 1999		
		Areal 3	353	1964-2014			
Dimethylformamid	**2A**	Areal 3	315	1920-1985	JA	Bonfol;	Hist Bericht: Verdachtszone 2
		Areal 3	317 alt	1927-1949			
		Areal 3	317 neu	1954-1976	JA		
		Areal 3	318	1924-1980	JA		
		Areal 3	321	1927-1980	JA		
		Areal 3	322/328	1927-1980	JA		
		Areal 3	352	1964-2014	JA;		
		Areal 3	376	1935-ca2009	JA		
		Areal 3	377	1940-ca2009	JA		
Epichlorhydrin	**2A**	Areal 3	340	1942-1977	JA	Bonfol;	
		Areal 6	640	1984-2017			
		Areal 6	642	1984-2017			
Hydrazin	**2A**	?	?			Bonfol;	
Stickstoffsenfgas Stickstofflost Ciba 6866	**2A**	?	?				Kampfstoff; Masterliste Ciba: Nr. 381: Dichloren; Nr. 661: Nitrogen-Mustard
Styroloxid	**2A**	?	?				
Tetrabrombisphenol A	**2A**	Areal 3	315	1920-1985	JA		Bromiertes Flammschutzmittel

Tabelle 1: Krebsstoffe (Auswahl); Definition der IARC-Krebs-Klassen vgl. Fussnote 43

Anthrachinon 9,10-Anthracendion	**2B**	Areal 1	Bau 35/36	1948-2014		Feldreben;	Hist. Bericht, Areal 1: Verdachtszone 1 u. Verdachtszone 2; Masterliste Ciba: Nr. 969: Anthrachinon spezial
		Areal 3	314 neu	1966-2014			
		Areal 3	322	1925-1980	JA		
Auramin	**2B**	Areal 1	31	<1885-1958			Hist. Bericht: Verdachtszone 1
		Areal 1	33	<1885-1958			
		Areal 1	98	<1905-1958			
Epoxypropan	**2B**	?	?				
Formaldehyd	**2B**	Areal 1	31	<1885-1958		Bonfol; Feldreben	
		Areal 1	33	<1885-1958			
		Areal 1	98	<1905-1958			
		Areal 3	352	1964-2014	JA; Leck 1999		
Pyridin	**2B**	Areal 1	?			Bonfol; Le Letten; Hirschacker;	Historischer Bericht Ciba SC/Novartis: «häufiger Reaktand»
		Areal 3	322	1927-1980	JA		
		Areal 3	316	1935-1976	JA		
		Areal 3	340	1942-1977	JA		
		Areal 3	352	1964-2014	JA; Leck 1999		
Tetrachlormethan	**2B**	Areal 1	126 alt	1913-1952		Bonfol; Feldreben; Le Letten; Hirschacker;	
		Areal 3	376	1935-ca2009	JA		
		Areal 3	377	1940-ca2009	JA		
		Areal 3	378	1935-1996			
		Areal 3	379	1954-ca2009			
		Areal 3	380	1954-ca2009			
Sondermüll aller Art		Areal 2	224	1973-1998			Sondermüllofen
		Areal 3	311 alt	1917-1964			Bis zum 2. Weltkrieg u. a. Lagerplatz Chemiemüll für Gyrfähre.

Tabelle 2: Krebsstoffe (Auswahl, Fortsetzung); Definition der IARC-Krebs-Klassen vgl. Fussnote 43.

Auramin wird auf zwei Arten synthetisiert: Entweder mit

1) N,N-Dimethylanilin und Formaldehyd

oder mit

2) Michler's base.[55]

Die IARC stuft Auramin und seine Produktion folgendermassen ein

- N,N-Dimethylanilin: IARC 3
- Formaldehyd: IARC 1
- Michler's base: IARC 2B
- Auramin: IARC 2B[56]
- die Auramin-Produktion als Ganzes: IARC 1[57].

[55] International Agency for Research on Cancer (IARC): Chemical Agents and Related Occupation, Vol. 100f (IARC Monographs), Auramine and Auramine Production, Lyon, 2012, S. 101.

[56] International Agency for Research on Cancer (IARC): Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019 https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Es seien dieses Mal nicht «die Abfälle der Auraminfabrikation» gewesen, die gestunken hätten, hält der Basler Kantonschemiker im August 1903 in seinem Bericht fest. Die ‹Gesellschaft für chemische Industrie› – eine Vorgängerfirma der Ciba AG – aber habe im Klybeck im Areal 1 «die Massnahmen zur möglichen Verhinderung des Entstehens» der «übelriechenden Dämpfe bei der (...) Verarbeitung von Abfallprodukten der Auraminfabrikation noch nicht ausgeführt.»[58]

Die Vorgängerfirma der Ciba AG produzierte das Auramin im Areal 1 zuerst in

- Bau 31 und Bau 33 (<1885-1958) und danach im
- Bau 98 (<1905-1958[59], vgl. Karte 1, S. 14).

Welchen der beiden Synthesewege hat die Firma damals gewählt, um Auramin herzustellen? «Wahrscheinlich beide», antwortet einer der beiden schon erwähnten ehemaligen Mitarbeiter von Ciba SC, die sich während ihrer aktiven Zeit intensiv mit der Produktionsgeschichte im Klybeck beschäftigt haben. «Sie haben das verarbeitet, was sie zur jeweiligen Zeit zur Verfügung hatten. Methylaniline waren weit verbreitet, Formaldehyd auch, Michler's base weniger.»[60] Mit anderen Worten: Im Areal 1 muss im Umfeld von Bau 33 und Bau 98 mit N,N-Dimethylanilin, Formaldehyd, Michler's base und mit dem Farbstoff Auramin gerechnet werden. Sie können z. B. beim Umladen verschüttet, aus geborstenen Gefässen[61] und/oder aus den Produktionskesseln ausgelaufen, via die leckgeschlagene Kanalisation[62] und/oder durch Ablagerungen von Chemiemüll in den Boden z. B. des Areals 1 gelangt sein.[63]

Übrigens: Formaldehyd («37%ig, 15 Partien à 1'400 kg, Total [kg]: 12'000») setzt die Ciba-Geigy AG 1989 auch im Areal 3 im Bau 352 (1964-2014) ein.[64]

Der historische Bericht der Ciba SC AG und der Novartis AG von 2000 nennt im Areal 1 für die ‹Verdachtszone 2› Auramin explizit als Risikosubstanz.[65]

Trotzdem werden im Abstrom des Grundwassers der drei ehemaligen Bauten 2003 keine Grundwassermessstellen gebohrt (vgl. Karte 1, S. 14). Die Ciba SC AG und die Novartis AG haben zudem gemäss den uns vorliegenden Unterlagen im Areal 1 nie mittels Einzelstoffanalysen in den Feststoffen und im Grundwasser nach Auramin und den mit seiner Produktion verbundenen Substanzen[66] gesucht.[67]

---

57 IARC: Chemical Agents and Related Occupation, Vol. 100f, Lyon, 2012, S. 104.

58 StaBS: Handel und Gewerbe, EEE 2 21: Gesellschaft für chemische Industrie, 1891 -1935 Basel-Stadt, Kantonales Laboratorium, Hans Kreis an den Vorsteher des Sanitätsdepartements des Kantons Basel-Stadt, Basel, 28.8.1903.

59 Ciba SC, Sigrid Rembold/Novartis, Rudolf Pfister: Historische und technische Standorterkundung im Werk Klybeck, 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 4 u. 6.

60 Martin Forter: Notizen über das Telefongespräch mit dem ehemaligen Ciba SC-Mitarbeiter B, Basel, 25.1.2019.

61 Vgl. Kap 1.4.3, S. 21.

62 Vgl. Kap. 1.4.2, S. 32.

63 Vgl. Kap. 3, S. 64 u. Karte 1, S. 14).

64 Ciba-Geigy AG, A. Zaessinger K-360.2.05: Einsatz Rohmaterialien im K-352 (excl. eigene Vorstufen), Ciba-Geigy-interner Bericht, 1998, S. 8.

65 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 23.

66 Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel: Ergebnisse der technischen Untersuchung, Bericht 1510960.001, Beilagenband, im Auftrag der Novartis AG u. der Ciba SC AG, Basel, 4.7.2003, Beilage 13 u. 15; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, im Auftrag der Ciba Spezialitätenchemie AG (Ciba SC) u. Novartis Pharma AG, Schlieren, 2.2005, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2005, Schlieren, 10.2005, S. 4; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 10.2006, Schlieren, 12.2006, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2007, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 9.2007, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 10.2008, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 12.1.2009, S. 5; BMG AG:

Michler's base aber wurde im Areal 2 mit der Analysemethode GC/MS-Screening in Bodenmaterial aus den Bohrungen RKS5 und RKS13-2 (vgl. Karte 1, S. 14) nachgewiesen (vgl.Tabelle 5, S. 44 u. Tabelle 6, S. 45). Michler's base wurde – wie oben dargestellt – u. a. auch zur Herstellung des Farbstoffs Auramin eingesetzt.

Der Chemieabfall in der Bohrung RKS13-2 dürfte ziemlich sicher vor 1916 von der erwähnten ‹Gesellschaft für Chemische Industrie› abgelagert worden sein, also zur Zeit der Auramin-Produktion im Areal 1.[68]

Der Chemiemüll in der Bohrung RKS5 aber könnte auch um 1970 von der Ciba AG dort abgekippt worden sein (vgl. Kap. 3.2.1.1, S. 68). Trotzdem haben die Novartis AG und die BASF AG bzw. ihre Vorgängerfirmen in der Folge auch nicht mittels Einzelstoffanalysen nach Michler's base gesucht.[69]

1.3.2.3 Benzidin (IARC 1)

Benzidin gehört zu den aromatischen Aminen. Die Substanz und ihre Abkömmlinge bildeten den Ausgangsstoff für die Produktion von mindestens 250 Farbstoffen, meist von sogenannten Direkt-Azo-Farbstoffen. Sie kamen in der Textil-, Leder- und Papierindustrie zum Einsatz.[70] Es handelte sich meist um Grossprodukte der Farbstoffindustrie, insbesondere zum direkten Färben von Baumwolle.[71]

Benzidin löst beim Menschen Blasenkrebs aus[72] (IARC Klasse 1).[73] Deshalb anerkennt die Suva eine entsprechende Erkrankung als Berufskrankheit.[74] Benzidin wirkt zudem mutagen.[75]

In der Schweiz sind die Verwendung und das Inverkehrbringen von Benzidin verboten.[76]

Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 10.2010, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 16.1.2011, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 5.2011, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 16.1.2012, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 12.6.2013, S. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 3.2014, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 2.5.2014, S. 4 u. Anhang 3.1; Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6 Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Bericht 51.2208, im Auftrag der BASF AG und der Novartis Pharma AG, Basel, 8.3.2016, Anhang Zusammenstellung der Laborwerte Areal 1 u. Areal 2; Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6 Grundwassermonitoring, Messkampagne 12.2017, Bericht 51.2208.001, im Auftrag der BASF AG und der Novartis Pharma AG, Basel, 31.1.2018, S. 4.

67 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen des BASF/Novartis-Areals 1 im Klybeck Kap. 2.2, S. 22

68 Vgl. Tabelle 2, S. 20.

69 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen des BASF/Novartis-Areals 1 u. 2 im Klybeck Kap. 2.2, S. 22.

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

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

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

73 IARC: Agents Classified, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019 https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf (eingesehen 13.5.2019).

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

75 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 13.5.2019).

Benzidin haben die Vorgängerfirmen der Ciba AG sowie die Ciba AG zumindest im Areal 1 im Bau 99 (1901-1952)[77] eingesetzt (vgl. Foto 2, S. 36, Karte 1, S. 14 u. Tabelle 1, S. 19).

Mit Benzidin hat die Ciba AG in Basel im Klybeck auch den Farbstoff «Color Index Direct Blue 6» hergestellt und unter ihren Markennamen ‹Diaminblau 2b› bzw. ‹Direktblau 2B› verkauft (vgl. Tabelle 3, S. 23). In der Umwelt metabolisieren beide Farbstoffe zu Benzidin.[78]

Da Benzidin-Farbstoffe spätestens ab dem Zweiten Weltkrieg wie erwähnt grosse Verkaufsprodukte der Ciba AG waren, ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass im Klybeck-Areal Benzidin und/oder Benzidinverbindungen verschüttet wurden, aus geborstenen Gebinden (vgl. Kap. 1.4.3, S. 35) und/oder der lecken Kanalisation (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32) ausgelaufen sind bzw. abgelagert wurden. Dies kann auch Benzidin-Farbstoffe beinhalten, die im Boden zu Benzidin abbauen können.

Farbstoff	Masterliste Ciba	Verwendung ab bzw. erwähnt am	Color Index
Direktblau 2B, Diaminblau 2b	Nr. 387	1925 erwähnt	Direct Blue 6
Direktgrün B	Nr. 413		Direct Green 1
Direktorange R	Nr. 416		Direct Orange 8
Pigmentgelb Ciba GR	Nr. 706		
Pigmentgoldorange Ciba GT	Nr. 708		
Monoacetylbenzidin	Nr. 612		
Nitrobenzidin	Nr. 1060		

Tabelle 3: Farbstoffe, die Ciba mit Benzidin hergestellt hat bzw. Benzidinverbindungen (Auswahl).[79]

Zwar nennt auch der historische Bericht von Ciba SC und Novartis im Areal 1 für die ‹Verdachtszone 1› Benzidin als Risikosubstanz.[80] Trotzdem wurde die Blasenkrebssubstanz bisher im Klybeck nicht mittels Einzelstoffanalysen gesucht. Ebenso wenig 3,3-Dichlorbenzidin (IARC 3B)[81], das auch im Klybeck verwendet wurde.[82] Dies, obwohl die Substanz im Klybeck wie gezeigt wohl in grossen Mengen über lange Zeit eingesetzt worden ist.

Die Ciba AG hat vor 1957 Chemiemüll aus dem Klybeck in der Feldrebengrube in Muttenz (BL) abgelagert. Dort wurde Benzidin im Grundwasser und in Abfallproben nachgewiesen.[83] Für Benzidin wird dort in einer «Gefährdungsabschätzung» 2007 ein Konzentrationswert von bei

---

76 Bundesrat, Schweizerischer: Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom 18.5.2005 (Stand am 26.2.2019), S. 52.

77 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 6.

78 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/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf (eingesehen 13.5.2019); C.I. Direct Blue 6 2602-46-2, eingesehen am 10.2.2019 bei: U.S. National Library of Medicine, Toxnet, Hazardous Substances Data Bank (HSDB): http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+2602-46-2.

79 IG DRB: Masterliste Ciba AG, erstellt 2003, Nr. 387, Nr. 413, Nr. 416, Nr. 612, Nr. 706, 708 u. Nr. 1060 (vgl. zu den Masterlisten Fussnote 40); Kirk-Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology, 2. Edition, Volume 3, New York 1964, S. 413; U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Dyes derived from Benzidine and its Congeners, 18.8.2010, abrufbar unter: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/dcb_action_plan_06232010.noheader.pdf (eingesehen 13.5.2019).

80 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 23.

81 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen der BASF/Novartis-Areale im Klybeck Kap. 2, S. 22.

82 Ciba-Geigy AG: Pigment-Zukaufsprodukte, Kopien von Ciba-Geigy-internen Karteikarten, undatiert, ca. 1979.

83 Sieber Cassina u. Partner (SCP)/Einwohnergemeinde Muttenz: Deponien Feldreben, Margelacker, Rothausstrasse, Schlussberichte technische Untersuchung, 1. Etappe, Muttenz, 31.1.2005, Beilagenband C, Probestelle F4h.

0.0014 µg/l (1.4 ng/l) empfohlen. Die Autoren schreiben dazu: «Jedes Auftreten der Substanz im Grundwasser oder Trinkwasser über der Nachweisgrenze» müsse deshalb «als gesundheitlich bedenklich eingeordnet werden».[84] Mit anderen Worten: Diese kleinste Menge im Grundwasser reicht aus um sanieren zu müssen. Die Firma Fobig[85] wiederholt im November 2010 das hohe Risiko von Benzidin und legt den Sanierungs-Grenzwert gemäss Vorgaben des Bundesamt für Umwelt (BAFU) bzw. gemäss AltlV bei 0.0015 µg/l (= 1.5 ng/l) fest.[86] Das BAFU bestätigt 2018 diesen sehr tiefen Wert, der zu einer Sanierung verpflichtet.[87] Er gilt auch im Klybeck. Würde Benzidin denn im Grundwasser gesucht und in einer Konzentration über 0.003 µg/l (= 3 ng/l) gefunden, müsste gemäss Altlastenverordnung aufgeräumt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die gefährliche Substanz Benzidin überhaupt mittels Einzelstoffanalysen gesucht wird. Das aber war im Klybeck bisher nicht der Fall.[88]

1.3.2.4 o-Toluidin (IARC 1)

o-Toluidin (IARC Klasse 1)[89] gilt – wie z. B. Benzidin (vgl. Kap 1.3.2.3, S. 22) und 5-Cat (vgl. Kap. 1.3.2.5, S. 26) – als Auslöser für Blasenkrebs. Deshalb anerkennt die Suva bei Beschäftigten z. B. der chemischen Industrie eine entsprechende Erkrankung als Berufskrankheit.[90]

Die Substanz dient in erster Linie zur Produktion von mehr als 80 Farbstoffen und Farbpigmenten.[91] Das war auch lange das Kerngeschäft der Ciba AG, der Ciba-Geigy AG bzw. der Ciba SC AG im Klybeck.

Die Ciba AG hat mit grosser Wahrscheinlichkeit ab 1924 im Areal 1 mit o-Toluidin die Substanz 5-Cat hergestellt (vgl. Kap. 1.3.2.5, S. 26). Später verarbeiten die Ciba AG bzw. ab 1971 die Ciba-Geigy AG o-Toluidin im Bau 90 (1956-2014) an der Klybeckstrasse (vgl. Karte 1, S. 14).[92]

Dass o-Toluidin im Areal 1 breit verwendet wurde, bestätigt der historische Bericht von Ciba SC und Novartis aus dem Jahr 2000: Bei den «umweltrelevanten» Substanzen im Areal 1 wird Toluidin sogar bei der ‹Verdachtszone 2› und der ‹Verdachtszone 3› ausdrücklich aufgeführt, also bei zwei der drei dortigen Verdachtszonen (vgl. Karte 1, S. 14).[93] Trotzdem haben Ciba SC und

---

84 Sieber, Cassina u. Partner (SCP)/Fobig/Tecova: Gefährdungsabschätzung, Schlussbericht Deponien Feldreben und Rothausstrasse, 4.10.2007, S. 121.

85 Fobig GmbH: Ermittlung k-Werte Feldreben, Freiburg i.B., 11.2010, S. 25 u. Anhang Feldreben Einzelstoffe und Screeningwerte, Benzidin.

86 Fobig GmbH: Ermittlung k-Werte Feldreben, Freiburg i.B., 11.2010, S. 25 u. Anhang Feldreben Einzelstoffe und Screeningwerte, Benzidin.

87 Bundesamt für Umwelt (BAFU): Konzentrationswerte für Stoffe, die nicht in Anhang 1 oder 3 AltlV enthalten sind, Liste aller bisher hergeleiteten Konzentrationswerte, Bern, Stand 4.7.2018.

88 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen der BASF/Novartis-Areale im Klybeck Kap. 2, S. 22.

89 IARC: Agents Classified, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019, 95-53-4 ortho-Toluidine, https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf (eingesehen 13.5.2019); U.S. Department of Health and Human Services: 13th Report on Carcinogens (RoC), Factsheet o-Toluidine, 2.10.2014 http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/profiles/toluidine.pdf (eingesehen 13.5.2019).

90 Suva: Factsheet Aromatische Amine und Blasenkrebs, 8.2013, S. 4, 7 u. 9.

91 U.S. Department of Health and Human Services: Eleventh Report on Carcinogens: o-Toluidine and o-Toluidine Hydrochloride, 1.2005, zitiert auf der Webpage der U.S. National Liberary of Medicine, Hazardous Substances Data Bank (HSDB) http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+95-53-4 (eingesehen 13.5.2019).

92 Ciba SC, Handnotiz eines Mitarbeiters: Aktuelle Chemikalien im K-90, 26.10.2000.

93 Genannt wird «Toluidin» (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 23).

Novartis im Areal 1 und 2 o-Toluidin nie mittels Einzelstoffanalysen in Boden- oder Grundwasserproben suchen lassen.[94]

Im Areal 3 hat die Ciba-Geigy AG o-Toluidin spätestens 1975 im Bau ‹314 neu› (1966-2014) zum Einsatz gebracht, wo sie daraus – wie ab 1924 im Areal 1 – u. a. 5-Cat produzierte (vgl. Kap. 1.3.2.5, S. 26).[95]

Toluidine traten zudem von 1998 bis 1999 im Areal 3 aus einer undichten Kanalisation[96] des Baus 352 (1966-2014) aus.[97] Das Chemieabwasser aus dem lecken Abwasserrohr verfärbte das Grundwasser rosarot.[98] Da die Ciba SC AG und die Novartis AG bei der Grundwasserüberwachung nach dem Abdichten des Lecks 2001 und 2002 bei der Analyse m-Toluidin und o-Toluidin als Summe gesucht haben, kann nicht gesagt werden, ob und wie viel o-Toluidin damals im Grundwasser war. 2002 lassen die beiden Firmen nochmals bei einer Grundwasseranalyse nach der Summe o/p-Summe suchen und weisen es neben 2,4-Dichlorphenol in der Probestelle 1713 nach. Diese befindet sich im Grundwasserabstrom eines Sammelstrangs der Kanalisation, die bis 1982 leckte, sowie des Baus 322 (vgl. Karte 1, S. 14):

- Bau 322 wurde von 1927 bis 1980 zur Farbenproduktion genutzt[99], wo u. a. o-Toluidin und 2,4-Dichlorphenol[100] eingesetzt worden sein könnten,
- Im Bau 322 wurde mit dem Krebs auslösenden Dimethylformamid gearbeitet (vgl. Kap. 1.3.2.6, S. 28)
- Der Defekt am Abwasserrohr von Bau 322 ist dokumentiert. Es führt zum erwähnten Kanalisationssammelstrang (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32).

Der historische Bericht von Ciba SC und Novartis nennt im Areal 3 Toluidin und Chlorphenole als Risikostoffe für die ‹Verdachtszone 1›[101] also genau jene Substanzen, die im Grundwasser der Bohrung 1713 nachgewiesen worden sind. Die Bohrung 1713 liegt in dieser ‹Verdachtszone 1› (vgl. Karte 1, S. 14)). Trotzdem wurde aus dieser Bohrung von 2003 bis 2017 kein Grundwasser mehr untersucht.[102]

---

94 Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15. Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen des BASF/Novartis-Areals 1 u. 2 im Klybeck Kap. 2.2, S. 22.

95 Ciba-Geigy, E. Meier: Verzeichnis der Zwischenprodukte und Rohfarbstoffe und der Farbstoff-Handelsformen, Ciba-Geigy-interner Bericht, Basel, 6.1975.

96 Defekte am alten Abwasserrohr des Baus 352 hat die Ciba-Geigy AG schon um 1980 dokumentiert (vgl. Fussnote 166).

97 Joppen & Pita AG: Werk Klybeck Areale 3/6, Basel - Technische Untersuchung Altlasten, Schlussbericht, im Auftrag von Ciba SC AG u. Novartis Pharma AG, Basel, 20.6.2004, S. 18.

98 Martin Forter: Ursache für rosarotes Grundwasser gefunden?, in: Basler Zeitung v. 5.10.1999.

99 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11.

100 2,4-Dichlorphenol gehört zu den Dichlorphenolen, die im Areal 3 als «häufige Reaktanden» eingesetzt worden seien (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 9).

101 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 24.

102 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 2.2005, S. 7; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2005, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 10.2005, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2006, Schlieren, 12.2006, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2007, Schlieren, 9.2007, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2008, Schlieren, 12.1.2009, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009, S. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2010, Liestal, 16.1.2011, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2011, Liestal, 16.1.2012, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, Liestal, 12.6.2013, S. 6; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne März 2014, Liestal, 2.5.2015, S. 6; Geotechnisches Institut (GI):

Dabei ist im Klybeck zumindest im Areal 1 und im Areal 3 mit o-Toluidin zu rechnen, wie selbst die Ciba SC AG und die Novartis AG in ihrem historischen Bericht einräumen.

Übrigens: Im Sickerwasser der Deponie Bonfol (JU) wurde o-Toluidin sogar in einer extrem hohen Konzentration von 125 mg/l nachgewiesen.[103] Beim inzwischen abgeschlossenen Gesamtaushub der Deponie Bonfol galt o-Toluidin (2-Methylanilin) zudem als primärer Verschmutzungsstoff.[104] o-Toluidin wurde auch bei der in der Zwischenzeit ausgegrabenen Chemiemülldeponie Le Letten im elsässischen Hagenthal-le-Bas (F) nachgewiesen.[105] Beide Deponien haben auch die Ciba AG bzw. die Ciba-Geigy AG aus dem Klybeck mit Chemiemüll beliefert.

o-Toluidin kommt – wie erwähnt – auch im Grundwasser des ehemaligen Ciba-Geigy-Werks in Monthey (VS) vor.[106]

Da o-Toluidin wie gezeigt auch in den Chemiearealen des Klybeck weit verbreitet war, ist davon auszugehen, dass es auch dort den Boden und das Grundwasser verschmutzt. Es müsste deshalb bei Altlastenuntersuchungen systematisch gesucht werden.

1.3.2.5 5-Cat (4-Chlor-2-methylanilin, IARC 2A)

5-Cat gilt gemäss Schweizerischer Unfallversicherungsanstalt (Suva) als «bekanntermassen krebserzeugend»[107] beim Menschen und wird – wie einige andere Substanzen aus der Gruppe der aromatischen Amine – in erster Linie im Zusammenhang mit Blasenkrebs genannt. 5-Cat gilt zudem als mutagen.[108]

Die IARC beschreibt eine Fabrik in der Schweiz, die ab 1924 o-Toluidin (vgl. Kap. 1.3.2.4, S. 24) hergestellt hat.[109] Es dürfte sich dabei um die Ciba AG in Basel handeln, die ihre 5-Cat-Produktion wohl im Areal 1 betreibt.[110] Denn auf der u. a. von der Novartis AG, der Ciba SC AG

Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, S. 4; GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, S. 4.

103 Martin Forter/Jean-Louis Walther: Examen des dossiers du projet d'assainissement de la Décharge industrielle de Bonfol (DIB) de la Basler Chemische Industrie BCI/IG DIB, mandaté par le Collectif Bonfol (CB), Bâle/Porrentruy, 31.3.2004, Annexe S. 40 (pdf-S. 85): Sickerwasser DIB, Zusammenstellung der Analyseergebnisse 1986-2003 http://www.martinforter.ch/images/news/2013_01_22/003/040424ONGExamenDIB.pdf#page=85 (eingesehen 13.5.2019)

104 Vgl. z. B. Basler Chemische Industrie (BCI; u.a. Ciba SC [heute BASF], Clariant, Roche, Novartis, Syngenta)/BMG: Rapport complémentaire objectifs d'assainissement, Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol, 14.7.2008, S. 16.

105 Vgl. z. B. Antea: Ancienne décharge du Letten à Hagenthal-le-Bas: Campagne de surveillance 10.2009, im Auftrag der Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u.a. Novartis, Ciba SC [heute BASF] u. Syngenta), Lingolsheim, 2.2010, Annexe C u. D.

106 Cimo: Screening toxicologique du PZ13A, PZ10, 378, Cimo-interner Bericht, Monthey, 27.3.2006, S. 2.

107 Suva: Factsheet Aromatische Amine und Blasenkrebs, 8.2013, S. 4.

108 Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u.a. Novartis, Ciba SC [heute BASF] u. Syngenta)/Antea: Evaluation des impacts de l'ancienne décharge du Letten à Hagenthal-le-Bas [68] sur la qualité des eaux souterraines et superficielles. Evalutation Détaillée des Risques pour la Santé: Données toxicologiques et valeurs de références des substances caractéristiques des émissions des déchets de la chimie bâloise, A37648/A, 04.2005, S. 59).

109 International Agency for Research on Cancer (IARC): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Some Aromatic Amines, Organic Dyes, and Related Exposures, Vol. 99, Lyon, 2010, S. 478.

110 Dies lässt sich aus der Arealentwicklung von 1889-1999 schliessen (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 1, Situation 1920).

(heute BASF) und der Syngenta AG um 2003 erstellten ‹Masterliste Ciba› wird 5-Cat als Zwischenprodukt der Ciba AG erwähnt.[111] Ciba stellte mit 5-Cat z. B. eines ihrer wichtigsten Pigmente[112], das ‹Pigmentrot Ciba R› her, das sie spätestens ab 1953 in ihrem Werk Basel produzierte[113], wo genau, ist unklar. Spätestens 1975 stellte sie 5-Cat im Areal 3 im ‹Bau 314 neu›[114] (1966-2014[115], vgl. Karte 1, S. 14) her.

Pigment:	Produzent:
Microsol Rot B	Ciba
Microsol Rot BN	Ciba
Mikrazetrot R	Ciba
Mikrolith-T-rot 4373	Ciba
Oremarot BL	Ciba
Oremasinrot BL	Ciba
Pigment YL-rot 15494	Ciba
Pigmentrot Ciba R	Ciba

Tabelle 4: Markennamen von Pigmenten der Ciba AG, die sie vor 1957 in Basel mit 5-Cat hergestellt hat. [116]

Die Ciba AG und die Ciba-Geigy AG haben im Klybeck über Jahrzehnte mit grossen Mengen 5-Cat gearbeitet, weil sie damit u. a. das Grossprodukt ‹Pigmentrot Ciba R› hergestellt haben (vgl Tabelle 4, S. 27). Deshalb ist im Boden des Klybeck mit 5-Cat zu rechnen – sei es weil die Substanz beim Umladen verschüttet wurde (vgl. Kap. 1.4.3, S. 35), aus der Kanalisation ausgelaufen ist (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32) oder abgelagert wurde (vgl. Kap. 3, S. 64). Trotzdem wurde 5-Cat bisher mittels Einzelstoffanalysen weder in Bodenproben noch im Grundwasser des Areals 1, des Areals 2[117] oder des Areals 3 gesucht.[118]

---

111 IG DRB: Masterliste Ciba AG, erstellt 2003, Nr. 857, 906, 1088 u. 1089; bei allen Nummern: FC (Farbstoffe/Chemikalien), ZP (Zwischenprodukt); als Quelle wird für alle angegeben: aus CIBA Pr. 4.01, Fabrizierte Mengen Kost. 1020, 1021, 1022, 1028; vgl. zu den Masterlisten Fussnote 40.

112 Ab den 1960er-Jahren stellt Ciba bzw. Ciba-Geigy in Monthey und in den USA mit 5-Cat das Insektizid Galecron her. Entwickelt worden sein dürfte Galecron aber im Klybeck in Basel. Dort haben wohl auch die ersten Produktionen von Galecron in kleinem Massstab stattgefunden. Die Syngenta AG bezahlt in Monthey und den USA freiwillig Entschädigungen an Arbeiter, die vermutlich wegen 5-Cat an Blasenkrebs erkrankt sind («Irgendwann bin ich an der Reihe», in: Work, Zeitung der Unia, 26.5.2005; Syngenta: Erkrankte Mitarbeiter erhalten Entschädigung, in: Swissinfo, 4.12.2006, abrufbar unter: http://www.swissinfo.ch/ger/syngenta--erkrankte-mitarbeiter-erhalten-entschaedigung/5611872 (eingesehen 10.2.2019).

113 Ciba SC AG: Zisdat95, vertrauliche Datenbank über die Betriebsverfahren der J.R. Geigy AG, der Ciba AG, der Ciba-Geigy AG sowie der Ciba SC AG, Ausdruck v. 2000, Pigmentrot R: «Autor: BO Hegner P.; Datum: 20.05.1953; Werk: WB (Werk Basel); ISISNR: 3646; PV: 43; Laufnr.: 30889».

114 Ciba-Geigy, E. Meier: Verzeichnis der Zwischenprodukte, Ciba-Geigy-interner Bericht, Basel, 6.1975.

115 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 1, S. 12.

116 Ciba AG, H. Luden: Einsatz der Basispigmente, vertraulicher Ciba-interner Bericht, 7.1957; Ciba AG, Gä: (Titel auf der Kopie abgeschnitten), Ciba-interner Bericht, 7.1957. 1) u. 2) haben wir kombiniert mit: Ciba SC AG: Zisdat95, Ausdruck v. 2000, Pigmentrot R; Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA): Kapitel 9100 BGIA-Ringbuch: Aromatische Amine, 5.2008.

117 Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15.

118 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen des BASF/Novartis-Areals 3 im Klybeck Kap. 2.3, S. 55.

Übrigens: 5-Cat findet sich auch in Deponien, welche die Ciba AG aus dem Klybeck mit Chemiemüll beliefern liess, so z. B. in der in der Zwischenzeit ausgegrabenen Chemiemülldeponie Le Letten (Hagenthal-le-Bas, F).[119]

1.3.2.6 Dimethylformamid (IARC 2A)

N,N-Dimethylformamid (DMF) ist eine klare, farblose Flüssigkeit. Sie ist weitestgehend mischbar mit Wasser und den meisten üblichen organischen Lösungsmitteln. DMF wird deshalb häufig als Lösungsmittel, Zusatzstoff oder Zwischenprodukt verwendet. Es ist nicht nur wahrscheinlich Krebsfördernd beim Menschen (IARC 2A). Eine Exposition gegenüber DMF kann zu Hepatotoxizität, Alkoholintoleranz, möglicher Embryotoxizität sowie Teratogenität bei Mensch und Tier und zu einer Abnahme der Beweglichkeit der Spermien führen.[120]

Im Jahr 2001 wurden weltweit rund 285'000 Tonnen DMF verbraucht, vor allem als industrielles Lösungsmittel.[121]

Die Ciba AG, Ciba-Geigy AG bzw. Ciba SC AG haben DMF sicher im Areal 3 eingesetzt. Dies im (vgl. Karte 1, S. 14):

1. Bau 315[122] (1920-1985)[123]
2. Bau 317 alt (1927-1949)[124]
3. Bau 317 neu (1954-1976)[125]
4. Bau 318[126] (1924-1980)[127]
5. Bau 321[128] (1927-1980)[129]
6. Bau 322/328 (Menge: «300-500 Jahrestonnen in DMF, Alkali», 1927-1980)[130] und im
7. Bau 352 (Menge DMF 1998: 199'564 kg[131]; 1964-2014[132]).

---

119 Deponie Le Letten: Plet6bis (Grundwasser): 70 µg/l; Drain (Drainage): 1.1 µg/l (IG DRB, u.a. Novartis, Ciba SC [heute BASF] u. Syngenta)/Antea: Campagne semestrielle de surveilance des décharges du Letten à Hagenthal-le-Bas [68] et du Roemisloch à Neuwiller [68] d'octobre 2005, 2.2006).

120 U.S. National Library, Pupchem: N,N-Dimethylformamidehttps://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/n_n-dimethylformamide#section=Top); IFA: N,N-Dimethylformamid http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/012220.xml?f=templates$fn=default-doc.htm$3.0; Wikipedia: Dimethylformamid https://de.wikipedia.org/wiki/Dimethylformamid (alle eingesehen 13.5.2019).

121 Chemical Book: N,N-Dimethylformamide https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_DE_CB2854115.htm (eingesehen 13.5.2019).

122 Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe Areal 3, Ciba SC-interner Bericht, Basel, 1999 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171122_1999_Unbekannt_Abschaetzung_Abwasser_Mengen_Inhaltstoffe_Areal_3.pdf (eingesehen 13.5.2019).

123 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11 u. S. 12.

124 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11.

125 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11 u. 12

126 Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe Areal 3, Basel, 1999.

127 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 12.

128 Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe Areal 3, Basel, 1999.

129 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 12.

130 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11 u. 12.

131 Ciba-Geigy AG, A. Zaessinger K-360.2.05: Einsatz Rohmaterialien im K-352, 1998, S. 16.

132 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 12.

8. Bau 376 (1935-ca. 2009)[133]
9. Bau 377 (1940-ca. 2009)[134]

Da DMF zumindest im Areal 3 über Jahrzehnte in grossen Mengen eingesetzt wurde, besteht auch das Risiko, dass diese Flüssigkeit verschüttet wurde und aus Transportgebinden bzw. aus geborstenen Lagerbehältern ausgetreten ist (vgl. Kap. 1.4.3, S. 35).

Die Ciba SC AG erwähnt DMF insbesondere auch in einer «Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe in den alten Produktionsbetrieben im Areal 3», die dort vor 1982 aus undichten Abwasserrohren ausgetreten sind[135] (vgl. Kap 1.4.2, S. 32).

Mit DMF ist im Klybeck also grossflächig zu rechnen. Wenig überraschend nennt deshalb der Historische Bericht der Ciba SC AG und der Novartis AG aus dem Jahr 2000 Dimethylformamid (DMF) als Risikosubstanz im Areal 3 für die ‹Verdachtszone 2› (vgl. Karte 1, S. 14).[136] Trotzdem wurde Dimethylformamid (DMF) dort bisher nie im Boden und im Grundwasser gesucht.[137]

DMF wurde übrigens auch in der inzwischen ausgehobenen Chemiemülldeponie Bonfol nachgewiesen, die auch die Ciba AG bzw. die Ciba-Geigy AG von 1961-1976 mit Chemieabfall beliefert hat.[138]

1.3.2.7 Diethylsulfat (IARC 2A)

Im Klybeck würden «in der Produktion einige krebserzeugende Stoffe routinemässig gehandhabt», hält die Ciba-Geigy AG 1996 in einem Audit-Bericht fest[139] (vgl. auch Tabelle 2, S. 20). In diesem Bericht ist die Substanz Diethylsulfat erwähnt.[140]

Diethylsulfat wurde vor allem als Zwischenprodukt bei der Farbstoffherstellung, bei der Pigmentproduktion, als Ausrüstungsmittel bei der Textilherstellung und als Farbstoffsetzmittel in Selbstdurchschreibepapier eingesetzt. In kleinerem Massstab fand es Verwendung in der Agrochemie, der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie.[141] Ciba hat Diethylsulfat sicher im Areal 3 im Bau 352 (Menge 1998: 107'780 kg[142], 1964-2014[143], vgl. Karte 1, S. 14) und im Bau 353[144] (1963-2014) eingesetzt. Beim Bau 352 sind Schäden am Abwasserrohr dokumentiert.[145] Diethylsulfat könnte also aus der leckgeschlagenen Kanalisation in den Untergrund gelangt sein.

---

133 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 10.

134 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 10.

135 Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe Areal 3, Basel, 1999.

136 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 24.

137 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen des BASF/Novartis-Areals 3 im Klybeck Kap. 2.3, S. 55.

138 Martin Forter u. Jean-Louis Walther: Examen des dossiers du Projet d'assainissement de la Décharge Industrielle de Bonfol (DIB) de la Basler Chemische Industrie (BCI) dans le cadre de la procédure du permis de construire, mandaté par le Collectif Bonfol (CB), 10.7.2007, Annexe 1.

139 Ciba-Geigy AG: Sicherheits- und Umweltschutzaudit Werk Basel, 4-21.3.1996, Ciba-Geigy interner Bericht, 26.6.1996, S. 8.

140 Ciba-Geigy AG: Sicherheits- und Umweltschutzaudit Werk Basel, 4-21.3.1996, 26.6.1996, S. 8.

141 U.S. National Library of Medicine, Hazardous Substances Data Bank (HSDB): Dietylsulfate https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+64-67-5 (eingesehen 13.5.2019).

142 Ciba-Geigy AG, A. Zaessinger K-360.2.05: Einsatz Rohmaterialien im K-352, 1998, S. 17; Ciba-Geigy AG: Sicherheits- und Umweltschutzaudit Werk Basel, 4-21.3.1996, 26.6.1996, S. 48.

143 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11.

144 Ciba-Geigy AG: Sicherheits- und Umweltschutzaudit Werk Basel, 4-21.3.1996, 26.6.1996, S. 24.

Es ist davon auszugehen, dass Diethylsulfat auch schon vorher im Klybeck verwendet worden ist.

Diethylsulfat wurde im Klybeck auch auf dem Areal 3 bisher nicht gesucht.[146]

1.3.2.8 Epichlorhydrin (IARC 2A)

1946 brachte die Ciba AG das Epoxyharz und Klebstoff Araldit auf den Markt.[147] Araldit wird mit der wahrscheinlich Krebs auslösenden Substanz Epichlorhydrin und dem wie ein Hormon wirkenden Bisphenol A hergestellt.[148] «Der erste Produktionsort war sicher in Basel», sagt Peter Donath, ehemaliger Umweltchef des Ciba SC-Konzerns.[149] Er hat sich intensiv mit der Produktionsgeschichte im Klybeck auseinandergesetzt. Diese ersten Produktionen von Araldit wurden wohl im Areal 3 im Bau 340 («Epoxyharze-Pilot», 1942-1977, vgl. Karte 1, S. 14) durchgeführt.[150] Schäden am Abwasserrohr dieses Baus haben die Ciba-Geigy AG bzw. die Ciba SC AG dokumentiert.[151]

Auch noch 1996 wurde Epichlorhydrin im Klybeck eingesetzt, nämlich im Areal 6 im Bau 640 (1984-2017[152], vgl. Karte 1, S. 14). Im Tanklager 642 (1984-2017[153]) wurde es zudem gelagert.[154]

Epichlorhydrin könnte also auch im Boden und im Grundwasser der Areale 3 und 6 der BASF/Novartis im Klybeck vorkommen. Gesucht aber wurde auch diese heikle Substanz bisher nie.[155]

Nebenbei: Epichlorhydrin fand sich auch in der inzwischen vollständig ausgehobenen Chemiemülldeponie Bonfol (JU). Auch die Ciba AG bzw. die Ciba-Geigy AG haben die Deponie Bonfol von 1961-1976 mit Chemieabfall beliefert.[156] Epichlorhydrin wurde dort als «eine der wichtigsten Substanzen in der Deponie» bezeichnet.[157] In Bonfol sind nachweislich Abfälle aus der Araldit-Produktion der Ciba AG bzw. der Ciba-Geigy AG abgelagert worden.[158]

---

145 Vgl. Fussnote 166.

146 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen des BASF/Novartis-Areals 3 im Klybeck Kap. 2.3, S. 55.

147 chemie.de: Araldit https://www.chemie.de/lexikon/Araldit.html (eingesehen 13.5.2019).

148 Fisch W./Meyerhans K.; Äthoxylin- bzw. Epoxydharze in: R. Houwink u. A.J. Starverman: Chemie und Technologie der Kunststoffe, Leipzig 1963, S. 1014-1033.

149 Peter Donath, ehemaliger Umweltchef des Ciba SC-Konzerns an Martin Forter: Mail betr. Araldit v. 5.1.2019.

150 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11.

151 Vgl. Fussnote 166

152 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 13.

153 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 13.

154 Ciba-Geigy AG: Sicherheits- und Umweltschutzaudit Werk Basel, 4-21.3.1996, 26.6.1996, S. 7 u. S. 28.

155 Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen des BASF/Novartis-Areals 3 im Klybeck Kap. 2.3, S. 55.

156 Martin Forter u. Jean-Louis Walther: Examen des dossiers Bonfol, Bâle/Porrentruy, le 10.7.2007, Annexe 1.

157 BCI-Betriebs AG/CSD: Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol: Notice d'impact sur l'environnement (NIE), état : permis de construire, 6.6.2007, S. 20.

158 Ciba SC: Liste de 2969 substances produites par Ciba et Geigy respectivement Ciba-Geigy durant la période de 1961-1976, undatiert, ca. 2003, S. 3, S. 19 u. S. 40

1.3.3 Fazit Krebssubstanzen

In den Fabrikarealen der BASF AG und der Novartis AG wurden während den rund 100 Jahren chemischer Produktion auch grosse Mengen Krebs auslösende bzw. wahrscheinlich Krebs verursachende Substanzen verarbeitet bzw. hergestellt. Anhand von 11 Beispielen solcher Krebsstoffe haben wir aufgezeigt,

- wo und teils auch in welchen Mengen diese Krebssubstanzen in den Chemiearealen im Klybeck eingesetzt bzw. produziert worden sind,
- welches Risiko beim Umschlag und während der Produktion bestand, dass sie z. B. durch undichte und/oder berstende Lager- und Transportbehälter bzw. durch Lecks in den Abwasserrohren in den Boden und das Grundwasser gelangten.
- dass diese Krebssubstanzen auch im Chemiemüll vorkommen bzw. vorkommen können, der im Klybeck abgelagert wurde.

Auch diese ‹Krebssubstanzen› müssen also insbesondere aufgrund ihres Risikopotentials bei einer Untersuchung der Altlastensituation beachtet werden. Dies ist aber gemäss den uns vorliegenden Unterlagen bisher in der Regel nicht geschehen.[159]

Die Krebssubstanzen stehen in dieser Expertise stellvertretend für die grosse Zahl anderer, problematischer Stoffe (giftige, sehr giftige, hormonaktive, etc.), die im Klybeck ebenfalls in grossen und kleinen Mengen verarbeitet bzw. hergestellt worden sind (vgl. Kap. 1.2, S. 15). Sie können – wie die Krebssubstanzen – ebenso den Untergrund der Chemieareale verschmutzen und sollten ebenso in Altlastuntersuchungen einbezogen werden. Dies u. a. auch, weil sie – wie die Krebssubstanzen – bis ca. 1980 auch durch kaputte Abwasserrohre in die Umgebung gelangen konnten, wie im nächsten Kapitel dargestellt wird.

1.4 Heutige Umweltrisiken durch die defekte Infrastruktur und den Chemikalienumschlag

1.4.1 Ziel des Kapitels

Nicht nur durch die chemische Produktion (Brände, Explosionen, Verpuffungen), auch durch den Umschlag und die Lagerung von (Roh)Chemikalien und der chemischen Zwischen- und Endprodukten wurde bzw. könnte der Boden verschmutzt worden sein. Ebenso beim Chemieabfall: Sein Areal-interner Transport kann genauso zu Umweltschäden geführt haben, wie seine Zwischenlagerung auf Sammelplätze vor Abtransport in den Rhein bzw. später in die Kies- und Tongruben, die als Chemiemülldeponien dienten. Hinzu kommt der feste und flüssige Chemieabfall, der via leckgeschlagene Abwasserleitungen rund 100 Jahre lang ungereinigt in den Rhein geleitet wurde. Welche Umweltrisiken durch diese defekte Infrastruktur und den Chemikalienumschlag entstanden sind zeigen die folgenden Kapitel.

---

[159] Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen der BASF/Novartis-Areale im Klybeck Kap. 2, S. 22

1.4.2 Das Verschmutzungsrisiko ‹alte Kanalisation›

Seit Beginn der chemischen Produktion im 19 Jahrhundert bis zur Inbetriebnahme der Kläranlage 1982 leitete die Ciba AG und ihre Vorgängerfirmen bzw. die Ciba-Geigy AG ihr gesamtes Chemieabwasser aus den einzelnen Fabrikationslokalen via ein unterirdisches System aus tönernen Röhren ungereinigt in den Rhein.[160]

«Insbesondere die Abwasserkanalisation sämtlicher Produktionslokale» in der Arealen 1, 2, 3, 4, 6 und 9[161] im Klybeck «erfolgte (...) für alle Areale immer gemeinsam.» Dieses alte Netz aus tönernen Abwasserrohren stammte teils aus den 1920er-Jahren.[162] Durch dieses Kanalisationssystem könne «es vor langer Zeit in weiten Arealzonen zu Boden- resp. Grundwasserverschmutzungen gekommen sein», hält der historische Bericht der Ciba SC AG und der Novartis AG aus dem Jahre 2000 fest.[163]

Die «Schwachstellen der alten, direkt erdverlegten Vorkriegskanalisationssysteme» seien vor allem die «höchstbelasteten Kanalisationsabschnitte», insbesondere «die direkten Kanalisationsanschlussleitungen aus den Produktionslokalen, da dort die höchsten Konzentrationsstösse (durch unverdünnte Mutterlaugen mit hohen Säurekonzentrationen) und Temperaturschwankungen» aufgetreten seien, erläutern die AutorInnen des Historischen Berichts von 2000. Daneben seien «die unter dem Boden verlaufenden Sammelrinnen für die Bodenabläufe in Havariefällen ebenfalls stark beansprucht» worden. Dort sei «das Leckagerisiko dieses alten Kanalisationsnetzes bis zur Stilllegung 1980-1982 am grössten. Ausgedehnte Schäden» seien «belegt».[164]

Was das bedeutet geht aus dem Ciba SC-internen Dokument «Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe in den alten Produktionsbetrieben im Areal 3» von 1999 hervor: «Wegen der gefundenen Kanalisationsdefekte» drosselt die Ciba-Geigy 1980 im dortigen Bau 322 (vgl. Karte 1, S. 14)«die Synthesen in Nitrobenzol» (IARC 2B). Danach seien «nur noch 3.6 kg Nitrobenzol täglich» in die undichten Abwasserröhren gelangt, was also «"nur noch" ca. 865 kg/a» entsprochen habe. Vorher seien es «bei Annahme einer Drosselung um 90%» rund «9 t/a» gewesen, die in die Kanalisation gelangt seien. Von «1955-1980» entspreche das «ca. 150 t allein an Nitrobenzol», die nur aus dem Bau 322 in die undichten Kanalisationsrohre gelangt seien.[165]

Im Areal 3 aber war nicht alleine im Bau 322 das Abwasserrohr kaputt: «Ausgedehnte Kanalisationsschäden» seien dort bei weiteren 16 Bauten belegt.[166] Zudem sei davon auszugehen, «dass vor 1981» auch bei sechs schon abgerissenen Produktionsgebäuden «die Kanalisation defekt» gewesen sei.[167] Denn die Chemikalienmischung in den Abwasserohren verhielt sich zerstörerisch. Der Abwassermix führte zu «Explosionen» in den Leitungen und u. a. zu Schwefelwasserstoff-Verpuffungen. Das hatte «Brüche» der Abwasserleitungen zur Folge.[168]

---

160 Martin Forter: Farbenspiel. Ein Jahrhundert Umweltnutzung durch die Basler chemische Industrie, Diss., Zürich, 2000, S. 31-160.

161 Das Areal 9 ist heute grösstenteils überbaut.

162 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 2.

163 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 12.

164 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 14.

165 Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe Areal 3, Basel, 1999, S. 3.

166 «Ausgedehnte Kanalisationsschäden» hat die Ciba-Geigy AG im Areal 3 um 1980 an den Chemieabwasserrohren folgender Lokale festgestellt: Bau 315, Bau 316, Bau 317, Bau 318, Bau 319, Bau 321, Bau 322, Bau 328, Bau 335, Bau 340, Bau 352, Bau 370, Bau 371, Bau 372, Bau 373, Bau 376 und Bau 377 (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 4, S. 1)

167 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 4, S. 1.

168 Lecke Abwasserrohre wiesen im Areal 3 folgende fünf Lokale auf, die 2000 schon abgerissen waren: Bau 305 (die Kontamination wäre «unter dem heutigen Lagerplatz») sowie die Bauten 306, 313, Bau 324 (die

Zudem zerfrass das Chemieabwasser auf dem Weg zum Rhein die damals meist tönernen Leitungsrohre. «Die Muffen, die die Gebäude mit den Abwasserleitungen verbunden haben, leckten am stärksten.» Das zumeist aggressive Chemieabwasser sei den Leitungen entlang geflossen. Teilweise habe die Säure regelrechte Hohlräume und Kavernen in den Untergrund gefressen. «Deshalb sind ganze Produktionsgebäude abgesackt». Darum habe die Ciba-Geigy AG um 1980 z. B. im Areal 3 Beton in den Boden gespritzt, um die Gebäude zu stabilisieren, berichtet der ehemalige Mitarbeiter B, der sich intensiv mit der Produktionsgeschichte im Klybeck beschäftigt hat.[169] Seine Aussage bestätigt der historische Bericht der Ciba SC AG und der Novartis AG von 2000: «Belegt» seien im Areal 3 «Risse in Wänden und Böden durch Gebäudesenkungen infolge Kanalisationsbrüchen» bei Bau 321, Bau 322, Bau 315, Bau 317 und Bau 335 (vgl. Karte 1, S. 14). Deshalb seien von 1977-1983 «umfangreiche Stabilisierungsmassnahmen» der Bauten «durch Betoninjektionen in den Untergrund erfolgt.[170]

Die alten, tönernen Abwasserrohre seien auch wegen «Explosionen» und Schwefelwasserstoff-«Verpuffungen»[171] des Chemieabwassers in der Kanalisation gebrochen.

Allein im Areal 3 sollen aus diesen undichten Abwasserohren von 1925 bis 1980 rund 9'500 Tonnen organische Schadstoffe und Salze ausgetreten und im Boden versickert sein, schätzt die Ciba SC AG 1999.[172] Dabei dürfte mit grosser Wahrscheinlichkeit auch Dimethylformamid in den Untergrund gelangt sein. Diese wahrscheinlich Krebs auslösende Substanz wurde im Areal 3 im Bau 315, Bau 318, Bau 321 und im Bau 352 eingesetzt (vgl. Kap. 1.3.2.6, S. 28 u. Karte 1, S. 14) – alles Fabrikationslokale, deren Abwasserrohre gebrochen oder sonst wie leckgeschlagen waren.[173]

Das Areal 3 entspricht etwa einem Drittel des heutigen Werkareals Klybeck der BASF AG und der Novartis AG. Übertragen auf das ganze Gelände bedeutet dies: In den 55 Jahren könnten 25'000 bis 35'000 Tonnen Schadstoffe aus den Produktionshallen via lecke Abwasserleitungen in den Boden gelangt sein.

Die Ciba SC AG und die Novartis AG fassen die Verschmutzungssituation aufgrund der lecken Abwasserrohre in ihrem historischen Bericht folgendermassen zusammen: «Über eine lange Produktionsphase hinweg» sei «bis 1980 durch Versickerung von Produktionsabwässern entlang von undichten resp. gebrochenen Kanalisationsleitungen eine diffuse Boden/Grundwasserverschmutzung durch Abwasserinhaltsstoffe anzunehmen.»[174]

Boden- und Grundwasserverschmutzungen im Umfeld der alten Kanalisation stufen die beiden Firmen deshalb 2001 in ihrer firmeninternen «Verdachtsmatrix» für das Areal 1 und für das Areal 3 in der «Untersuchungspriorität 2» ein, also als am wahrscheinlichsten ein. Ciba und Novartis führen sie darum auf den zwei Listen jeweils an 1. Stelle auf.[175] Einzig eine im Areal 3 1999 neu entdeckte Grundwasserverschmutzungen erhielt eine höhere Priorisierung: Die beiden Firmen teilten das Chemieabwasser aus einem Leck im Abwasserrohr des Bau 352 der

---

Verschmutzung würde sich «unter dem 1982 erstellten ‹Bau 311» neu› befinden) und Bau 337 (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 4, S. 1).

169 Martin Forter: Wird in Basel ein Stadtteil auf Chemie gebaut?, in: Oekoskop 4/17, Basel, 18.12.2017, S. 8. In diesem Artikel wird der ehemalige Ciba SC-Mitarbeiter B zitiert, der sich intensiv mit der Produktionsgeschichte im Klybeck beschäftigt hat.

170 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 4, S. 1.

171 Im Original: «H_2S-Verpuffungen» (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 4, S. 1).

172 Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe Areal 3, Basel, 1999, S. 2.

173 Vgl. Fussnote 166.

174 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 4, S. 1.

175 Ciba SC/Novartis: Technische Untersuchung Werk Klybeck Areale 1,2, u. 4: Pflichtenheft mit Verdachtsmatrix für das Areal 1, Basel, 15.11.2001, S. 3; Ciba SC/Novartis: Verdachtsmatrix für das Areal 3 & (6), Basel, 21.6.2001, S. 1.

«Untersuchungspriorität 1» zu[176], das u. a. das Krebs auslösende o-Toluidin enthielt (vgl. Kap. 1.3.2.4, S. 24), damals beim Bau der Stadtautobahn ‹Nordtangente› als rosarotes Grundwasser wieder zum Vorschein kam und in der Presse Thema war (vgl. Kap. 2.3, S. 55).

Dieser ‹Untersuchungspriorität 1› teilten die Ciba AG und die Novartis AG nur noch zwei Grundwasserverschmutzungen zu, die ebenfalls 1999 im Areal 3 bei der Suche nach der Quelle für das rosaroten Grundwasser per Zufall neu gefunden wurden: Der kleine See beim Bau 352 mit tonnenweise Trichlorbenzol[177] im Untergrund auf dem Fels und die Überschreitung des doppelten Grenzwerts für Dichlorbenzol an der Grenze des Areals 3 (vgl. Kap. 2.3.3, S. 60).[178]

Gerade auch wegen solcher, noch nicht gefundener, sogenannten DNAPL[179]-Tümpel «entlang von undichten resp. gebrochenen Kanalisationsleitungen» stufen die AutorInnen des historischen Berichts von Ciba SC und Novartis die alte, leckgeschlagene Kanalisation als das höchstes aller im Jahr 2000 nicht aktuellen Risiken ein: «Organische Lösungsmittel, welche wie z. B. Chlorbenzole[180] oder Nitrobenzol ein höheres spezifisches Gewicht als Wasser aufweisen, könnten sich auf der Sohle des Grundwasserleiters in Senken angesammelt haben, wo sie stark am Boden und in Poren haften und nur langsam ausgetragen oder abgebaut» werden können.[181] Solche «DNAPL» könnten «zu einer Schutzgutgefährdung führen.» Sie seien «daher als umweltrelevant anzusehen.»[182]

Die AutorInnen beschreiben hier, was 1998 im Areal 3 bei der Suche nach der Quelle des rosaroten Grundwassers per Zufall zum Vorschein kam: Eine Überschreitung des doppelten Grenzwerts für Dichlorbenzol an der West-Grenze des Areals 3 sowie ein Trichlorbenzol-See im Untergrund (Stauer) beim Bau 352 (vgl. Kap 2.3, S. 55).

Eine systematische Suche z. B. nach solchen DNAPL-Seen entlang der alten Chemieabwasser-Leitungen aber hat bisher auf den Chemiearealen im Klybeck nicht stattgefunden. Entsprechende Bohrungen entlang der alten Abwasserröhren fehlen weitestgehend (vgl. Karte 1, S. 14).

Im Klybeck aber ist im Umfeld der Fabrikareale der BASF AG und der Novartis AG in fast allen Grundwasserproben Dichlor- und Trichlorbenzol in Spuren nachweisbar. Das ist zwar unseres Wissens nirgends ausdrücklich festgehalten, aber allgemein bekannt. Es ist offen, wo die Quelle(n) diese Belastung liegen.

Die alten Abwasserrohre wurden meist im Untergrund der in der Regel unversiegelten Strassen und Eisenbahngeleise verlegt. Mit einer systematischen Untersuchung der Altlasten-Risiken aus der Kanalisation wären somit auch ein guter Teil der Verschmutzungen aus dem Chemikalienumschlag weitestgehend abgedeckt worden. Doch auch eine eingehende Untersuchung der altlastentechnischen Risiken aus dem Umschlag gefährlicher Substanzen fehlt bis heute weitgehend, wie das nächste Kapitel zeigt.

---

176 Ciba SC/Novartis: Verdachtsmatrix für das Areal 3 & (6), Basel, 21.6.2001, S. 1.

177 Bis Ende 2001 wurden im Areal 3 zwei Tonnen Trichlorbenzol als organische Phase aus einer Pfütze im Untergrund beim Bau 352 abgepumpt (Ciba SC: Werkkomitee Klybeck, Sitzung 01/2002 v. 26.03.2002, Basel, 18.04.2002, S. 2 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171122_CibaSC_Werkkomitee_Klybeck_Protokoll_Sitzung_26.03.2002.pdf [eingesehen 13.5.2019]).

178 Vgl. zur Rolle der Arealgrenzen Kap. 2.2.4.1, S. 51 (Ciba SC/Novartis: Verdachtsmatrix für das Areal 3 & (6), Basel, 21.6.2001, S. 1. Ciba SC: Werkkomitee Klybeck, Basel, 18.04.2002, S. 2.

179 **D**ense **N**on **A**quous **P**hase **L**iquids (DNAPL): Eine sogenannte Schwerphase ist eine praktisch wasserunlösliche Flüssigkeit mit einer größeren Dichte als Wasser ($\rho > 1$; nach Wikipedia: Schwerphase https://de.wikipedia.org/wiki/Schwerphase [eingesehen 13.5.2019]).

180 Zu den Chlorbenzolen gehören z. B. Dichlorbenzol und Trichlorbenzol, s. oben

181 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 15.

182 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 26.

1.4.3 Altlastentechnische Risiken durch den Transport (Eisenbahn), Umschlag und die Lagerung von chemischen Substanzen

Es bestehe «ein Grundsätzliches Risiko aus dem Umschlag von Chemikalien: Möglichkeiten zu Leckagen bei Umfüllen ab Kesselwagen, Containern, Rolltanks, Tank-Entleerung/Reinigung/Leckage/Reparatur gab es prinzipiell in der Vorkriegszeit immer entlang den Zufahrtsstrassen und Geleiseanschlüssen zu den Produktionslokalen.»[183] Nicht nur via die undichte Kanalisation (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32), sondern auch durch den über 100 Jahre langen Umschlag und die Lagerung von Chemikalien auf offenem Boden gelangten also in den Arealen im Klybeck Schadstoffe in den Boden. Dies insbesondere entlang der Eisenbahngeleise, dem bis nach dem Zweiten Weltkrieg wichtigsten Transportmittel. Dies hält der historische Bericht der Ciba AG und der Novartis AG aus dem Jahr 2000 fest. Denn bis «zum 2. Weltkrieg» seien «Transport und Lagerung von Chemikalien noch auf unversiegeltem Untergrund» erfolgt.[184] Ausgelaufene Flüssigkeiten konnten also ungehindert versickern. Nach dem Zweiten Weltkrieg sei «das Gelände sukzessive versiegelt» worden, «seit ca. 1990 auch die Geleiseanlagen.»[185] Auch «der Bezug» von Lösungsmitteln sei teils «ab Bahnkesselwagen (Abfüllstationen gab es an allen Produktionslokalen)» erfolgt.[186] Bei den Bahngeleisen bestand das Versickerungsrisiko also am längsten (vgl. z.B. Foto 1, S. 36).

«In den meisten Produktionslokalen» sei ein «Wochenvorrat der benötigten Chemikalien oder Lösungsmittel gelagert» worden, «in historischen Zeiten» in hölzernen «Fässern/Gebinden vor dem Lokal (vgl. Foto 1, S. 36), später in Tanks oder Gebinden im Lokal (Tanks zumeist im Untergeschoss oder in Tankwannen neben dem Lokal).»[187]

So z. B. auch im Areal 1 beim Bau 99 (1901-1952[188]), wo u. a. das Krebs auslösende Benzidin eingesetzt wurde (vgl. Kap. 1.3.2.3, S. 22). Wie Foto 2, S. 36 und Foto 3, S. 37 zeigen, werden die Chemikalien teils direkt vor dem Fabrikationslokal gelagert. Die Geleise und Strassen sind offen und unversiegelt. Flüssigkeiten wie etwa Lösungsmittel aus z. B. havarierten Tanks und lecken Leitungen versickern ungehindert im Untergrund. Doch nicht nur die unversiegelten Böden und Geleise liessen Versickerungen zu. Auch die «Böden/Wannen in den alten Produktionsgebäuden» seien «nicht dicht» gewesen. Sie hätten «aufgrund der alten Bauweise (Klinkerböden) oder auch Gebäude-Senkungen infolge von Ereignissen/Kanalisationsbrüchen (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32) etc. Risse in Wänden und Böden» aufgewiesen und «Flüssigkeiten» seien «früher oftmals unbemerkt» versickert (vgl. Foto 4, S. 37).[189]

Insbesondere die Eisenbahngeleise im Ostteil des Areal 3 im Bereich der sogenannten ‹Geleiseharfe› erachten die AutorInnen der historischen Studie der Ciba SC AG und der Novartis AG aus dem Jahr 2000 als erheblich. Sie teilen sie der ‹Verdachtszone 2› zu und bemerken: «In den Umschlagszonen und ehemaligen Lagerbereichen im nördlichen Geleisebereich» seien «lokale Bodenverschmutzungen denkbar.»[190] Im Areal 6 aber seien «in den Umschlagszonen im ehemaligen Geleisebereich (...) lokale Bodenverschmutzungen bekannt.» Sie teilen dieses Gebiet im Areal 6 deshalb der dortigen ‹Verdachtszone 1› zu (vgl. Karte 1, S. 14).[191]

In diesen Bereichen des Areals 3 und des Areals 6 hat gemäss unserem Wissenstand aber bisher keine entsprechende Untersuchung stattgefunden. Mit Schadstoffen im Boden aus dem Umschlag von Chemikalien ist also in erster Linie im Untergrund unter den alten

---

183 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 13.

184 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 12.

185 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 12.

186 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 13.

187 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 13.

188 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 6.

189 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 15.

190 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 24.

191 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 24.

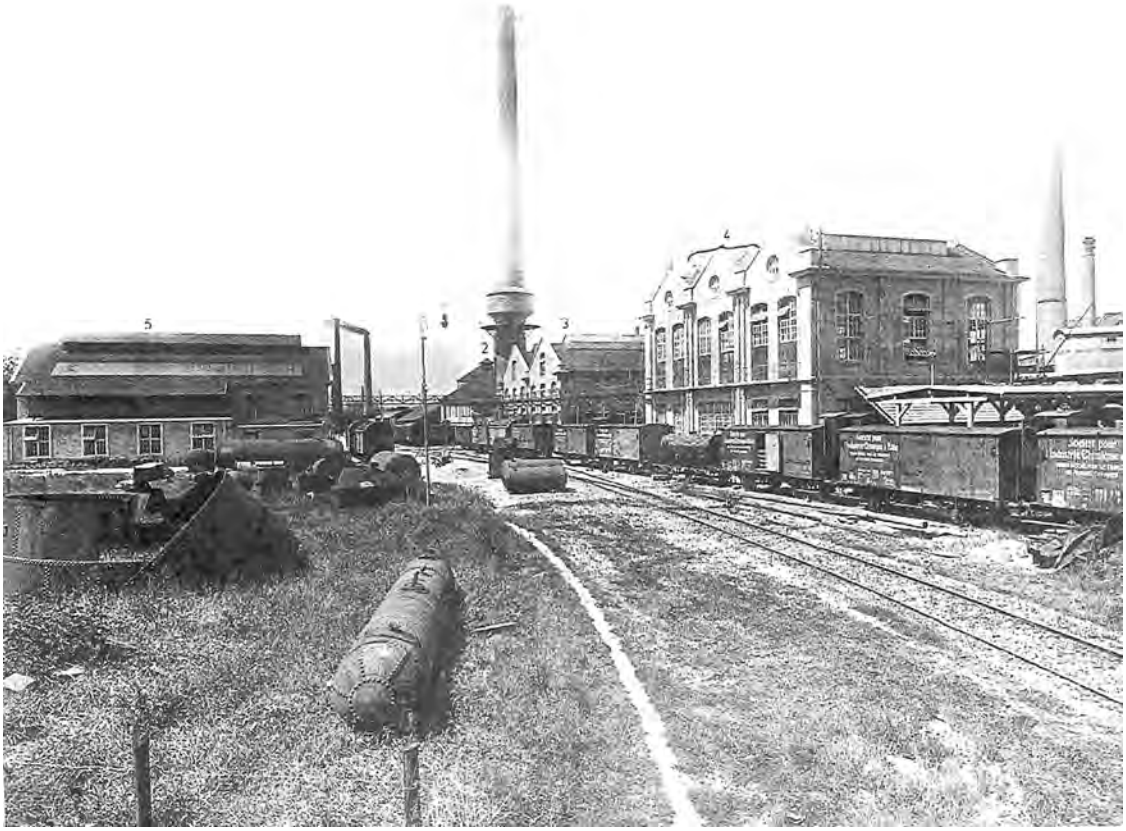

Foto 1: Areal 3, Blick von Osten nach Westen (ca. 1917-1920): Die Geleise sind offen, umgeschlagene oder ausgelaufene Chemikalien können ungehindert versickern.[192]

Foto 2: Areal 1, links Bau 99 (1901-1952), rechts Bau 43, undatiert; im Vordergrund in den Geleisen eine Drehscheibe.[193]

192 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 10c, S. 2.

Foto 3:
Areal 1, Bau 80 am Rhein für Azofarbstoffe, 1957: Das Chemikalienlager befand sich vor dem Bau. Die Substanzen wurden auf offenem Boden teils in Holzfässern gelagert.[194]

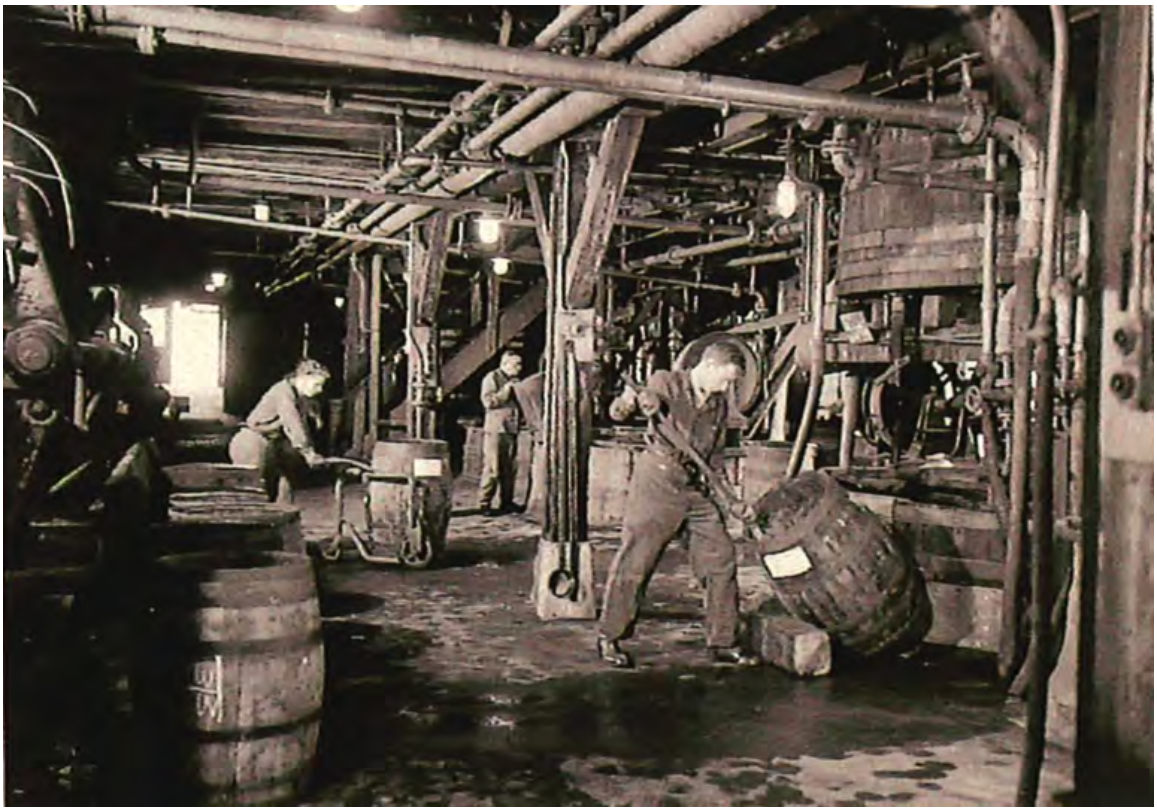

Foto 4: Areal 1, Bau 80 am Rhein für Azofarbstoffe, 1957: Die ausgelaufenen Chemikalien sind auf dem Boden gut zu sehen.[195]

---

193 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 10a, S. 5b.

194 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 10a, S. 11.

Produktionsbauten sowie unter den damals offenen, unversiegelten Eisenbahngeleisen und Strassen zu rechnen. Dort, im Untergrund dieser Strassen und Eisenbahnlinien, waren in der Regel auch die alten, durch Säuren und Explosionen geborstenen Abwasserröhren verlegt (vgl. Karte 1, S. 14 u. Kap. 1.4.2, S. 32). Deshalb würde eine eingehende Untersuchung der Altlasten-Risiken aus dem Umschlag gefährlicher Stoffe auch weitgehend die Gefahren aus der havarierten, alten Kanalisation abdecken. Beides fehlt bis heute weitestgehend.

1.4.4 Fazit zu Umweltrisiken durch die defekte Infrastruktur und den Chemikalienumschlag

Via die über 100-jährigen, defekten Abwasserleitungen konnten bis ca. 1980 sehr grosse Mengen an Chemieabwasser im Boden der Chemieareale der BASF AG und der Novartis AG versickern. Allein für das Areal 3 schätzt die Ciba SC 1999 diese Abwasserverluste auf 9'500 Tonnen. Übertragen auf alle Chemieareale im Klybeck könnten somit 25'000 bis 35'000 Tonnen Schadstoffe aus den Produktionshallen via lecke Abwasserleitungen in den Boden gelangt sein. Darunter sind auch Krebs auslösende Substanzen anzutreffen, die z. B. im Areal 3 zahlreich verarbeitet bzw. hergestellt worden sind.

Aus diesen lecken Abwasserleitungen sind z. B. auch organische Lösungsmittel ausgetreten, welche wie etwa Chlorbenzole oder Nitrobenzol ein höheres spezifisches Gewicht als Wasser aufweisen (DNAPL). Sie können sich auf der Sohle des Grundwasserleiters in Senken angesammelt haben, wie dies im Areal 3 in 2 Fällen bekannt ist. Solche DNAPL können Schutzgüter wie das Grundwasser gefährden bzw. verschmutzen.

Deswegen stufen die AutorInnen des historischen Berichts der Ciba SC AG und der Novartis AG aus dem Jahr 2000 die alte Kanalisation als höchstes, im Jahr 2000 nicht aktuelles Risiko für heute noch anzutreffende Umweltverschmutzungen ein.

Diese alten Abwasserleitungen sind bzw. waren in den Chemiearealen im Klybeck meist unter den Eisenbahnlinien und Strassen verlegt. Bis nach dem Zweiten Weltkrieg geschah der Chemikalienumschlag meist per Bahn und von Hand. Diese Bahngeleise und Strassen waren Jahrzehnte lang offen und unversiegelt. Ausgetretene Flüssigkeiten, die z.B. oft in Tanks in diesen Strassen gelagert wurden, konnten also ungehindert versickern. Zudem waren auch die Böden und Wannen in den alten Produktionsgebäuden entlang dieser Eisenbahngeleise und Strassen nicht dicht.

Wie die alte Kanalisation bilden auch der Umschlag und die Lagerung von Chemikalien ein Umweltrisiko für den Boden und das Grundwasser, das altlastentechnisch systematisch untersucht werden sollte. In den Chemiearealen im Klybeck aber haben solche detaillierten Abklärungen entlang der Abwasserröhren, Eisenbahnlinien und Strassen bzw. der Lagerplätze gemäss den uns vorliegenden Unterlagen nicht stattgefunden.[196]

---

[195] Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 10a, S. 11.

[196] Vgl. zu den bisherigen, altlastentechnischen Untersuchungen der Chemieareale im Klybeck der BASF AG und der Novartis AG Kap. 2, S. 25.

1.5 Mit welchen Schadstoffen aus welchen Quellen im Klybeck zu rechnen ist: Fazit

Auf den Chemiearealen der BASF AG und der Novartis AG im Klybeck ist seit Ende des 19. Jahrhunderts bis ca. 1982 mit rund 2'000 verschiedenen chemischen Substanzen gearbeitet worden. Es ist also ein sehr breiter Fächer an chemischen Stoffen, der in den über 100 Jahren chemischer Produktion im Klybeck den Boden und das Grundwasser verschmutzen können. Darunter sind teils auch sehr problematische chemische Stoffe. So wurden auch grosse Mengen an Krebs auslösenden bzw. wahrscheinlich Krebs verursachenden Substanzen verarbeitet und/oder hergestellt. Darunter sind auch militärische Kampfstoffe. Anhand 11 solcher Krebsstoffe haben wir aufgezeigt, dass sie z. B. beim Umschlag insbesondere entlang der unversiegelten Eisenbahnlinien und Strassen, der Lagerung in undichten Behältern und durch leckgeschlagene Abwasserrohre in den Boden und das Grundwasser gelangen konnten bzw. als Chemiemüll abgelagert worden sind.

Auch diese ‹Krebssubstanzen› müssen also insbesondere aufgrund ihres Risikopotentials bei einer Untersuchung der Altlastensituation beachtet werden. Dies ist aber gemäss den uns vorliegenden Unterlagen bisher in der Regel nicht geschehen.

Diese Krebssubstanzen stehen stellvertretenden für die vielen anderen, teils ebenso problematischen Chemikalien, die im Klybeck ebenso verarbeitet bzw. produziert wurden. Sie können – wie die Krebssubstanzen – ebenfalls den Untergrund der Chemieareale verschmutzen. Dies u. a. auch, weil sie – wie die Krebssubstanzen – durch kaputte Abwasserrohre in die Umgebung gelangen konnten. Denn via diese, teils über 100-jährigen, defekten Abwasserleitungen gelangten bis ca. 1980 gemäss Abschätzungen der Ciba SC von 1999 zwischen 25'000 bis 35'000 Tonnen Schadstoffe in den Boden. Sie können sich teils im Untergrund auf dem Stauer in Pfützen bis zu Seen gesammelt haben (DNAPL), wie im Areal 3 geschehen.

Deshalb stufen die Ciba SC AG und die Novartis AG die alte Kanalisation als ein sehr hohes Risiko für Umweltverschmutzungen ein.

Wie die alte Kanalisation bilden auch der Umschlag und die Lagerung von Chemikalien ein Umweltrisiko für den Boden und das Grundwasser, das altlastentechnisch systematisch untersucht werden sollte. In den Chemiearealen im Klybeck aber haben solche detaillierten Abklärungen entlang der Abwasserröhren, Eisenbahnlinien und Strassen bzw. der Lagerplätze gemäss den uns vorliegenden Unterlagen bis heute nicht stattgefunden, wie die nächsten Kapitel zeigen.

2 Wie BASF und Novartis ihre Fabrikgelände im Klybeck bisher untersucht haben

2.1 Ziel des Kapitels

In Kap 1, S. 15 haben wir gezeigt, dass im Klybeck breit Schadstoffvielfalt vorkommen kann. Zudem haben wir am Beispiel besonders kritischer Substanzen das Kontaminationsrisiko aufgezeigt (vgl. Kap. 1.3.2, S. 18).

In den Jahren 2003 und 2005 haben die Ciba SC/BASF AG und die Novartis AG auf ihren Arealen 1, 2, 3 und 6 im Klybeck technische Untersuchungen im Sinne der Altlastenverordnung (AltlV) durchgeführt. Anschliessend haben sie das Grundwasser überwacht.

Das Hauptziel einer technischen Untersuchung gemäss Altlastenverordnung (AltlV) besteht gemäss BAFU darin, die Schadstoffarten, die Schadstoffmengen und ihre Einwirkungen auf die betroffenen Umweltbereiche zu bestimmen (vgl. Kap. C, S. 8).

Waren diese bisherigen Untersuchungen der Ciba SC/BASF AG und der Novartis AG auf die breite Schadstoffvielfalt ausgerichtet, wie sie in Kap. Kap. 1, S. 15 dargestellt ist? Wurden dabei jene chemischen Schadstoffe gesucht, die z. B. der historische Bericht der Ciba SC/BASF AG und der Novartis AG als potentielle Risikostoffe nennt? War in den Arealen 1, 2 und 3/6 das Analyseprogramm auf die zu erwartende Verschmutzung von Boden und Grundwasser ausgerichtet? Diese Frage ist entscheidend. Denn: Sucht man nach den falschen Substanzen, wird eine allfällige Verschmutzung je nach dem gar nicht erkannt. Im Folgenden stellen wir deshalb dar, wie die Ciba SC AG und die Novartis AG ihre beiden Areale untersucht haben, was zum Vorschein kam und ob diese Methodik dazu geeignet war, allfällige Verschmutzungen der Chemieareale im Klybeck gemäss Zielen des BAFU zuverlässig zu erfassen.

2.2 Areal 1 und Areal 2: Untersuchungsprogramm und Resultate der Untersuchung 2003 und 2005 sowie der Grundwasserüberwachung 2004-2017

2.2.1 Areal 1 und Areal 2: Feststoffanalysen 2003

Teile der Bohrkerne aus den 2003 neu gebohrten Grundwassermessstellen und von Rammkernsondierungen haben die Ciba SC AG und die Novartis AG mittels den Analysemethoden

a) Einzelstoffanalysen[197] und
b) GC/MS-Screening

untersuchen lassen.

[197] Bei der Suche nach einzelnen Substanzen (Einzelstoffanalyse) lässt sich in der Regel nur die gesuchte Substanz finden oder nicht. Kommen andere Stoffe als die gesuchte Substanz vor, werden diese meist nicht erfasst.

2.2.1.1 Einzelstoffanalysen

Ciba SC und Novartis haben im Areal 1 und im Areal 2 aus 21 Bohrungen 30 Feststoffproben entnommen und sie auf folgende einzelne Substanzen analysieren lassen:

11 Metalle[198], wovon Cyanid nicht in allen Proben,
7 Chlorbenzole,
6 polychlorierte Biphenyle (PCB)
16 polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs)[199]

- ***41 Einzelsubstanzen***

Diese 41 einzelnen Substanzen sind in der Altlastenverordnung explizit in Anhang 1 genannt. Ihre Analyse bildet den Labor-Alltag: Sie werden im Rahmen fixer Analyseprogramme als Pakete routinemässig abgearbeitet.

Zwar kamen bei den Bohrungen 2003 immer wieder «rötliche, violett - schwarze Verfärbungen»[200], sowie «schwarz-bordeaux-roter-bläulich-grüner toniger Silt bis siltiger Sand mit wenig Kies, schmierig-ölig»[201] zum Vorschein. Oder es ist ein «schwacher Chemiegeruch»[202] wahrnehmbar. Die Analyseresultate der Einzelstoffanalysen dieser Bohrkerne aber können in der Regel diese «Chemierückstände»[203] stofflich nicht erklären und aufschlüsseln. Dies, weil die gewählten Standart-Analyseprogramme die stoffliche Zusammensetzung des Chemieabfalls meist gar nicht erfassen können.[204] Dies müsste aber das Ziel sein, um die Risiken gemäss Altlastenverordnung (AltlV) klären und über eine entsprechende Sanierung entscheiden zu können.

Der Umstand, dass die gewählten Einzelstoffanalysen etwa die Wahrnehmungen der Nase nicht erfassen können, treibt teils eigenartige Blüten: Zwar nahmen die TechnikerInnen z. B. bei der Bohrung 1797 im Areal 1 (vgl. Karte 1, S. 14) «einen schwachen Chemiegeruch» wahr, wie das ‹Geotechnische Institut› in seinem Bericht auf Seite 5 festhält. Zwei Zeilen oben dran aber schreibt das Geologiebüro, dieselbe Bohrung habe ausschliesslich «Bauschutt» zum Vorschein gebracht.[205]

Nur «Bauschutt»[206] soll auch das Material aus der Bohrung 1785 im Areal 1 enthalten. Die Analyse aber bringt neben Schwermetallen, PAKs auch hochgiftige PCBs (IARC: 1) zum Vorschein. Das Geologiebüro hält fest: «PCB wurde (...) in der Sondierstelle 1785 in geringer Konzentration nachgewiesen.»[207] Ein GC/MS-Screening wurde nicht durchgeführt.[208]

---

198 Die Ciba SC AG und die Novartis AG liessen nicht das sehr giftige Chrom 6 suchen, wie es die Altlastenverordnung (AltlV) verlangt, sondern ‹Chrom gesamt›.

199 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 8: Feststoffanalytik: Zusammenstellung der Laborwerte.

200 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 6, Bohrung 1787.

201 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 6, Bohrung 1792.

202 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 4. Bohrung 1797.

203 Das private Geotechnische Institut definiert «Chemierückstände» als «buntgefärbte, tonige Silte sowie tonige bis siltige Sande, schmierig bis ölig, bindig» (GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 3).

204 Vgl. z. B. die Bohrkerne 1787, 1792, 1793, die Bemerkung zur Bohrung 1797 und dessen Bohrkern im Bericht mit den Ergebnissen der Einzelstoffanalysen (GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 6; Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Bericht 1510960.001, Basel, 4.7.2003, Beilage 15).

205 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 5.

206 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 4a.

207 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 6.

208 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 9.

PCBs entstanden u.a. als Verunreinigungen, weil in der Farbstoff- und Pigmentherstellung die hochsiedenden Lösungsmittel Trichlorbenzol und Dichlorbenzol eingesetzt wurden.[209]

Ungefähr 1977/78 ersetzte die Ciba-Geigy Trichlorbenzol[210] meist durch Dichlorbenzol, u.a. weil «die Menge PCB, die mit Trichlorbenzol als Nebenprodukt entstand, etwa 10- bis 100-mal grösser war als die mit Dichlorbenzol».[211]

Die Ciba AG bzw. die Ciba-Geigy AG haben auch im Areal 1 zumindest Dichlorbenzol eingesetzt und dabei PCBs als Verunreinigungen hergestellt.[212]

Auch Zwischenprodukte, die Ciba-Geigy verarbeitete, waren teils stark mit PCBs belastet.[213]

Zudem wurden PCBs auch im Areal 2 in Bodenmaterial der Bohrung 1792 und der Rammkernsondierung 13[214] (RKS13-1, vgl. Karte 1, S. 14) nachgewiesen. Das Geologiebüro gibt bei den Bohrungen 1792 und RKS13-2 (2-3m) an, sie würden u. a. «Chemierückstände» enthalten.[215] Das Material aus beiden Bohrungen enthält neben PCBs auch Farbreste.[216] PCBs kommen also zusammen mit sichtbarem Chemiemüll vor.

Dieser aber kann auch farblos und somit mit den Augen nicht wahrnehmbar sein. Dies gilt für zahlreiche Substanzen, welche die Ciba AG, die Ciba-Geigy AG bzw. die Ciba SC AG im Klybeck verarbeitet hat: So sind die meisten, in dieser Arbeit erwähnten Krebssubstanzen farblos (vgl. Kap. 1.3.2, S. 18). Dies gilt auch für viele der Schadstoffe, die 2003 im Areal 1 und im Areal mit der Analysemethode GC/MS-Screening in Feststoffproben gefunden worden sind (vgl. Tabelle 5, S. 44 u. Tabelle 6, S. 45)[217] und ebenso für die PCBs: Sie sind farblos und deshalb mit den Augen

---

209 Vgl. z.B. Imre Kerner/Toya Maissen: Die kalkulierte Verantwortungslosigkeit. Der Basler PCB-Skandal, Reinbek, 1980.

210 Trichlorbenzol dürfte auch im Areal 1 Verwendung gefunden haben, findet es sich doch auch im dortigen Grundwasser. Im Areal 3 aber wurde Trichlorbenzol nachweislich eingesetzt und führte dort auch zu einem Trichlorbenzol-See im Untergrund (vgl. Kap. 2.3.1, S. 55; GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 12: Grundwasseranalyse: Zusammenstellung der Laborwerte).

211 Notizen über das Gespräch vom 23.6.2005 mit Mitarbeiter E, der bei Ciba-Geigy tätig war, zit. nach Martin Forter: Dioxine und Dioxin-ähnliche Substanzen in den Chemiemülldeponien der Basler chemischen Industrie – Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD), Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) sowie Polychlorierte Biphenyle (PCB) als Verunreinigungen im Chemieabfall der Basler chemischen Industrie von 1955 bis 1975 und ihre Konsequenzen für die Totalsanierung der Deponie Bonfol, im Auftrag von Greenpeace Schweiz, Basel, 28.9.2005, S. 52 http://www.martinforter.ch/images/news/2013_01_22/003/28092005-DioxinBCI_D.pdf

212 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2: Tabellen zur Areal-Charakterisierung, Detail-Angaben zu Produktions- und Hilfsbetrieben, S. 5-7.

213 Martin Forter: Dioxine und Dioxin-ähnliche Substanzen, Basel, 28.9.2005, S. 64.

214 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 8.

215 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 7.

216 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 6 Bohrpofile 1792 und RKB13.

217 Farblos sind z. B. folgende Substanzen, die im vorliegenden Bericht erwähnt werden: 3,3-Dichlorbenzidin: farblose bis violette Kristallnadeln (vgl. S. 33); 4-Chlor-Benzaldehyd: farbloser bis gelber Puder (vgl. Tabelle 5, S. 44); 4-ethoxy, ethylester-Benzoesäure: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 5, S. 44); Benzidin: farblos bis leicht rötlich (vgl. 1.3.2.3, S. 32); Benzol: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 1, S. 19); Benzenemethanamin: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 5, S. 44); Bis(chloromethyl)ether: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 1, S. 19); Diethylsulfat: farblose Flüssigkeit (vgl. Kap. 1.3.2.7, S. 29); Dimethylformamid: farblose bis gelbliche Flüssigkeit (vgl. Kap. 1.3.2.6, S. 28); Diphenylamin: farblose Kristalle (vgl. Tabelle 6, S. 45); Epichlorhydrin: farblose Flüssigkeit (vgl. Kap. 1.3.2.8, S. 30); Epoxypropan: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 2, S. 20); Formaldehyd: farbloses Gas (1.3.2.2, S. 7); Hydrazin: farblose, klare Flüssigkeit (vgl. Tabelle 1, S. 19); Dichlormethan: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 1, S. 19); Michler's Keton: farblose Kristall-Plättchen (vgl. Tabelle 6, S. 45); N-ethyl-1-Naphthalenamin: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 6, S. 45), S. 28); N,N-Dimethylanilin: farblose bis gelbliche Flüssigkeit (vgl. Kap. 1.3.2.2, S. 18); N-phenyl-2-Naphthalenamin: fast farbloser und geruchloser Feststoff (vgl. Tabelle 6, S. 45); o-Toluidin: farblose bis rotbraune Flüssigkeit (vgl. Kap. 1.3.2.4, S. 24); Pyridin: farblose, hygroskopische Flüssigkeit (vgl. Tabelle 2, S. 20); Senfgas: farblos bis gelbliche, ölige Flüssigkeit (vgl. Kap. 1.3.2.1, S. 18); Styroloxid: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 1, S. 19); Tetrabrombisphenol A: farbloser Feststoff (vgl. Tabelle 1, S. 19); Tetrachormethan: farblose Flüssigkeit (vgl.

nicht erkennbar. Da in der Bohrung 1785 neben Schwermetallen und PAKs eben auch PCBs nachgewiesen wurden, gehen wir davon aus, dass auch die PCBs in der Bohrung 1785 wohl aus Chemiemüll stammen, der nicht unbedingt mit dem blossen Auge sichtbar war. Deshalb teilen wir die Bohrung 1785 der Kategorie ‹wahrscheinlich Chemiemüll› zu (vgl. Karte 1, S. 14).

Dass Chemiemüll nicht sichtbar, aber trotzdem da sein kann, zeigt sich auch im oberen Abschnitt der Bohrung RKS-13 (0-1m): Das Büro kategorisiert ihn als «Bauschutt/Brandrückstände». Aber: Auch dieser Abschnitt der Bohrung RKS13 enthält PCBs.[218] Dass da trotz gegenteiliger Wahrnehmung mit den Augen und der Nase Chemiemüll liegt, bestätigen auch die Ergebnisse der Analysemethode GC/MS-Screening: Damit kamen in diesem Bohrabschnitt zwei typische Substanzen für Ciba/Ciba-Geigy im Klybeck zum Vorschein[219] (vgl. Tabelle 6, S. 45) Wir teilen deshalb auch den Bohrabschnitt RKS13-1 der Beurteilung ‹Chemiemüll› zu (vgl. Tabelle 7, S. 65).

2.2.1.2 GC/MS-Screening

Von den 30 Bodenproben aus den Bohrungen liessen die beiden Firmen 15 Feststoffproben aus 14 Probestellen mit der Analysemethode GC/MS-Screening untersuchen.[220] Vereinfacht gesagt, versucht man mit dieser Methode herauszufinden, womit eine Probe belastet ist. So kamen in den 15 Bodenproben 43 Substanzen[221] zum Vorschein.

Keine der 43 Substanzen, die mittels GC/MS-Screening gefunden wurde, war 2003 mittels Einzelstoffanalysen gesucht worden, obwohl sie teils sehr typisch für die chemische Produktion im Klybeck sind, wie das Beispiel Anthrachinon zeigt. Anthrachinon wurde 2003 mittels der Analysemethode GC/MS-Screening im Areal 2 in Bodenmaterial der Bohrung RKS13-1 gefunden (vgl. Tabelle 6, S. 45 u. Tabelle 7, S. 65).

Die Internationale Krebsagentur stuft Anthrachinon als «möglicherweise Krebs auslösend beim Menschen» (2B) ein.[222]

Auf Anthrachinon basieren viele Küpenfarbstoffe (sogenannte Anthrachinoide), auch bei der Ciba AG im Klybeck: Es diente zur Herstellung von mindestens 21 Zwischen- sowie 22 Endprodukten (z.B. Cibanonbrillantrosa F2R[223], Cibanonbraun FBR[224]). Dies geht aus der ‹Masterliste Ciba› hervor. Es handelt sich um eine firmeninterne Aufstellung von Ausgangs-, Zwischen- und Endprodukten, welche die Ciba AG von 1945 bis ca. 1965 in ihren Fabriken im Klybeck eingesetzt bzw. hergestellt hat.[225]

Tabelle 2, S. 20); Trichlorethen: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 1, S. 19); Bis(2-methyl-propyl)phthalat: farblose Flüssigkeit (vgl. Tabelle 5, S. 44).

218 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 8.

219 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 9.

220 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 9: Feststoffanalytik: Zusammenstellung GC-MS-Screening.

221 Ohne die PAKs gem. EPA, die auch in der Einzelstoffanalyse gesucht worden sind und die auch im GC/MS-Screening zu sehen sind (Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(k)fluoranthen sowie ohne den molek. Schwefel 6 u.8 [GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 9]).

222 IARC: Agents Classified, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019, https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf (eingesehen 13.5.2019).

223 IG DRB: Masterliste Ciba AG, erstellt 2003, Nr. 196. Vgl. zu den Masterlisten Fussnote 40.

224 IG DRB: Masterliste Ciba AG, erstellt 2003, Nr. 188.

225 IG DRB: Masterliste Ciba AG, erstellt 2003.

Areal/ Bohrung	Probe-nahme-tiefe (m)	Mit der im GC/MS-Screening gefundene Substanzen:	Auch gefunden Areal/Bohrung	Masterliste Ciba Nr.	Bei Chemie-mülldeponie u. a. v. Ciba/ Ciba-GeigyKlybeck nach-gewiesen?	Beurteilung Geotech-nisches Institut 2003	Beurtei-lung AefU 2019
Areal 1 **1786**	0.5-1.5	Dibenzofuran		-	Feldreben; Hirschacker	Brandrück-stände	Wahr-scheinlich Chemie-müll
		Benzenemethanamin					
		N-ethyl-N-phenyl					
		Methyl-Naphthalen					
Areal 2 **1792**	0.5-1.5	4-Chlor-Benzaldehyd				Chemierück-stände	Chemie-müll
		Tetrachlor-Thiophen			Feldreben		
		Diphenyldiazen; Azobenzol	Areal 2: 1792; RKS11; RKS13;	Azobenzol-Verbindung-en: 787, 945, 953	Feldreben; Hirschacker Le Letten		
		N,N-Bis(benzyl)-anilin;			Feldreben		
		Bis-(4-dimethylamino)-benzo-phenon) ; Michler's Keton	Areal 2; RKS3; RKS11;RKS13;		Feldreben; Lippsgrube;		
		2-Chlorphenyl-bis-(3-methyl-4-ethylamino)methan					
Areal 2 RKS3	1-2	Bis-(4-dimethylamino)-benzophenon); Michler's Keton	Areal 2: RKS11; RKS13; 1792;		Feldreben; Lippsgrube;	Bauschutt/ Brand- u. Chemie-rückstände	Chemie-müll
Areal 2 RKS4	2-3	4-ethoxy, ethylester-Benzoesäure	Areal 2: RKS5; RKS 6; RKS 13;			Bauschutt/ Brand-rückstände	Chemie-müll
		Bis(2-methyl-propyl)phthalat	Areal 2: RKS6; RKS7; RKS10				
Areal 2 **RKS5**	1-2	2-Hydroxynaphthaldehyd			Feldreben;	Chemie-rückstände	Chemie-müll
		3-Phenylfuran					
		4-ethoxy, ethylester-Benzoesäure	Areal 2: RKS4; RKS6; RKS13;				
		N-Verbindung					
		Benzenamin, N-methyl-, N-phenyl Methyldiphenylamin	Areal 2: RKS6;				
		2-Hydroxynaphthaldehyd			Feldreben;		
		Benzenamin, N-phenyl Diphenylamin (Insektizid)	Areal 2: RKS13;		Feldreben;		
		2,4,6-Tribromanilin	Areal 2: RKS11;		Feldreben; Le Letten;		
		Anilin-Derviat					
		Benzenamin, 4,4'-metylen (N,N-dimethyl)-; Michler's base	Areal 2: RKS13		Feldreben;		
		Anilin-Derviat					
		Anilin-Derviat					
Areal 2 RKS6	1-2m	Benzoesäure, 4-ethoxy, ethylester-	Areal 2: RKS4; RKS5; RKS13;			Chemie-rückstände	Chemie-müll
		Benzenamin, N-methyl-, N-phenyl Methyldiphenylamin	Areal 2: RKS5;		Feldreben;		
		Bis(2-methyl-propyl)phthalat	Areal 2: RKS4; RKS7; RKS10;				
Areal 2 RKS7	1-2	Bis(2-methyl-propyl)phthalat.	Areal 2: RKS4; RKS 6; RKS 10;			Bauschutt/ Brandrück-stände (S. 7); «sauber» (Beilage 8)	Wahr-scheinllich Chemie-müll

Tabelle 5: In Bodenmaterial 2003 mit der Analysemethode GC/MS-Screening gefundene Substanzen.

Areal/ Bohrung	Probe-nahme-tiefe (m)	Mit der im GC/MS-Screening gefundene Substanzen:	Auch gefunden Areal/Bohrung	Masterliste Ciba Nr.	Bei Chemie-mülldeponie u.a. v. Ciba/ Ciba-GeigyKlybeck nach-gewiesen?	Beurteilung Geotech-nisches Institut 2003	Beurteilung AefU 2019
Areal 2 RKS10	0-1	N-ethyl-1-Naphthalenamin	Areal 2: RKS 11;			Chemie-rückstände	Chemie-müll
		Bis(2-methyl-propyl)phthalat	Areal 2; RKS4; RKS6; RKS7;				
		1,2-Dihydrocarbazol					
		N,N'-Diethyl-N,N'-diphenylharnstoff			Hirschacker;		
		Methanon, bis(4-(diethylamino) phenyl; Michler's Ethylketon	Areal 2: RKS 11;		Feldreben		
Areal 2 RKS11	1-2	Diphenyldiazen Azobenzol	Areal 2: 1792; RKS13 13;	Azobenzol-Verbindung-en: 787; 945; 953	Feldreben; Hirschacker Le Letten;	Chemie-rückstände	Chemie-müll
		N-ethyl-1-Naphthalenamin	Areal 2: RKS 10;				
		Methanon, bis(4-(diethylamino)phenyl-Michler's Ethylketon	Areal 2: RKS 10:		Feldreben;		
		2,4,6-Tribromanilin	Areal 2: RKS 5;		Feldreben; Le Letten		
		Hexachlorcyclohexan (HCH)					
		Bis-(4-dimethylamino)-benzophenon); Michler's Keton	Areal 2: 1792; RKS 3; RKS 13;		Feldreben Lippsgrube		
Areal 2 RKS13-1	0-1	4-ethoxy, ethylester-Benzoesäure	Areal 2: RKS4; RKS5; RKS6;			Brand-rückstände	Chemie-müll
		9,10-Anthracendion Anthrachinon		969: Anthrachinon spezial; Anthrachinon-Verb.	Feldreben; Hirschacker;		
Areal 2 RKS13-2	2-3	Benzenamin, N-phenyl Diphenylamin (Insektizid)	Areal 2: RKS5;		Feldreben;	Chemie-rückstände	Chemie-müll
		Diphenyldiazen Azobenzol	Areal 2: 1792; RKS11; RKS13;	Azobenzol-Verb.: 787; 945; 953	Feldreben; Hirschacker; Le Letten;		
		PAK-Derivat					
		PAK-Derivat					
		PAK-Derivat					
		PAK-Derivat					
		PAK-Derivat					
		N-phenyl-2-Naphthalenamin			Feldreben;		
		N-phenyl-2-Naphthalenamin (Isomer)					
		Benzenamin, 4,4'-metylen (N,N-dimethyl)-; Michler's base	Areal 2: RKS5;		Feldreben;		
		N,N,N',N'-tetramethyl-1,1'-Biphenyl-4,4'-diamin					
		C-13-Verbindung					
		C-13-Verbindung					
		N-Verbindung					
		Bis-(4-dimethylamino)-benzophenon); Michler's Keton	Areal 2: 1792; RKS3; RKS 11;		Feldreben; Lippsgrube;		
		Chlorphenyl-bis-(3-methyl-4-ethyl amino) methan					

Tabelle 6: In Bodenmaterial 2003 mit der Analysemethode GC/MS-Screening gefundene Substanzen (Fortsetzung)

Die Ciba AG setzte Anthrachinon z. B. im Areal 3 im Bau 322 ein. Zudem stellte sie in diesem Areal in weiteren 6 Bauten Anthrachinon-Verbindungen bzw. -Farbstoffe her, wie aus einem Ciba-internen Papier hervorgeht.[226]

Auch die ‹Historische Voruntersuchung›, welche die Ciba SC und die Novartis AG im Jahr 2000 verfasst haben, erwähnt Anthrachinon, zahlreiche Anthrachinon-Verbindungen und ebenso die teils daraus hergestellten Küpenfarbstoffe[227] im Areal 3 sowie im Areal 6.[228] Sie nennt aber ebenso im Areal 1 den Bau ‹35/36 neu›[229], wo ab 1948 mit «Anthrachinon/Naphthalin-Sulfosäuren» gearbeitet worden ist[230] und bezeichnet Anthrachinon bzw. Anthrachinonderivate als Substanzen, mit denen im Boden der ‹Verdachtszone 1› zu rechnen sei[231] (vgl. Karte 1). Ebenso bei der ‹Verdachtszone 2›, die u. a den «Kernbereich der alten Ciba-Farbstoff- und Zwischenprodukte-Herstellung» seit «der Firmengründung durch A. Clavel 1864 bis 1955» umfasst[232]: Auch dort nennen Ciba SC und Novartis Anthrachinon bzw. seine Verbindungen als mögliche Risikostoffe[233] (vgl. Karte 1, S. 14).

Doch selbst die Hinweise in der historischen Studie von 2000 und der spätere Nachweis von Anthrachinon mittels der Analysemethode GC/MS-Screening in Feststoffproben aus dem Areal 2 blieben wirkungslos: Die Ciba SC AG bzw. die BASF AG und die Novartis AG haben diese Substanz gemäss den uns vorliegenden Unterlagen bis 2017 nie auf den Arealen 1 und 2 mittels Einzelstoffanalysen in Feststoffproben oder im Grundwasser gesucht. Dies gilt auch für die anderen 42 Substanzen, die 2003 mittels der Analysemethode GC/MS-Screening in Bodenproben gefunden worden sind. Sie blieben unbeachtet und sind in keinem Analyseprogramm zu finden (vgl. Kap. 2.2.2, S. 46, Kap. 2.2.3, S. 48 u. Kap. 2.2.4, S. 49).

2.2.2 Areal 1 und Areal 2: Grundwasseranalysen 2003

Ciba SC und Novartis haben in ihren Arealen 1 und 2 Grundwasserproben aus 23 Grundwassermessstellen analysieren lassen. Das Analyseprogramm umfasst

9 Metalle (ohne Cyanide)
101 organische Substanzen[234]

- ***110 Einzelsubstanzen***[235]

---

226 Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe in den alten Produktionsbetrieben im Areal 3, Basel, 1999; http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171122_1999_Unbekannt_Abschaetzung_Abwasser_Mengen_Inhaltstoffe_Areal_3.pdf (eingesehen 13.5.2019).

227 Z. B. Bau K-318/19, 1924-1980: «Kneterbetr. <50 Küpenfarbstoffe u. Zwischenprodukte, 200-300 jato pro Jahr (Leuko-Diamino-Anthrachinon, Nitrobenzol-Regneration)» (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11 u. 12).

228 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 9, 11 u. 13.

229 Bau 35/36 steht von 1948-2014 in Betrieb (BASF AG an Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Mail betr. AW: Stilllegung von Bauten im Klybeck v. 8.5.2019).

230 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 4.

231 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 23.

232 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 23.

233 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 23.

234 darunter z.B. 16 PAK nach EPA, 6 Chlorbenzole, 11 Aniline, 7 polychlorierte Biphenyle (PCB) u. 4 Nitroverbindungen.

235 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15: Untersuchungsbericht: Institut Bachema.

Es handelt sich dabei aber wiederum um Substanzen, die meist mit Standard-Analyse-Paketen gesucht werden und grösstenteils auch in der AltlV namentlich erwähnt sind. Diese Routineanalysen (z. B. Analyseprogramm «PAK nach EPA»[236] oder ‹leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe›) aber erfassen die in der Produktion eingesetzten und hergestellten Substanzen bzw. die Abfallstoffe meist nur ansatzweise, welche im Klybeck abgelagert wurden und/oder den Boden sowie das Grundwasser verschmutzen können (vgl. Kap. 1.2, S. 15 u. Kap. 1.3, S. 17).

Jene 43 Substanzen aber, die 2003 bei Untersuchungen von Bodenproben mit der Analysemethode GC/MS-Screening zum Vorschein kamen und die den Boden tatsächlich verschmutzen, werden 2003 im Grundwasser nicht mittels Einzelstoffanalysen gesucht.[237] Dies, obwohl es u. a. genau diese Substanzen im Boden der Areale 1 und 2 sein dürften, die das Grundwasser verschmutzen könnten. Somit ist unklar, warum Ciba SC und Novartis überhaupt GC/MS-Screenings der Bodenproben durchführen liessen.

Beim Analyseprogramm 2003 fallen die sehr hohen Nachweisgrenzen für Anilin-Verbindungen von 10 µg/l Grundwasser auf.[238] Dies ausgerechnet bei einer Substanzgruppe, die als typisch für die industrielle Tätigkeit im Klybeck bezeichnet werden kann. Auffällig ist zudem: Bei den Anilin-Verbindungen suchen die Analytiker zwar nach den weniger risikoreichen Substanzen 3-Chlor-2-methylanilin und 5-Chlor-2-methylanilin. Der gefährlicheren Substanz 4-Chlor-2-methylanilin (5-Cat) aber, die Blasenkrebs auslöst und im Klybeck in grossen Mengen verarbeitet wurde (vgl. Kap. 1.3.2.5, S. 26), sind sie im Grundwasser nicht nachgegangen.[239]

Da meist nicht die Substanzen gesucht wurden, die das Gelände tatsächlich verschmutzen, ist es auch wenig überraschend, dass bei den meisten der 110 Einzelstoffanalysen praktisch nichts gefunden wurde. In der entsprechenden «Zusammenstellung der Laborwerte» werden denn auch nur noch die 9 Metalle und 10 organische Substanzen ausgewiesen, die restlichen anderen 91 Substanzen werden nicht einmal mehr aufgelistet.[240]

Gefunden wurde teils Chloroform und in praktisch allen Probestellen Di- und Trichlorbenzol in tiefen Konzentrationen[241], wie sie fast überall im Grundwasser des Klybecks nachweisbar sind.

Zudem wurden die Grundwasserproben mittels GC/MS-Screening untersucht. Das Labor Bachema schreibt dazu, es würden «in keiner der Proben (...) Substanzen, in Konzentrationen grösser als µg/l, vorliegen», die mit dieser Methode erfassbar seien. Nur in einer Grundwasserprobe («Proben-Nr. 7079»[242]) würden im GC/MS-Screening «Substanzen auftreten, die nicht gleichzeitig in den übrigen Proben resp. im Blindwert vorliegen. Die maximale Konzentration» lasse sich jedoch auch «hier auf kleiner 1 µg/l abschätzen». Eine Identifikation der Substanzen aus dem GC/MS-Screening sei «daher nicht durchgeführt» worden, so Bachema.[243] Dazu ist zu bemerken: Das Kriterium ‹1 µg/l Grundwasser› ist aus mindestens 2 Gründen irrelevant:

---

236 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15.

237 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15.

238 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15, z.B. Messpegel 1793.

239 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15, z.B. Messpegel 1793.

240 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 12: Grundwasseranalyse: Zusammenstellung der Laborwerte.

241 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 12: Grundwasseranalyse: Zusammenstellung der Laborwerte.

242 Richtig wäre die Bachema-Probenummer 7097. Dies entspricht der Bohrung 1798 im Areal 1 (vgl. Karte 1, S. 14; GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15, Messpegel 1798).

243 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15, Bachema AG: Untersuchungsbericht, Schlieren, 12.6.2003, S. 2.

1. Es gibt Substanzen wie z.B. das Krebs auslösende Benzidin, deren auftreten in viel kleineren Konzentrationen als 1 µg/l zu einer Sanierung verpflichten. So z. B. das Krebs auslösende Benzidin: Würde diese Substanz im Grundwasser unter Chemiearealen des Klybeck in einer 333.3 Mal kleineren Konzentration (über 0.003 µg/l = 3 ng/l) gefunden, müsste saniert werden. Benzidin aber wurde gemäss den uns vorliegenden Unterlagen im dortigen Grundwasser nie mittels präzise quantifizierender Einzelstoffanalysen gesucht (vgl. Kap. 1.3.2.3, S. 22, Kap. 2.2.2, S. 46, Kap. 2.2.4, S. 49 u. Kap. 2.3, S. 55)
2. Die Analysemethode GC/MS-Screening ist eine semiquantitative Methode. Bei den damit bestimmten Substanz-Konzentrationen handelt es sich deshalb nur um Abschätzungen, die problemlos um einen Faktor 10 kleiner oder grösser sein können.

Zudem war das GC/MS-Screening des Labors Bachema auf Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) als Leitsubstanzen ausgerichtet.[244] Diese PAK-Methode aber ist zu wenig sensibel für andere Substanzen. Sie ist somit zur Erfassung der möglichen Schadstoffvielfalt wenig geeignet, die in den Chemiearealen im Klybeck anzutreffen ist.[245]

2.2.3 Areal 2: Feststoffuntersuchungen 2005

Im Areal 2 liessen Ciba SC und Novartis 2005 «ergänzende Untersuchungen» durchführen, um «die Kosten für eine Sanierung des Areals 2 (Rheininsel) im Hinblick auf eine allfällige Handänderung abschätzen zu können», schreibt das private, ‹Geotechnische Institut› in seinem Bericht. Die Bohrungen hätten «zum Ziel, die aus Aushub und Bauschutt mit Einlagerungen von Brand- und Chemierückständen bestehende künstliche Auffüllung quantitativ noch exakter zu erfassen und qualitativ besser charakterisieren zu können.»[246] Dazu wurden 11 Rammkernsondierungen durchgeführt und 23 Feststoffproben aus dem Bohrmaterial entnommen. Diese wurden auf folgende Substanzen untersucht[247]:

18 Metalle
6 Polychlorierte Biphenyle
16 Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs nach EPA)

- ***40 Einzelsubstanzen***

Wie 2003 wurden die Feststoffproben 2005 mit einem Analyseprogramm untersucht, das nicht spezifisch auf die möglichen Substanzen im Boden des Areals 2 ausgerichtet ist.

Im Gegensatz zu 2003 (vgl. Kap 2.2.1) wurden 2005 die Feststoffproben auch nicht mehr nur teilweise auf Cyanide untersucht. Zudem wurden 2005 sieben Chlorbenzole nicht mehr detektiert.

Die Analysetechnik GC/MS-Screening, mit der 2003 immerhin 43 Substanzen in den Feststoffproben zum Vorschein kamen, wurde 2005 nicht mehr eingesetzt.[248]

Wie 2003 kommen auch 2005 beim Bohren «Farbreste»[249], («rostbraun, gelb, schwarz, dunkelblau, rotbraun») zum Vorschein.[250] Oder ein Teil des Bohrkerns «stinkt»[251]. Doch wie 2003

---

244 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Beilagenband, Basel, 4.7.2003, Beilage 15, Bachema AG: Untersuchungsbericht, Schlieren, 12.6.2003, S. 2 u. Anhang 1 Overlays von Gaschromatogrammen/Wiederfindung Surrogates PAK und Phenole, insbesondere S. 1.

245 Geeigneter wäre ein Extrakt der Probe mit Dichlormethan oder Hexan.

246 Geotechnisches Institut (GI): Basel, Novartis Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Technische Untersuchung Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, (Ergänzungsband zum Bericht vom 4.1.03), 1510960.00I, Basel, 19.7.2005, S. 1.

247 GI: Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, Basel, 19.7.2005, S. 1.

248 GI: Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, Basel, 19.7.2005, Beilage 21, Untersuchungsbericht Furgo.

erklären die Analyseresultate der Feststoffanalysen diesen mit Augen und Nase wahrgenommenen Chemieabfall erneut meist nicht.[252] Damit dürfte das oben genannte Ziel der Bohrungen, nämlich u. a. die aus Chemierückständen bestehende künstliche Auffüllung quantitativ noch exakter zu erfassen und qualitativ besser charakterisieren zu können, nicht erreicht worden sein.

Im Gegensatz zu 2003 teilt das Geologiebüro Geotechnisches Institut 2005 die Bohrungen nicht mehr in ‹Bauschutt›, ‹Brandrückstände› und ‹Chemierückstände› ein.[253]

Auch fehlt ein Plan, der zeigt, wie lang die Chemiemüll-Ablagerungen sind, wie breit und in welche Tiefe sie reichen.

Auf diesem Gelände im Areal 2 stand die Oleumfabrik der Ciba AG und danach der Versuchs-Sondermüllofen der Ciba-Geigy AG (vgl. Kap. 3.2.1.1, S. 68).

2.2.4 Areal 1 und Areal 2: Überwachung des Grundwassers 2004-2017

Ab 2004 nehmen die Ciba SC AG und die Novartis AG regelmässig Proben aus dem Grundwasser unter ihren Arealen 1 und 2. «Grundwasserüberwachung», wie es die Firmen nennen, klingt nach einer umfassenden und profunden Kontrolle. Eine solche aber gewährleisten die Grundwasseranalysen nicht, welche die beiden Firmen ab 2004 in Auftrag geben.

2003, bei ihrer ersten Untersuchung des Grundwassers, haben die beiden Firmen noch mittels der Analysemethode GC/MS-Screening gearbeitet. Diese lassen sie bei der angeblichen Grundwasserüberwachung von 2004-2017 weg.

2003 haben die Firmen zudem mittels Einzelstoffanalysen nach 110 Substanzen gesucht. Schon damals berücksichtigte dieses Analyseprogramm jene 43 Substanzen nicht, die 2003 im Boden der Areale 1 und 2 mittels GC/MS-Screening tatsächlich nachgewiesen worden sind. Auch bei der angeblichen Grundwasserüberwachung von 2004 bis 2017 wird das Einzelstoff-Analyseprogramm nicht um diese 43 Substanzen erweitert. Im Gegenteil: Die Ciba SC AG und die Novartis AG reduzieren das Analyseprogramm für das Grundwasser mit zwei Ausnahmen auf nur noch

3 Metalle

- **3 Einzelsubstanzen**

Dabei handelt es sich um Arsen (IARC 1, Fehlbildungen hervorrufend), ‹Chrom gesamt› und ‹Chrom VI› (IARC 1).[254]

---

249 GI: Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, Basel, 19.7.2005, Beilage18, Bohrprofil R2.0728.

250 GI: Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, Basel, 19.7.2005, Beilage18, Bohrprofil R2.0730.

251 GI: Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, Basel, 19.7.2005, Beilage18, Bohrprofil R2.0734

252 GI: Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, Basel, 19.7.2005, Beilage18 u. Beilage 21.

253 GI: Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, Basel, 19.7.2005.

254 2014 wurde in einigen Messstellen neben den drei erwähnten Substanzen auch noch Kupfer und Quecksilber gesucht, 2015 einmal sogar im Total nach 12 Metallen, ebenso 2017. Zudem wurde in einigen Messstellen auch nach Cyanid gesucht (BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 2.2005, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2005, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 10.2005, S. 4; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 10.2006, Schlieren, 12.2006, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2007, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 9.2007, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne

Zwar ist das Grundwasser teils «leicht bräunlich»[255], «schwach trüb», «schwach gelb»[256], «modrig» und «erdig»[257]. Warum dies so ist lässt sich mit der Suche nach meist nur 3 Metallen von 2004 bis 2017 nicht erklären.

Zu betonen ist: Dieses Zusammenstreichen des Analyseprogramms geschah mit der ausdrücklichen Einwilligung des Amts für Umweltschutz und Energie des Kantons Basel-Stadt.[258] Warum ist aus den uns vorliegenden Unterlagen nicht ersichtlich.

Mit der Suche nach drei Metallen aber erfassen Ciba SC und Novartis während 13 Jahren keine der organischen, chemischen Substanzen, die im Klybeck zahlreich verarbeitet wurden (vgl. Kap. 1, S. 15). Das hinterlässt den Eindruck einer vorgeschobenen Scheinkontrolle des Grundwassers. Denn sie entspricht keinesfalls den Vorgaben der Altlastenverordnung. Eine Überwachung des Grundwassers, die diesen Namen verdient, hat also nie stattgefunden. Deshalb lässt sich auch heute die Frage noch immer nicht beantworten, ob es in den Arealen 1 und 2 sanierungspflichtige Verschmutzungsherde gemäss Altlastenverordnung (AltlV) gibt. Zur Erinnerung: Die AltlV hat der Bundesrat 1998, also vor 21 Jahren in Kraft gesetzt.

Die drei Metalle Arsen, ‹Chrom gesamt› und Chrom VI wurden zudem von 2004 bis März 2013 meist in nur 7 teils wechselnden Grundwassermessstellen gesucht, ab November 2013 sogar meist nur noch in 5.[259]

Die Bohrdichte ist zudem schlecht. So z.B. im Areal 1: Im Innern einer Fläche von rund 130'000 Quadratmetern hat es gerade mal 4 Messstellen. 7 Messstellen aber finden sich im Abfluss des Grundwassers aus dem Areal 1 – allerdings auf eine Länge von rund 600 Metern.

Doch selbst mit diesem nicht an die bekannte und mögliche Verschmutzungssituation im Areal 1 und 2 angepassten[260], sehr minimalistischen Untersuchungsprogramm und einer teils schlechten Bohrdichte stellt das Geologiebüro jahrelange Überschreitungen des doppelten Grenzwerts gemäss Altlastenverordnung fest – ohne, dass dies Konsequenzen gehabt hätte, wie das nächste Kapitel zeigt.

10.2008, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 12.1.2009, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 10.2010, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 16.1.2011, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 5.2011, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 16.1.2012, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 12.6.2013, S. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 3.2014, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 2.5.2014, S. 4 u. Anhang 3.1; Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6 Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Bericht 51.2208, im Auftrag der BASF AG und der Novartis Pharma AG, Basel, 8.3.2016, Anhang Zusammenstellung der Laborwerte Areal 1 u. Areal 2; Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6 Grundwassermonitoring, Messkampagne 12.2017, Bericht 51.2208.001, im Auftrag der BASF AG und der Novartis Pharma AG, Basel, 31.1.2018, S. 4.

255 Grundwassermessstelle 1793 (vgl. Karte 1, S. 14; BMG AG: Grundwasserüberwachung, 2.2005, S. 6).

256 Grundwassermessstelle 1794 (vgl. Karte 1, S. 14; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, Liestal, 12.6.2013, S. 5).

257 Grundwassermessstelle 1789 (vgl. Karte 1, S. 14; GI: Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, Anhang Zusammenstellung der Laborwerte Areal 1 u. Areal 2

258 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, im Auftrag der Ciba Spezialitätenchemie AG (Ciba SC) u. Novartis Pharma AG, Schlieren, 2.2005, S. 1.

259 Vgl. Fussnote 254.

260 Vgl. Kap. 1.2, S. 15, Kap. 2.2.1, S. 40 u. Kap. 2.2.2, S. 46.

2.2.4.1 Sanierungspflicht? Der «Trick mit der Arealgrenze»

Die Ciba SC AG und die Novartis AG suchen bei ihrer sogenannten Überwachung des Grundwassers im Areal 1 und 2 zwar nur noch 3 Metalle bzw. Metallgruppen (vgl. Kap. 2.2.4, S. 49). Doch selbst mit diesem unstatthaften reduzierten Analyseprogramm[261] stellen sie jahrelange Überschreitungen des doppelten Grenzwerts gemäss Altlastenverordnung für ‹Chrom 6› (IARC 1) fest – ohne Folgen.

So z. B. bei der Bohrung 1789 (vgl. Karte 1, S. 14): Als sie 2003 gebohrt wurde, hielt das Geologiebüro in seinem Bericht fest: «Speziell» sei «der extrem hohe Chromgehalt in den Kiessanden der ansonsten organoleptisch unauffälligen Auffüllung» der Bohrung «1789 erwähnt.»[262] Obwohl im Material aus dieser Bohrung 4‹810 mg/kg ‹Chrom gesamt› nachgewiesen wurde[263], beurteilt sie das Büro als «saubere Auffüllung».[264]

Wenig überraschend werden danach im Grundwasser dieser Bohrung 0.036 mg/l ‹Chrom gesamt› gemessen. Das aber scheint für das private Geotechnische Institut nicht auf der Hand zu liegen. Es schreibt nämlich: «Ein Zusammenhang mit dem im Auffüllbereich» der Bohrung 1789 «angetroffenen extrem hohen Chromgehalt» sei «zu vermuten.»[265]

Die Altlastenverordnung nennt keinen Grenzwert für ‹Chrom gesamt›, sondern für das Krebs auslösende ‹Chrom VI› (IARC 1). Das Büro bzw. die Ciba SC AG und die Novartis AG haben also bisher den falschen Parameter gesucht. Die daraufhin erfolgte «Nachmessung an zwei Rückstellproben» auf ‹Chrom VI› brachte eine Konzentration von 0.023 mg/l zum Vorschein.[266] Sie liegt 2004 unter dem doppelten AltlV-Grenzwert, der im Klybeck zur Anwendung kommt. Ist dieser überschritten schreibt die Altlastenverordnung eine Sanierung vor. Nicht so im Klybeck: Zwar liegt in der Bohrung 1789 die im Grundwasser gemessene Konzentration an ‹Chrom VI› von 2008-2014 jedes Jahr über dem «oberen Interventionswert.»[267] Dies ohne ersichtliche Konsequenzen. Im Gegenteil: Nach sechs Jahren Überschreitung des doppelten Grenzwerts für ‹Chrom VI› steht 2013 nicht eine Sanierung zur Diskussion, wie sie die AltlV vorschreibt. Nein, die Industrie geht 2013 der Frage nach, ob das Areal 1 überhaupt überwacht werden müsse.[268]

2014 liegt die ‹Chrom VI›-Konzentration im Grundwasser der Bohrung 1789 das siebte Jahr über dem gesetzlichen Limit.[269] Ein Überwachungsbedarf des Areals 1 sei zwar weiterhin gegeben, eine Sanierung aber ist trotz Grenzwertüberschreitung während mittellerweile sieben Jahren nicht angesagt. Denn: Das Ziel der jährlichen Untersuchung des Grundwassers sei es, die Belastung des Grundwasser-«Abstrom(s) des Werkstandortes» zu beurteilen, so das Geologiebüro ABUplus.[270] Entscheidend für eine Sanierung soll also sein, wie verschmutzt das Grundwasser

---

261 Vgl. Kap. 1.2, S. 15.

262 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 11.

263 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 8.

264 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 4.

265 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, S. 9.

266 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 2.2005, Anhang 5.1.

267 Doppelter Grenzwert ‹Chrom VI›: 0.04 mg/kg (entspricht dem oberen Interventionswert); Messwerte Bohrung 1789 2008-2014: 14.10.2008: 0.047mg/kg; 28.5.2009: 0.047 mg/kg; 19.10.2010: 0.069 mg/kg; 11.5.2011: 0.043 mg/kg; 29.102012: 0.17 mg/kg; 19.3.2013: 0.086 mg/kg; 12.4.2014: 0.077 mg/kg; (BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 12.1.2009, S. 5 u. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, 30.8.2009, S. 5 u. S. 6; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2010, Liestal, 16.1.2011, S. 4 u. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2011, Liestal, 16.1.2012, S. 4 u. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, Liestal, 12.6.2013, S. 4 u. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 3 u. 4.

268 ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, Liestal, 12.6.2013, S. 5.

269 ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 3.

270 ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 1.

aus den Fabrikarealen austritt. Dort aber, an der Grenze des Areals 1, sei «ein genereller Sanierungsbedarf (...) nicht gegeben», da der «doppelte Konzentrationswert» im Grundwasser an der Arealgrenze «für alle untersuchten Substanzen[271] unterschritten» worden sei, schreibt das Geologiebüro.[272]

«Das war der Trick: Man erklärt das ganze Areal zur Altlast und sucht nur am Rande des Areals.» Denn: «Am Rande des Areals profitieren sie von der Verdünnung», sagt der ehemaliger Ciba SC-Mitarbeiter B gegenüber den AefU, der sich intensiv mit der Produktionsgeschichte im Klybeck beschäftigt hat.[273] «Ja, das haben sie so gemacht. Die Grundwassermessstellen liegen an der Arealgrenze», bestätigt Manfred Beubler, ehemaliger Mitarbeiter des Amts für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE).[274]

Was das konkret bedeutet, zeigt das Beispiel der Bohrung 1789 (vgl. Karte 1, S. 14): Sie steht im direkten Grundwasserabstrom eines Verschmutzungsherds mit ‹Chrom VI›.[275] Sie ist somit gemäss Altlastenverordnung richtig platziert, um zu beurteilen, ob der ‹Chrom VI›-Verschmutzungsherd saniert werden muss oder nicht. Das Grundwasser der Bohrung 1789 ist zudem seit 7 Jahren stärker mit ‹Chrom VI› belastest als erlaubt. Doch die jetzt zuständige BASF AG sowie die Novartis AG lassen im Umfeld der Bohrung 1789 nicht etwa weitere Bohrungen ausführen, um die Grösse des ‹Chrom VI›-Verschmutzungsherds zu bestimmen. Sie bereiten auch keine Sanierungsarbeiten vor. Sie behaupten dagegen, die Belastung des Grundwassers in der Bohrung 1789 sei nicht relevant, da diese Bohrung in der Mitte ihres Areals 1 liege. Aus Sicht der Altlastenverordnung (AltlV) aber sei nur die Belastung des Grundwassers am Rand des Areals 1 entscheidend. Dort aber liege die ‹Chrom VI›-Konzentration nicht über dem doppelten Grenzwert, also müsse der Verschmutzungsherd im Innern des Areals auch nicht saniert werden.

Diese aus unserer Sicht unstatthafte Interpretation der Altlastenverordnung (AltlV, vgl. Kap. C, S. 8) hat das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) offensichtlich nicht zurückgewiesen. Dies, obwohl das Bundesamt für Umwelt (BAFU) schon 1999 widersprochen hatte, als beim Bau der Stadtautobahn Nordtangente rosarotes Grundwasser[276] zum Vorschein gekommen war. Schon damals hatten die Ciba SC AG und die Novartis AG diese eigenwillige Interpretation der AltlV vorgebracht, die Grundwasserverschmutzung an der Arealgrenze bestimme über Überwachung oder Sanierung. Dazu meinte das BAFU schon damals: Entscheidend sei nicht die Grundwasserverschmutzung an der Arealgrenze, sondern jene «einige 10 Meter vom Verschmutzungsherd entfernt» in Fliessrichtung des Grundwassers.[277] Auch von 2008-2014 setzt das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) diese Vorgabe der nationalen Gesetzgebung im Areal 1 im Klybeck wie gezeigt noch immer nicht durch und verfügt trotz Grenzwertüberschreitung im Grundwasser keine Sanierung des ‹Chrom VI›-Verschmutzungsherds.[278]

---

271 «Alle untersuchten Substanzen» klingt nach viel, konkret handelt es sich aber nur um Arsen, ‹Chrom gesamt› und ‹Chrom VI›.

272 ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 5.

273 Martin Forter: Notizen über das Telefongespräch mit dem ehemaligen Ciba SC-Mitarbeiter B, Basel, 21.3.2018.

274 Martin Forter: Notizen über das Telefongespräch mit Manfred Beubler, ehemaliger Mitarbeiter des Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE), Basel, 21.3.2018.

275 Die ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, Anhang 1.

276 Vgl. zum rosaroten Grundwasser Kap. 2.3.1, S. 55.

277 Martin Forter: Müssen Novartis und Ciba SC das Klybeck-Gelände sanieren?, in: Basler Zeitung v. 10.9.1999; vgl. auch Kap. C, S. 8.

278 Im Areal 3 der Ciba SC und der Novartis AG geschieht in diesem Zeitraum Ähnliches: Obwohl dort der doppelte Grenzwert für Dichlorbenzol jahrelang überschritten ist, verfügt das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt ebenso jahrelang keine Sanierung (vgl. Kap. 2.3.3, S. 60).

Nebenbei: Spätestens, wenn die Fabrikgelände wie vorgesehen in Wohngebiete umgezont werden und die Arealgrenzen entfallen, wird auch im Klybeck als Massstab für Sanierungen gelten, welche Schadstoffkonzentrationen *unmittelbar* im Abstrom des Grundwassers eines Verschmutzungsherds gemessen werden.

Nach 7 Jahren Abwarten und Nichtstun sinkt 2015 im Areal 1 die Konzentration von ‹Chrom VI› in der Bohrung 1789 unter den doppelten Grenzwert ab, der eine Sanierung vorschreiben würde.[279]

2015 führen die BASF AG und die Novartis AG auf ihren Arealen im Klybeck ‹erweiterte technische Untersuchungen› durch. Dabei seien «bei den umfassenden Analysen» auch im Areal 1 «keine hier erwähnten Messwerte festgestellt» worden, «welche eine Änderung altlastenrechtlicher Einschätzung auslösen würden».[280]

Die AefU haben im Juli 2018 beim Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) auch Einsicht in den Bericht über diese «erweiterte[n] technische[n] Untersuchungen» der Klybeck-Areale von 2015 verlangt.[281] Eine Einsicht sei nicht möglich, da dieser Bericht dem AUE nicht vorliege, teilte die Behörde den AefU im September 2018 mit.[282] Im Januar 2019 haben die AefU beim AUE erneut nachgefragt, ob die Behörde nun über den Bericht verfüge.[283] Dies sei noch immer nicht der Fall, teilte das AUE im Februar 2019 den AefU mit.[284]

Sehr tiefgründig dürften allerdings auch diese neuen Untersuchungen nicht gewesen sein, wie das Beispiel des ‹Chrom VI›-Verschmutzungsherds im Areal 1 zeigt: In diesem Bereich wurde nur eine zusätzlich Bohrung in das Grundwasser abgeteuft.[285] Mit einer einzelnen, zusätzlichen Bohrung aber lässt sich der ‹Chrom VI›-Verschmutzungsherd keinesfalls zuverlässig erkunden, geschweige denn eingrenzen. Auch bei der Grundwasserüberwachung im Areal 1 hat sich nichts verändert: 2017 werden die gleichen Bohrungen beprobt, weiterhin keine organischen Substanzen, aber mehr Metallen gesucht. In der Bohrung 1789 liegt die Konzentration von ‹Chrom VI› jetzt unter dem Sanierungswert.[286]

---

279 GI: Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, S. 5.

280 GI: Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, S. 2.

281 Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) an das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE), Matthias Nabholz: Schreiben betr. Gesuch um Informations-Zugang gemäss Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG) des Kantons Basel-Stadt, Basel, 6.7.2018, S. 1.

282 Kanton Basel-Stadt, AUE an AefU: Gesuch um Informations-Zugang, Basel, 12.9.2018, S. 1.

283 Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Peter Kälin, an Matthias Nabholz, AUE Basel-Stadt: Antrag um Zustellung zusätzlicher Unterlagen, Mail v. 14.1.2019.

284 Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie (AUE), Matthias Nabholz, an Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Gesuch um Informations-Zugang gemäss Gesetz über die Information und den Datenschutz (IFG), Schreiben v. 4.2.2019, S. 1.

285 Die einzige, 2014 niedergebrachte Bohrung 4919, die im Bereich des ‹Chrom VI›-Verschmutzungsherds liegt, befindet sich im Areal 1 südlich des Baus 90 (Basel-Stadt: Geoportal, Bohrkataster: https://map.geo.bs.ch/?map_x=2611314&map_y=1269282&map_zoom=9&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserKleiner200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserGroesserGleich200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_Kassiert=true&tree_enable_BK_Erdwaermebohrung=true&tree_enable_BK_GeplanteBohrung=true&tree_enable_BK_Sondierbohrung=true&tree_enable_BK_alleBohrungen=false&baselayer_ref=Grundkarte%20grau&lang=de&tree_groups=Bohrkataster [eingesehen 13.5.2019]).

286 GI: Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, S. 4, 5 u. Beilage 4.

2.2.5 Fazit zu den Analyseprogrammen zur Untersuchung der Areale 1 und 2 von BASF und Novartis

Die Untersuchungen der Areale 1 und 2 ab 2003 sowie die Grundwasserüberwachung bis 2017 waren weitgehend ungeeignet, um die dortige Altlastensituation zu erfassen. Dies scheinen weder Ciba SC bzw. BASF und Novartis noch das Amt für Umweltschutz und Energie des Kantons Basel-Stadt angestrebt zu haben:

- Bei den Untersuchungen wurden Substanzen, die im historischen Bericht der Ciba SC und der Novartis AG ausdrücklich als Risikostoffe erwähnt sind, trotzdem nicht gesucht so z. B. die Krebs auslösenden Substanzen Benzidin (IARC 1, vgl. Kap. 1.3.2.3, S. 22) und o-Toluidin (IARC 1, vgl. Kap. 1.3.2.4, S. 24).
- Substanzen, die mit aufwändiger Analysetechnik gefunden worden sind, wurden danach nicht gesucht.
- Wo trotz dem weitgehend zweifelhaften Vorgehen Chemiemüll zum Vorschein kam, haben die Ciba SC/BASF AG und die Novartis AG nicht weiter untersucht.
- Eine systematische Untersuchung der Verschmutzung, die durch den Chemikalienumschlag z. B. per Eisenbahn und die Lagerung von Chemikalien entstand, hat gemäss unseren Unterlagen nicht stattgefunden. Dies, obwohl dieses Verschmutzungsrisiko im historischen Bericht der Ciba SC AG/Novartis AG aus dem Jahr 2000 ausdrücklich erwähnt wird (vgl. Kap. 1.4.4, S. 38).
- Obwohl der historische Bericht von 2000 das Umweltrisiko durch die alte, leckgeschlagene Abwasserleitungen als am Höchsten einstuft (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32), gab es gemäss den von uns eingesehenen Unterlagen keine systematische Untersuchung dieser Verschmutzung (vgl. Kap. 1.4.4, S. 38).
- Das Überwachungsprogramm für das Grundwasser beinhaltete von 2004-2017 ausschliesslich zwei Metalle und keine klassisch chemischen Substanzen.

Noch heute beschränkt sich das Wissen über den Chemiemüll, der u. a. 2003 und 2005 bei Bohrungen zum Vorschein kam, meist auf die kleinen Bohrlöcher. Bis heute ist weder im Areal 1 noch im Areal 2 klar, wie lang, breit und tief die Chemiemüllablagerungen sind. Ebenso wenig ist die Zusammensetzung des Chemiemülls bekannt. Darum ist auch unklar, welche Gefahren er in sich birgt. Ähnlich beim Grundwasser: Da dort z. B. jene Substanzen nicht gesucht wurden, die explizit von Ciba SC und Novartis als Risikosubstanzen genannt wurden, ist bis heute nicht klar, mit welchen Substanzen das Grundwasser in welchem Ausmass verunreinigt ist.

Somit wurden bei der technischen Untersuchung des Areal 1 und des Areal 2 die drei wichtigsten Ziele der technischen Untersuchung gemäss Bundesamt für Umwelt (BAFU) nicht erreicht (vgl. Kap. C, S. 11): Es wurden weder die tatsächlich vorhandenen Schadstoffarten erfasst, die Schadstoffmengen abgeklärt noch die Einwirkungen auf die betroffenen Umweltbereiche umfassend festgestellt.

Ziemlich fragwürdig ist auch: Selbst wenn bei der Grundwasserüberwachung zwischen 2004 und 2017 trotz einem extrem minimalistischem Analyseprogramm von nur zwei Metallen ein Verschmutzungsherd zum Vorschein kam, der gemäss Altlastenverordnung hätte saniert werden müssen, wurde er nicht aufgeräumt.

Mit anderen Worten: Die seit 1998 geltende Altlastenverordnung wurde in den Arealen 1 und 2 der Ciba SC/BASF AG und der Novartis AG bis heute nicht wirklich umgesetzt. Das bedeutet auch: Wo die wohl zahlreichen Verschmutzungsherde in welcher Grösse und mit welcher Schadstoffqualität vorkommen, lässt sich zwar teils umreissen (vgl. Kap. 3.2.1, S. 64), ist aber bis heute aufgrund meist mangelhafter Untersuchungen weitestgehend unbekannt.

2.3 Areal 3: Untersuchungsprogramm und Resultate der Untersuchung 2003 sowie der Grundwasserüberwachung 2004-2017

2.3.1 Analyseprogramm 2003 und die Resultate der Untersuchung

Das rosarote Grundwasser, das beim Bau der Stadtautobahn Nordtangente 1998[287] im Kleinbasel zum Vorschein kam und in der Presse thematisiert wurde[288], hat das Untersuchungsprogramm der damaligen Ciba SC AG und der Novartis AG im Areal 3 geprägt. Die meisten Bohrungen, die 1998 und 1999 niedergebracht wurden, dienten dazu, die Quelle dieses rosaroten Grundwassers zu finden. Im September 1999 wurde bei Routineuntersuchungen ein Leck an der Industrieabwasserleitung direkt beim Bau 352 (1964-2014, vgl. Karte 1, S. 14) entdeckt und dann abgedichtet.[289] Durch dieses Leck entweichen Anilin (IARC 3), Bromid, Mesidin (IARC 3) und Toluidine in den Untergrund.[290] Da die Ciba SC AG und die Novartis AG bei der Grundwasserüberwachung nach der Abdichtung des Lecks 2001und 2002 bei der Analyse m-Toluidin und o-Toluidin als Summe gesucht haben, lässt sich nicht sagen, wie viel der Blasenkrebs auslösenden Substanz o-Toluidin (IARC 1, vgl. Kap. 1.3.2.4, S. 24) im Grundwasser vorhanden war.[291] o-Toluidin wurde aber noch an anderen Stellen gefunden, die nicht im Zusammenhang mit dem 1999 entdeckten Leck in der Chemieabwasserröhre von Bau 352 stehen können (vgl. Kap. 1.3.2.4, S. 24).

Es hat also rund ein Jahr gedauert, bis die Ciba SC AG und die Novartis AG die Ursache für das rosarote Grundwasser gefunden hatten.[292]

Bei den 1998 und 1999 durchgeführten Bohrungen stiessen die Arbeiter auf mit Farbstoffen verschmutztes Erdreich.[293] Feststoffanalysen aber sind gemäss den uns vorliegenden Unterlagen nicht durchgeführt worden. Aus den Bohrungen im Areal 3 sind zwar Feststoffproben genommen worden. Sie wurden aber nicht analysiert, sondern zurückgestellt.[294] Farbstoffe können durchaus problematisch sein. So bauen z. B. Benzidinfarbstoffe im Boden teils zu der Blasenkrebs auslösenden Substanz Benzidin ab (vgl. Kap. 1.3.2.3, S. 22).

Bei der Suche nach der Quelle des rosaroten Grundwassers kommt zudem Folgendes zum Vorschein:

1. Eine Grundwasserverschmutzung mit zu viel hochgiftigem Arsen (IARC 1),
2. Ein See im Untergrund auf dem Fels (Stauer), der tonnenweise reines, stark wassergefährdendes Trichlorbenzol enthält (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32,) und

---

287 Joppen & Pita AG: Areale 3/6, Basel - Technische Untersuchung, Basel, 20.6.2004, S. 3.

288 Martin Forter: Grosse Probleme mit verseuchtem Grundwasser, in: Basler Zeitung vom 31.8.1999;

289 Gemäss dem historischen Bericht von Ciba SC und Novartis hat die Ciba-Geigy AG schon um 1980 Schäden und Leckagen am alten Abwasserrohr von Bau 352 dokumentiert (vgl. Fussnote 166).

290 Joppen & Pita AG: Areale 3/6, Basel - Technische Untersuchung, Basel, 20.6.2004, S. 18.

291 Ciba SC/Novartis: Analysenprogramm technische Untersuchung Areal 3 und 6 (Abschlusskontrolle Abwasserleck bei K-352 gem. Sitzungsbeschluss vom 9.5. beim AUE BS), industrie-internes Dokument, undat., vermutl. 2001, S. 2; Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, Beilage 2.

292 Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, S. 2 u. 3; Martin Forter: Ursache für rosarotes Grundwasser gefunden, in: Basler Zeitung vom 5.10.1999.

293 Martin Forter: Entschlackungskur für Chemieareal, in: Basler Zeitung v. 27.4.2000 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171122_BaZ_Entschlackungskur_fuer_Chemie_Areal.pdf (eingesehen 13.3.2019).

294 Als Ausnahme wurden Materialproben aus der Bohrung 1705 untersucht, allerdings nicht detailliert, sondern mit allgemeinen Parametern (Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, S. 10).

3. Grundwasser, das zu viel wassergefährdendes Dichlorbenzol aufweist und trotzdem erfolgt jahrelang keine Sanierung (vgl. Kap. 2.3.3, S. 60).[295]

Das Analyseprogramm bis 2003 umfasst

10 Metalle (inkl. Bromid, ohne Cyanid)

62 organische Substanzen

72 Einzelsubstanzen[296]

Von diesen 72 Einzelsubstanzen sind deren 58 in der Altlastenverordnung ausdrücklich erwähnt.[297] Von den restlichen 14 werden 9 Substanzen aus folgenden Gründen gesucht:

- 4 Substanzen, weil sie 1998 und 1999 aus der lecken Kanalisationsröhre bei Bau 352 ausgetreten sind und teils das Grundwasser rosarot färbten.[298]
- 2 Substanzen, weil sie im 1998 im Untergrund auf dem Fels entdeckten Trichlorbenzol-DNAPL-See vorkommen.[299]
- 3 Substanzen, weil sie meist so oder so im entsprechenden Standart-Analyseprogramm enthalten sind.[300]

Somit bleiben nur 5 Substanzen, die Aufgrund der im Areal 3 erwarteten Verschmutzung dem Analyseprogramm hinzugefügt worden sein könnten.[301] Das zeigt: Wie im Areal 1 (vgl. Kap. 2.2, S. 40) ist auch das Analyseprogramm für das Areal 3 nicht spezifisch auf die dort möglicherweise vorkommende Verschmutzung von Böden und Grundwasser ausgerichtet.

Auffällig ist z. B.,

- dass im Areal 1 und 2 im gleichen Jahr 11 Anilinverbindungen gesucht worden sind, allerdings mit einer sehr schlechten Nachweisgrenze. Im Areal 3 sind es nur deren 2, jedoch mit besserer Nachweisgrenze.
- dass die Blasenkrebs-Substanz o-Toluidin im Areal 1 und 2 nicht gesucht wurde, obwohl sie zu den Risikosubstanzen gehört (vgl. Kap. 1.3.2.4, S. 24). Nicht in erster Linie aus diesem Grund suchen die Ciba SC AG und die Novartis AG dagegen o-Toluidin im Areal 3, sondern weil Toluidine 1998 und 1999 aus der undichten Kanalisationsröhre des Baus 352 das Grundwasser verunreinigt haben. Sie suchen o-Toluidin allerdings nur als Summe zusammen mit p-Toluidin. Sie können bei einem positiven Resultat somit nicht sagen, welche Menge/n o-Toluidin und/oder p-Toluidin im Areal 3 das Grundwasser belastet bzw. belasten.

2001 wurde ein GC/MS-Screening durchgeführt. Dabei kamen im Grundwasser u. a. der Bohrungen 1253 (Westen des Areal 3, vgl. Karte 1, S. 14) 1252 (Mitte) und 1452 (Süden) neben Di-, Trichlorbenzol[302] und Toluidin auch

1) Dichlornitrobenzole (Substanzgruppe, teils IARC 2B)
2) Ethyanilin

---

295 Ciba SC: Werkkomitee, Sitzung 1/2002 vom 26.3.2003, firmeninternes Protokoll v. 18.4.2002, S. 2.

296 Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, Beilage 2.

297 Bundesrat, Schweizerischer: Altlasten-Verordnung v. 26.8.1998 (Stand am 1.5.2017), Anhang 1.

298 Es handelt sich um: o-/p-Toluidin, m-Toluidin, Mesidin und Surfynol.

299 Es handelt sich um: 1,3,5-Trichlorbenzol und 1,2,3-Trichlorbenzol.

300 Es handelt sich um die PAKs Acenaphthylen, Benzo(ghi)perylen und Phenanthren.

301 Es handelt sich um: Bromid, Bromoform, cis-1,2-Dichlorethen, trans-Dichlorethen und 1,1,2-Trichlorethan.

302 Der Einsatz von Di- und Trichlorbenzol in der chemischen Synthese führte teilweise zur Bildung von Polychlorierten Biphenylen (PCB, IARC 1; vgl. S. 27).

3) N-Methylanilin
4) Methylethylbenzol
5) Phthalsäureester (Summe, Substanzgruppe)
6) unbekannte Substanz sowie
7) unbekannte Substanz

zum Vorschein, ohne dass im Bericht darauf eingegangen wird.[303] Dies, obwohl es sich um Substanzen handelt, die im Klybeck teils «weit verbreitet» waren.[304] Sie tauchen zudem auch bei Chemiemülldeponien auf, welche die Ciba AG aus dem Klybeck mit Sondermüll beliefert hat.[305]

Trotzdem werden danach auch die 5 bekannten Substanzen bzw. Substanzgruppen –soweit aus den vorliegenden Unterlagen ersichtlich – nicht im Grundwasser gesucht.[306]

Schon 2001 war das Grundwasser aus dem Areal 3 öfters farbig («beige», «blau», «hellblau», «hellgrün», «gelbgrün», «leicht gräulich») und vom Geruch her auffällig («muffig», «leicht Sulfid», «leichter Geruch»).[307] Als Ursache für das damals farbige Grundwasser nennt das Geologiebüro Joppen & Pita «die Abwasserleckage bei Bau 352 als Quelle für Verfärbungen des wassergesättigten kiesigen Untergrundes im Grundwasserabstrom». Die «Verfärbungen» seien «durch im Grundwasser transportierte (gelöst, partikulär) organische Stoffe erzeugt» worden, «die im Abwasser vom Bau 352 enthalten waren».[308] Das Leck in dieser Abwasserröhre wurde 1999 geschlossen.[309] «Die bis Mai 2002 festgestellten Restbelastungen sollten somit aus der Freisetzung von organischen Komponenten durch Herauslösung aus dem kontaminierten Bereich der unter dem Schacht» des lecken Abwasserrohrs von Bau 352 «liegenden Kiese stammen».

---

303 Ciba SC, S. Rembold an AUE BS: Altlasten Klybeck (Grundwasseruntersuchungen 2001), Basel, 7.12.2001, Beilage 3 Solvias AG: Brunnenwasser ex Horburg, Fingerprint-Analytik der Proben vom 10.08.1999.

304 Vgl. S. 25.

305 Dichlornitrobenzole wurden bei den Chemiemülldeponien Feldreben (Muttenz, BL) und Le Letten (Hagenthal-le-Bas, F), N-Methylanilin in den Deponien Feldreben und Bonfol (JU) sowie Ethyanilin ebenfalls in Bonfol gefunden (RWB SA: Analyses d'échantillons solides prélevés par Greenpeace en avril 2007 près du nouveau site contaminé au Letten (Hagenthal-le-Bas, France), Porrentruy, 10.07.2007; RWB Analub SA: GC-MS Screening Report, in: Anhang A3 zu: Sieber, Cassina u. Partner (SCP): Schlussbericht Ergänzende Detailuntersuchung Deponie Feldreben Muttenz, Olten, 17.06.2011; Martin Forter/Jean-Louis Walther: Examen des dossiers du projet d'assainissement de la Décharge industrielle de Bonfol (DIB) Bâle/Porrentruy, 31.3.2004, Annexe S. 40 (pdf-S. 85): Sickerwasser DIB, Zusammenstellung der Analyseergebnisse 1986-2003 http://www.martinforter.ch/images/news/2013_01_22/003/040424ONGExamenDIB.pdf#page=85 (eingesehen 13.5.2019).

306 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2005, Schlieren, 10.2005, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2006, Schlieren, 12.2006, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2007, Schlieren, 9.2007, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2008, Schlieren, 12.1.2009, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2008, Schlieren, 12.1.2009, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009, S. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2010, Liestal, 16.1.2011, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2011, Liestal, 16.1.2012, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, Liestal, 12.6.2013, S. 6; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne März 2014, Liestal, 2.5.2015, S. 6; Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, S. 4; GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, S. 4.

307 Ciba SC, S. Rembold an AUE BS: Altlasten Klybeck (Grundwasseruntersuchungen 2001), Basel, 7.12.2001, Beilage 1.

308 Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, S. 6.

309 Vgl. S. 18.

Als Massnahme empfiehlt das Geologiebüro deshalb, «die verbliebenen Restverunreinigungen mittels Monitoring im Abstrom» des Grundwassers «zu überwachen».[310]

2.3.2 Areal 3: Grundwasserüberwachung 2005-2017

Zwar haben die Ciba SC AG und die Novartis AG 2001 und 2002 Grundwasser aus mehreren Bohrungen mit Einzelstoffanalysen untersucht. Dabei wurden 9 Substanzen ein- bis zweimal gefunden.[311]

13 weitere Stoffe kamen bei Einzelstoffanalysen von Grundwasser insbesondere im Abstrom des Areals 3 zum Vorschein, die das Labor des Amts für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt 2002 durchgeführt hat. Darunter sind auch mehrere Methylanilin-Verbindungen, die bei Ciba AG im Klybeck «weit verbreitet»[312] waren.[313]

21 dieser im Total 22 Substanzen sind auch bei den Deponien nachgewiesen worden, welche die Ciba AG aus dem Klybeck mit Chemieabfall beliefert hat.[314]

Von diesen 22 Substanzen aber werden im Areal 3 schon im Mai 2003 deren 17 nicht oder nicht mehr gesucht. Die Ciba SC AG und die Novartis AG streichen das Analyseprogramm für die nun anstehende Grundwasserüberwachung in 9 Bohrungen[315] auf

3 Metalle
Bromid
11 leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)
Anilin
Mesidin
Surfynol[316]
18 Einzelsubstanzen

zusammen.[317] Mit den LHKW erfassen die AnalytikerInnen die Di- und Trichlorbenzole, die bei der Suche nach der Ursache des rosaroten Grundwassers zum Vorschein kamen und

---

310 Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, S. 12 u. 23.

311 Es handelt sich um folgende 9 Substanzen bzw. Substanzgruppen: Anilin, Chloroform [IARC 2B], cis-1,2-Dichlorethen, 1,2-Dichlorpropan [IARC 1], 2,4-Dichlorphenol, 4-Chloranilin [IARC 2B], Tetrachlorethen (IARC 2A), Trichlorethen (IARC 1) und Xylole (Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, Beilage 2).

312 Vgl. S. 25.

313 Es handelt sich um folgende 13 Substanzen: 1,2-Dichlorethan (IARC 2B), 1,1-Dichlorethen (IARC 2B), 2-Nitrotoluol (IARC 2A), 4-Nitrotoluol, 2-Chloranlin, 2,4-Dichloranilin, 3,4-Dichloranilin, 2,3-Dimethylanilin, 2,6-Dimethylanilin (IARC 2B), N,N-Dimethylanilin, N,N-Diethlanilin, 1,2,3-Trimethylbenzol und Nitrobenzol (IARC 2A).

314 21 der 22 Substanzen sind in den Chemiemülldeponien Bonfol (JU), Feldrebengrube (BL), Le Letten (Hagenthal-le-Bas/F) und Hirschacker (Grenzach-Wyhlen/D) nachgewiesen worden.

315 Es handelt sich um folgende Bohrungen: 1457, 1708, 1710, 1712 (ausgewiesen als «belasteter Standort» im Areal 3 und die Bohrungen 1701, 1702, 1703, 1704, 1499 [ausgewiesen als «Abstrom Areal 3», vgl. Karte 1, S. 14; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 2.2005, S. 5]).

316 Anilin, Mesidin und Surfynol stammen nach Angaben von Ciba SC und Novartis aus dem 1999 entdeckten Leck im Abwasserrohr von Bau 352 (Analyseprogramm: BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 2.2005, S. 3).

317 Nicht mehr gesucht wurden folgende 17 Substanzen: 2-Chloranlin, 4-Chloranilin [IARC 2B], 1,2-Dichlorethan (IARC 2B), 1,1-Dichlorethen (IARC 2B), 2,4-Dichlorphenol, 2-Nitrotoluol (IARC 2A), 4-Nitrotoluol, 2,4-Dichloranilin, 3,4-Dichloranilin, 2,3-Dimethylanilin, 2,6-Dimethylanilin (IARC 2B), N,N-Dimethylanilin, N,N-Diethlanilin, 1,2,3-Trimethylbenzol Nitrobenzol (IARC 2A), Xylole sowie das Krebs auslösende 1,2-Dichlorpropan (IARC 1), das bei der Mauerstrasse am Südrand des Areals 3 nachgewiesen wurde

bekanntermassen das Grundwasser zum Teil über den zulässigen Grenzwerten belasten. Dieser Fokus ist nachvollziehbar, einspricht aber nur bedingt den Vorgaben bei einer technischen Untersuchung eines ganzen Fabrikgeländes gemäss Altlastenverordnung. Daran ändert sich bis 2007 nichts.[318] In diesem Jahr aber wird das Grundwasser in der Bohrung 1499 nicht mehr beprobt.[319]

Ab 2008 wird nur noch das Grundwasser aus 8 Bohrungen untersucht. Zudem werden auch die Substanzen Mesidin, Anilin und Surfynol nicht mehr gesucht, obwohl sie im Grundwasser (immer noch) nachgewiesen werden. Auch die Metalle Blei und Zink werden gestrichen. Ab 2008 werden also bei der Grundwasserüberwachung im Areal 3 nur noch

13 Einzelsubstanzen

gesucht.[320]

Zwar liegt gemäss Angaben des Geologiebüros im Oktober 2012 die Bromid-Konzentration in der Bohrung 1708 mehr als 3-fach über dem doppelten Grenzwert gemäss AltlV.[321] Trotzdem wird Bromid im März 2014 «nach Rücksprache mit dem AUE» nicht mehr im Grundwasser des Areals 3 gesucht, da bei *einer* weiteren Messung beim Bromid keine Überschreitung festgestellt worden sei.[322]

2015 führen die BASF AG und die Novartis AG auf ihren Arealen im Klybeck «erweiterte technische Untersuchungen» durch. Dabei seien «bei den umfassenden Analysen» auch im Areal 3 «keine hier erwähnten Messwerte festgestellt» worden, «welche eine Änderung altlastenrechtlicher Einschätzung auslösen würden».[323] Interessant: Offensichtlich wurde 2015 im Grundwasser das übliche, ganze Standard-Analyse-Programm ‹leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe› (LHKW) durchgeführt, zu welchem z.B. auch Vinylchlorid (IARC 1) gehört. Diese Substanz wurde 2015 in der Bohrung 1712 gefunden. Die Konzentration überschritt den Grenzwert der Altlastenverordnung (AltlV), nicht aber den für das Klybeck relevanten

---

(Bohrungen 1446, 1447 und 1448 sowie im Südosten des Areals 3 in den Bohrungen 1705 und 1467; Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, Beilage 2; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 2.2005, S. 3).

318 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2005, Schlieren, 10.2005, S. 7; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2006, Schlieren, 12.2006, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2007, Schlieren, 9.2007, S. 6.

319 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2007, Schlieren, 9.2007, S. 6.

320 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2008, Schlieren, 12.1.2009, S. 5; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2008, Schlieren, 12.1.2009, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009, S. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2010, Liestal, 16.1.2011, S. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2011, Liestal, 16.1.2012, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, Liestal, 12.6.2013, S. 6; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 4; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne März 2014, Liestal, 2.5.2015, S. 6; Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, S. 4; GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, S. 4.

321 ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, Liestal, 12.6.2013, S. 7; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 2 u. S. 7.

322 Neu wird nur noch die Bohrung 900 beprobt, weil es die Bohrung 1704 nicht mehr geben würde. Sie liegt jetzt nicht mehr im Grundwasser-Abstrom Areal 3, sondern im Abstrom Areal 6. Die Bohrungen 1708, 1710 und 1712 sind noch immer im Areal 3. Damit ergibt sich, gedacht in der fragwürdigen Logik der Industrie, dass nur die Belastung des Grundwassers an der Arealgrenze über Sanierungsmassnahmen entscheidet (vgl. Kap. 2.2.4.1, S. 51), eine neue Abstromgrenze vom Areal 3, die näher am Verschmutzungsherd liegt (GI: Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, S. 2 u. Beilagen 4b u. 5b).

323 GI: Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, S. 2.

doppelten.[324] 2017 findet sich Vinylchlorid in zwei Bohrungen, nämlich 1710 und 1712, wiederum über dem Grenzwert der AltlV.[325]

Die AefU haben im Juli 2018 auch Zugang zum Bericht über diese «erweiterte[n] technische[n] Untersuchungen» der Klybeck-Areale von 2015 verlangt.[326] Eine Einsicht sei nicht möglich, da dieser Bericht dem Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) nicht vorliege, teilte die Behörde den AefU im September 2018 mit.[327] Im Januar 2019 haben die AefU beim AUE erneut nachgefragt, ob es nun über den Bericht verfüge.[328] Dies sei noch immer nicht der Fall, liess das AUE im Februar 2019 die AefU wissen.[329]

Ähnliche Ungereimtheiten wie z. B. beim Bromid[330] gab es insbesondere im Areal 3 auch bei der Grundwasserverschmutzung mit Dichlorbenzol, auf die wir im Folgenden eingehen.

2.3.3 Dichlorbenzol im Areal 3: Nach 16 Jahren noch heute Grenzwertüberschreitung

2001 gibt die Ciba SC AG an, die Überschreitung des doppelten Grenzwerts der Altlastenverordnung für Dichlorbenzol an der Grenze des Areals 3 stamme nicht aus einer weiteren Quelle, sondern aus dem 1999 entdeckten Trichlorbenzol-See im Untergrund auf dem Fels, der auch ein wenig Dichlorbenzol enthält. Die Grenzwerte für 1,4-Dichlorbenzol sind im Grundwasser der Bohrungen 1708 und 1710 nicht überschritten (vgl. Karte 1, S. 14).[331]

2002 ist im Grundwasser der Bohrung 1708 im Innern des Areals 3 der doppelte Grenzwert für 1,4-Dichlorbenzol um den Faktor 9 überschritten, nicht aber in den Bohrungen am Westrand des Areals 3.[332] Der Grenzwert in 1708 hingegen ist sieben Jahre lang mit einer Ausnahme teils deutlich überschritten, ebenso dreimal in der benachbarten Bohrung 1710, ohne dass etwas geschieht (vgl. Karte 1, S. 14).[333]

Sieben Jahre geschah nichts. Am 1. April 2008 allerdings teilt das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE) der Ciba SC AG und der Novartis AG eine Sanierungspflicht mit.[334]

2010 beginnt die Firma Friedli Partner AG im Areal 3 die ‹Betreuung› einer weiteren Chlorbenzol-Altlast-Sanierung.[335]

2014 aber sind offensichtlich noch keine konkreten Arbeiten in Gang, denn die «Grundwasserüberwachung Sanierung Chlorbenzol» werde «momentan nicht ausgeführt».[336]

---

324 GI: Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Basel, 8.3.2016, Beilage 4b.

325 GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, Beilage 3b.

326 AefU an AUE Basel-Stadt: Gesuch um Informations-Zugang, Basel, 6.7.2018, S. 1.

327 Kanton Basel-Stadt, AUE an AefU: Gesuch um Informations-Zugang, Basel, 12.9.2018, S. 1.

328 AefU an AUE Basel-Stadt: Antrag um Zustellung zusätzlicher Unterlagen, Mail v. 14.1.2019.

329 Kanton Basel-Stadt, AUE, an AefU: Schreiben vom 4.2.2019, S. 1.

330 Vgl. S. 23.

331 Ciba SC, S. Rembold an AUE BS: Altlasten Klybeck (Grundwasseruntersuchungen 2001), Basel, 7.12.2001, Beilage 1 u. Beilage 2: Ciba SC, S. Rembold: Altlasten Klybeck: Grundwassersituation in den Arealen 3/6, S. 3.

332 Solvias AG: Prüfbericht Grundwasseruntersuchung Areal 3/6, Werk Klybeck Mai 2002, im Auftrag von Ciba SC, undat., vermutl. 2002, S. 3 u. 4.

333 GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, Beilage 4, 1708.

334 BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009, S. 7.

335 Friedlipartner AG: Referenzen Chlorbenzole-Altlast, Areal 3, Werk Klybeck, Basel https://www.friedlipartner.ch/referenzen/Chlorbenzole_Areal_3 (eingesehen 13.5.2019).

Bis 2017 ist der doppelte Grenzwert in der Bohrung 1708 – mit einer Ausnahme – weiterhin jedes Jahr überschritten[337], ebenso teils in der Bohrung 1710 (vgl. Karte 1, S. 14).[338]

Gemäss Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) befinde sich im Areal 3 ein «"Unfallort", der mit Chlorbenzolen (...) belastet sei. Seit 1999 werde der flüssige Stoff aus 15 Metern Tiefe» herausgepumpt. «"Im Moment wird von Novartis/BASF die Sanierung dieser noch vorhandenen Chlorbenzol-Restbelastung geplant"», so das AUE gemäss Basler Zeitung vom 7 August 2018.[339] Das ist falsch und macht zudem ein Durcheinander:

1. Seit 1999 wird ein *Trichlorbenzol*see im Untergrund auf dem Fels saniert, der 1999 bei der Suche nach der Ursache für das rosarote Grundwasser per Zufall zum Vorschein kam (vgl. S. 55).
2. Wenig damit zu tun hat allerdings das *Dichlorbenzol*, dessen Konzentration im Areal 3 nun seit 17 Jahren den doppelten Grenzwert der Altlastenverordnung überschreitet. Dafür hat das AUE 2008 – also schon vor 10 Jahren – eine Sanierungspflicht festgestellt. Und nun kündigt die Behörde 2018 erneut eine Sanierung an? Dass da etwas nicht so ist, wie es sollte, liegt auf der Hand. Zudem: Von einer «Restbelastung» kann nach 18 Jahren nun wirklich nicht die Rede sein.

Wie im Areal 1 konnten Ciba SC bzw. BASF und Novartis auch im Areal 3 jahrelang den «Trick mit den Arealgrenzen» anwenden, wie es der ehemalige Ciba SC-Mitarbeiter B nennt. Dies, um Verschmutzungsherde im Innern der Areale möglichst nicht sanieren zu müssen (vgl. Kap. 2.2.4.1, S. 51). Offensichtlich hat dies das AUE auch im Areal 3 jahrelang hingenommen, obwohl das Bundesamt für Umwelt (BAFU) schon 1999 der Arealgrenze-These der Industrie widersprochen hat.[340] Weil das AUE diese Kritik damals nicht aufnahm und die Arealgrenze als Massstab über Sanierung oder Nichtsanierung entgegen der Haltung des BAFU toleriert hat, weiss die Umweltbehörde auch heute nicht wirklich, wo im Areal 3 und Areal 6 Verschmutzungsherde stecken. Sie müssen spätestens dann saniert werden, wenn es die Arealgrenzen nicht mehr gibt (vgl. Kap. 2.2.4.1, S. 51).

---

336 ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 3.2014, Liestal, 2.5.2014, S. 1.

337 GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, Beilage 4, 1708.

338 GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, Beilage 4, 1710.

Laut dieser zusammenfassenden Beilage wurde im Grundwasser der Bohrung 1710 der doppelte Grenzwert gemäss AltlV für 1,4-Dichlorbenzol nicht überschritten. Das ist falsch. Er wurde in den Jahren 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011 und 2017 überschritten (BMG AG: Grundwasserüberwachung, Schlieren, 2.2005, S. 7; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2006, Schlieren, 12.2006, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2007, Schlieren, 9.2007, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 10.2008, Schlieren, 12.1.2009, S. 6; BMG AG: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009, S. 5; ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung, Messkampagne 5.2011, Liestal, 16.1.2012, S. 4; GI: Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6, Messkampagne 12.2017, Basel, 31.1.2018, Beilage 3b).

339 Serkan Abrecht: Ein ganzes Quartier auf einer Giftmülldeponie, in: Basler Zeitung vom 7.8.2018.

340 Martin Forter: Müssen Novartis und Ciba SC das Klybeck-Gelände sanieren?, in: Basler Zeitung v. 10.9.1999; vgl. auch Kap. C, S. 8.

2.4 Fazit zum Untersuchungsprogramm und den Resultaten der Untersuchung 2003 sowie der Grundwasserüberwachung 2004-2017 im Areal 3

Das Untersuchungsprogramm war nicht darauf ausgelegt, die Altlasten im Areal 3 zu erfassen, sondern die Ursache für das rosarote Grundwasser zu finden, das beim Bau der Stadtautobahn Nordtangente 1998 zum Vorschein kam. Dabei kamen per Zufall Verschmutzungen mit Di- und Trichlorbenzol zum Vorschein, die ebenso das Vorgehen dominierten. Deshalb fand eine systematische, altlastentechnische Untersuchung des Areals 3 bis heute nicht statt. Was im Areal 1 und 2 zu bemängeln war, gilt auch weitgehend für die Untersuchungen im Areal 3:

- Das Analyseprogramm war nur sehr beschränkt auf die dort mögliche Verschmutzung ausgerichtet und darum in der Regel nicht in der Lage, diese mit den Analysen zu erfassen.
- Substanzen wurden nicht gesucht, obwohl sie im historischen Bericht der Ciba SC AG und der Novartis AG von 2000 ausdrücklich als Risikosubstanzen erwähnt werden, wie z. B. das wahrscheinlich Krebs auslösende Dimethylformamid (IARC 2A, vgl. Kap. 1.3.2.6, S. 28).
- Substanzen, die mit aufwändiger Analytik gefunden worden waren, wurden danach nicht mehr gesucht.
    - Eine vertiefte Untersuchung der Verschmutzung, die durch den Chemikalienumschlag z. B. per Eisenbahn und die Lagerung von Chemikalien entstand, fand auch im Areal 3 nicht statt – obwohl dieses Verschmutzungsrisiko im historischen Bericht der Ciba SC AG/Novartis AG aus dem Jahr 2000 ausdrücklich erwähnt wird (vgl. Kap. 1.4.4, S. 38).
    - Zwar stuft der historische Bericht von 2000 das Umweltrisiko durch die alten, leckgeschlagenen Abwasserleitungen als am höchsten ein (vgl. Kap. 1.4.2, S. 32). Trotzdem gab es gemäss den von uns vorliegenden Unterlagen auch im Areal 3 keine systematische Untersuchung dieser Verschmutzung durch die kaputte alte Kanalisation (vgl. Kap. 1.4.4, S. 38).
- Das Überwachungsprogramm für das Grundwasser 2004-2017 war vor allem auf die per Zufall gefundene Verschmutzung mit Di- und Trichlorbenzol ausgerichtet.

Wie im Areal 1 und im Areal 2 wurden somit auch bei der technischen Untersuchung des Areals 3/6 die drei wichtigsten Ziele der technischen Untersuchung gemäss Bundesamt für Umwelt (BAFU) nicht erreicht (vgl. Kap. C, S. 11): Es wurden nicht alle tatsächlich vorhandenen Schadstoffarten erfasst, die Schadstoffmengen meist nicht abgeklärt und die Einwirkungen auf die betroffenen Umweltbereiche nicht umfassend festgestellt.

Ausserdem: Während 16 Jahren ist der für das Klybeck gültige, doppelte Grenzwert[341] für Dichlorbenzol in zwei Bohrungen ziemlich konstant überschritten. Trotzdem geschieht sieben Jahre lang nichts. Dann soll saniert werden, aber 2014 sind die Arbeiten noch immer nicht in Gang gekommen. 2017 wird der doppelte Grenzwert noch immer übertroffen. Somit ist der Grenzwert während 16 Jahren überschritten – ohne sichtbare Konsequenzen. 2018 aber kündigt das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE) erneut eine Sanierung an.

Die Ciba SC/BASF AG und die Novartis AG haben – wie im Areal 1 und 2 – auch im Areal 3 jahrelang erfolgreich den «Trick mit den Arealgrenzen» angewendet. Dies, um Verschmutzungsherde im Innern der Areale möglichst nicht sanieren zu müssen (vgl. Kap. 2.2.4.1, S. 51). Offensichtlich hat dies das AUE auch im Areal 3 jahrelang hingenommen, obwohl das Bundesamt für Umwelt (BAFU) schon 1999 der Arealgrenze-These der Industrie widersprochen hat.[342]

---

341 Vgl. Kap. B, S. 6.

342 Martin Forter: Müssen Novartis und Ciba SC das Klybeck-Gelände sanieren?, in: Basler Zeitung v. 10.9.1999; vgl. auch Kap. C, S. 8.

Mit anderen Worten: Wie im Areal 1 und im Areal 2 wurde die seit 1998 geltende Altlastenverordnung auch im Areal 3 der Ciba SC/BASF AG und der Novartis AG bis heute nicht wirklich umgesetzt. Deshalb weiss das AUE auch heute nicht umfassend, wo im Areal 3 und Areal 6 Verschmutzungsherde stecken, welche Grösse sie haben und welche Schadstoffe vorkommen. Dies lässt sich zwar teils umreissen (vgl. Kap. 3.2.2, S. 71), ist aber bis heute aufgrund meist mangelhafter Untersuchungen weitestgehend unbekannt.

3 Chemiemüll im Klybeck

3.1 Ziel des Kapitels

Bei den Bohrungen, die im Klybeck durchgeführt wurden, sind Bohrprofile erstellt worden. Sie enthalten Informationen darüber, welche Kontaminationen mit den Augen (z. B. Farbe) und der Nase (z. B. Geruch) wahrgenommen wurden. In den Jahren 2003 und 2005 wurden zum Teil Feststoffanalysen durchgeführt bzw. Untersuchungsberichte verfasst. In den folgenden Kapiteln ziehen wir diese Informationen aus diesen verschiedenen Quellen erstmals systematisch zusammen.

So zeigen wir auf, wo im Klybeck auf dem Areal 1, dem Areal 2 und dem Areal 3/6 sowie auf öffentlichem Grund Chemiemüll liegt bzw. Chemiemüll liegen könnte. Die Ausdehnung und die Qualität dieses Chemiemülls muss gemäss Altlastenverordnung detailliert untersucht werden, um sein Risikopotential für Mensch und Umwelt zu klären.

Das Bild, das sich dabei zum Chemiemüll im Klybeck ergibt, ist nicht vollständig, da bis heute wohl zahlreiche Verschmutzungsherde gar nicht bekannt sind (vgl. Kap. 2.2.5, S. 54 u. Kap. 2.4, S. 62).

3.2 Chemiemüll auf den Fabrikarealen von BASF und Novartis im Klybeck

3.2.1 Wo Im Areal 1 und 2 Chemiemüll liegt bzw. liegen könnte

32 Bohrungen haben Ciba SC und Novartis 2003 und 2005 auf den Arealen 1 und 2 ausführen lassen. Die Analyseprogramme waren meist nicht in der Lage, den Chemiemüll, der oft beim Bohren mittels Augen und Nase wahrgenommen wurde (Organoleptik), zu erfassen, geschweige denn, ihn qualitativ aufzuschlüsseln. Es ist somit auch nach den Untersuchungen 2003 und 2005 nicht klar, welche Art Chemiemüll in welcher Mengen und Ausdehnung im Areal 1 und 2 liegt (vgl. Kap. 2.2, S. 40 und insbesondre Kap. 2.2.5, S. 54).

Nach dem Zusammentragen der vorhandenen Analyseergebnissen und der Konsultation der einzelnen Bohrprofile kommen wir zu folgender Beurteilung:

Von den 32 Bohrungen enthielten

- 20 Bohrungen ‹Chemiemüll› und
- 7 Bohrungen trafen ‹wahrscheinlich Chemiemüll› (vgl. Tabelle 7, S. 65).

Den vorhandenen Chemiemüll hat das Geologiebüro 2003 und 2005 meist mittels Augen und Nase wahrgenommen und in den Bohrprofilen vermerkt. Die Kategorisierung in ‹Chemierückstände›, ‹Brandrückstände› und ‹Bauschutt› ist somit unzuverlässig, weil zahlreiche chemische Substanzen nicht zu riechen und/oder farblos sind. Dies zeigt auch unsere Beurteilung der Bohrungen, die auf einem Zusammenzug aller uns vorliegenden Informationen basiert (vgl. Tabelle 7, S. 65).

Zudem wurden nicht aus allen angeblich unauffälligen Bohrkernen Proben entnommen. Es ist deshalb gut möglich, dass insbesondere Bohrungen auch Chemiemüll enthalten, die angeblich ‹Brandrückstände› oder ‹Bauschutt› erschlossen haben sollen. Denn Ciba hat in chemischen Prozessen z. B. auch die Substanz Anthracen verarbeitet[343], ein PAK, der auch in Brandrückständen vorkommt.

---

[343] Masterliste Ciba: Nr. 968: «Anthracen rein gemahlen». Die Substanz konnte u. a. zur Herstellung von Anthrachinon verwendet werden (IG DRB: Masterliste Ciba AG, erstellt 2003 [vgl. zu den Masterlisten Fussnote 40]; Fierz-David Hans Edmund/Blangey Louis, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich: Fundamental Processes of Dye Chemistry, London New York 1949, S. 8).

Auch viele, oft chemisch stark belastete Destillationsrückstände sind schwarz. Solche z. B. aus der Destillation der Krebs auslösenden Substanz Dimethylformamid (IARC 2A, vgl. Kap. 1.3.2.6, S. 28) bezeichnen das Geologiebüro ‹Colombi Schmutz Dorthe› (CSD) bzw. die Ciba SC/BASF

Areal	**Bohrung**	**Beurteilung Geotechnisches Institut (GI) 2003**	**Beurteilung Belastung Kiefer & Studer 2011**)	**Beurteilung AefU 2019**	**Grund für AefU-Beurteilung**
Areal 1	1785	Bauschutt	«mittel»	Wahrscheinlich Chemiemüll	PCB
Areal 1	1786	Brandrückstände	«hoch»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Feststoff-Screening 2003
Areal 1	1787	Bauschutt / Chemie-rückstände	-	Chemiemüll	Bohrprofil: 3.00-3.80m: «z. T. rötliche, violett-schwarze Verfärbungen»
Areal 1	1789	Saubere Auffüllung	«niedrig»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Chrom
Areal 1	1797	Bauschutt	«mittel»	Chemiemüll	Bericht GI
Areal 1	1798	Sauber	«mittel»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Grundwasser-Screening
Areal 2	1792	Chemierückstände	«hoch»	Chemiemüll	
Areal 2	1793	Bauschutt/Brand- u. Chemierückstände	«hoch»	Chemiemüll	
Areal 2	RKS3	Bauschutt/ Brand- u. Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS4	Bauschutt/Brand-rückstände		Chemiemüll	Feststoff-GC/MS-Screening 2003
Areal 2	RKS5	Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS6	Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS7	Bauschutt/Brandrück-stände, aber auch sauber		Wahrscheinlich Chemiemüll	Feststoff-GC/MS-Screening 2003
Areal 2	RKS9	Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS10	Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS11	Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS12	Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS13-1 (0-1m)	Chemierückstände		Chemiemüll	
Areal 2	RKS13-2 (2-3m)	Bauschutt/Brand-rückstände		Chemiemüll	PCB; Feststoff-GC/MS-Screenings 2003
Areal 2	R2.0728			Chemiemüll	Bohrprofil: Farbreste
Areal 2	R2.0729			Chemiemüll	Bohrprofil: Farbreste; PCB
Areal 2	R2.0730			Chemiemüll	Bohrprofil: Farbreste, rostbraun, gelb, schwarz, dunkelblau, rotbraun
Areal 2	R2.0732			Wahrscheinlich Chemiemüll	Bohrprofil: rotbraun, braun, schwarz, dunkelblau
Areal 2	R2.0734			Chemiemüll	Bohrprofil: Farbreste, stinkt, bunt
Areal 2	R2.0735			Chemiemüll	Bohrprofil: Farbreste; PCB
Areal 2	R2.0736			Chemiemüll	Bohrprofil: Farbreste, Filz, bunt
Areal 2	R2.0738			Wahrscheinlich Chemiemüll	PCB

Tabelle 7: Wo im Areal 1 und 2 Chemiemüll liegt (vgl. Karte 1, S. 14).

Foto 5: **Die Farbe schwarz dominiert: Aushubarbeiten bei der Chemiemülldeponie Hirschacker in Grenzach-Wyhlen (D) am 2.11.2008, die auch von der Ciba AG aus dem Klybeck mit Chemiemüll beliefert worden ist.** Foto: Martin Forter

Foto 6: **Die Farbe schwarz dominiert (Detailaufnahme): Aushubarbeiten bei der Chemiemüll-deponie Hirschacker in Grenzach-Wyhlen (D) am 2.11.2008, die auch von der Ciba AG aus dem Klybeck mit Chemiemüll beliefert worden ist.** Foto: Martin Forter

AG, die Novartis AG und Syngenta AG nicht als Destillationsrückstände, sondern als «Pech», wie aus einer bisher unveröffentlichten Substanzliste über den Inhalt der Sondermülldeponie Teuftal (BE) aus dem Jahr 2000 hervorgeht.[344] Dasselbe bei den Destillationsrückständen von Nitrobenzol: Auch sie werden dort u. a. als «Pech»[345] ausgewiesen, ebenso aber das «Strassenbindemittel» aus den «Lagertanks» der ‹Schweizerischen Teerindustrie› (STIA) in Pratteln (BL): Auch diesen Abfall bezeichnet CSD auf der Einlagerungsliste für Teuftal grösstenteils als «Pech».[346] Pech ist also eher als umgangssprachliche den als deklaratorische Abfallkategorie zu verstehen. Dies gilt auch für den Begriff «Chemieschlamm», den eben dieses Geologiebüro CSD für Chemiemüll im Klybeck 1998 verwendet hat (vgl. Kap. 3.3.1, S. 75). Der Begriff ‹Schlamm› findet sich immer wieder in Dokumenten zum Chemieabfall der Basler chemischen Industrie sowie der Ciba AG bzw. ihrer Vorgängerfirmen. Auch er ist gleichbedeutend mit Chemieabfall.[347]

Pech und Schlamm sind also allgemeine Begriffe für Chemieabfall, der oft auch schwarze Destillationsrückstände umfasst. Deshalb ist oft auch schwarz die dominante Farbe beim Aushub von Chemiemüll, wie Foto 5, S. 66 und Foto 6, S. 66, vor Augen führen.

---

344 Colombi Schmutz Dorthe (CSD): Sondermülldeponie Teuftal SMDT: Deponieinhaltsstoffe (aus Deklarationen, Abfallanalysen, BE5937-12, Ruf/ZE, industrieinterne Stoffliste über den Inhalt der Sondermülldeponie Teuftal (BE), Bern, 18.2.2000, S. 1 http://www.martinforter.ch/images/news/2019_04_20/20001218_CSD_Sondermuelldeponie_Teuftal_Deponieinhaltsstoffe_Mengenabschaetzung.pdf (eingesehen 13.5.2019).

345 Definition von Pech: *Duden:* «zähflüssig-klebrige, braune bis schwarze Masse, die als Rückstand bei der Destillation von Erdöl und Teer anfällt»; *Wikipedia:* Pech (lateinisch pix) sind braune bis schwarze, teerartige bzw. bituminöse, zähflüssig bis feste, schmelzbare Rückstände, welche bei der Destillation von Teeren und organischen Substanzen, nachdem alle leichten Öle, Zwischenfraktionen und schweren Öle (Kresot, Anthracen usw.) abgetrieben sind. Pech ist nicht mit Bitumen zu verwechseln, das bei der Erdöldestillation entsteht (Duden online: Pech https://www.duden.de/suchen/dudenonline/Pech; Wikipedia: Pech https://de.wikipedia.org/wiki/Pech_(Stoff), eingesehen 13.5.2019).

346 CSD: Teuftal: Deponieinhaltsstoffe (aus Deklarationen, Abfallanalysen), Bern, 18.2.2000, S. 2.

347 Der Begriff «Schlamm» findet sich in Dokumenten zum Chemieabfall der Basler chemischen Industrie sowie der Ciba AG bzw. ihrer Vorgängerfirmen immer wieder. Er bezeichnet ganz einfach Chemieabfall: 1903, 1956 und auch 1969 werden etwa die mit organischen Schadstoffen belasteten, festen Eisenspäne aus der Béchamps-Reduktion als «Eisenschlamm» bezeichnet. Ebenso 1933: In der erneuten Bewilligung für Abfallschiff ‹Girfähre› der Ciba AG heisst der Chemieabfall «Leichtschlamm». 1962, bei der Suche nach einer Chemiemülldeponie, heisst bei der Ciba AG, diese müsse allen Chemiefirmen zur Verfügung stehen, «so dass keine Entschuldigung für das Einleiten von Schlämmen in den Rhein mehr vorhanden wäre». Mit Schlamm und Chemieschlamm ist also umgangssprachlich einfach Chemiemüll gemeint (StaBS: Staatsarchiv B9 Fischereiacten 21.03.1903: Kanton Basel-Stadt, der Kantonschemiker: Gutachten betr. Verunreinigung des Rheinwassers durch chem. Fabriken (Abschrift), Basel, 21.03.1903; StaBS: T 9.06: Verleihungsbeschluss des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt, unterzeichnet von der Gesellschaft für Chemische Industrie am 03.08.1933, von der Basler Regierung am 15.08.1933; Ciba AG, 12.31 Ze/m an Herrn Direktor Theiler z.g.H.: Betrifft: Chemieabfälle, Ciba-interner Bericht vom 13.11.1956; Ciba AG, Ing. Sektion 8, Zentralstelle für Boden-, Wasser- und Lufthygiene Dr. H. Gubser: BWL-Planung Werke Basel und Stein, 2. Ausgabe, Stand 1.7.1970; Konzeption, Stand der Realisierung, Istzustand, Ciba-interner Bericht, Basel, 01.07.1970; Ciba AG, E. Zehnder: Abfällebericht Nr. 33; (Notizen zum Jahresbericht 1961), Ciba-interner Bericht, Basel, 9.1.1962).

3.2.1.1 Exkurs Areal 2: Der Chemiemüll beim ehemaligen Sondermüllofen

Teils lässt sich nachvollziehen, wann wo Chemiemüll abgelagert wurde. So z. B. im Areal 2 im südlichen Drittel der ehemaligen Rheininsel (vgl. Karte 1, S. 14). 1916 befindet sich auf dem Gelände eine Deponie mit festem Chemieabfall. «Es handelt sich (...) um schlechtes, mit Farbstoffen vermengtes Material, das die Ges. f. Chem. Industrie[348] seit Jahren auf ihrem Land abgeladen hat & das sie nun wegen des Baus der Oleumfabrik (Schwefelsäurefabrik) wieder entfernen» müsse.[349] Die Ciba AG wollte «die Abfällen aus unserer Fabrik in den Rhein, beim Giessliweg» kippen.[350] Dort aber, «auf dem Schuttabladeplatz im alten Rhein», dürfe eben nur Schutt abgeladen werden, so der Kantonsingenieur 1916. Am Rheinufer könne das Material auch nicht deponiert werden, es müsse in das Tiefenwasser des Stroms.[351] Daraufhin lässt die Ciba AG die sogenannte ‹Girfähre› bauen, deren Boden sich in der Mitte des Rheins öffnen lässt[352], damit die Strömung den Chemiemüll herausspült.[353] Ein Zwischenlager für diesen Chemiemüll befand sich bis zum Zweiten Weltkrieg im Areal 3 beim Bau 311 (vgl. Karte 1, S. 14).[354]

Dies widerspricht der Antwort der Basler Regierung auf eine schriftliche Anfrage im Parlament vom Juni 2018: Sie schreibt, «dass sich chemische Abfälle mehrheitlich in der Auffüllung des Altrheinarmes» befinden würden. Wer recht hat aber lässt sich nicht kontrollieren: Entsprechende Bohrungen in den aufgefüllten, alten Rheinarm fehlen bis heute weitestgehend.[355]

Die Gebäude der Oleumfabrik (Bau 230, ab ca. 1917-1970[356], vgl. Karte 1, S. 14) waren auf dem gleichen Niveau gebaut worden, wie die Dämme, welche die ehemalige Rheininsel als Hochwasserschutz umgeben haben, wie ein Foto von ca. 1920 zeigt (vgl. Foto 7, S. 69). Das entspricht in etwa dem heutigen Niveau. Auf diesem Bild sind auch Ablagerungen zu sehen.

1928 sind weitere Flächen aufgefüllt. Das Gelände um die Oleumfabrik und ihre Zusatzbauten wirkt aufgeräumter (vgl. Foto 8, S. 69). Die älteren Gebäude aber liegen auch später noch tiefer (vgl. Foto 9, S. 70).

Die Ciba AG hat die Oleumfabrik 1970 abgerissen. Darauf baut sie den Öltank Bau 222, den sie 1973 in Betrieb nimmt.[357] Jetzt wird das Gelände vollständig auf das Niveau der oben erwähnten

---

348 Die Gesellschaft für Chemische Industrie ist eine Vorgängerfirma der Ciba AG.

349 StaBS: Bauacten U1: Basel-Stadt, der Kantonsingenieurs an den Vorsteher des Baudepartements: Bericht v. 25.5.1916.

350 StaBS: Bauacten U1: Gesellschaft für Chemische Industrie an den Vorsteher des Baudepartements des Kantons Basel-Stadt, Basel, 23.5.1916.

351 StaBS: Bauacten U1: Bericht des Kantonsingenieurs des Kantons Basel-Stadt vom 25.5.1916

352 Vgl. zur ‹Girfähre›: Martin Forter: Farbenspiel, Zürich 2000, S. 56-59.

353 Martin Forter: Farbenspiel – Ein Jahrhundert Umweltnutzung durch die Basler chemische Industrie, Diss., Zürich, 2000, S. 56-59.

354 Vgl. Fussnote 368.

355 Basel-Stadt, Geoportal, Bohrkataster: https://map.geo.bs.ch/?map_x=2611425&map_y=1269540&map_zoom=7&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserKleiner200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserGroesserGleich200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_Kassiert=true&tree_enable_BK_Erdwaermebohrung=true&tree_enable_BK_GeplanteBohrung=true&tree_enable_BK_Sondierbohrung=true&tree_enable_BK_alleBohrungen=false&baselayer_ref=Grundkarte%20grau&lang=de (eingesehen am 13.5.2019).

356 Soweit uns bekannt, gingen die ersten Reklamationen über die Oleumfabrik 1918 beim Kanton ein (StaBS: Sanitätsacten P 3 Rauchbelästigungen 1885-1923-1934; Z 10, Handel u. Gewerbe: Lästige u. gesundheitsschädliche Gewerbe im Allgemeinen u. Einzelnen, 1917-1934; Handel und Gewerbe, EEE 2 21: Gesellschaft für chemische Industrie, 1891-1935: Ch. Pfleiderer, Samenhandlung u. Handelsgärtnerei an das Baudepartement u. an das Sanitätsdepartement des Kantons Basel-Stadt: betr. Beschwerde über Schwefelgeruch der Oleumfabrik am Uferweg, Basel, 21.3.1918).

357 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 7 u. 8.

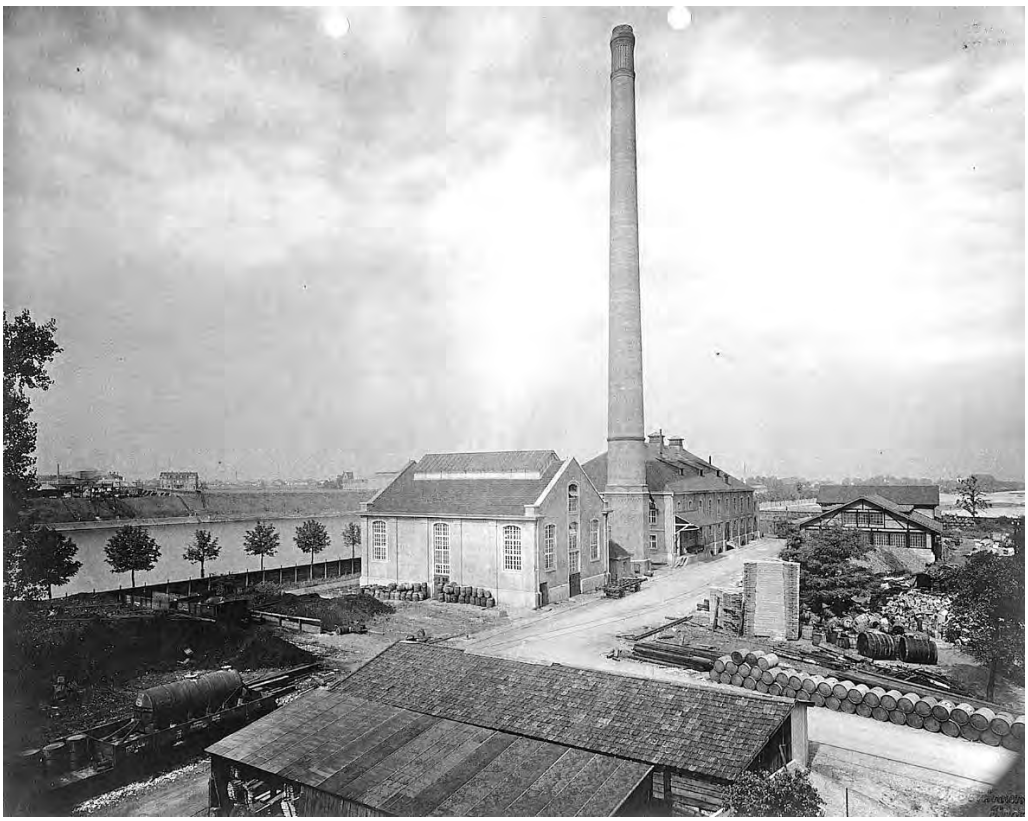

Foto 7: undat, vermutlich um 1920: Die Oleumfabrik im Areal 2: Nur die neuen Gebäude sind angehoben. In den rechten oberen und linken unteren Bildecken sind Ablagerungen zu sehen.[358]

Foto 8: 20.4.1928: Die Oleumfabrik im Areal 2 – seit 1920 (vgl. Foto 7, S. 69) wurde einiges aufgeschüttet.[359]

358 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 10.

359 StaBS BALAIR 2148W: Balair Flugaufnahme: Ciba Fabrik Oleum, 20.04.1928 https://query.staatsarchiv.bs.ch/query/detail.aspx?ID=86160 (eingesehen 13.5.2019).

Foto 9: Die Oleumfabrik im Areal 2 im Juli 1965: Die älteren Gebäude liegen noch immer tiefer (z. B. Bildecke rechts).[360]

Dämme aufgefüllt. Die Ciba-Geigy AG reisst zudem zwei weitere Gebäude[361] ab, die wohl zur Oleumfabrik gehört haben. Die Firma ersetzt sie durch eine Verbrennungsanlage für Tierkadaver. Diese nimmt sie ab 1973 in Betrieb. Ab 1977 baut die Ciba-Geigy AG diese Anlage zu einem kleinen Sondermüllofen aus[362] (Bau 224, 1973-1998[363], Demontage; vgl. Karte 1, S. 14). Dazu reisst sie jetzt den letzten, ehemals zur Oleumfabrik gehörenden Baut 204 (ca. 1917-) 1980 ab[364] und baut an seiner Stelle den Sondermüllofen – auf Sondermüll, wie sich 2003 und 2005 mit den Bohrungen RKS4, RKS5 und RKS6 und R2.0772 zeigt (vgl. Tabelle 7, S. 65 u. Karte 1, S. 14).

Wann wurde der Chemiemüll abgelagert? Darauf gibt es zwei mögliche Antworten:

1. Die Ciba AG hat allen Chemiemüll vor 1916 abgelagert (vgl. S. 68). Somit dürfte die Ciba-Geigy AG zum 1. Mal darauf gestossen sein, als sie die Kadaververbrennungsanlage

---

360 Ausschnitt aus: ETH-Bibliothek Com_FC04-4000-007: Vogt Jules: Basel, Blick nach Norden, Rhein, Hafen Klybeck, Wiesemündung Kleinhüninger Hafen, Güterbahnhof, Tanklager, Industrie, 7.1965 http://doi.org/10.3932/ethz-a-000027201 (eingesehen 13.5.2019).

361 Diese Gebäude haben keine Bezeichnung. Sie werden im historischen Bericht von der Ciba SC AG und der Novartis AG von 2000 nicht erwähnt. Sie sind aber auf den Plänen zur Arealentwicklung 1889-1999 ab 1959 eingezeichnet (Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 1).

362 Ciba-Geigy AG, Oekologie TK 2.1 Dr. H. Gubser: Quartalsbericht 2/77, Ciba-Geigy-interner Bericht v. 4.8.1977, S. 1).

363 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 8

364 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 8.

gebaut hat (ca. 1970-1973). Im Moment, wo sie diese zu einem Sondermüllofen (1977-ca. 1980) ausbaute, dürfte sie zum 2. Mal erkannt haben, dass sie den Sondermüllofen auf Sondermüll baut. Entfernt hat sie ihn auf jeden Fall nicht.

2. Die Ciba-Geigy AG könnte aber auch beim Bau der beiden Verbrennungsanlagen in den 1970er-Jahren das Gelände mit weiterem Chemiemüll aufgefüllt haben. Dies, weil der Chemiemüll teils knapp unter der Oberfläche liegt.

Aufgrund der Bohrungen RKS4, RKS5 und RKS6 und R2.0772 lässt sich nicht eindeutig beurteilen, wann der Chemiemüll abgelagert wurde, da nicht aus allen Tiefen der Bohrungen Proben entnommen und diese meist nicht ausführlich analysiert worden sind.[365]

3.2.2 Wo es im Areal 3 Chemiemüll hat bzw. haben könnte

Anders als im Areal 1 und im Areal 2 (vgl. Kap. 2.2.1, S. 40) wurden im Areal 3 gemäss den uns vorliegenden Unterlagen aus den Bohrungen von 1998 und 1999 zwar Materialproben entnommen, diese aber nicht analysiert.[366] Zudem machen die Ciba SC AG bzw. das von ihnen damals beauftragte Geologiebüro das 1999 entdeckte Leck im Chemieabwasserrohr von Bau 352 für die im Bohrmaterial angetroffenen, teils massiven Verfärbungen in jenem Bereich des Untergrunds verantwortlich, wo das Grundwasser bei hohem und niedrigem Stand fliesst (gesättigter Bereich).[367] Ob diese These stimmt, lässt sich nur mit neuen Bohrungen belegen. Denn der historische Bericht der Ciba SC AG sowie der Novartis AG aus dem Jahr 2000 hält fest: «Bis 1998» sei in Baugruben in den alten Ciba-Geigy-Produktions-Arealen (v.a. 1, 2, 3 und 9) in der ungesättigten Bodenschicht immer wieder verschmutztes Erdreich, verfärbte Schotter und stellenweise farbiges Grundwasser angetroffen worden. Im Areal 3 explizit erwähnt werden Bau 311[368], Bau 317[369], und «Bau 319, etc.». Diese seien im Zuge von Aushubarbeiten für Neubauten beseitigt worden[370] – aber eben nur jene Areal-Bereiche, die für Neubauten ausgehoben wurden. Bis in welche Tiefe dies Farbstoffreste reichten, geben die AutorInnen nicht an.

Das Geologiebüro Kiefer & Studer beschreibt 1998 und 1999 das Material aus den Bohrprofilen. Es klassiert aber die einzelnen Bohrungen nicht z. B. als Brand- oder Chemierückstände[371],

---

365 GI: Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel, 4.7.2003, Beilage 8.

366 Vgl. Fussnote 294.

367 Joppen & Pita AG: Areale 3/6 - Technische Untersuchung Altlasten, Basel, 20.6.2004, S. 12.

368 Unter dem 1982 erstellten Bau ‹311 neu› könnte sich auch eine Verschmutzung wegen lecker Abwasserrohre befinden (vgl. Fussnote 165). Der ‹Bau 311 alt› (1917-1964, vgl. Karte 1, S. 14) war ein Lagerplatz für allerlei Chemikalien inklusive Chemieabfall: «Die Entsorgung fester Abfälle erfolgte bis zum 2. Weltkrieg» u. a. «ab dem Lagerplatz [Bau] 311 über die Gyrfähre» (vgl. zum Rhein-Abfallschiff Girfähre S. 17; Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 11 u. 12).

369 ‹Bau 317 alt›: 1927-1949, «< 50 Küpenfarbstoffe und Zwischenprodukte, 200-300 jato in Oleum, DMF, Cl-Aromaten, Nitrobenzol»; ‹Bau 317 neu›: 1952/54-1976, «> 50 Küpenfarbstoffe und Zwischenprodukte, > 500 jato in Oleum, DMF etc.». Im Bau 317 wurde somit auch die Krebssubstanz DMS (Dimethylformamid [IARC 2A], vgl. Kap. 1.3.2.6, S. 28). Zudem sind bei der Ciba-Geigy AG Leckagen des Abwasserrohrs dieser Farbstofffabrik dokumentiert (vgl. Fussnote 166). Der Bau 317 verfügte «vor 1982» auch über eine Abfüllstation «für den Bezug» von chemischen Stoffen «ab Bahnkesselwagen (meist 25 m^3) in Tanks oder Containerwagen» (vgl. zu den mit dem Umschlag von Chemikalien verbundenen altlastentechnischen Risiken Kap. 1.4.3, S. 35; Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, Beilage 2, S. 10-12).

370 Ciba SC/Novartis: 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000, S. 21.

371 Dies im Gegensatz zum Geotechnischen Institut 2003 im Areal 1 und im Areal 2 (vgl. 2.2.1, S. 4 und insbes. Fussnote 203).

Bohrung	Bohrprofil	Beurteilung Joppen & Pitta 2003	Beurteilung Kiefer & Studer 2011	Beurteilung AefU 2019	Grund für AefU-Beurteilung	Auffällige Substanzen Grundwasser 2001 u. 2002
1702	«0.60-3.50 m: schwärzlich, braun, grau bis braun»	Kein organoleptischer Befund	«mittel»	möglicherweise Chemiemüll	Verfärbungen im ungesättigten Bereich	
1704	Bohrprofi «00.10-03.20 m: bräunlich bis gräulich, teilweise schwärzlich.»	Kein organoleptischer Befund	«mittel»	möglicherweise Chemiemüll	Verfärbungen im ungesättigten Bereich	
1705	«06.80-13.6m: Dunkelblau bis schwarzgrau verfärbt»; ab 3.20m: «schwefeliger Geruch im gesamten kiesigen Abschnitt»	Ursache Verfärbungen u. Geruch nach Schwefel im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352	«mittel»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Geruch im ungesättigten Bereich	1,2-Dichlorpropan (IARC 1); Ethylbenzol; m/p-Xylol; o-Xylol;
1707*		Ursache Verfärbungen u. Geruch nach Schwefel im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352; auf Stauer DNAPL	-	Chemiemüll	DNAPL	
1707A*		Ursache Verfärbungen/Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352; auf Stauer DNAPL	-	Chemiemüll	DNAPL	Benzol (IARC 1); Ethylbenzol; m/p-Xylol; o-Xylol;
1707b	«0.1-1.10m: sehr schwacher aromatischer Geruch»	Ursache Verfärbungen/Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352; auf Stauer DNAPL	-	Chemiemüll	Geruch ungesättigter Bereich, DNAPL	
1708*	«1.00-5.60m: riecht aromatisch»	Orange bis rötlich-violett verfärbt und aromatischer Geruch im ungesättigten Bereich; Ursache Verfärbungen/Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352.	«mittel»	Chemiemüll	Geruch und Farbe im ungesättigten Bereich	2,4-Dichlorphenol; Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol;
1709	«4.10-4.45m u. 4.80-5.20m: riecht schwach» und «sehr schwach aromatisch»	ab 4.8m: z. T. dunkelgrau bis schwarz; Ursache Verfärbungen/ Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352.	«niedrig»	Chemiemüll	Geruch im ungesättigten Bereich	nicht beprobt
1710	«2.00-5.40m»: Teils «violett-rautbraun, schwarz (verfärbt)»	Schwarz bis braun verfärbt im ungesättigten Bereich; Ursache Verfärbungen/Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352.	«mittel»	Chemiemüll	Farbe im ungesättigten Bereich	Toluol; o-Xylol;
1712*		Schwarz bis braun verfärbt im ungesättigten Bereich; Ursache Verfärbungen/Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352.	-	Chemiemüll	Farbe im ungesättigten Bereich	o-Xylol;
1713	«5.20-5.60m: graugrün verfärbt»	Ursache Verfärbungen/Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352.	«mittel»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Farbe im ungesättigten Bereich	2,4.Dichlorphenol; 4-Chloranilin; o/p-Toluidin;
1714	«0.1-5.50: braun, dkl. grüngrau»	Ursache Verfärbungen/Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352.	«niedrig»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Farbe im ungesättigten Bereich	
1715*	«0.50-5.70: grünbraun, grüngrau, rotbraun, rötlich verfärbt»	Rotbraun verfärbt im ungesättigten Bereich; Ursache Verfärbungen/ Geruch im gesättigten Bereich: Abwasser Bau 352.	«mittel»	Chemiemüll	Farbe im ungesättigten Bereich	1
1456	«5.05-6.40: riecht nach Lösungsmittel»	schwefeliger aromatischer Geruch im gesättigten Bereich (5.00-8.00m)	«mittel»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Geruch, wahrscheinlich auch im ungesättigten Bereich	Toluol;
1457	«5.30-7.40: Schwach riechend» bis «nach Feuerwerk/Lösungsmittel riechend»	Nach Feuerwerk riechend (im gesät-tigten Bereich (6.4-9.3m); Ursache Verfärbungen u. Geruch im gesät-tigten Bereich: Abwasser Bau 352.	«mittel»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Geruch, wahrscheinlich auch im ungesättigten Bereich	
1467	«3.40-4.00m: riecht schwach nach Teer/Lösungsmittel»		«mittel»	Chemiemüll	Geruch im ungesättigten Bereich	Chloroform; 1,2-Dichlorpropan (IARC 1);

Tabelle 8: Wo es im Areal 3 Chemiemüll hat bzw. haben könnte (vgl. Karte 1, S. 14).

sondern hält auch im oberen Auffüllbereich nur Farbtöne fest.[372] Ob diese natürlichen oder künstlichen Ursprungs sind, lässt sich im Nachhinein oft schwer beurteilen, insbesondere auch, weil im Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE) die entsprechende Fotodokumentation nicht vorhanden ist.[373]

Die

- fehlenden Feststoffanalysen,
- die mangelnde Kategorisierung der Bohrungen und
- das 1999 entdeckte Leck im Abwasserrohr von Bau 352

machen die Beurteilung schwieriger, ob eine Bohrung Chemiemüll enthält oder nicht. Deshalb schaffen wir für das Areal 3 neben den Kategorien ‹Chemiemüll› und ‹wahrscheinlich Chemiemüll› die neue Kategorie ‹möglicherweise Chemiemüll› (vgl. Tabelle 8, S. 72).

Bei 16 der 28 Bohrungen ist mit Chemiemüll zu rechnen, welche die Ciba SC AG und die Novartis AG 1998 und 1999 im Areal 3 in den Untergrund abgeteuft haben (vgl. Tabelle 8, S. 72).

Von diesen 16 Bohrungen enthalten

- 9 Bohrungen: ‹Chemiemüll›
- 5 Bohrungen: ‹wahrscheinlich Chemiemüll›
- 2 Bohrungen: ‹möglicherweise Chemiemüll›

Wie weit sich dieser Chemiemüll ausdehnt, der in den Bohrungen sicht- und riechbar war, aber mit dem Analyseprogramm nur zu einem kleinen Teil erfasst wurde, ist bis 2002 nicht z.B. mit zusätzlichen Bohrungen und Untersuchungen abgeklärt worden. Im Fokus stand damals – wie erwähnt[374] – weitgehend die Di- und Trichlorbenzol-Verschmutzung, welche bei der Suche nach dem rosaroten Grundwasser 1998 per Zufall gefunden wurde. Damit aber wurde der Altlastenverordnung aus unserer Sicht nicht genüge getan. Wie im Areal 1 und 2 ist somit auch im Areal 3 mit weiteren, gemäss Altlastenverordnung sanierungsbedürftigen Verschmutzungsherden zu rechnen, die bis heute nicht bekannt sind.

---

372 Sonderprofile aus: Kiefer & Studer AG: Sonderprofile der Piezobohrungen 1446-1448, 1452-1457 und 1466-1467 im Werk Klybeck Areal 3/6, 1.10.1998, Beilage 2663; Kiefer & Studer AG: Sonderprofile der Piezobohrungen 1701-1704 im Werk Klybeck Areal 3/6, 1.7.1999, Beilage 2663-3a bis 2663-3d; Kiefer & Studer AG: Sondierkampagne 10.-11.1999 im Werk Klybeck Areal 3/6, Piezobohrungen 1705-1715, 14.12.1999, Beilage 1a-13b.

373 AUE an AefU: Gesuch um Informations-Zugang, Schreiben vom 4.2.2019, S. 1.

374 Vgl. Kap. 2.3.1, S. 55.

3.3 Chemiemüll unter öffentlichen Strassen und Plätzen im Klybeck

Im Klybeck gibt es nicht nur in den Arealen der BASF AG und der Novartis AG Ablagerungen von Chemiemüll, sondern auch unter öffentlichen Strassen und Plätzen. Dies geht aus Dokumenten und Bohrprofilen hervor, welche die AefU ausgewertet haben.

Allmend (Strasse/Platz):	**Bohrung Nr. / Deponie (Rheinenfolge: Rheinabwärts ab Dreirosenbrücke)**	**Beur-teilung durch Kiefer & Studer 2011**	**Beurteilung AefU 2019**	**Grund für AefU-Beurteilung**	**Bemerkung**
Unterer Rheinweg	2717		Chemiemüll	2.35-m: u. a. «mit weisslichen Rückständen, schwarze Schlacken ... Rotbraune und schwarze Auffüllung ... Reiche schwarze Schlacken ... Helle Rückstände».	
Unterer Rheinweg	A) Deponie Dreirosenbrücke		Chemiemüll	Deponie («Chemieschlamm») gem. CSD/Ciba-Geigy 1988.	
Unterer Rheinweg	727	«niedrig»	Chemiemüll	Bohrprofil: 3.80-5.80m: u.a. «chemische Verschmutzung (schwarzer Schlamm)»	
Unterer Rheinweg	726	«mittel»	Chemiemüll	Bohrprofil: 4.50-6.30m: u. a. «chemische Verschmutzung (schwarzer Schlamm)».	reicht in A) Deponie Dreirosenbrücke
Unterer Rheinweg	725	«hoch»	Chemiemüll	Bohrprofil: 0.00-4.60m: u. a. «chemische Verschmutzung: Kies violett gefärbt ... alte Kanalisation mit, violett-schwarzem Schlamm gefüllt ... violette Verfärbung».	
Unterer Rheinweg/ Südende Uferplatz	304	«hoch»	Chemiemüll	Bohrprofil: 0.00-4.55m: u. a. «Schlacken, chem. Abfälle».	
Altrheinweg	B) Deponie Altrheinweg		Chemiemüll	Deponie («Chemieschlamm») gem. CSD/Ciba-Geigy 1988.	
Altrheinweg	724	«mittel»	Chemiemüll	Bohrprofil: 0.00-9.00m: u. a. «schwarzer Schlamm».	reicht in B) Deponie Altrheinweg (rechter Rand)
Altrheinweg, Höhe Klybeckstrasse bis Altrheinweg, Höhe Inselstrasse					Bohrprofile: keine detaillierte Beschreibung der Auffüllung im oberen Bereich
Altrheinweg, ca. Höhe Inselstrasse bis Höhe Ackerstrasse					Keine Bohrungen
Ackerstrasse	831	«hoch»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Bohrprofil 0-.00-3.40m: «Schlacken, kohlige Rückstände».	
Ackerstrasse	2574	«hoch»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Bohrprofil: 0.50-4.40m: u. a. «Schlacken ... kohlige Rückstände», «sehr heterogen».	Südrand Ackermätteli
Ackerstrasse	2573	«hoch»	Wahrscheinlich Chemiemüll	Bohrprofil: 0.00-3.40m: u. a. «Schlacken ... kohlige Rückstände».	Südwestrand Ackermätteli, reicht in Auffüllung des Kinderspielplatzes.
Altrheinweg	C) Deponie Ackermätteli		Chemiemüll	Deponie («Chemieschlamm») gem. CSD/Ciba-Geigy 1988.	Keine Bohrungen

Tabelle 9: Wo im Klybeck Chemiemüll auf Allmend liegt (vgl. Karte 1, S. 14).

3.3.1 Wo auf der Allmend Chemiemüll liegt bzw. wo Chemiemüll liegen könnte

Ende der 1980er-Jahre beauftragt die Ciba-Geigy AG das Geologiebüro ‹Colombi Schmutz Dorthe› (CSD) im Klybeck die bekannten Altlasten zu erfassen. Das Resultat ist in Plan von 1988 eingezeichnet. Dieser firmeninterne Plan liegt dem Amt für Umweltschutz des Kantons Basel-Stadt vor. Er zeigt u. a. drei Standorte mit Chemiemüllablagerungen auf öffentlichem Grund («Chemieschlamm»[375]; Standorte rheinabwärts; vgl. Karte 1, S. 14):

A) **Deponie Dreirosenbrücke:** Sie liegt im Untergrund des Unteren Rheinwegs, unmittelbar unterhalb der Dreirosenbrücke.[376] In die Ablagerung reichen Bohrung 2717 (gebohrt 1995; «mit weisslichen Rückständen, schwarze Schlacken ... Rotbraune und schwarze Auffüllung ...»)[377], Bohrung 727 und Bohrung 726 (1976; beide «chemisch verunreinigt! ... chemische Verschmutzung ... schwarzer Schlamm»).[378],

B) **Deponie Altrheinweg:** Sie befindet sich ganz im Südende des Altrheinwegs, also rheinaufwärts ganz an seinem oben Ende in der Strasse.[379] In die Ablagerung reicht Bohrung 724 (1976; «chemisch verunreinigt! ... schwarzer Schlamm»)[380].

C) **Deponie Ackermätteli:** Sie liegt im Altrheinweg in Mitten des Wohnquartiers beim Kinderspielplatz Ackermätteli. Sie wurde mit dem Bau der dortigen Strasse Altrheinweg zwischen 1935 und 1936 angelegt. Der Chemiemüll liegt zudem über dem Grundwasserspiegel und kann deshalb vom Grundwasser nicht ausgewaschen werden.[381] In die Deponie ragen *keine* Bohrungen.[382]

Zwischen den Deponien Dreirosenbrücke und Altrheinweg liegen die (vgl. Karte 1, S. 14):

---

375 Colombi Schmutz Dorthe (CSD)/Ciba-Geigy: Figur 71: Altlasten, firmen-interner Plan, 1988 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171115_1988_Ciba-Geigy_Werk_Klybeck_Altlasten.pdf (eingesehen 13.5.2019).

376 CSD/Ciba-Geigy: Figur 71: Altlasten, firmen-interner Plan, 1988.

377 Basel-Stadt, Tiefbauamt, Nationalstrassenbüro, N2 Nordtangente, Rheindüker Kleinbasel: Sondierbohrung 7.T.2717, Bohrprofil 1:50, 30.10.1995 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_2717.pdf (eingesehen 13.5.2019).

378 Rapp AG: Bohrung Nr. 727, gebohrt 8.6.-10.6.1976 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0727.pdf; Rapp AG: Bohrung Nr. 726, gebohrt 2.6.-4.6.1976. https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0726.pdf (alle eingesehen 13.5.2019).

379 CSD/Ciba-Geigy: Figur 71: Altlasten, firmen-interner Plan, Kompilation, 1988.

380 Pro Rheno AG: Objekt Rechtsrheinischer Tiefsammler, Geologische Untersuchungen, Rapp AG: Bohrung Nr. 724, gebohrt 23./23.6.1976 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0724.pdf (eingesehen 13.5.2019).

381 Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Chemiemüll unter Kinderspielplatz: Basler Umweltamt in der Kritik, Medienmitteilung, 20.6.2018 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_180620_20180620_Chemiemuell_unter_Kinderspielplatz_Basler_Umweltamt_in_der_Kritik.pdf (eingesehen 13.5.2019); Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung im Bereich Klybeck, Basel, Historische Untersuchung Auffüllung Klybeck, 1. und 2. Etappe, im Auftrag des Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt, Nr. 4692b – MS / RT, 5.1.2011, S. 9.

382 Bohrungen hat es – entgegen der Grundwasserfliessrichtung – im Süden der Deponie an der Ackerstrasse. Sie enthalten wahrscheinlich auch Chemiemüll (vgl. Kap. 3.3.3, S. 79; Basel-Stadt: Geoportal, Bohrkataster https://map.geo.bs.ch/?map_x=2611328&map_y=1269785&map_zoom=9&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserKleiner200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserGroesserGleich200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_Kassiert=true&tree_enable_BK_Erdwaermebohrung=true&tree_enable_BK_GeplanteBohrung=true&tree_enable_BK_Sondierbohrung=true&tree_enable_BK_alleBohrungen=false&baselayer_ref=Grundkarte%20grau&lang=de&tree_groups=Bohrkataster [eingesehen 13.5.2019]).

- **Bohrung 725** in den Untergrund des Unteren Rheinwegs (1976; «chemisch Verunreinigt! ... Chemische Verschmutzung: Kies violett gefärbt ... alte Kanalisation, mit violett-schwarzem Schlamm gefüllt ...»).[383]
- **Bohrung 304** in den Untergrund des Unteren Rheinwegs bzw. im Süden des Uferplatzes (1929; «Schlacken, chem. Abfälle»)[384]

Damit ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tabelle 9, S. 74 u. Karte 1, S. 14).

1. ***Chemiemüll:***
   Unterer Rheinweg, unterhalb der Dreirosenbrücke, im Uferplatz sowie im Altrheinweg bis zur Kreuzung Klybeckstrasse: In der Strasse, im Platz und vermutlich auch im Rheinufer liegt eine unbekannte Menge Chemiemüll unbekannter Zusammensetzung. Dies voraussichtlich auf der ganzen Länge.
2. ***Fehlende, detaillierte Bohrprofile:***
   Altrheinweg, Höhe Klybeckstrasse bis Altrheinweg, Höhe Inselstrasse: In diesem Bereich fehlen auf dem Geoportal Basel-Stadt detaillierte und interpretierbare Bohrprofile. Ob unter der dortigen Strasse auch Chemiemüll abgelagert wurde, lässt sich somit mit den uns zugänglichen Unterlagen nicht beurteilen.
3. ***Fehlende Bohrungen:***
   Altrheinweg, ca. Höhe Inselstrasse bis Höhe Ackerstrasse: Bohrungen in den Strassenuntergrund fehlen. Womit aufgefüllt bzw. was abgelagert wurde, ist somit offen.[385]
4. ***Chemiemüll und fehlende Bohrungen:***
   Altrheinweg, Deponie Ackermätteli beim Kinderspielplatz: Dass es im Altrheinweg beim Kinderspielplatz Ackermätteli Chemiemüll gibt, ist zwar durch ein Ciba-Geigy-internes Dokument[386] und zusätzlich durch eine mündliche Quelle dokumentiert.[387] Wie erwähnt fehlen aber Bohrungen in den Untergrund der Strasse gänzlich.[388] Der «Chemieschlamm» bzw. Chemiemüll beim Kinderspielplatz wurde also bis heute nie untersucht.

Dass auch bei 2) und 3) Chemiemüll abgelagert worden sein könnte, lassen die drei Bohrungen in der Ackerstrasse vermuten: In den Bohrprofilen ist u. a. von «Schlacken, und kohligen Rückständen» die Rede.[389]

---

383 Rapp AG: Bohrung Nr. 725, gebohrt 9.6.-14.6.1976 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0725.pdf (eingesehen 13.5.2019).

384 Unbekannt: Bohrkern 304, 1929 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0304.pdf (eingesehen 13.5.2019).

385 Basel-Stadt: Geoportal Bohrkataster https://map.geo.bs.ch/?map_x=2611301&map_y=1269616&map_zoom=9&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserKleiner200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserGroesserGleich200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_Kassiert=true&tree_enable_BK_Erdwaermebohrung=true&tree_enable_BK_GeplanteBohrung=true&tree_enable_BK_Sondierbohrung=true&tree_enable_BK_alleBohrungen=false&baselayer_ref=Grundkarte%20grau&lang=de&tree_groups=Bohrkataster (eingesehen: 13.5.2019).

386 Vgl. S. 45.

387 AefU: Chemiemüll unter Kinderspielplatz: Basler Umweltamt in der Kritik, 20.6.2018 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_180620_20180620_Chemiemuell_unter_Kinderspielplatz_Basler_Umweltamt_in_der_Kritik.pdf (eingesehen 13.5.2019).

388 Vgl. Fussnote 382.

389 Duret Reber AG: Kanalisation Ackerstrasse P 02.4.60, Bohrung Nr. 3 BA-Nr. 831, Bohrprofil, Plan Nr. A5, 1:50, 21.8.1950 (müsste 1980 heissen); https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0831.pdf ; Duret Reber AG: Kanalisation Ackerstrasse P 02.4.60, Bohrung Nr. 2 BA-Nr. 2574, Bohrprofil, Plan Nr. A4, 1:50, 14./15.8.1980; https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_2574.pdf ; Duret

3.3.2 Allmend: Welcher Chemiemüll untersucht wurde

Bei den mit «„Chemieschlamm" bezeichneten Standorten» habe der Kanton «die Bohrprofile gründlich untersucht. Bis zu einer Bohrtiefe von 6 Metern» würden sich «dort vorwiegend Bauschutt, Abbruch- und Aushubmaterialien, durchsetzt mit schwarzen, schlammartigen Abfällen aus der Farbstoffproduktion» finden, liess die Regierung des Kantons Basel-Stadt das Parlament im März 2018 wissen.[390] Gemäss den uns vorliegenden Unterlagen aber wurde der Chemiemüll unter den Strassen und Plätzen im Klybeck nie detailliert untersucht und analysiert. Das wäre ja 1929 bzw. 1976[391], als die Bohrungen niedergebracht wurden, gar nicht möglich gewesen, weil es die entsprechende Analysetechnik noch gar nicht gab. Von «gründlich untersucht», wie die Basler Regierung 2018 schreibt, kann also keine Rede sein, erst recht nicht bei der Deponie Ackermätteli, wo nicht einmal Bohrungen existieren.

3.3.2.1 Historische Untersuchung der ‹Auffüllung Klybeck›

Praktisch das ganze Klybeck-Quartier wurde aufgeschüttet. Deshalb hat das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) das ganze Quartier als nicht überwachungsbedürftiger Standort in das Altlastenkataster eingetragen.[392] Zwar veranlasste das AUE eine historische Untersuchung der «künstlichen Auffüllung im Bereich Klybeck, Basel».[393] Diese aber berücksichtigt bei der 1. Etappe

1. «Kartenmaterial aus der Zeit 1856-1945;»
2. «Aushub- und Bohrdaten aus dem Untersuchungsperimeter: hauptsächlich bezüglich Auffüllungsmächtigkeit;»
3. «Aktuelles DHM[394], historische Höheninformationen von 1876 (Projekt Wiesenverlegung), Fixpunkte des Grundbuch- und Vermessungsamtes.»

Bei der 2. Etappe wurden bzw. wurde

4. «Die in der 1. Etappe ausgeschiedenen Bereiche mit geringer Datengrundlage (...) durch eine weitere Archivrecherche (Unterlagen des Strassenbaus) gezielt ergänzt.»
5. «Der Untersuchungsperimeter im Süden bis zur Dreirosen-/ Horburgstrasse und im Norden bis zur Neuhausstrasse (inkl. Hafenbecken) ausgedehnt.»
6. «Das DHM (...) mit den neuen Daten ergänzt. Hierfür wurden Aushub- und Bohrdaten aus dem Untersuchungsperimeter hauptsächlich bezüglich Auffüllungsmächtigkeit und Qualität der künstlichen Auffüllung ausgewertet und interpoliert.»[395]

Andere Unterlagen zum Beispiel aus dem Archiv des AUE wurden demnach nicht ausgewertet. Deshalb sucht man in diesem Bericht den erwähnten, firmeninternen Altlasten-Plan von CSD/Ciba-Geigy aus dem Jahre 1988 vergeblich, wo drei Chemiemüllablagerungen auf

---

Reber AG: Kanalisation Ackerstrasse P 02.4.60, Bohrung Nr. 1 BA-Nr. 2573, Bohrprofil, Plan Nr. A3, 1:50, 13./14.8.1980 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_2573.pdf (eingesehen 13.5.2019).

390 Basel-Stadt, der Regierungsrat: Chemiemülldeponien im Kleinbasel, 18.5080, Basel, 28.3.2018, S. 2 http://www.grosserrat.bs.ch/dokumente/100387/000000387385.pdf?t=155177678920190305100629 (eingesehen 13.5.2019).

391 Vgl. zum Bohrjahr der einzelnen Bohrungen im Unteren Rheinweg bzw. im Altrheinweg S. 45.

392 Vgl. Fussnote 27.

393 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, S. 4.

394 Digitales Höhenmodell (DHM)

395 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, S. 4 u. 5.

öffentlichem Grund eingezeichnet sind.[396] In der grossflächigen ‹Auffüllung Klybeck› hat es somit mindestens drei Belastungsschwerpunkte, die gemäss Altlastenverordnung als separate belastete Standorte technisch untersucht werden müssten (vgl. Kap. C, S. 8). Das aber ist bis heute nicht oder nur ungenügend geschehen (vgl. Tabelle 9, S. 74 u. z. B. Kap 3.3.3, S. 79).

Kiefer & Studer umschreiben ihre höchste Belastungsstufe der ‹Auffüllung Klybeck› als «Material bestehend aus sauberem bis tonig-siltigem Kies mit Sand und Steinen, Bauschutt, Backsteine, Ziegel- und Betonbruch sowie Schlacke, Asche, Kohlereste, Brandschutt, Abfall, Deponiematerial (nicht genauer definiert) und Keramikbruch. Das Material dürfte aufgrund der Schlacke, dem Abfall, dem Brandschutt und dem Deponiematerial eine hohe Belastung aufweisen. Wahrscheinliche Schadstoffe: KW, PAK, Schwermetalle.»[397] Diese Beurteilung aber basiert nicht auf Analysen, sondern ausschliesslich auf Sehen und Riechen (Organoleptik). Das aber ist unzuverlässig, weil Chemiemüll z. B. auch farblos ein kann (vgl. S. 42). Entsprechend werden von Kiefer & Studer auch keine Analysen erwähnt. Ebenso wenig kommen Begriffe wie ‹Chemieabfall›, ‹Chemie›, ‹chemisch›, ‹Farben› bzw. ‹Farbstoffe› oder ‹Sondermüll› im Zusammenhang mit verschmutztem Boden bzw. Ablagerungen vor. Dies, obwohl z. B. im Unteren Rheinweg und im Altrheinweg die Bohrungen 727, 726, 725, 304 und 724[398] «hauptsächlich bezüglich Auffüllungsmächtigkeit und Qualität der künstlichen Auffüllung» ausgewertet worden seien.[399] Erstaunlich nur: Die in den Beschreibungen der Bohrprofile aus diesen fünf Bohrungen erwähnten Begriffe wie «chemisch verunreinigt!», «chemische Verschmutzung» oder «chem. Abfälle»[400] geben Kiefer & Studer in ihrem Bericht nicht wieder.[401]

Nach welchen Kriterien das Geologiebüro die Bohrungen ohne Analysen in die Belastungskategorien «hoch», «mittel», «niedrig» und «keine» eingestuft hat, ist nicht wirklich nachvollziehbar.[402] Dies zeigt sich auch bei den erwähnten Bohrungen 727, 726, 725, 304 und 724 im Unteren Rheinweg bzw. im Altrheinweg. Ihre Belastung wird im Kiefer & Studer-Bericht von «keine» bis «hoch» bewertet, obwohl in den Bohrprofilen meist ausdrücklich von einer chemischen Verschmutzung die Rede ist (vgl. Kap. 3.3.1, S. 75 u. Tabelle 9, S. 74).

Der Kiefer & Studer Bericht ist insofern interessant, dass er teilweise Belastungsschwerpunkte innerhalb der Auffüllung des Stadtteils Klybeck aufführt[403], wo mittels einer technischen Untersuchung inklusive detaillierter Analytik herausgefunden werden sollte, welche Risikopotentiale tatsächlich unter bestimmten öffentlichen Plätzen und Strassen vorhanden sind. Einen solchen Auftrag zu einer technischen Untersuchung aber hat das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt unseres Wissens bisher nicht erteilt.

Bezüglich chemischer Verschmutzung aber führt der Kiefer & Studer-Bericht nicht weiter, weil er wie aufgezeigt entsprechende Begriffe weglässt bzw. sogar zu meiden scheint und keine chemischen Analysen enthält.

---

396 Vgl. S. 45.

397 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, S. 11.

398 Reihenfolge rheinabwärts ab Dreirosenbrücke (vgl. Karte 1, S. 14).

399 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, Beilage 4692b/ 2.

400 Vgl. Kap. 3.3.1, S. 75.

401 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011.

402 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, S. 11 u. Beilage 4692b/ 2.

403 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, S. 11 u. Beilage 4692b/ 2.

3.3.3 Der Belastungsschwerpunkt Altrheinweg/Ackerstrasse an der Südecke des Kinderspielplatz Ackermätteli gemäss Kiefer & Studer 2011

Einer dieser Belastungsschwerpunkte befindet sich gemäss Kiefer & Studer in der Ackerstrasse. Das Geologiebüro beurteilt von den dortigen 5 Bohrungen die Belastung bei deren 4 als «hoch»[404], bei der 5. als «mittel».[405]

Im westlichen Teil der Ackerstrasse gehen wir bei den Bohrungen 831, 2574 und 2573 davon aus, dass sie ‹wahrscheinlich Chemiemüll› enthalten (vgl. Tabelle 9, S. 74).

Gleichzeitig weisen Kiefer & Studer für eben dieses Westende der Ackerstrasse und die Kreuzung Ackerstrasse/Altrheinweg eine Höhe der Auffüllung von 4-5 Metern aus.[406]

Interessant: Genau auf dieser Kreuzung beginnt im Strassenuntergrund des Altrheinwegs die ‹Deponie Ackermätteli›, wie sie CSD und Ciba-Geigy 1988 in einen Plan eingezeichnet haben.[407]

Übrigens: Die Bohrung 2573, die gemäss AefU-Beurteilung ‹wahrscheinlich Chemiemüll› enthält, liegt unmittelbar östlich der ‹Deponie Ackermätteli› im Auffüllbereich des Kinderspielplatzes. Auch sie ist als weiterer Hinweis auf Chemiemüll beim Kinderspielplatz zu bewerten (vgl. Karte 1, S. 14) u. Tabelle 9, S. 74).

Für den nach Richtung Norden anschliessenden Abschnitts des Altrheinwegs bis zur Kreuzung Rastatterstrasse, der im Untergrund die ‹Deponie Ackermätteli› enthält, geben Kiefer & Studer eine Auffüllhöhe von 1-3 Metern an. In diesem Ausmass soll auch der Kinderspielplatz Ackermätteli aufgefüllt worden sein.[408]

Bohrungen aber hat es weder im Altrheinweg, in der Auffüllung des Kinderspielplatzes Ackermätteli noch in der östlich anschliessende Spielwiese. Dies, obwohl es – wie gezeigt[409] – zahlreiche Hinweise auf Chemiemüllablagerungen gibt. Somit ist weder klar, welche Art Chemiemüll mit welchem Risikopotential dort liegt noch ob der Sondermüll das dortige Grundwasser verschmutzt.

Daran ändern auch die anderen Unterlagen nichts, in die das Amt für Umwelt des Kantons Basel-Stadt den AefU Einsicht gewährte. Sie enthalten keinerlei Angaben, ob in diesem Bereich Chemiemüll abgelagert wurde oder nicht. Das überrascht wenig, wurden sie doch aus ganz anderen Gründen angefertigt.[410]

Das Amt für Umwelt und Energie weigert sich bisher, die BASF AG und die Novartis AG als Verursacherin[411] zu einer intensiven Untersuchung des Chemiemülls beim Kinderspielplatz aufzufordern.[412]

---

404 Bohrungen 2573, 2574, 831 u. 2575

405 Bohrung 832 (Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, S. 11 u. Beilage 4692b/ 2).

406 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, S. 11 u. Beilage 4692b/ 3.

407 Dieser Plan von 1988 lag Kiefer & Studer 2011 beim Verfassen ihres Berichts nicht vor (vgl. S. 48).

408 Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung Klybeck, Basel, 5.1.2011, Beilage 4692b/ 3.

409 Vgl. auch Kap. 3.3.1, S. 75.

410 Folgende Unterlagen, in die das AUE den AefU Einsicht gewährte, lassen keinerlei Rückschlüsse darauf zu, ob in der Tiefe des dortigen Abschnitts des Altrheinwegs oder unter dem Kinderspielplatz Ackermätteli Chemiemüll liegt oder nicht: Pro Rheno: Teilprojekt: Rechtsrh. städt. Zuleitungen, Objekt: Altrheinweg, Teil Giessliweg - Inselstrasse, Eiprofil 70/105 cm, Normalquerschnitt v. 4.6.1980; Pro Rheno: Abänderung der Strassenkanalisationen, Strassenwasser-Sammler, Querschnitt 1:100, 8.6.1980; Tilia Baumpflege AG: Baumschutzkonzept, Ackermätteli, Basel-Kleinhüningen, Bauprojekt, Frick, 16.12.2011, Basel-Stadt, Stadtgärtnerei: Umgestaltung Ackermätteli, Baueingabe, Schnitt Hartplatz, 19.1.2012; Basel-Stadt, Stadtgärtnerei: Umgestaltung Ackermätteli, Baueingabe, Schnitt Kinderspielbereich, 18.02.2012; Plan Situation, undatiert, ohne Name, zeigt Ackermätteli mit Schulhaus.

411 Die BASF AG und die Novartis AG sind Nachfolgefirmen der Ciba-Geigy AG. Diese hat mit ihrem Altlastenplan von 1988 selbst eingeräumt, dass ihre Vorgängerfirmen auch für den Chemiemüll beim

3.4 Fazit Chemiemüll im Klybeck

Im Boden des Areals 1, des Areals 2 und des Areals 3 der BASF AG und der Novartis AG im Klybeck finden sich Chemiemüllablagerungen (vgl. Karte 1, S. 14). Meist ist bis heute nur aus den kleinen Löchern der Bohrungen bekannt, dass dort Chemiemüll liegt. Welchen Umfang diese Ablagerungen haben, wurden jedoch gemäss den uns vorliegenden Dokumenten nie untersucht. Auch über die Qualität des Chemiemülls und somit über sein Risikopotential ist wenig bis nichts bekannt.

Dasselbe beim Chemiemüll auf Allmend: Die Ablagerungen unterhalb der Dreirosenbrücke auf der ganzen Länge in der Strasse Unterer Rheinweg, dem Uferplatz und des Altrheinwegs bis zur Kreuzung Klybeckstrasse wurden entgegen der Darstellungen der Regierung des Kantons Basel-Stadt nie untersucht. Entsprechende chemische Analysen waren gar nicht möglich. Denn die einzelnen, dortigen Bohrungen stammen aus den Jahren 1929 bzw. 1976. Die entsprechende Analysetechnik gab es damals noch gar nicht.

Ebenso beim Kinderspielplatz Ackermätteli: Zwar sind in einem Bericht zur ‹Auffüllung Klybeck› die entsprechenden Dokumente aus dem Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt nicht ausgewertet, die Hinweise auf Chemiemüll geben. Trotzdem wird das Gebiet im Bericht als Verschmutzungsschwerpunkt bezeichnet. Zudem dürften drei Bohrungen an der Ackerstrasse wahrscheinlich Chemiemüll enthalten. Aber: Bis heute existieren keinerlei Untersuchungen, wie viel Chemiemüll beim Kinderspielplatz liegt und aus welchen Schadstoffen er besteht.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten:

Nicht aller Chemiemüll im Untergrund des Klybecks wurde bis heute überhaupt technisch untersucht, wie dies die Altlastenverordnung verlangt.

Beim untersuchten Chemiemüll wurden die wichtigsten Ziele einer technischen Untersuchung gemäss Bundesamt für Umwelt (vgl. Kap. C, S. 8) nicht erfüllt: Bis heute ist meist unklar, welche Schadstoffarten in welchen Mengen im Untergrund des Basler Stadtteils Klybeck vorkommen und welche Konsequenzen sie auf die betroffenen Umweltbereiche haben.

Das von uns erstellte Chemiemüll-Inventar für das Klybeck ist keinesfalls vollständig. Denn weder die Chemieareale noch der öffentliche Grund sind je systematisch auf Chemiemüllablagerungen untersucht worden. Ebenso fehlen die Kontaminationen, die aufgrund der kaputten alten Kanalisation, dem Umschlag und der Lagerung von Chemikalien entstanden sind. Auch sie wurden nie systematisch untersucht.

«Schädlich für das Grundwasser seien all diese Abfälle nicht. Nicht mehr. "Alles, was wasserlöslich ist, wurde vor Jahrzehnten bereits in den Rhein gespült"», liess sich Paul Svoboda, Leiter Abteilung Gewässerschutz im Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE) 2018 in der Presse zitieren. Und weiter: «Heute werden die Stoffe nicht mehr abgetragen. Das ist, als ob man einen Teebeutel zum hundertsten Mal in ein Glas Wasser tunken würde; da löst sich auch nichts mehr.» Dies ist aus mehreren Gründen falsch:

Kinderspielpatz verantwortlich sind (vgl. S. 51 bzw. CSD/Ciba-Geigy: Figur 71: Altlasten, firmen-interner Plan, 1988. http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171115_1988_Ciba-Geigy_Werk_Klybeck_Altlasten.pdf (eingesehen 13.5.2019).

412 Obwohl das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE) «nach wie vor der Meinung» sei, «gemäss Umweltrecht» zu handeln, wollte sich das AUE im Juni 2018 bei der «vorherrschenden Unsicherheit einer weiteren Untersuchung» des Chemiemülls beim Kinderspielplatz Ackermätteli «nicht verschliessen.» Die Sichtung des Bohrkatasters und die Nachfrage bei allen Fachstellen habe zudem ergeben, dass das AUE «im unmittelbaren Abstrombereich des als Chemieschlamm bezeichneten Standortes keine Möglichkeit» habe, «Proben zu erheben». Deshalb würde das AUE «möglichst bald eine Bohrung planen». Dies schrieb Paul Svoboda, Leiter Abteilung Gewässerschutz im AUE am 5.6.2018 den AefU und bat um eine Stellungnahme zum vorgesehen Bohrstandort. Die AefU begrüssten Untersuchungen, beurteilten aber eine einzelne Bohrung als ungenügend. Das AUE liess die Idee zusätzlicher Untersuchungen daraufhin offensichtlich fallen (AUE an AefU: Plan Ackermätteli, Mail v. 5.6.2018; Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Martin Forter an Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Stadt, Paul Svoboda: AW: Plan Ackermätteli, Mail v. 20.6.2018.

- Im Klybeck wurden in zahlreichen Bohrungen Chemiemüll festgestellt. Dieser war zum Zeitpunkt der Bohrungen noch sicht- und riechbar (vgl. Kap. 3.2, S. 64). Er war also teils auch nach Jahrzehnten noch immer vorhanden und nicht vom Grundwasser ausgeschwemmt.
- Der Chemiemüll liegt zum Teil so dicht unter der Oberfläche, dass ihn das Grundwasser selbst bei Hochwasser nicht ausschwemmen kann.[413]
- Die Substanzen, die mit aufwändiger Analytik (GC/MS-Screening) in diesem Chemiemüll (Areal 1) bzw. im Grundwasser (Areal 3) gefunden worden sind, wurden später im Grundwasser nicht bzw. nicht mehr gesucht (vgl. Kap. 2.2.1.2, S. 43) – und konnten deshalb auch gar nicht gefunden werden.
- Das Einzelstoff-Analyseprogramm für das Grundwasser war nicht auf die Schadstoffe ausgerichtet, die im Klybeck u. a. in den Chemiemüllablagerungen vorkommen bzw. den Boden und deshalb auch das Grundwasser verschmutzen können (vgl. Kap. 2.2.5, S. 54 u. Kap. 2.4, S. 62). Denn was mit Einzelstoffanalysen nicht gesucht wird, lässt sich eben auch nicht finden. Dies gilt z. B. für die zahlreichen Risikosubstanzen, die im historischen Bericht der Ciba SC AG und der Novartis AG ausdrücklich erwähnt werden, aber im Klybeck trotzdem meist nicht gesucht wurden. Dies gilt z. B. für die Krebs auslösenden Substanzen Benzidin (IARC 1, vgl. Kap. 1.3.2.3, S. 22) und Dimethylformamid (IARC 2A, vgl. Kap. 1.3.2.6, S. 28).

[413] Vgl. z.B. zur Lage des Chemiemülls im Areal 2, Kap. 3.2.1.1, S. 68 u. beim Ackermätteli Kap. 3.3.1, S. 75.

4 Fotoverzeichnis

Foto 1: Areal 3, Blick von Osten nach Westen (ca. 1917-1920): Die Geleise sind offen, umgeschlagene oder ausgelaufene Chemikalien können ungehindert versickern. 36

Foto 2: Areal 1, links Bau 99 (1901-1952), rechts Bau 43, undatiert im Vordergrund in den Geleisen eine Drehscheibe. 36

Foto 3: Areal 1, Bau 80 am Rhein für Azofarbstoffe, 1957: Das Chemikalienlager befand sich vor dem Bau. Die Substanzen wurden auf offenem Boden teils in Holzfässern gelagert. 37

Foto 4: Areal 1, Bau 80 am Rhein für Azofarbstoffe, 1957: Die ausgelaufenen Chemikalien sind auf dem Boden gut zu sehen. 37

Foto 5: Die Farbe schwarz dominiert: Aushubarbeiten bei der Chemiemülldeponie Hirschacker in Grenzach-Wyhlen (D) am 2.11.2008, die auch von der Ciba AG aus dem Klybeck mit Chemiemüll beliefert worden ist. 66

Foto 6: Die Farbe schwarz dominiert (Detailaufnahme): Aushubarbeiten bei der Chemiemülldeponie Hirschacker in Grenzach-Wyhlen (D) am 2.11.2008, die auch von Ciba AG aus dem Klybeck mit Chemiemüll beliefert worden ist 66

Foto 7: undat, vermutlich um 1920: Die Oleumfabrik im Areal 2: Nur die neuen Gebäude sind angehoben. In den rechten oberen und linken unteren Bildecken sind Ablagerungen zu sehen. 69

Foto 8: 20.4.1928: Die Oleumfabrik im Areal 2 – seit 1920 (vgl. Foto 7, S. 69) wurde einiges aufgeschüttet. 69

Foto 9: Die Oleumfabrik im Areal 2 im Juli 1965: Die älteren Gebäude liegen noch immer tiefer (z. B. Bildecke rechts). 70

5 Kartenverzeichnis

Karte 1: Basler Stadtteil Klybeck: Chemiemüll auf öffentlichem Grund, in den BASF/Novartis-Arealen 1, 2 und 3/6 sowie Risiko-Bauten und -Infrastruktur (Auswahl) auf diesen Chemiegeländen. 14

6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Krebsstoffe (Auswahl) 19

Tabelle 2: Krebstoffe (Auswahl, Fortsetzung) 20

Tabelle 3: Farbstoffe, die Ciba mit Benzidin hergestellt hat bzw. Benzidinverbindungen (Auswahl). 23

Tabelle 4: Markennamen von Pigmenten der Ciba AG, die sie vor 1957 in Basel mit 5-Cat hergestellt hat. 27

Tabelle 5: In Bodenmaterial 2003 mit der Analysemethode GC/MS-Screening gefundene Substanzen. 44

Tabelle 6: In Bodenmaterial 2003 mit der Analysemethode GC/MS-Screening gefundene Substanzen (Fortsetzung) 45

Tabelle 7: Wo es im Areal 1 und 2 Chemiemüll hat 65

Tabelle 8: Wo es im Areal 3 Chemiemüll hat bzw. haben könnte. 72

Tabelle 9: Wo im Klybeck Chemiemüll auf Allmend liegt (vgl. Karte 1, S. 14). 74

7 Bibliographie/Quellenverzeichnis

Abrecht, Serkan: Ein ganzes Quartier auf einer Giftmülldeponie, in: Basler Zeitung vom 7.8.2018.

ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 10.2010, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 16.1.2011.

ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 5.2011, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 16.1.2012,

ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 10.2012 und 3.2013, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 12.6.2013.

ABUplus GmbH: Grundwasserüberwachung Werk Klybeck, Areale 1/2 und 3/6, Basel, Messkampagne 3.2014, im Auftrag der BASF AG u. der Novartis Pharma AG, Liestal, 2.5.2014.

Antea: Ancienne décharge du Letten à Hagenthal-le-Bas: Campagne de surveillance 10.2009, im Auftrag der Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB; u. a. Ciba SC, Novartis, Syngenta), Lingolsheim, 2.2010.

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Basel: Chemieareal soll zu Wohnraum werden: Zuerst sanieren, dann planen, Medienmitteilung, Basel, 15.11.2017 http://www.aefu.ch/aktuell/#c31298 (eingesehen 13.5.2019).

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Basel: Chemiegelände soll zu Wohngegend werden: Tausende Tonnen Chemikalien versickert? Medienmitteilung, Basel, 22.11.2017 http://www.aefu.ch/aktuell/#c31307 (eingesehen 13.5.2019).

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Chemiemüll unter Kinderspielplatz: Basler Umweltamt in der Kritik, Medienmitteilung, 20.6.2018 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_180620_20180620_Chemiemuell_unter_Kinderspielplatz_Basler_Umweltamt_in_der_Kritik.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Martin Forter an Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Stadt, Paul Svoboda: AW: Plan Ackermätteli, Mail v. 20.6.2018.

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) an das Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (AUE), Matthias Nabholz: Schreiben betr. Gesuch um Informations-Zugang gemäss Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG) des Kantons Basel-Stadt, Basel, 6.7.2018.

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Peter Kälin, an Matthias Nabholz, AUE Basel-Stadt: Antrag um Zustellung zusätzlicher Unterlagen, Mail v. 14.1.2019.

barfi.ch, Andy Strässle: Das Amt für Verschleierung: Basler AUE führt Parlament und Öffentlichkeit an der Nase herum, 6.6.2018 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/themen/Chemikalien/20180606_barfi_ch_das_Amt_fuer_Verschleierung.pdf (eingesehen 13.5.2019).

barfi.ch: Gegendarstellung des Departements für Wirtschaft, Soziales und Umwelt (WSU) des Kantons Basel-Stadt, in: barfi.ch, 8.6.2019 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/themen/Chemikalien/20180608_barfi_ch_Gegendarstellung_WSU.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Basel-Landschaft, Wasserwirtschaftsamt: Aktennotiz vom 5.12.1954; geht an Baudirektion und Direktion des Innern.

Basel-Stadt, der Regierungsrat: Beantwortung der Interpellation Sebastian Kölliker (SP): Chemiemülldeponien im Kleinbasel, 18.5080, Basel, 28.3.2018, S. 2 http://www.grosserrat.bs.ch/dokumente/100387/000000387385.pdf?t=15517767892019030510 0629 (eingesehen 7.3.2019).

Basel-Stadt, Stadtgärtnerei: Umgestaltung Ackermätteli, Baueingabe, Schnitt Hartplatz, 19.1.2012.

Basel-Stadt, Stadtgärtnerei: Umgestaltung Ackermätteli, Baueingabe, Schnitt Kinderspielbereich, 18.02.2012.

Basel-Stadt, Tiefbauamt, Nationalstrassenbüro, N2 Nordtangente, Rheindüker Kleinbasel: Sondierbohrung 7.T.2717, Bohrprofil 1:50, 30.10.1995 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_2717.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Basel-Stadt: Geoportal, Bohrkataster https://map.geo.bs.ch/?map_x=2611301&map_y=1269616&map_zoom=9&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserKleiner200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_DurchmesserGroesserGleich200mm=true&tree_enable_BK_BohrungenVerrohrt_Kassiert=true&tree_enable_BK_Erdwaermebohrung=true&tree_enable_BK_GeplanteBohrung=true&tree_enable_BK_Sondierbohrung=true&tree_enable_BK_alleBohrungen=false&baselayer_ref=Grundkarte%20grau&lang=de&tree_groups=Bohrkataster (eingesehen 13.5.2019).

Basel-Stadt, Geoportal: Kataster der belasteten Standorte, https://map.geo.bs.ch/ngeodesktop?lang=de&baselayer_ref=Grundkarte%20grau&map_x=2611901&map_y=1269528&map_zoom=5&tree_group_layers_Gew%C3%A4sserschutz=GR_Gewaesserschutzbereiche%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S1%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S2a%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S2b%2CGR_Grundwasserschutzzonen_S3&tree_groups=Kataster%20der%20belasteten%20Standorte&tree_group_layers_Kataster%20der%20belasteten%20Standorte=AK_KatasterDerBelastetenStandorte (eingesehen 13.5.2019).

Basel-Stadt (?): Plan Situation, undatiert, ohne Name, zeigt Ackermätteli mit Schulhaus.

BASF AG an Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Mail betr. AW: Stilllegung von Bauten im Klybeck v. 8.5.2019

BCI-Betriebs AG/CSD: Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol: Notice d'impact sur l'environnement (NIE), état : permis de construire, 6.6.2007.

BCI (u. a. Ciba SC [heute BASF], Clariant, Roche, Novartis, Syngenta)/BMG: Rapport complémentaire objectifs d'assainissement, Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol, 14.7.2008.

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA): Kapitel 9100 BGIA-Ringbuch: Aromatische Amine, 5.2008.

BMG AG: Grundwasserüberwachung, Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, im Auftrag der Ciba Spezialitätenchemie AG (Ciba SC) u. Novartis Pharma AG, Schlieren, 2.2005.

BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2005, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 10.2005.

BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 10.2006, Schlieren, 12.2006.

BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2007, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 9.2007.

BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 10.2008, im Auftrag der Ciba SC AG und der Novartis Pharma AG, Schlieren, 12.1.2009.

BMG AG: Grundwasserüberwachung Werkareal Klybeck, Basel, Areale 1/2 und 3/6, Messkampagne 5.2009, Schlieren, 30.8.2009.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU): Altlasten: Erfassen, bewerten, sanieren, Bern, 2001.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU): Altlasten-Sanierung: Erstellung von Sanierungsprojekten für Altlasten, Vollzug Umwelt, Bern, 2001.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU): Altlasten, Gefährdungsabschätzung: Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten, Bern, 2003.

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Konzentrationswerte für Stoffe, die nicht in Anhang 1 oder 3 AltlV enthalten sind, Liste aller bisher hergeleiteten Konzentrationswerte, Bern, Stand 4.7.2018.

Bundesrat, Schweizerischer: Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten, (Altlasten-Verordnung, AltlV) vom 26.8.1998 (Stand am 1.5.2017).

Bundesrat, Schweizerischer: Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA, 814.600), v. 4.12.2015 (Stand 1.1.2019).

Bundesrat, Schweizerischer: Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom 18.5.2005 (Stand am 26.2.2019).

BZ Basel: Araldit klebt Autos an die Wand, 23.5.2017

Chemical Book: N,N-Dimethylformamide https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_DE_CB2854115.htm (eingesehen 16.4.2019).

Chemisches Zentralblatt Nr. 13, Band 2, 24.9.1924, S. 1709.

chemie.de: Araldit https://www.chemie.de/lexikon/Araldit.html (eingesehen 13.5.2019).

Ciba AG, 12.31 Ze/m an Herrn Direktor Theiler z.g.H.: Betrifft: Chemieabfälle, Ciba-interner Bericht vom 13.11.1956.

Ciba AG, H. Luden: Einsatz der Basispigmente, vertraulicher Ciba-interner Bericht, 7.1957

Ciba AG, Gä: (Titel auf der Kopie abgeschnitten), Ciba-interner Bericht, 7.1957.

Ciba AG, E. Zehnder: Abfällebericht Nr. 33; (Notizen zum Jahresbericht 1961), Ciba-interner Bericht, Basel, 9.1.1962.

Ciba AG, Ing. Sektion 8, Zentralstelle für Boden-, Wasser- und Lufthygiene Dr. H. Gubser: BWL-Planung Werke Basel und Stein, 2. Ausgabe, Stand 1.7.1970; Konzeption, Stand der Realisierung, Istzustand, Ciba-interner Bericht, Basel, 01.07.1970.

Ciba-Geigy, E. Meier: Verzeichnis der Zwischenprodukte und Rohfarbstoffe und der Farbstoff-Handelsformen, Ciba-Geigy-interner Bericht, Basel, 6.1975.

Ciba-Geigy AG, Oekologie TK 2.1 Dr. H. Gubser: Quartalsbericht 2/77, Ciba-Geigy-interner Bericht v. 4.8.1977.

Ciba-Geigy AG: Pigment-Zukaufsprodukte, Kopien von Ciba-Geigy-internen Karteikarten, undatiert, ca. 1979.

Ciba-Geigy AG: Sicherheits- und Umweltschutzaudit Werk Basel, 4-21.3.1996, Ciba-Geigy interner Bericht, 26.6.1996.

Ciba-Geigy AG, A. Zaessinger K-360.2.05: Einsatz Rohmaterialien im K-352 (excl. eigene Vorstufen), Ciba-Geigy-interner Bericht, 1998.

Ciba SC: Abschätzung der Abwasser-Mengen/Inhaltsstoffe Areal 3, Ciba SC-interner Bericht, Basel, 1999 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171122_1999_Unbekannt_Abschaetzung_Abwasser_Mengen_Inhaltstoffe_Areal_3.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Ciba SC, Handnotiz eines Mitarbeiters: Aktuelle Chemikalien im K-90, 26.10.2000.

Ciba SC AG: Zisdat95, vertrauliche Datenbank über die Betriebsverfahren der J.R. Geigy AG, der Ciba AG, der Ciba-Geigy AG sowie der Ciba SC AG, Ausdruck v. 2000.

Ciba SC, Sigrid Rembold/Novartis, Rudolf Pfister: Historische und technische Standorterkundung im Werk Klybeck, 1. Teil: Historische Voruntersuchung, Basel, 20.11.2000.

Ciba SC/Novartis: Analysenprogramm technische Untersuchung Areal 3 und 6 (Abschlusskontrolle Abwasserleck bei K-352 gem. Sitzungsbeschluss vom 9.5. beim AUE BS), industrie-internes Dokument, undat., vermutl. 2001.

Ciba SC/Novartis: Verdachtsmatrix für das Areal 3 & (6), Basel, 21.6.2001.

Ciba SC/Novartis: Technische Untersuchung Werk Klybeck Areale 1,2, u. 4: Pflichtenheft mit Verdachtsmatrix für das Areal 1, Basel, 15.11.2001.

Ciba SC, S. Rembold an AUE BS: Altlasten Klybeck (Grundwasseruntersuchungen 2001), Basel, 7.12.2001.

Ciba SC: Werkkomitee Klybeck, Sitzung 01/2002 v. 26.03.2002, Basel, 18.04.2002 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171122_CibaSC_Werkkomitee_Klybeck_Protokoll_Sitzung_26.03.2002.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Ciba SC: Liste de 2969 substances produites par Ciba et Geigy respectivement Ciba-Geigy durant la période de 1961-1976, undatiert, ca. 2003.

Ciba SC-Mitarbeiter B, ehemaliger, an Martin Forter: Mail betr. Aw: Schätzung Anzahl Substanzen v. 23.4.2019.

Cimo: Screening toxicologique du PZ13A, PZ10, 378, Cimo-interner Bericht, Monthey, 27.3.2006, S. 2.

Colombi Schmutz Dorthe (CSD): Sondermülldeponie Teuftal SMDT: Deponieinhaltsstoffe (aus Deklarationen, Abfallanalysen, BE5937-12, Ruf/ZE, industrieinterne Stoffliste über den Inhalt der Sondermülldeponie Teuftal (BE), Bern, 18.2.2000. http://www.martinforter.ch/images/news/2019_04_20/20001218_CSD_Sondermuelldeponie_Teuftal_Deponieinhaltsstoffe_Mengenabschaetzung.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Colombi Schmutz Dorthe (CSD)/Ciba-Geigy: Figur 71: Altlasten, firmen-interner Plan, aus: Werk Klybeck Basel, Grundwasser, hydrogeologischer und hydrochemischer Bericht, Kompilation, 1988 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171115_1988_Ciba-Geigy_Werk_Klybeck_Altlasten.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Donath, Peter, ehemaliger Umweltchef des Ciba SC-Konzerns an Martin Forter: Mail betr. Araldit v. 5.1.2019.

Donath, Peter, ehemaliger Umweltchef des Ciba SC-Konzerns an Martin Forter: Mail betr. Aw: Substanzen in Klybeck, 11.2.2019.

Duden online: Pech https://www.duden.de/suchen/dudenonline/Pech (eingesehen 13.5.2019).

Duret Reber AG: Kanalisation Ackerstrasse P 02.4.60, Bohrung Nr. 3 BA-Nr. 831, Bohrprofil, Plan Nr. A5, 1:50, 21.8.1950 (müsste 1980 heissen) https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0831.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Duret Reber AG: Kanalisation Ackerstrasse P 02.4.60, Bohrung Nr. 2 BA-Nr. 2574, Bohrprofil, Plan Nr. A4, 1:50, 14./15.8.1980 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_2574.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Duret Reber AG: Kanalisation Ackerstrasse P 02.4.60, Bohrung Nr. 1 BA-Nr. 2573, Bohrprofil, Plan Nr. A3, 1:50, 13./14.8.1980 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_2573.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Edmundo O. von Lippmann: Zeittafeln zur Geschichte der organischen Chemie – ein Versuch, Berlin/Heidelberg, 1921.

ETH-Bibliothek Com_FC04-4000-007: Vogt Jules: Basel, Blick nach Norden, Rhein, Hafen Klybeck, Wiesemündung Kleinhüninger Hafen, Güterbahnhof, Tanklager, Industrie, 7.1965 http://doi.org/10.3932/ethz-a-000027201 (eingesehen 13.5.2019).

Fierz-David Hans Edmund/Blangey Louis, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich: Fundamental Processes of Dye Chemistry, London New York 1949.

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 13.5.2019).

Fisch W./Meyerhans K.; Äthoxylin- bzw. Epoxydharze in: R. Houwink u. A.J. Starverman: Chemie und Technologie der Kunststoffe, Leipzig 1963, S. 1014-1033.

Fobig GmbH: Ermittlung k-Werte Feldreben, Freiburg i.B., 11.2010.

Forter, Martin: Grosse Probleme mit verseuchtem Grundwasser, in: Basler Zeitung vom 31.8.1999.

Forter, Martin: Müssen Novartis und Ciba SC das Klybeck-Gelände sanieren?, in: Basler Zeitung v. 10.9.1999.

Forter, Martin: Ursache für rosarotes Grundwasser gefunden, in: Basler Zeitung vom 5.10.1999.

Forter, Martin: Farbenspiel – Ein Jahrhundert Umweltnutzung durch die Basler chemische Industrie, Diss., Zürich, 2000.

Forter, Martin: Entschlackungskur für Chemieareal, in: Basler Zeitung v. 27.4.2000 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171122_BaZ_Entschlackungskur_fuer_Chemie_Areal.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Forter, Martin/Walther, Jean-Louis: Examen des dossiers du projet d'assainissement de la Décharge industrielle de Bonfol (DIB) de la Basler Chemische Industrie BCI/IG DIB, mandaté par le Collectif Bonfol (CB), Bâle/Porrentruy, 31.3.2004 http://www.martinforter.ch/images/news/2013_01_22/003/040424ONGExamenDIB.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Forter, Martin: Dioxine und Dioxin-ähnliche Substanzen in den Chemiemülldeponien der Basler chemischen Industrie – Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD), Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) sowie Polychlorierte Biphenyle (PCB) als Verunreinigungen im Chemieabfall der Basler chemischen Industrie von 1955 bis 1975 und ihre Konsequenzen für die Totalsanierung der Deponie Bonfol, im Auftrag von Greenpeace Schweiz, Basel, 28.9.2005 http://www.martinforter.ch/images/news/2013_01_22/003/28092005-DioxinBCI_D.pdf

Forter, Martin u. Walther, Jean-Louis: Examen des dossiers du Projet d'assainissement de la Décharge Industrielle de Bonfol (DIB) de la Basler Chemische Industrie (BCI) dans le cadre de la procédure du permis de construire, Mandaté par le Collectif Bonfol (CB), Bâle/Porrentruy, le 10.7.2007.

Forter, Martin: Wird in Basel ein Stadtteil auf Chemie gebaut?, in: Oekoskop 4/17, Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Basel, 18.12.2017 http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/oekoskop/Oekoskop_17_4.pdf#page=4 (eingesehen 13.5.2019).

Forter Martin: Notizen über das Telefongespräch mit Manfred Beubler, ehemaliger Mitarbeiter des Amts für Umweltschutz und Energie Basel-Stadt (AUE), Basel, 21.3.2018.

Forter, Martin: Notizen über das Telefongespräch mit ehemaligen Ciba SC-Mitarbeiter B, Basel, 21.3.2018.

Forter, Martin: Notizen über das Telefongespräch mit dem ehemaligen Ciba SC-Mitarbeiter B, Basel, 25.1.2019

Forter, Martin an Ciba SC-Mitarbeiter B, ehemaliger: Mail betr. Aw: Wie viele Substanzen? v. 20.4.2019.

Friedlipartner AG: Referenzen Chlorbenzole-Altlast, Areal 3, Werk Klybeck, Basel https://www.friedlipartner.ch/referenzen/Chlorbenzole_Areal_3 (eingesehen 13.5.2019).

Fritz Mayer: Chemie der organischen Farbstoffe, Berlin/Heidelberg 1921, 73 u. 74.

Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel: Ergebnisse der technischen Untersuchung, Bericht 1510960.001, im Auftrag der Novartis AG u. der Ciba SC AG, Basel, 4.7.2003.

Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Basel: Ergebnisse der technischen Untersuchung, Bericht 1510960.001, Beilagenband, im Auftrag der Novartis AG u. der Ciba SC AG, Basel, 4.7.2003.

Geotechnisches Institut (GI): Basel, Novartis Werk Klybeck, Areale 1, 2 und 4, Technische Untersuchung Werk Klybeck: Ergänzende Abklärungen Areal 2, (Ergänzungsband zum Bericht vom 4.1.03), 1510960.00I, Basel, 19.7.2005.

Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6 Grundwassermonitoring, Messkampagne 6.2015, Bericht 51.2208, im Auftrag der BASF AG und der Novartis Pharma AG, Basel, 8.3.2016, Anhang Zusammenstellung der Laborwerte Areal 1 u. Areal 2.

Geotechnisches Institut (GI): Werk Klybeck, Areale 1,2,3 und 6 Grundwassermonitoring, Messkampagne 12.2017, Bericht 51.2208.001, im Auftrag der BASF AG und der Novartis Pharma AG, Basel, 31.1.2018.

IFA: N,N-Dimethylformamid http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/012220.xml?f=templates$fn=default-doc.htm$3.0

Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u.a. Novartis, Clariant, Ciba SC [heute BASF] u. Syngenta): Masterliste Ciba AG, industrie-interne Liste mit Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten der Ciba AG 1945-ca. 1965 Basel, erstellt 2003.

Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u.a. Novartis, Clariant, Ciba SC [heute BASF] u. 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.

Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u.a. Novartis, Clariant, Ciba SC [heute BASF] u. 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;

Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u.a. Novartis, Clariant, Ciba SC [heute BASF] u. Syngenta): Vertraulich – Stoffliste Deponien Muttenz, erstellt 2003.

Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u. a. Novartis, Ciba SC, Syngenta)/Antea: Evaluation des impacts de l'ancienne décharge du Letten à Hagenthal-le-Bas [68] sur la qualité des eaux souterraines et superficielles. Evalutation Détaillée des Risques pour la Santé: Données toxicologiques et valeurs de références des substances caractéristiques des émissions des déchets de la chimie bâloise, A37648/A, 04.2005.

Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IG DRB, u.a. Ciba SC [heute BASF], Novartis, Syngenta)/Antea: Campagne semestrielle de surveilance des décharges du Letten à Hagenthal-le-Bas [68] et du Roemisloch à Neuwiller [68] d'octobre 2005, 2.2006).

International Agency for Research on Cancer (IARC): Chemical Agents and Related Occupation, Vol. 100f (IARC Monographs), Auramine and Auramine Production, Lyon, 2012.

International Agency for Research on Cancer (IARC): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Some Aromatic Amines, Organic Dyes, and Related Exposures, Vol. 99, Lyon, 2010.

International Agency for Research on Cancer (IARC): Some Aziridines, N-, S-, & O-Mustards and Selinium, IARC Monographs on the Evaluation of the Cancerogenic Risk of Chemicals to Man Vol. 9, Lyon, 1975.

International Agency for Research on Cancer (IARC): Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-123, Lyon, Stand: 25.3.2019 https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/ClassificationsAlphaOrder.pdf (eingesehen 13.5.2019).

International Agency for Research on Cancer (IARC): Classifications (Definition Krebskategorien), https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/ (eingesehen 13.5.2019).

Joppen & Pita AG: Werk Klybeck Areale 3/6, Basel - Technische Untersuchung Altlasten, Schlussbericht, im Auftrag v. Ciba SC AG u. Novartis Pharma AG, Basel, 20.6.2004.

Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie, Paul Svoboda an Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Martin Forter: Plan Ackermätteli, Mail v. 5.6.2018.

Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie (AUE), Matthias Nabholz an Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Gesuch um Informations-Zugang gemäss Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG), Basel, 12.9.2018.

Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie (AUE), Matthias Nabholz, an Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU): Gesuch um Informations-Zugang gemäss Gesetz über die Information und den Datenschutz (IFG), Schreiben v. 4.2.2019.

Kerner Imre/Maissen Toya: Die kalkulierte Verantwortungslosigkeit. Der Basler PCB-Skandal, Reinbek, 1980.

Kiefer & Studer AG: Sonderprofile der Piezobohrungen 1446-1448, 1452-1457 und 1466-1467 im Werk Klybeck Areal 3/6, 1.10.1998, Beilage 2663.

Kiefer & Studer AG: Sonderprofile der Piezobohrungen 1701-1704 im Werk Klybeck Areal 3/6, 1.7.1999, Beilage 2663-3a bis 2663-3d.

Kiefer & Studer AG: Sondierkampagne 10.-11.1999 im Werk Klybeck Areal 3/6, Piezobohrungen 1705-1715, 14.12.1999, Beilage 1a-13b.

Kiefer & Studer AG: Altlastenabklärung der künstlichen Auffüllung im Bereich Klybeck, Basel, Historische Untersuchung Auffüllung Klybeck, 1. und 2. Etappe, im Auftrag des Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt, Nr. 4692b – MS / RT, 5.1.2011.

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

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

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

Novartis AG: Handling of Carcinogens and certain other Substances with a special Risk Potential, Sector HSE Guidance Note CP 5.4, Novartis-interner Bericht, 9.1998.

Pro Rheno AG: Objekt Rechtsrheinischer Tiefsammler, Geologische Untersuchungen, Rapp AG: Bohrung Nr. 724, gebohrt 23./23.6.1976
https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0724.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Pro Rheno: Teilprojekt: Rechtsrh. städt. Zuleitungen, Objekt: Altrheinweg, Teil Giessliweg - Inselstrasse, Eiprofil 70/105 cm, Normalquerschnitt v. 4.6.1980.

Pro Rheno: Abänderung der Strassenkanalisationen, Strassenwasser-Sammler, Querschnitt 1:100, 8.6.1980.

Rapp AG: Bohrung Nr. 726, gebohrt 2.6.-4.6.1976.
https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0726.pdf
(eingesehen 13.5.2019).

Rapp AG: Bohrung Nr. 725, gebohrt 9.6.-14.6.1976
https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0725.pdf
(eingesehen 13.5.2019).

Rapp AG: Bohrung Nr. 727, gebohrt 8.6.-10.6.1976
https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0727.pdf
(eingesehen 13.5.2019).

Rauen, H.M. (Hg.): Biochemisches Taschenbuch, 2. Auflage, Berlin/Heidelberg, 1964.

RWB SA: Analyses d'échantillons solides prélevés par Greenpeace en avril 2007 près du nouveau site contaminé au Letten (Hagenthal-le-Bas, France), Porrentruy, 10.07.2007.

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva), Koller Michael et al.: Factsheet Aromatische Amine und Blasenkrebs, 8.2013.

Sieber Cassina u. Partner (SCP)/Einwohnergemeinde Muttenz: Deponien Feldreben, Margelacker, Rothausstrasse, Schlussberichte technische Untersuchung, 1. Etappe, Muttenz, 31.1.2005, Beilagenband C.

Sieber Cassina & Partner (SCP)/Fobig/Tecova: Gefährdungsabschätzung, Schlussbericht Deponien Feldreben und Rothausstrasse, 4.10.2007.

Sieber Cassina + Partner (SCP): Schlussbericht Ergänzende Detailuntersuchung Deponie Feldreben Muttenz, Olten, 17.06.2011.

StaBS: Staatsarchiv B9 Fischereiacten 21.03.1903: Kanton Basel-Stadt, der Kantonschemiker: Gutachten betr. Verunreinigung des Rheinwassers durch chem. Fabriken (Abschrift), Basel, 21.03.1903.

StaBS: Handel und Gewerbe, EEE 2 21: Gesellschaft für chemische Industrie, 1891 -1935 Basel-Stadt, Kantonales Laboratorium, Hans Kreis an den Vorsteher des Sanitätsdepartements des Kantons Basel-Stadt, Basel, 28.8.1903.

StaBS: Bauacten U1: Gesellschaft für Chemische Industrie an den Vorsteher des Baudepartements des Kantons Basel-Stadt, Basel, 23.5.1916.

StaBS: Bauacten U1: Basel Stadt, der Kantonsingenieurs an den Vorsteher des Baudepartements: Bericht v. 25.5.1916.

StaBS: Sanitätsacten P 3 Rauchbelästigungen 1885-1923-1934; Z 10, Handel u. Gewerbe: Lästige u. gesundheitsschädliche Gewerbe im Allgemeinen u. Einzelnen, 1917-1934; Handel und Gewerbe, EEE 2 21: Gesellschaft für chemische Industrie, 1891-1935: Ch. Pfleiderer, Samenhandlung u. Handelsgärtnerei an das Baudepartement u. an das Sanitätsdepartement des Kantons Basel-Stadt: betr. Beschwerde über Schwefelgeruch der Oleumfabrik am Uferweg, Basel, 21.3.1918.

StaBS: T 9.06: Verleihungsbeschluss des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt, unterzeichnet von der Gesellschaft für Chemische Industrie am 03.08.1933, von der Basler Regierung am 15.08.1933.

StaBS BALAIR 2148W: Balair Flugaufnahme: Ciba Fabrik Oleum, 20.04.1928 https://query.staatsarchiv.bs.ch/query/detail.aspx?ID=86160

Syngenta: Erkrankte Mitarbeiter erhalten Entschädigung, in: Swissinfo, 4.12.2006 http://www.swissinfo.ch/ger/syngenta--erkrankte-mitarbeiter-erhalten-entschaedigung/5611872 (eingesehen 13.5.2019).

Tilia Baumpflege AG: Baumschutzkonzept, Ackermätteli, Basel-Kleinhüningen, Bauprojekt, Frick, 16.12.2011.

U.S. Department of Health and Human Services: 13th Report on Carcinogens (RoC), Factsheet o-Toluidine, 2.10.2014 http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/profiles/toluidine.pdf (eingesehen 13.5.2019).

U.S. Department of Health and Human Services: Eleventh Report on Carcinogens: o-Toluidine and o-Toluidine Hydrochloride, 1.2005, zitiert auf der Webpage der U.S. National Liberary of Medicine, Hazardous Substances Data Bank (HSDB) http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+95-53-4 (eingesehen 13.5.2019).

U.S. Environmental Protection Agency (EPA): Dyes derived from Benzidine and its Congeners, 18.8.2010, abrufbar unter: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/dcb_action_plan_06232010.noheader.pdf (eingesehen 13.5.2019).

U.S. National Library of Medicine, Hazardous Substances Data Bank (HSDB): Dietylsulfate https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+64-67-5 (eingesehen 13.5.2019).

U.S. National Library, Pupchem: N,N-Dimethylformamide https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/n_n-dimethylformamide#section=Top) (eingesehen 13.5.2019).

Unbekannt: Bohrkern 304, 1929 https://map.geo.bs.ch/main/wsgi/file_proxy/BK_Erdwaermebohrung/profil_0304.pdf (eingesehen 13.5.2019).

Wikipedia: Auramin https://de.wikipedia.org/wiki/Auramin_O (eingesehen 13.5.2019).

Wikipedia: Dimethylformamid https://de.wikipedia.org/wiki/Dimethylformamid (eingesehen 13.5.2019).

Wikipedia: Pech https://de.wikipedia.org/wiki/Pech_(Stoff) (eingesehen 13.5.2019).

Wikipedia: Schwerphase https://de.wikipedia.org/wiki/Schwerphase (eingesehen 13.5.2019).

Work, Zeitung der Unia, 26.5.2005.